# Lauwersmeerdijk - Bijlagenrapport

1 februari 2022

# Contactpersoon

**LAURA CAZEMIER**
**Projectleider**

T +31 6 1521 3959
M +31 6 1521 3959
E laura.cazemier@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 63
9400 AB Assen
Nederland

# Inhoudsopgave

## Bijlagen

Bijlage 1 MER Deel 1 5

Bijlage 2 Factsheet Damsterdiep-Nieuwediep 6

Bijlage 3 Certificaten 7

3a Oppervlaktewater bemonsteringen Marnerwaard 8

3b Resultaten oppervlaktewaterbemonsteringen Marnewaard 9

Bijlage 4 Capaciteit aanvoertracé vismigratie Marnewaard 10

Bijlage 5 Vooronderzoek Conventionele Explosieven 11

Bijlage 6 Ecologische plus systeembeschrijving morfologie 12

Bijlage 7 Historisch vooronderzoek (water)bodem buitendijks dijktracé Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat 13

Bijlage 8 Bodem en waterbodemonderzoek kwelmeer en zuidelijke kering nabij Lauwersmeerdijk 14

Bijlage 9 1e Rapportage Aeriusberekeningen Lauwersmeerdijk – Vierhuizergat 15

Bijlage 10 Ecologische analyse van natuurmaatregelen langs de Lauwersmeerdijk 16

Bijlage 11 Ecologische beoordeling Deelgebied 1 zoet-zout overgang Marnewaard 17

Bijlage 12 Ecologische beoordeling Deelgebied 2 Langsdam en strand 18

Bijlage 13 Ecologische beoordeling Deelgebied 3 ruwe structuren en onderwaternatuur 19

Bijlage 14 Ecologische beoordeling Deelgebied 4 ontwikkeling kwelder definitief 20

Bijlage 15 Ecologische beoordeling Deelgebied 5 brede groene dijk 21

Bijlage 16 Aanvullende veldonderzoek ecologische kwaliteit 22

Bijlage 17 Ecologische plus kwelderontwikkeling 23

Bijlage 18 Ecologische beoordeling dijkverbetering Lauwermeerdijk – Vierhuizergat 24

Bijlage 19 Uitleg wettelijke kaders Wet natuurbeheer 25

Bijlage 20 Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) Archeologie 26

Bijlage 21 Ruimtelijk kwaliteitskader Lauwermeerdijk 27

Bijlage 22 Inventariserend onderzoek naar cultuurhistorische en landschappelijke waarden 28

Bijlage 23 Effectbeoordeling tweede ontsluitingsweg haven Lauwersmeerdijk 29

Colofon 30

Bijlage 1 MER Deel 1

RAPPORT

# Verkenning Dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat

Concept-Milieueffectrapport (Deel 1, Verkenningsfase)

Klant: Waterschap Noorderzijlvest

Referentie:

Status: Definitief/P02

Datum: 23-4-2020

Waterschap Noorderzijlvest

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

**HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.**

Chopinlaan 12
9722 KE GRONINGEN
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

| | |
|---|---|
| Titel document: | Verkenning Dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat |
| Ondertitel: | MER verkenning dijkversterking LM-VG |
| Referentie: | BG3034-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0002 |
| Status: | P02/Definitief |
| Datum: | 23-4-2020 |
| Projectnaam: | Dijkversterking LM-VG |
| Projectnummer: | BG3034 |
| Auteur(s): | Marloes van Ginkel, Femkje Sierdsma, Jan Valk |

| | |
|---|---|
| Opgesteld door: | |
| Gecontroleerd door: | Marloes van Ginkel, Roel van de Laar |
| Datum/paraaf: | 30-3-2020 / MvG |
| Goedgekeurd door: | Jan Valk |
| Datum/paraaf: | 23-4-2020 / JV |

| Classificatie |
|---|
| Projectgerelateerd |

**Disclaimer**

*Niets uit deze specificaties/drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HaskoningDHV Nederland B.V.; noch mogen zij zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor andere doeleinden dan waarvoor zij zijn vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor deze specificaties/drukwerk ten opzichte van anderen dan de personen door wie zij in opdracht is gegeven en zoals deze zijn vastgesteld in het kader van deze Opdracht. Het geïntegreerde QHSE-managementsysteem van HaskoningDHV Nederland B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 en ISO 45001:2018.*

# Inhoud


**1 Integrale dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat 1**
1.1 Aanleiding en doel van de dijkversterking 1
1.2 Het projectgebied 1
1.3 Fasering dijkversterking 2
1.4 Milieueffectrapportage voor een zorgvuldige besluitvorming 2
1.5 Betrokken partijen 3
1.6 Leeswijzer 4

**2 Te versterken dijktraject, ontwerpopgaven en koppelkansen 5**
2.1 Karakteristieken van de te versterken dijk 5
2.2 Waterveiligheidsopgave 7
2.3 Koppelkansen 9

**3 Voorgenomen activiteiten 12**
3.1 Dijkversterking en koppelprojecten 12
3.2 Dijkversterking 12
3.3 Afweging kansrijke alternatieven 14
3.4 Voorkeursalternatief dijkversterking 15
3.5 Voorkeursontwerp ecologische koppelprojecten 18

**4 Wijze van beoordelen 22**
4.1 Beoordelingskader 22
4.2 Classificatietabel 23

**5 Referentiesituatie 24**
5.1 Grond- en oppervlaktewater 24
5.2 Bodemkwaliteit 26
5.3 Natuur 27
5.4 Archeologie 33
5.5 Landschap en cultuurhistorie 34
5.6 Woon-, werk- en leefmilieu 35

**6 Milieueffectbeoordeling dijkversterking 38**
6.1 Grond- en oppervlaktewater 38
6.2 Bodemkwaliteit 38
6.3 Natuur 39
6.4 Archeologie 41

6.5 Landschap en cultuurhistorie 41
6.6 Woon-, werk- en leefmilieu 42

**7 Milieueffectbeoordeling ecologische koppelprojecten 43**
7.1 Natuurlijke overgangen en onderwaternatuur 43
7.2 Kwelderontwikkeling met rijshouten dammen 45
7.3 Milieueffectbeoordeling zoet-zout overgang en vismigratie 48

**8 Samenvatting beoordeling MER deel 1 53**
8.1 Afweging milieueffecten 53
8.2 Nadere uitwerking en aandachtspunten voor de Planuitwerkingsfase 54
8.3 Aanbevelingen ten aanzien van tijdelijke effecten op Natuur 54
8.4 Vervolg en m.e.r.-procedure 55

**Referenties 56**

# 1 Integrale dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat

## 1.1 Aanleiding en doel van de dijkversterking

De Waddenzeedijk Lauwersmeer-Vierhuizergat voldoet niet aan het vereiste veiligheidsniveau uit de Waterwet. Uit de toetsing is gebleken dat de huidige dijk op bepaalde delen onvoldoende hoog is en de bekleding van het hele dijktraject onvoldoende sterkte heeft. Het waterschap Noorderzijlvest heeft als verantwoordelijke voor het beheer van de primaire keringen het voornemen om de dijk te verbeteren. Het project valt onder het landelijk Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

Het waterschap ziet de dijkversterking als een kans voor gebiedsontwikkeling van de regio. Met de dijkversterking geeft het waterschap ruimte aan initiatieven van derden; de zogenaamde "koppelprojecten". Voorwaarde is dat koppelprojecten in tijd aansluiten bij de planning van het waterschap en dat er tijdig aanvullende financiering beschikbaar is. Gelijktijdige uitvoering in één integraal plan is dan wellicht mogelijk en heeft voor alle partijen voordelen. Samen met de partners in het Lauwersmeergebied, bestaande uit de Provincie Groningen, gemeente Het Hogeland, Rijkswaterstaat streeft het waterschap naar een integrale aanpak van de volgende projectdoelen:

1. Versterken van de primaire kering Lauwersmeer-Vierhuizergat waardoor deze voldoet aan de wettelijke waterveiligheidsnormen ter bescherming tegen overstromingen.
2. Vergroten van de ecologische waarden van de Waddenzee, het kustgebied en het achterland door het ‘verzachten’ van de randen van het wad, het versterken van de onderwaternatuur en het inrichten van een zoet-zout overgangsgebied voor vismigratie.
3. Versterken van de beleving van het gebied en de toeristische meerwaarde voor de regio door de ontwikkeling van recreatieve voorzieningen passend bij de wensen van ondernemers en bezoekers.
4. Vergroten van de verkeersveiligheid en bereikbaarheid in en rondom het havengebied van Lauwersoog, zowel voor voetgangers als voor gemotoriseerd verkeer.

## 1.2 Het projectgebied

Het dijktraject Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat ligt in de provincie Groningen, tussen de haven van Lauwersoog en het kweldergebied bij Westpolder. Het dijktraject is aangegeven in de kaart in Figuur 1-1. De voorgenomen dijkversterking betreft het oostelijk deel van het normtraject 6-5 (normtrajecten primaire keringen), dat binnen het beheergebied van waterschap Noorderzijlvest ligt. Het westelijk deel van dit normtraject wordt momenteel versterkt door het Wetterskip Fryslân en valt buiten het projectgebied.

Het gaat om het dijklichaam in grond (inclusief bekleding, voor- en achterland) en de bekleding op het buitentalud van het Cleveringsluizencomplex. De constructieve elementen van de Cleveringsluizen en de Robbengatsluis maken geen deel uit van het project. Direct ten oosten van de Cleveringsluizen ligt de haven van Lauwersoog met verscheidene bedrijfsgebouwen. Er is geen bewoning op de dijk of binnen 250 m afstand van de dijk.

De Waddenzee en het Lauwersmeergebied zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. De Waddenzee staat ook op de Werelderfgoedlijst van UNESCO (Verenigde Naties). Binnendijks grens de dijk aan het militair oefenterrein en natuurgebied de Marnewaard. Het meest oostelijke deel van de dijk grenst aan kweldergebied. Zie Figuur 1-1.




*Figuur 1-1: Projectgebied dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat met de verschillende dijktrajecten op topografische ondergrond*

## 1.3 Fasering dijkversterking

De integrale dijkversterking wordt voorbereid en uitgevoerd in een aantal fasen, conform de landelijke HWBP-systematiek (Hoogwaterbeschermingsprogramma), die voor alle dijkversterkingen wordt toegepast. De fasering is weergegeven in Figuur 1-2. Het project bevindt zich op dit moment in de Verkenningsfase. Het doel van de Verkenningsfase is om begin 2020 een Voorkeursalternatief (VKA) voor de gehele dijk te kiezen, waarmee de manier waarop de dijk wordt versterkt in hoofdlijnen wordt vastgelegd. In de Planuitwerkingsfase (2020-2021) wordt het VKA uitgewerkt tot het detailniveau dat nodig is voor de besluitvorming over het projectbesluit en worden alle noodzakelijke procedures doorlopen. Daarop volgt de Realisatiefase (2022-2024), waarin de dijk daadwerkelijk wordt versterkt. Na de Realisatiefase voldoet het gebied weer aan de veiligheidsnorm (beoogd uiterlijk in 2025).




*Figuur 1-2: Fasering integrale dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat volgens het proces van het HWBP.*

## 1.4 Milieueffectrapportage voor een zorgvuldige besluitvorming

**Directe procedure voor de m.e.r. en intensief betrekken belanghebbenden**

De m.e.r.-procedure is een hulpmiddel bij de besluitvorming over grote projecten en ingrepen. Het doel van de m.e.r. is om het milieubelang, naast de overige belangen, een volwaardige rol te laten spelen in de besluitvorming. In het milieueffectrapport (MER) worden systematisch de milieueffecten beschreven, die naar verwachting zullen optreden als gevolg van de voorgenomen activiteit en de mogelijke alternatieven.

De dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat valt binnen categorie D3.2 van de bijlagen bij het Besluit m.e.r. waardoor het Projectbesluit m.e.r.-beoordelingsplichtig is. Dit betekent dat moet worden bepaald of de dijkversterking belangrijke nadelige milieugevolgen kan hebben. Als dit zo is, moet een m.e.r.-procedure worden doorlopen en een MER worden opgesteld. Waterschap Noorderzijlvest heeft ervoor gekozen om voor de dijkversterking direct de procedure tot het opstellen van een MER te doorlopen, omdat het waterschap er veel belang aan hecht dat dat de belanghebbenden meedenken over de wijze waarop de dijkversterking wordt uitgevoerd. Op deze wijze speelt het waterschap tevens in op de nieuwe Omgevingswet die in 2021 van kracht wordt.

**Voortoets en mogelijk Passende Beoordeling**
Aan de hand van een Voortoets wordt onderzocht of de dijkversterking en de gebiedsopgaven leiden leidt tot significant negatieve effecten op de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeergebied. Mocht blijken dat significant negatieve effecten op het Natura 2000-gebied niet zijn uit te sluiten, dan is een Passende Beoordeling nodig conform de Wet Natuurbescherming waarvoor de uitgebreide m.e.r.-procedure moet worden gevolgd.

**Mogelijk ook een plan-m.e.r.**
Indien er sprake is van een bestemmingsplanwijziging, dan dient er ook een plan m.e.r.-procedure doorlopen te worden, conform art. 7.2a lid 1 van de Wet Milieubeheer. Er is geconstateerd dat er vooralsnog geen sprake is van een bestemmingsplanwijziging. Mocht in de Planuitwerkingsfase worden geconstateerd dat dit toch nodig is, dan kan het MER zo worden opgesteld dat het zowel voldoet aan het detailniveau van een projectMER ter onderbouwing van het Projectbesluit als aan de voorwaarden van een planMER.

**Vooruitlopen op de Omgevingswet**
Vanaf 2021 wordt de nieuwe Omgevingswet van kracht. Het Projectplan Waterwet voor de versterking van primaire keringen wordt dan vervangen door het Projectbesluit in het kader van de Omgevingswet. De procedure voor het projectplan en het projectbesluit zijn op veel vlakken gelijk. Voor Lauwersmeer-Vierhuizergat kan in principe nog gebruik worden gemaakt van het Projectplan Waterwet, maar er wordt alvast geanticipeerd op de Omgevingswet. Een belangrijk aspect van de nieuwe wet is dat bij het voorbereiden van projecten, al vroeg in het proces aan de omgeving wordt gevraagd om mogelijke oplossingen aan te dragen.

**MER in twee delen**
Omdat er zowel in de Verkennings- als in de Planuitwerkingsfase zorgvuldige afwegingen moeten worden gemaakt, is ervoor gekozen om het MER in twee delen op te stellen:
1. Het eerste deel (opgesteld in de Verkenningsfase) ondersteunt de keuze van het VKA door de verschillende milieueffecten van het VKA voor het versterken van de dijk en de koppelprojecten te onderzoeken en te vergelijken met de referentiesituatie;
2. Het tweede deel (opgesteld in de Planuitwerkingsfase) ondersteunt de uitwerking van het VKA en onderzoekt de milieueffecten van de uitvoeringsaspecten.

Het complete MER (beide delen) worden bij het Projectbesluit ter inzage gelegd. De voorliggende rapportage betreft het eerste deel van het MER.

## 1.5 Betrokken partijen

Het Waterschap Noorderzijlvest is hoofd-initiatiefnemer voor de dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat. Voor de koppelprojecten op het gebied van natuur, infrastructuur, nutsleidingen en recreatie zijn andere partijen betrokken:

- Provincie Groningen bij het ontwikkelen van de koppelprojecten ‘Natuurlijke overgangen en onderwaternatuur’, ‘Kwelderontwikkeling’ en ‘Zoet-zout overgangen en vismigratie’ en het inpassen van het fietspad Kiek over Diek.
- Gemeente Het Hogeland bij de tweede ontsluiting van de haven.
- Ministerie van LNV (Defensie) bij het vernieuwen van de onderhoudsweg.
- Netbeheerders bij het eventueel vervangen van de nutsleidingen (gas en water) langs de dijk.

Het MER wordt opgesteld voor de besluitvorming over het projectbesluit en alle noodzakelijk vergunningen waarmee zowel de dijkversterking als de koppelprojecten mogelijk worden gemaakt.

De Provincie Groningen is het bevoegd gezag voor het goedkeuringsbesluit van het Projectbesluit waarvoor de m.e.r.-procedure wordt doorlopen. Gemeente Het Hogeland en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (Rijkswaterstaat) treden adviserend op voor het Projectbesluit dat nodig is voor de dijkversterking.

Daarnaast is er een groot aantal belanghebbenden bij het project: grondeigenaren (bewoners, agrariërs, bedrijven), omwonenden en gebruikers van het gebied zoals recreanten, Defensie, beheerders en belangengroepen. Deze belanghebbenden hebben in de Verkenningsfase tijdens meerdere bijeenkomsten meegedacht bij de bepalen van de kansrijke alternatieven en het Voorkeursalternatief. In het vervolgtraject zullen ze ook voor en na belangrijke (beslis)momenten worden betrokken bij (ontwerp)keuzes voor het project.

## 1.6 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de karakteristieken van de huidige dijk, de ontwerpopgaven en koppelkansen en de referentiesituatie. Hoofdstuk 3 beschrijft de voorgenomen activiteit en hoe het VKA tot stand is gekomen. Hoofdstuk 4 gaat in op de wijze van beoordelen en de beoordelingscriteria. De huidige situatie is thematisch beschreven in Hoofdstuk 5. Hoofdstuk 6 beschrijft de milieueffecten van de dijkversterking en Hoofdstuk 7 beschrijft de relevante milieueffecten van de koppelprojecten. Hoofdstuk 8 geeft een samenvattend overzicht van de milieueffecten van het VKA (dijkversterking en koppelprojecten), aandachtspunten voor de Planuitwerkingsfase en een overzicht van de vervolgstappen en de m.e.r.-procedure.

# 2 Te versterken dijktraject, ontwerpopgaven en koppelkansen

## 2.1 Karakteristieken van de te versterken dijk

Het te versterken dijktraject Lauwersmeer-Vierhuizergat is circa 9 km lang. De waterkering wordt direct belast vanuit de Waddenzee waar hoogwatersituaties kunnen ontstaan door een combinatie van storm en getij. Het is een gebied met hoge natuurwaarden (Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer). Hoewel de dijk in 1969 in één keer is gebouwd hebben het landelijk dijktraject en het haventerrein twee verschillende gezichten, namelijk het landelijk dijktracé en het haventracé. Naast deze twee delen van de primaire waterkering worden ook de havenarmen van Lauwersoog benoemd. De havenarmen maken geen onderdeel uit van de primaire waterkering.

### 2.1.1 Landelijke dijk

De kernkwaliteit van de Lauwersmeerdijk is dat deze valt binnen de historische opeenvolging van inpolderingen en dat dit nog leesbaar is in het landschap (zie foto's in Figuur 2-1). Met het realiseren van de Lauwersmeerdijk in 1969 werd de Lauwerszee afgesloten, dit was de nieuwste inpoldering in het gebied. De Lauwersmeerdijk is sinds de aanleg niet meer versterkt en het oorspronkelijke dijkprofiel is zowel aan de Friese als de Groningse zijde nog aanwezig. De dijk onderscheidt zich door de lagere ligging duidelijk als nieuw element ten opzichte van de oudere zeedijken. Dit onderscheid maakt de historie van de afsluiting van de Lauwerszee landschappelijk leesbaar en is een belangrijke karakteristiek voor de dijk.

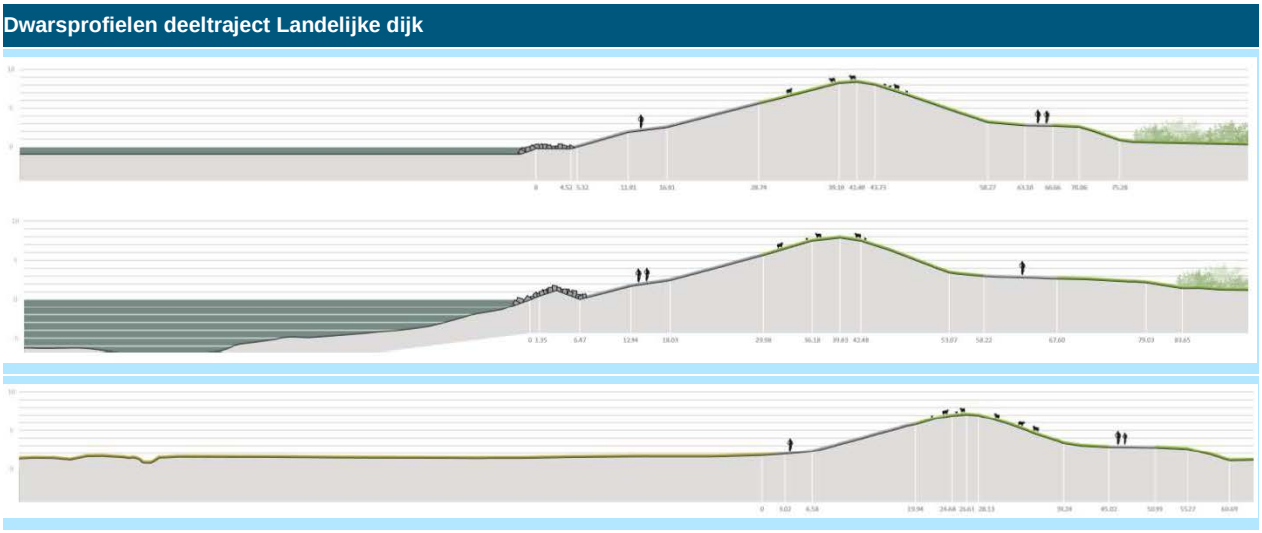
Het grootste deel van de buitenzijde van de dijk grenst direct aan het droogvallende wad. De bekleding bestaat uit een teen van middelgrove breuksteen en koperslakken. De zone daarboven bestaat uit een asfaltbekleding. De kruin van de dijk is bedekt met gras. De bovenzijde van de asfaltbekleding wordt gebruikt als onderhoudsweg, voet- en fietspad en is onderdeel van de lange fietsroute van Lauwersoog tot Nieuwe Statenzijl (aan de Duitse grens), (rechter foto Figuur 2-1).



*Figuur 2-1: Links binnentalud (Marnewaard) en rechts zeezijde (Waddenzee) van het landelijk tracé Lauwersmeerdijk*

Aan de binnenzijde grenst de dijk aan het zoute kwelgebied van de Marnewaard. De Marnewaard is een militair terrein en bestaat vooral uit bos, moeras, rietlanden en open water (linker foto Figuur 2-1). De binnenzijde van de dijk is bedekt met gras en wordt beweid met schapen. Aan de binnenzijde van de dijk ligt de Kustweg. Deze weg is openbaar toegankelijk uitgezonderd wanneer er militaire oefeningen plaatsvinden.

*Deeltraject Landelijke dijk 1*
Het deeltraject landelijke dijk beslaat het traject direct ten oosten van haven vanaf tot aan de de Westpolder. In het midden van het traject is een diepe getijdegeul (Vierhuizergat) aanwezig die is gefixeerd met staalslakbestorting. De breedte van de wadplaten voor de dijk nemen richting het Vierhuizergat af. Bij het meest oostelijk deel ligt er een kwelder voor de dijk, hier gaat het te versterken dijktraject over in de oude zeedijk. Kenmerkende dwarsprofielen van dit dijktraject zijn opgenomen in Figuur 2-2.




*Figuur 2-2: Kenmerkend dwarsprofielen deeltraject Landelijke dijk van west naar oost (midden: locatie Vierhuizergat)*

### 2.1.2 Haventerrein

De dijkopbouw rond het havengebied is heel divers en de hoogte varieert ook sterk. De variatie aan bebording en wegstructuren in de openbare ruimte en de variatie in private bebouwing leiden hier en daar tot een rommelig havenbeeld.



*Figuur 2-3: Links binnentalud (Lauwersmeer) en rechts zeezijde (Waddenzeehaven) van het haventerrein*

De haven wordt buitendijks beschermd door twee havendammen. De havenarmen maken geen onderdeel uit van de primaire waterkering, maar ondervinden een mogelijk effect van de dijkversterking. Kenmerkende dwarsprofielen van het dijktraject haven zijn opgenomen in Figuur 2-4. In het westelijke gedeelte is de kruin breed, relatief laag en ligt de provinciale weg op de kruin van de dijk. Meer oostelijk ligt de provinciale weg achter de kruin van de dijk.

**Dwarsprofielen deeltraject Haven**




*Figuur 2-4: Kenmerkende dwarsprofielen deeltraject haven (boven: westelijk deel en onder: oostelijk deel).*

### 2.1.3 Waddenzee en Lauwersmeer

Aan de zeezijde van de Lauwersmeerdijk ligt de Waddenzee: 's werelds grootste (aaneengeschakelde dynamische) systeem met getijdenwerking als sturende kracht. Het gebied is sinds 2009 UNESCO Waddenzee Werelderfgoed, vanwege de bijzondere en op wereldschaal unieke natuur en strekt zich uit over Nederland, Duitsland en Denemarken. De Waddenzee is het grootste Natura 2000-gebied in ons land en bestaat uit een complex van diepe geulen en ondiep water met zand- en slibbanken waarvan grote delen bij eb droogvallen. Deze banken worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen. Langs de kust en de eilanden liggen kweldergebieden die, net als de droogvallende banken, als hoogwatervluchtplaats en als broedgebied voor vogels dienen. De Waddenzee is van groot belang voor een aantal vogel- en vissoorten, en biedt daarnaast een belangrijk leefgebied voor zeezoogdieren.

Het Lauwersmeer is van oudsher een gebied waar de Waddenzee direct verbonden was met de Lauwerszee. Door de afdamming van de zee in 1969 werd de komberging van de Waddenzee kleiner en werd het water van het Lauwersmeer geleidelijk aan brak en daarna zoet, De huidige situatie is een strakke scheiding tussen zoet en zout water en tussen land en water door de aanleg van sluizen en dijken. De scheiding vormt nu nog steeds voor onder andere trekvissen een barrière.

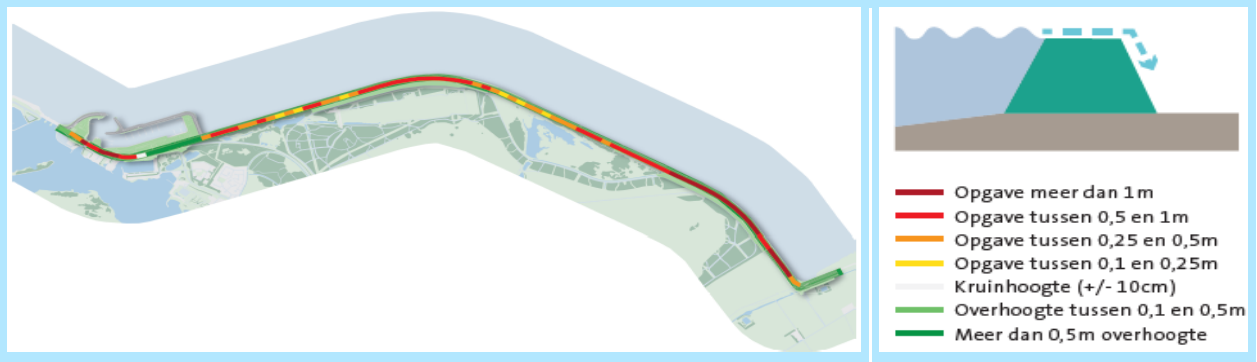
### 2.1.4 Gebruik en beleving rondom de dijk

Over het buitentalud van de landelijke dijk loopt een fietspad. Dit fietspad maakt onderdeel uit van het fietspad Kiek over de Diek; dit is een lange fietsroute van Lauwersoog tot Nieuwe Statenzijl (aan de Duitse grens), geheel langs/op/over de zeedijk. Het fietspad over het buitentalud kent ter plaatse van de Lauwersmeerdijk een beperkte vlakke ondergrond en is lastig herkenbaar als fietspad. In het Lauwersmeergebied zijn meer fiets- en wandelpaden. Onder de noemer 'Rondje Lauwersmeer' krijgen de fiets- en wandelvoorzieningen hier een positieve impuls vanuit de beide Provinciën.

## 2.2 Waterveiligheidsopgave

In 2018 is de Lauwersmeerdijk beoordeeld met het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium en is een restlevensduur analyse uitgevoerd. Volgens de toetsing zijn delen van de huidige dijk onvoldoende hoog. Figuur 2-5 geeft aan hoe de hoogteopgave is verdeeld over het dijktraject. Er zijn grote verschillen tussen het hoogte-tekort (de hoogte-opgave) en daarnaast is de huidige geometrie van de dijk niet eenduidig en zijn er verschillen in de hoogteligging en het gebruik van het (indien aanwezige) aangrenzende voorland en het achterland langs het dijktraject.

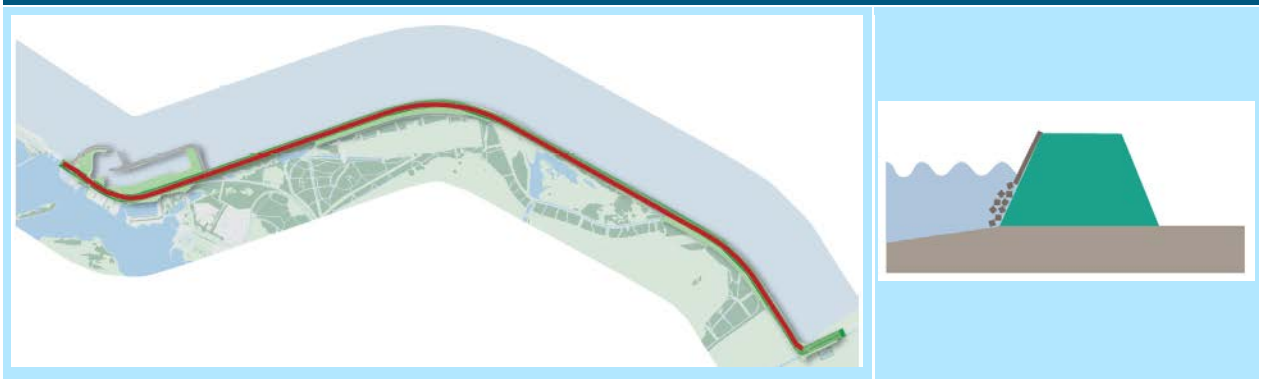
**Hoogteopgave**




*Figuur 2-5: Hoogteopgave Lauwersmeer-Vierhuizergat*

Uit de toetsing volgt ook dat de steen- en asfaltbekleding op het buitentalud en de grasbekleding op het binnen en buitentalud onvoldoende sterkte hebben. De dijkbekleding is over de gehele lengte onvoldoende sterk om aan de veiligheidseisen te voldoen en moet geheel worden vervangen (Figuur 2-5). In de winter van 2018/2019 zijn peilbuismetingen uitgevoerd om extra informatie te verzamelen over de geohydrologische eigenschappen van de waterkering. Op basis van dit nadere onderzoek blijkt dat de huidige dijk niet geotechnisch versterkt hoeft te worden.

**Bekledingsopgave**



*Figuur 2-6: Bekledingsopgave Lauwersmeer-Vierhuizergat*

## 2.3 Koppelkansen

Meerdere organisaties toonden tijdens de verkenningsfase belangstelling om parallel aan de dijkversterking regionale meerwaarde te realiseren. De potentiële koppelkansen voor de dijkversterking Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat komen voort uit ideeën, wensen, eisen, meningen en visies van stakeholders. De koppelkansen zijn weergegeven in Figuur 2-7.




*Figuur 2-7: Ligging koppelkansen voor de dijkversterking Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat: de met groen aangegeven projecten worden mogelijk gelijktijdig meegekoppeld met de dijkversterking, de met blauw aangegeven projecten worden niet actief meegenomen en de met grijs aangegeven projecten vallen buiten de scope.*

Het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit is geen zelfstandig doel van het waterschap en meerkosten voor de realisatie van koppelkansen worden niet gefinancierd door het HWBP. Daarom is het uitgangspunt voor een koppelproject dat de financiering door de initiatiefnemer van een koppelkans wordt vormgegeven en dat de dijkversterking zelf geen vertraging ondervindt. De koppelkansen zijn afgewogen waarbij de volgende mogelijkheden zijn onderscheiden:

1. Inpassen in het dijkontwerp. Dit betekent dat de koppelkans een integraal onderdeel vormt van het technisch ontwerp basiswaterveiligheid
2. Meekoppelen door gelijktijdige realisatie met de dijkversterking. Bij meekoppelen gaat het om het meenemen van initiatieven met een andere hoofddoelstelling dan waterveiligheid. De essentie is dat meekoppelen een synergievoordeel oplevert op het vlak van kosten, voorkomen van hinder en/of proceduretijd. Financiering door derden.
3. Adaptief meenemen door in het ontwerp rekening te houden met toekomstige ontwikkelingen. Dit betekent dat de dijk zo wordt ontworpen dat deze wens mogelijk blijft in de toekomst. De koppelkans wordt nu niet meegenomen in de procedures.
4. Behoort niet tot de scope van het project. Dat betekent dat de koppelkans en de dijkversterking onafhankelijk van elkaar worden uitgevoerd.

Het resultaat van de afweging is gegeven in Tabel 2-1.

*Tabel 2-1: Overzicht van koppelkansen in relatie tot MER en projectbesluit*

| Koppelkans | Resultaat afwegingskader | Uitkomst afweging koppelkansen in de Verkenningsfase | Onderdeel MER en projectbesluit |
|---|---|---|---|
| Natuurlijke overgangen en onderwaternatuur | Meekoppelen | Meenemen in procedures en mogelijk gelijktijdig uitvoeren | JA, voorkeursontwerp reeds beschreven en beoordeeld in MER Deel 1 |
| Kwelderontwikkeling | Meekoppelen | Meenemen in procedures en mogelijk gelijktijdig uitvoeren | JA, voorkeursontwerp reeds beschreven en beoordeeld in MER Deel 1 |
| Zoet-zout overgang en vismigratie Westpolder en Zoutkamperril | Meekoppelen | Meenemen in procedures en mogelijk gelijktijdig uitvoeren | JA, voorkeursontwerp reeds beschreven en beoordeeld in MER Deel 1 |
| Fietspad Kiek op de Diek | Inpassen in ontwerp | Het fietspad is ingepast ter plaatse van de verhoogde berm | JA, voorkeursontwerp reeds beschreven en beoordeeld in MER Deel 1 |
| Tweede ontsluiting haven | Meekoppelen | Meenemen in procedures en mogelijk gelijktijdig uitvoeren | JA, ontwerp nog uitwerken en beoordelen in MER Deel 2 |
| Vernieuwen onderhoudsweg | Meekoppelen | Afstemmen in Planuitwerkingsfase: Meenemen in procedures en mogelijk gelijktijdig uitvoeren | JA, ontwerp nog uitwerken en beoordelen in MER Deel 2 |
| Vervangen nutsleidingen (gas en water) langs de dijk | Meekoppelen | Afstemmen in Planuitwerkingsfase: meenemen in procedures en mogelijk gelijktijdig uitvoeren | JA, ontwerp nog uitwerken en beoordelen in MER Deel 2 |
| Versterken bekleding westelijke havendam | Meekoppelen | Het vervangen van de bekleding weegt op tegen de onderhoudskosten en wordt meegekoppeld met de dijkversterking | JA, ontwerp nog uitwerken en beoordelen in MER Deel 2 |
| Energiedijk: duurzame energie opwekken op de dijk (zon en wind) | Adaptatief | Dijkversterking zo inpassen dat de energiedijk mogelijk blijft in de toekomst | NEE |
| Wereld erfgoed centrum Waddenzee, locatie Lauwersoog | Adaptatief | Afspraken over een bebouwingsvrije zone, zodat WEC mogelijk blijft in de toekomst | NEE |
| Theehuis | Niet in scope | Dijk is hier voldoende sterk en er zijn geen werkzaamheden noodzakelijk | NEE |
| Verlenging Robbengatsluis | Niet in scope | Plannen zijn nog onvoldoende concreet en ook nog mogelijk na versterkingsmaatregelen | NEE |
| Ophogen oostelijke havendam | Afgevallen | De kosten wegen niet op tegen de beperkte reductie van de waterveiligheidsopgave | NEE |
| Realisatie strand en langsdam | Afgevallen | Afgevallen vanwege beperkingen uit natuurwetgeving en omdat het technisch moeilijk en kostbaar is een strand te realiseren en behouden | NEE |

Voor de volgende koppelprojecten zijn reeds schetsontwerpen beschikbaar en deze zijn onderdeel van het Voorkeursalternatief van de Verkenningsfase:

- Natuurlijke overgangen en onderwaternatuur
- Kwelderontwikkeling
- Zoet-zout overgang en vismigratie Westpolder (excl. route Zoutkamperril)
- Inpassing Fietspad Kiek op de Diek

In deel 1 van het MER (voorliggende rapportage) is de effectbeoordeling uitgevoerd voor deze inpassingsopgaven en koppelprojecten waarvan reeds schetsontwerpen beschikbaar zijn. De koppelkansen ‘tweede ontsluiting haven’, ‘vernieuwen onderhoudsweg’ en ‘vervangen nutsleidingen (gas en water) langs de dijk’ gaan niet per definitie mee in de procedures en vergunningen. Hierover zal afstemming moeten plaatsvinden en dit is afhankelijk van de planning van de betrokken partijen. Indien ze inderdaad willen meekoppelen met de dijkversterking dan zullen in de Planuitwerkingsfase ontwerpen worden opgesteld en wordt de effectbeoordeling uitgevoerd in deel 2 van het MER. Ontwikkelingen die niet

worden meegekoppeld, maken geen deel uit van de procedures en het op te stellen MER. Zij zullen zelf de procedures moeten doorlopen, los van het Projectbesluit.

# 3 Voorgenomen activiteiten

## 3.1 Dijkversterking en koppelprojecten

Waterschap Noorderzijlvest en de partners in het Lauwersmeergebied werken integraal aan de waterveiligheidsopgaven en opgaven met betrekking tot ecologie. De Lauwersmeerdijk wordt zodanig verbeterd dat deze op alle faalmechanismen gaat voldoen aan de veiligheidsnormen in het kader van de hoogwaterveiligheid. De ecologische opgave richt zich op het verzachten en verbeteren van de randen van het Wad en het creëren van zoet-zout overgangen waarmee de natuurlijke dynamiek, natuurwaarden en biodiversiteit verbeteren. Voor beide hoofddoelstellingen zijn de activiteiten afzonderlijk beschreven.

De koppelkansen die vallen onder inpassing (het fietspad) zijn beschreven onder de voorgenomen activiteit voor de dijkversterking. De activiteiten voor de koppelprojecten ecologie zijn afzonderlijk beschreven. Zoals aangegeven in Hoofdstuk 2 (Tabel 2-1) zijn op dit moment nog niet van alle koppelprojecten ontwerpen beschikbaar en is verdere uitwerking van het VKA in de planuitwerkingsfase voorzien. De effecten van deze koppelprojecten worden beschreven in Deel 2 van het MER.

## 3.2 Dijkversterking

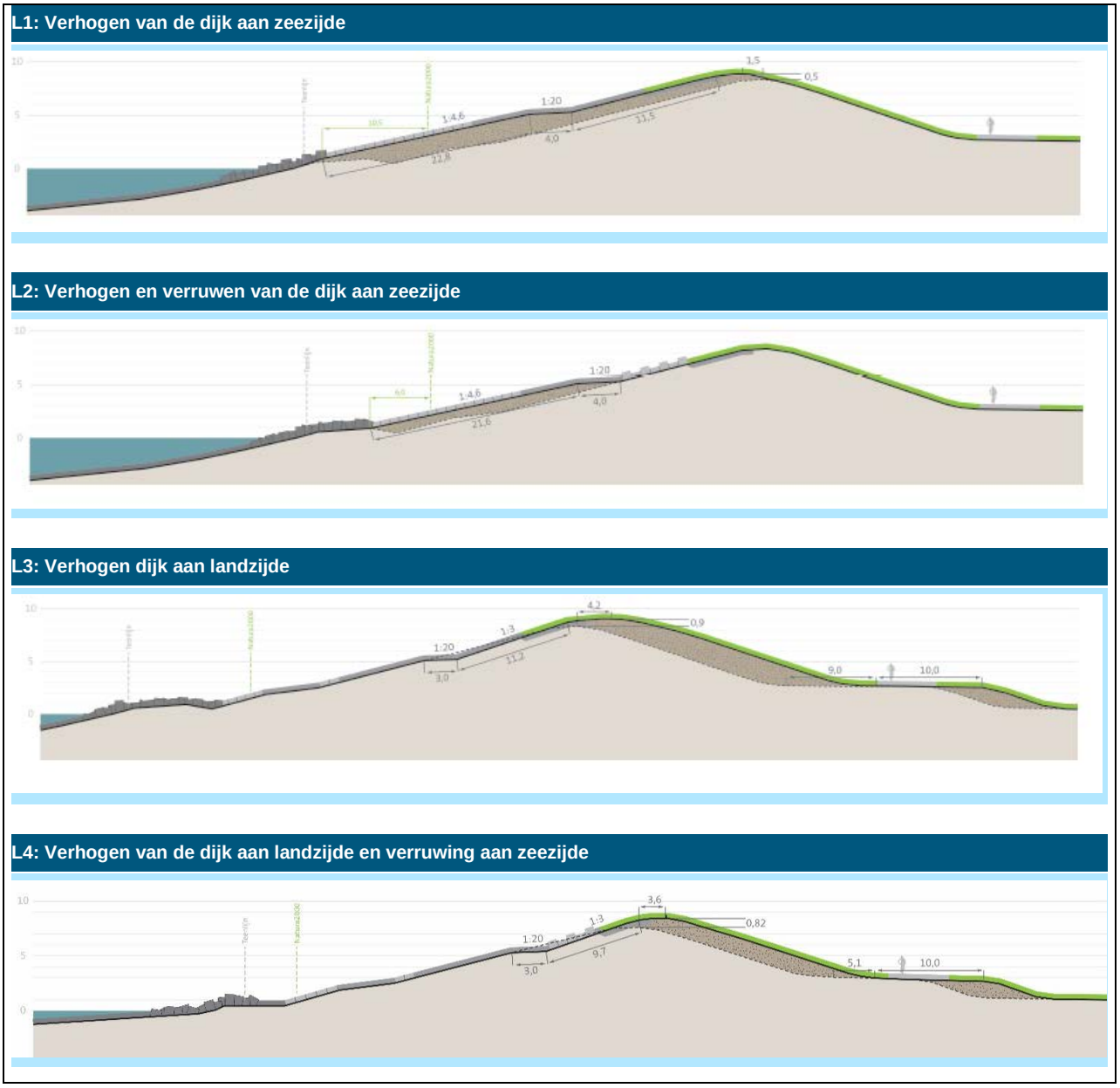
### 3.2.1 Verkenning mogelijke oplossingen

**Inventariseren en selecteren bouwstenen en oplossingen**
Vanuit de waterveiligheidsopgave zijn technische maatregelen bepaald waarmee de dijk kan worden versterkt. Deze technische maatregelen worden bouwstenen genoemd. Elke bouwsteen is gericht op het oplossen van een bepaald faalmechanisme van de dijk, bijvoorbeeld door het aanpassen van de bekleding, aanpassen van het dijkprofiel, constructieve aanpassingen zoals damwandconstructies of keermuren en voorland- of achterlandmaatregelen zoals golfbrekers. De ideeën en wensen van belanghebbenden werden in februari 2019 in kaart gebracht tijdens drie stakeholderbijeenkomsten, waarbij de focus lag op ecologische kansen en de ruimtelijke inpassing van de dijkversterking in het landelijke deel en de haven.

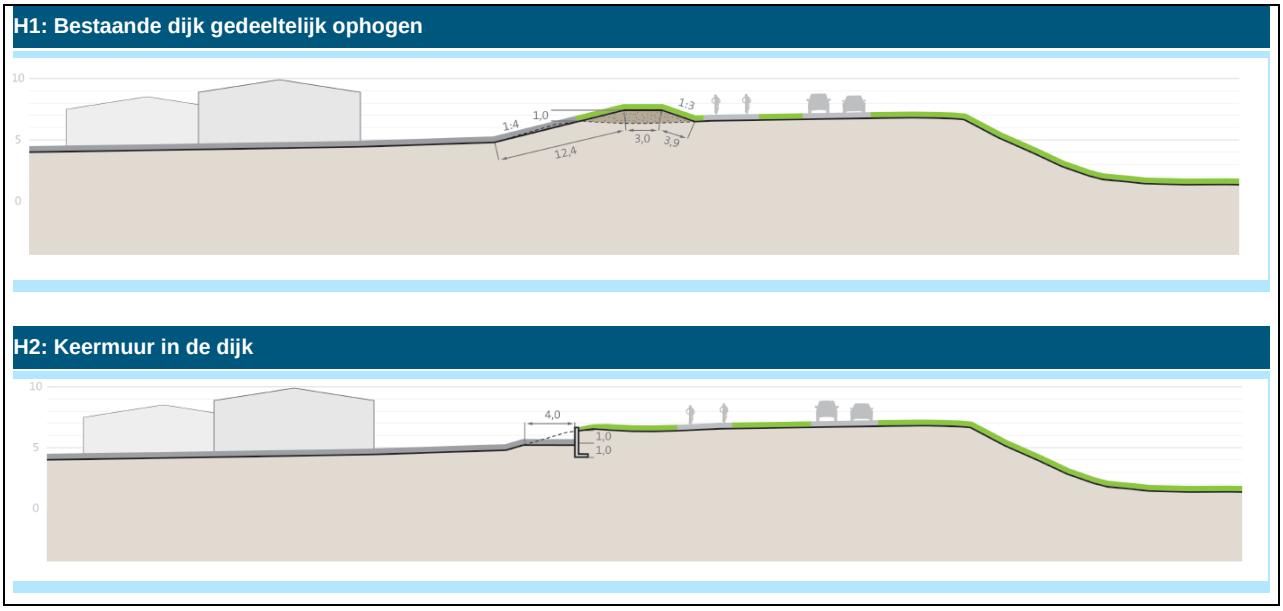
Er is beoordeeld of er onoverkomelijke belemmeringen zijn om een bouwsteen toe te passen (bijvoorbeeld omdat de bouwsteen ruimtelijk nooit ingepast kan worden). In dat geval is de betreffende bouwsteen afgevallen. De overgebleven bouwstenen zijn gecombineerd en uitgewerkt in een groot aantal alternatieven, waarmee binnen een bepaald dwarsprofiel de gehele veiligheidsopgave wordt opgelost.

### 3.2.2 Kansrijke alternatieven

De mogelijke alternatieven zijn gevisualiseerd in een ontwerpschets. De mogelijke alternatieven per dijktraject zijn beoordeeld aan de hand van zes beoordelingscriteria (de zogenoemde Zeef 1). Deze criteria zijn: 1) technisch haalbaar en maakbaar, 2) betaalbaar, 3) beheerbaar, 4) uitbreidbaar, 5) vergunbaar en 6) combineerbaar. Per criterium is op basis van een kwalitatief deskundigenoordeel een score toegekend. Op basis van deze beoordeling zijn de met zekerheid technisch niet haalbare of niet voldoende effectieve maatregelen afgevallen. Het waterschap heeft de alternatieven gepresenteerd aan de belanghebbenden tijdens een stakeholderbijeenkomst op 2 juli 2019 en tijdens een inloopavond in Lauwersoog op 9 juli 2019. Mede op basis van de reacties van de belanghebbenden zijn voor het deeltraject landelijke dijk 4 kansrijke alternatieven (Figuur 3-1) en voor het deeltraject haven 2 kansrijke alternatieven (Figuur 3-2) geselecteerd.




*Figuur 3-1: Kansrijke alternatieven deeltraject Landelijke Dijk op basis van de zeef 1 beoordeling*




*Figuur 3-2: Kansrijke alternatieven Deeltraject Haven op basis van de zeef 1 beoordeling.*

## 3.3 Afweging kansrijke alternatieven

Alle kansrijke alternatieven zijn uitgewerkt voor de thema's:

- Techniek en toekomstbestendigheid: haalbaar en maakbaar, uitbreidbaar en beheerbaar
- Duurzaamheid: levensduur, milieuimpact van aanleg en gebruik
- Planning: proceduretijd in relatie tot vergunbaarheid, realisatie planning
- Inpassing in de omgeving: effect op bestaande natuur, kabels en leidingen en mogelijkheid voor de realisatie van overige koppelkansen
- Gebruik en beleving van de dijk: landschap en cultuurhistorie, recreatieve beleving en verkeer en vervoer.

Er zijn 3D-visualisaties van alle kansrijke alternatieven gemaakt. Daarmee ontstond een goed beeld van het aanzicht van de dijk en het ruimtebeslag. Het waterschap heeft de nadere uitwerking van de kansrijke alternatieven met de 3D-visualisaties met stakeholders besproken tijdens een stakeholderbijeenkomst op 12 november 2019 en een inloopavond in Lauwersoog op 16 december 2019.

**Deeltraject Landelijke dijk**
Bij uitbreiding aan landzijde vindt zo min mogelijk ruimtebeslag in de Waddenzee plaats. Dit is doorslaggevend geweest voor de keuze van binnenwaartse versterking van de dijk in het Voorkeursalternatief voor de Landelijke dijk. Daarnaast biedt de uitbreiding aan landzijde meer mogelijkheden voor recreatie en beleving, omdat er naast het bestaande fietspad een nieuw fietspad wordt gerealiseerd op de nieuwe hoge stormberm. Mede op basis van de input van de stakeholders en ook vanwege de betere maakbaarheid en onderhouds-beheersbaarheid is gekozen voor binnenwaartse versterking van de dijk. De meeste stakeholders gaven de voorkeur aan een ruwe dijkbekleding die begroeid raakt met bloemrijk grasland in plaats van asfaltbekleding. Bloemrijke begroeiing is echter ook mogelijk bij versterking met een glad boventalud. In de Planuitwerkingsfase wordt een keuze gemaakt voor de bekleding van het bovenste deel van het dijktalud.

**Deeltraject Haven**
Voor het traject Haven gaven de meeste stakeholders de voorkeur aan de oplossing met verticale wand, omdat de verticale wand de meeste mogelijkheden biedt voor recreatief medegebruik, waarmee de haven Lauwersoog als toeristische trekpleister kan versterken. Mede op basis van de input van de stakeholders

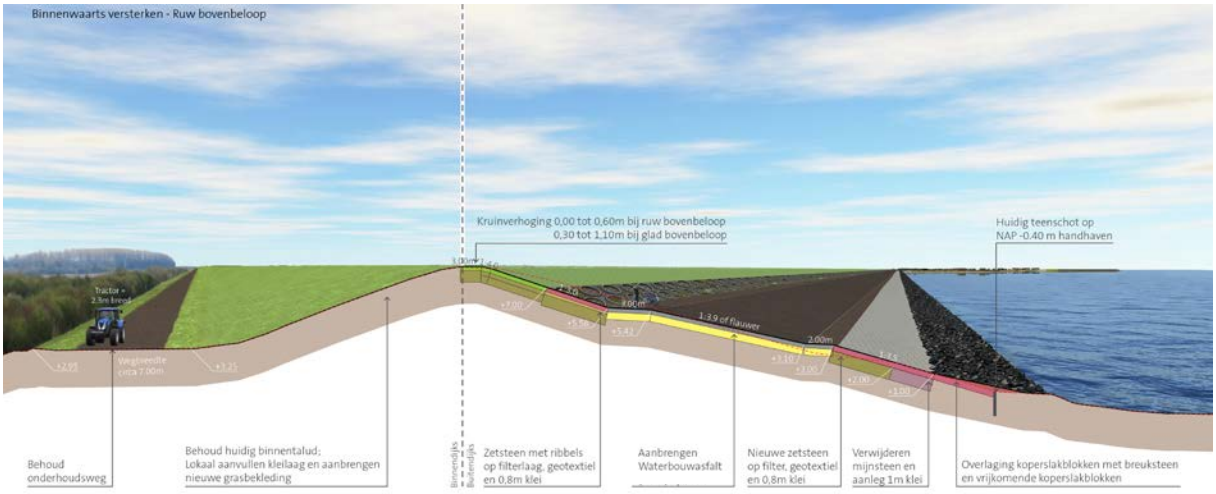
en ook vanwege de betere maakbaarheid, minder dagelijks onderhoud en betere inpassing in de omgeving is de keermuur gekozen als Voorkeursalternatief voor de Haven.

## 3.4 Voorkeursalternatief dijkversterking

### 3.4.1 Deeltraject Landelijke dijk

Voor de Landelijke dijk is gekozen voor een binnenwaartse kruinverhoging en taludverbetering. Een dwarsdoorsnede van het deeltraject Landelijke dijk is weergegeven in Figuur 3-3. De huidige lage berm blijft gehandhaafd en doet dienst als onderhoud- en fietsroute. De buitenbekleding wordt geheel vervangen; maatregelen aan de kruin (ophoging) en aanpassing aan het binnentalud vinden vooral plaats rondom Vierhuizergat en richting de kwelder. Lokaal wordt de binnendijkse weg versmald. Hiermee wordt ruimte gewonnen voor kruinverhoging en taludaanpassing.

Aan de buitenzijde, op de grens met het wad, worden extra maatregelen getroffen voor ecologie. Het gaat om zetsteen met open structuren en bestorting die begroeid kan raken met wieren en schelpen. De bestorting vervangt de huidige bestorting, die deels niet meer aanwezig is of is verzand en zal de teenconstructie van de dijk beschermen. De teen van de dijk wordt niet buitendijks verlegd. Op de hoge en lage berm komt een fietspad.




*Figuur 3-3: Dwarsdoorsnede van het beoogd VKA van de landelijke dijk. Het bovenste deel van het talud aan de buitenzijde van de dijk wordt voorzien van gladde of ruwe bekleding (afgebeeld is ruwe bekleding), in beide gevallen is ontwikkeling van bloemrijke vegetatie beoogd.*

### 3.4.2 Deeltraject Haven

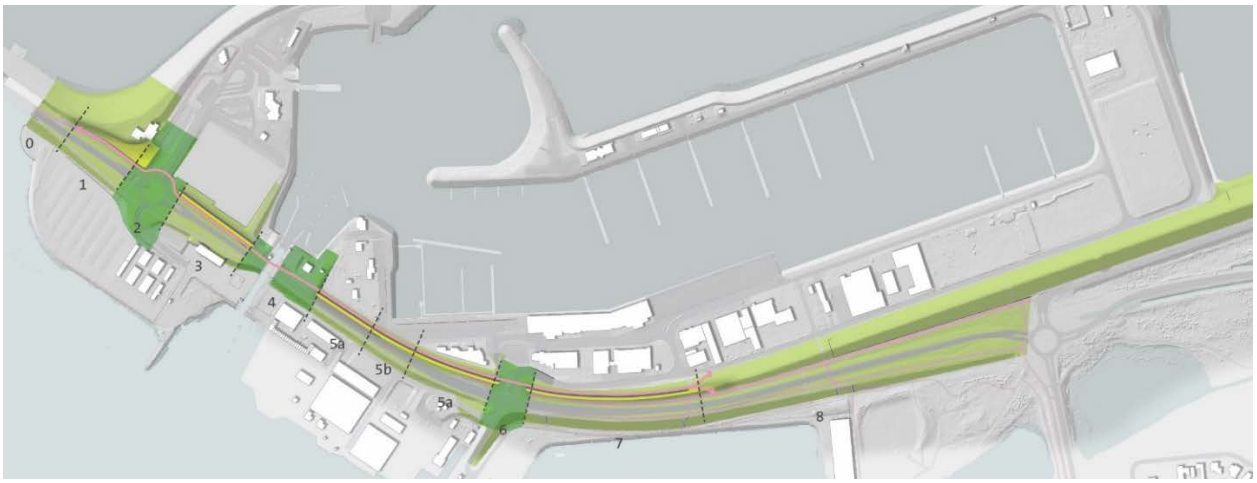
In het Havengebied is gekozen voor een ruimtebesparende oplossing, waarbij een keermuur in de dijk als golfbreker dient. Een dwarsdoorsnede van het beoogde deeltraject Haven is weergegeven in Figuur 3-4.




*Figuur 3-4: Dwarsdoorsnede van het beoogd VKA van de dijk in de Haven.*

De keermuur leidt niet tot ruimtebeslag in het Haventerrein en de bestaande verkeerssituatie voor autoverkeer blijft gehandhaafd, er is sprake van een beperkte kruinverhoging. Door de keermuur blijft in de haven ruimte beschikbaar voor recreatie en bedrijfsleven. De keermuur zal ingepast worden in het landschap en de bekleding wordt vervangen door zetsteen. De keermuur faciliteert gescheiden verkeersstromen van voetgangers en fietsers, omdat het fietspad gehandhaafd blijft en er een nieuwe, vrijliggende voetgangersroute langs de keermuur komt.

Figuur 3-5 geeft de aanpassingen in bovenaanzicht weer. Op een paar locaties is een keermuur niet mogelijk. Op deze locaties maakt het waterschap de dijk overslagbestendig en wordt de binnendijkse bekleding uitgevoerd in verharding. Hierdoor kunnen wegen en opritten worden ontzien en kan de verkeerskundige situatie op het huidige niveau blijven. Gemeente het Hogeland onderzoekt de mogelijkheden voor een extra coupure, voor een betere ontsluiting van het oostelijk havengebied.




*Figuur 3-5: Bovenaanzicht van de aanpassingen. De donkergroen gemarkeerd vakken worden overslagbestendig gemaakt (onderbreking keermuur of ophoging). Over het hele traject zijn geen ingrepen voorzien aan wegverharding, m.u.v. van mogelijke meekoppeling van de ontsluiting van de oostelijke Haven.*

### 3.4.3 Inpassing ecologische verbetering in het dijkversterkingsontwerp

Het dijkontwerp beoogd gelijktijdig een inpassing van maatregelen voor ecologie. Dit betreft:

1. Het maaibeheer wordt mogelijk ingericht op het laten ontstaan van bloemrijk grasland (dit is afhankelijk van de resultaten van de pilot die in het kader van de projectoverstijgende verkenning Waddenzeedijken wordt uitgevoerd).
2. Op het hoge taluddeel aan de buitenzijde van de dijk wordt mogelijk een ruwe bekleding aangebracht met open structuren, als alternatief voor een asfaltverharding.
3. Op het lage taluddeel is een zetsteen met open structuren voorzien. De open structuren zorgen voor vestigingshabitat voor ecologie (bijvoorbeeld zoutminnende begroeiing) zonder dat dit leidt tot schade aan bekleding.

Naast bovenstaande inpassingsmaatregelen zijn er ook ecologische projecten meegekoppeld met de dijkversterking. Deze ecologische koppelprojecten zijn beschreven in paragraaf 3.5.

### 3.4.4 Werkzaamheden op hoofdlijnen

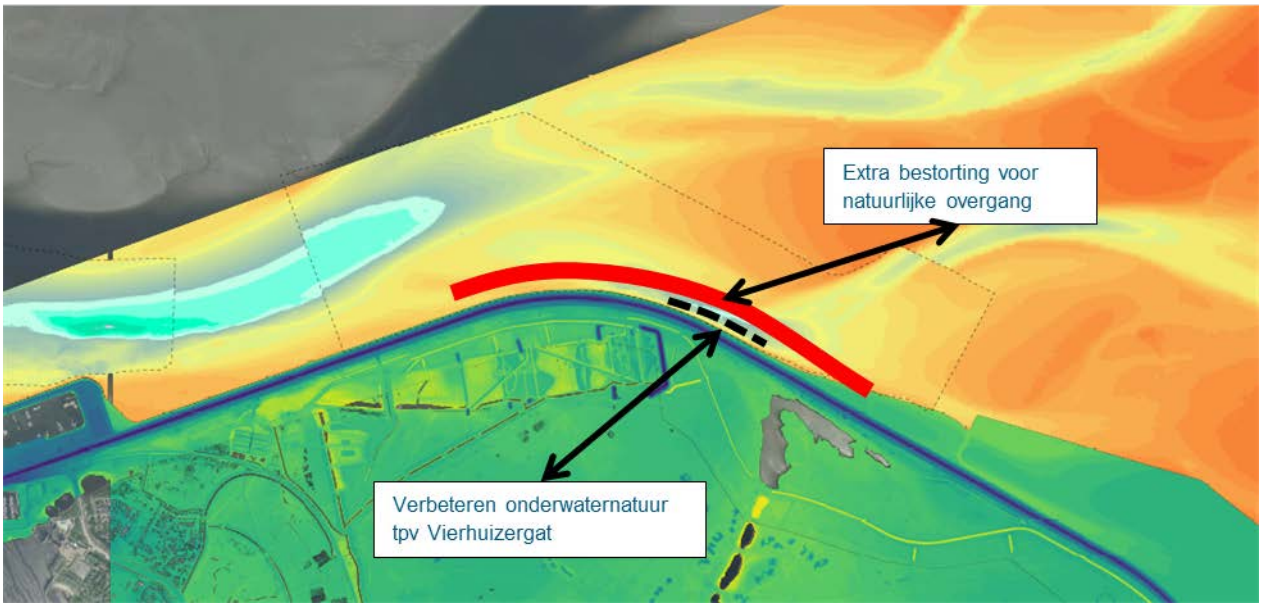
De wijze van realiseren wordt uitgewerkt in de planuitwerkingsfase. Voor de effectbeoordeling van de voorbereidingsfase (voorliggend deel 1 van het MER) zijn de volgende uitgangspunten voor de werkzaamheden toegepast:

- Geen ruimtebeslag buiten de huidige contour van de dijk (m.u.v. aanbrengen ecologische bestorting aan de buitenzijde, zie paragraaf 3.5.1.
- De hele dijkbedekking zal worden vervangen en dus ook alle planten die hierop groeien.
- Transport van materiaal en materieel zal plaatsvinden over bestaande transportroutes langs de buiten- en binnenzijde van de huidige dijk.

## 3.5 Voorkeursontwerp ecologische koppelprojecten

### 3.5.1 Natuurlijke overgangen en onderwaternatuur

Aan de bestaande teen van de dijk wordt een bredere zone van bestorting voorzien waar maatregelen worden genomen ter versterking van de natuurlijke overgangen en onderwaternatuur. Het extra ruimtebeslag op de wadplaten varieert tussen de 3 en 5 m. In Figuur 3-6 is aangegeven waar de maatregelen zijn voorzien.



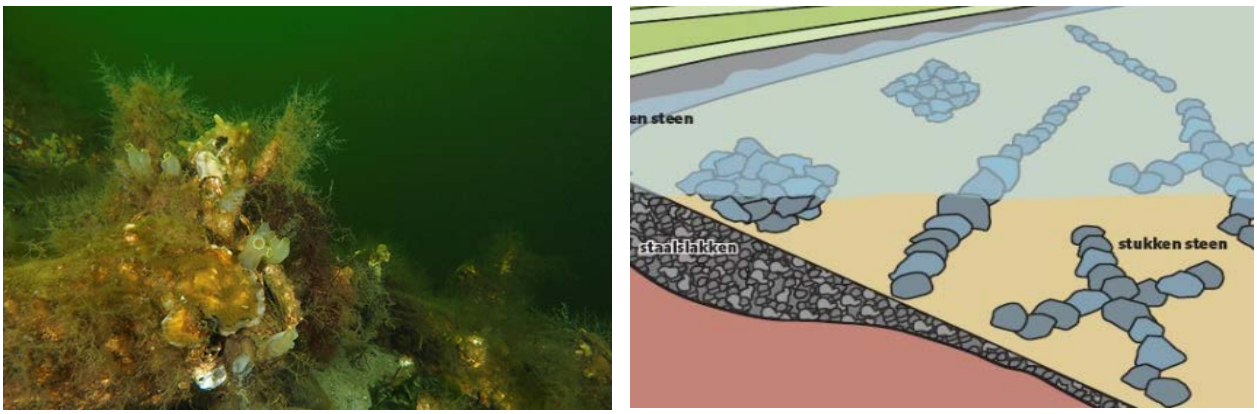

*Figuur 3-6: Globale aanduiding in bovenaanzicht waar de maatregelen voor het versterken van de natuurlijke overgangen en onderwaternatuur worden voorzien. De kleuren geven het hoogteverloop van geulen en wadplaten in de Waddenzee weer.*

In veel gevallen gaat het om een gedeeltelijke herschikking en aanvulling van de bestaande bestorting (zie Figuur 3-7). De maatregelen zijn gesitueerd op locaties waar al een hoge golfdynamiek voor de dijk aanwezig is en/of weinig brede wadplaten aanwezig zijn. Op deze locaties zal aanbrengen van ecologische bestorting zinvol zijn voor ecologie, verzanding treedt hier niet of slechts langzaam op.




*Figuur 3-7: Maatregelen voor ecologische verbetering van de natuurlijke overgang met de dijk (aanbrengen bestorting in de intergetijde zone)*

Met de bredere bestorting ontstaat op de overgang van wad (zachte ondergrond) naar dijk (harde ondergrond) extra vestigingshabitat voor specifieke soorten (zoals vogels, wieren, schelpen en weekdieren). Ter plaatse van het Vierhuizergat wordt lokaal de bestaande monotone bestorting van staalslakken uitgebreid met bijstortingen van grovere structuren. Hierdoor ontstaan meer holtes en vestigingsmogelijkheden voor specifieke soortgroepen in het onderwaterlandschap (Figuur 3-8).




*Figuur 3-8: Maatregelen voor ecologische verbetering onderwaternatuur van het voor de dijk liggend Vierhuizergat. In de huidige situatie is een monotone bestorting van staalslakken aanwezig, die zal worden verrijkt met ruwe bestorting. Links een referentie beeld van de beoogde meerwaarde voor ecologie.*

### 3.5.2 Kwelderontwikkeling met rijshoutendammen

Aan de noord- en oostzijde van de Lauwersmeerdijk (deeltraject landelijk dijk 2) wordt een nieuw kweldergebied gerealiseerd dat zal aansluiten op de bestaande kwelder die hierdoor in kwaliteit vooruitgaat. Hiertoe worden langs de noord- en oostzijde van de Lauwersmeerdijk kwelderwerken aangelegd door middel van rijshoutendammen. Langs de dijk ontstaat een brede groene overgangssituatie tussen wad (zachte ondergrond) naar dijk (harde ondergrond), waarbij het kweldergebied een natuurlijker systeemovergang is. Op termijn kan dit ook bijdragen aan de hoogwaterveiligheid (als bufferzone voor de dijk).

Het uitgangspunt is om de natuurlijke vestiging van pioniervegetatie duurzaam te versterken. Pionier kweldervegetatie is in dit gebied langzaam afgenomen, hoewel er sprake is van een vrij stabiele situatie. Bij de kwelderontwikkeling gaat het om het creëren van meer luwte voor slibaanwas als vestigingshabitat voor pioniervegetatie. Het is niet de bedoeling om versnelde afwatering van kwelderpercelen te stimuleren, zoals in het verleden gebruikelijk was bij de aanleg van landaanwinningswerken. Op deze manier kunnen geulpatronen door de nieuwe kwelders zich zo natuurlijk mogelijk ontwikkelen.

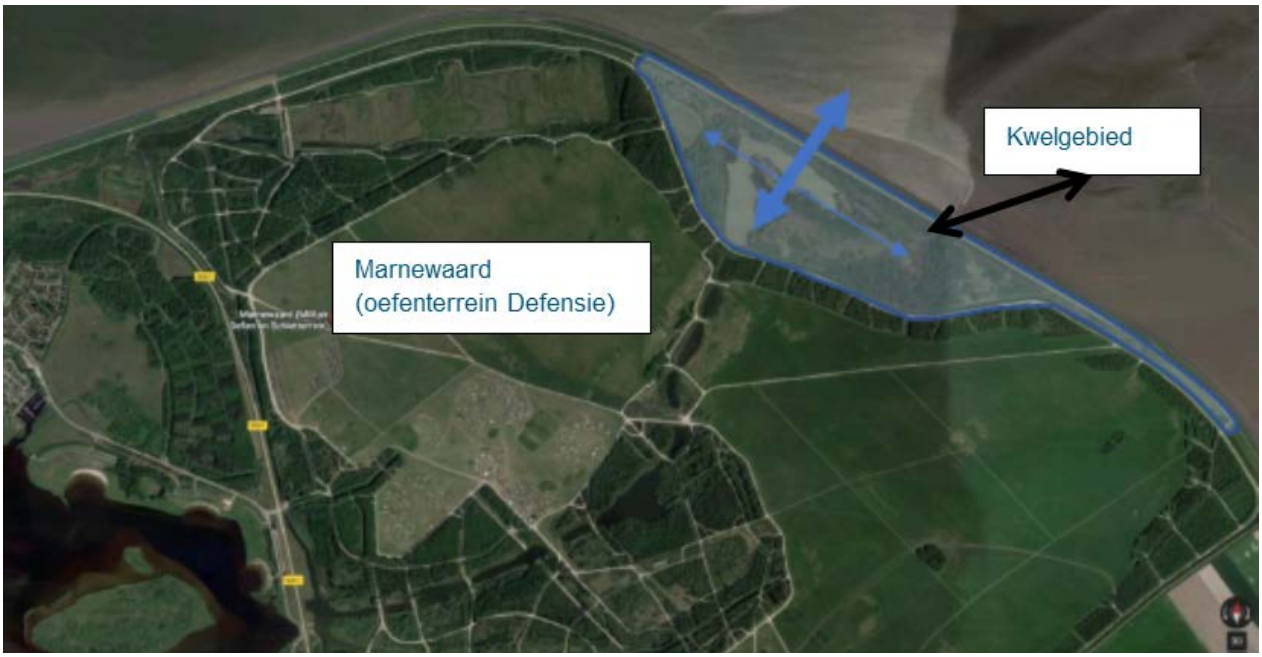
De sedimentatievelden worden gemaakt door een patroon van rijshoutdammen aan te leggen (Figuur 3-9). De rijshoutendammen creëren luwe omstandigheden waar de sedimentatie toeneemt. Op die manier kunnen kwelders ontwikkelen op plaatsen waar de dynamiek normaal gesproken te hoog is en vanaf een niveau dat lager ligt dan onder natuurlijke omstandigheden.




*Figuur 3-9: Locatie kwelderontwikkeling met rijshouten dammen voor stimuleren pionierkwelder (schetsontwerp)*

### 3.5.3 Zoet-zout overgang en vismigratie

De provincie Groningen heeft met andere stakeholders uit de regio de wens om voor de natuurlijke zoet-zout overgang naar de Waddenzee het huidige zoute kwelgebied van de Marnewaard te gebruiken (Figuur 3-10). Deze zoet-zout overgang moet geschikte condities creëren voor vismigratie naar het achterland (Groningen). Het kwelgebied is in beheer en eigendom van Defensie.



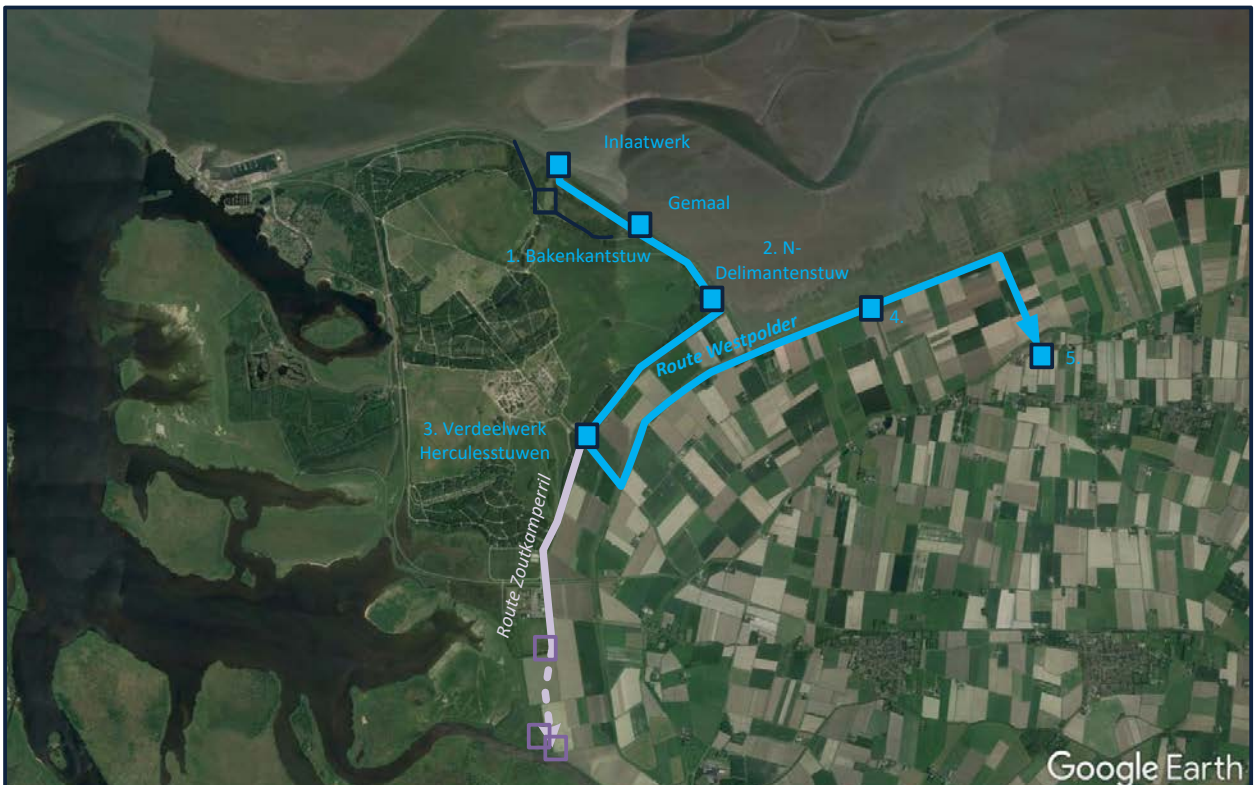

*Figuur 3-10: Locatie beoogde gebied (Kwelgebied in de Marnewaard) voor inrichting als natuurlijke zoet-zout overgang voor vismigratie*

De maatregelen bestaan uit de volgende activiteiten:

1. Realisatie van een vispasseerbaar inlaatwerk door de primaire waterkering met benodigde afsluitmiddelen, inclusief mogelijk tijdelijke constructies en een uitstroomconstructie in of nabij het Vierhuizergat (Figuur 3-11).
2. Realisatie van een kleine hoogwaterkade (ophoging circa 1 m ten opzichte van maaiveld) om tijdelijke komberging bij falen van het kunstwerk te vergroten). De hoogwaterkade wordt aangelegd op het onderhoudspad langs de watergangen rondom het kwelgebied (noordelijke zijde van de watergang).
3. Realisatie van een visvriendelijk opvoergemaal met vissluis in het oosten van het kwelgebied.
4. Gedeeltelijk baggeren van het kwelgebied en afvoer of verpompen van baggerspecie.
5. Vispasseerbaar maken van een aantal bestaande kunstwerken en/of aanleg van nieuwe kunstwerken op de vismigratieroutes richting het achterland (Figuur 3-12).



*Figuur 3-11: Visualisatie beoogde constructie van Waddenzee naar Kwelgebied voor een natuurlijke zoet-zout overgang*




*Figuur 3-12: Overzicht van de aanpassing van 5 bestaande kunstwerken in de vismigratieroute (route Westpolder, blauwe route). De maatregelen voor de route Zoutkamperril zullen nader worden uitgewerkt in de Planuitwerkingsfase (deel 2 MER).*

# 4 Wijze van beoordelen

## 4.1 Beoordelingskader

In het MER worden de mogelijke milieueffecten van de dijkversterking en de koppelprojecten bepaald ten opzichte van de referentiesituatie. Aangezien er geen autonome ontwikkelingen in het projectgebied zijn voorzien is de referentiesituatie gelijk aan de huidige situatie. In het beoordelingskader in Tabel 4-1 is aangegeven welke thema's, aspecten en beoordelingscriteria worden beschouwd.

*Tabel 4-1: Beoordelingscriteria dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizergat*

| Thema | Aspect | Omschrijving | Methodiek |
|---|---|---|---|
| Bodem en water | Grond- en oppervlaktewater | Beïnvloeding van grondwaterstanden, grondwaterstroming, kwel en infiltratie | Kwalitatieve beschrijving |
| | | Beïnvloeding wateroverlast | Kwalitatieve beschrijving |
| | | Beïnvloeding waterkwaliteit | Kwalitatieve beschrijving |
| | Bodemkwaliteit | Risico op verspreiding van verontreinigingen | O.b.v. beschikbaar vooronderzoek water- en landbodem |
| Natuur | Beschermde gebieden | Invloed op beschermde (leef) gebieden (Wet natuurbescherming) | Kwalitatieve ecologische beoordeling (o.b.v. voortoets) |
| | | Invloed wezenlijke kenmerken en waarden Natuurnetwerk Nederland | Kwalitatieve ecologische beoordeling (o.b.v. voortoets) |
| | Beschermde soorten | Invloed op beschermde soorten (Wet natuurbescherming) | Kwalitatieve ecologische beoordeling (o.b.v. voortoets) |
| | Tijdelijke effecten | Tijdelijke effecten op beschermde gebieden en beschermde soorten door bouwwerkzaamheden | *Tijdelijke effecten (incl. stikstofdepositie) worden bepaald in de planuitwerkingsfase en beschreven in deel 2 van het MER* |
| Archeologie | Archeologische waarden | Aantasting van archeologische bekende- en verwachtingswaarden, waaronder ook archeologische monumenten | Kwalitatief obv bureau- en aanvullend inventariserend veldonderzoek |
| Landschap en cultuurhistorie | Landschapstypen en structuren | Invloed op kenmerkende landschapstypen en -structuren | Kwalitatief o.b.v. het Ruimtelijk Kwaliteitskader |
| | Cultuurhistorische waarden | Invloed op fysieke kenmerken boven de grond die verwijzen naar het verleden en waardevolle historische gebouwen | Kwalitatief o.b.v. het Ruimtelijk Kwaliteitskader |
| Woon-, werk- en leefmilieu | Bereikbaarheid | Invloed op bereikbaarheid en ontsluiting van locaties rond de dijk | Kwalitatieve beschrijving |
| | Verkeersveiligheid | Invloed op de veiligheid van gemotoriseerd en langzaam verkeer | Kwalitatieve beschrijving |
| | Tijdelijke effecten | Tijdelijke effecten op bereikbaarheid en verkeersveiligheid door bouwwerkzaamheden | *Tijdelijke effecten worden bepaald in de planuitwerkingsfase en beschreven in deel 2 van het MER* |
| | Recreatieve beleving | Invloed op de ruimtelijke beleving Recreatieve routes en recreatieve gebruiksmogelijkheden | Kwalitatieve beschrijving |
| | Hinder tijdens aanleg | Aantasting door stof, trilling, licht en/of geluid door bouwwerkzaamheden | *De bouwhinder wordt bepaald in de planuitwerkingsfase en beschreven in deel 2 van het MER* |

**Cumulatieve effecten**
De integrale dijkversterking wordt beschouwd in cumulatie met andere activiteiten en projecten in de omgeving. In het MER wordt een overzicht opgenomen van de overige activiteiten en projecten die worden beschouwd.

## 4.2 Classificatietabel

De milieueffecten worden waar mogelijk kwantitatief en anders kwalitatief bepaald en geclassificeerd met behulp van de volgende beoordelingsschaal.

| Score | Betekenis |
|---|---|
| - - - | Valt buiten wet- en regelgeving, onvergunbaar |
| - - | Aanzienlijke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie, daar waar mogelijk mitigerende maatregelen voorstellen |
| - | Geringe verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie |
| 0 | Geen, of nagenoeg geen effect |
| + | Geringe verbetering ten opzichte van de referentiesituatie |
| ++ | Aanzienlijke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie |

# 5 Referentiesituatie

## 5.1 Grond- en oppervlaktewater

**Grondwaterkwaliteit**
De bovenste 10 tot 20 m van de ondergrond onder de Lauwersmeerdijk behoort tot de Formatie van Naaldwijk; hierin zijn vooral kleiige zandlagen en zandige kleilagen te vinden. In het westen van het traject komen enkele slappere kleilagen voor en sporadisch een laag basisveen. Onder de Formatie van Naaldwijk liggen de Pleistocene afzettingen, die behoren tot de Formatie van Peelo. De samenstelling van het Pleistoceen varieert tussen Pleistoceen zand en potklei.

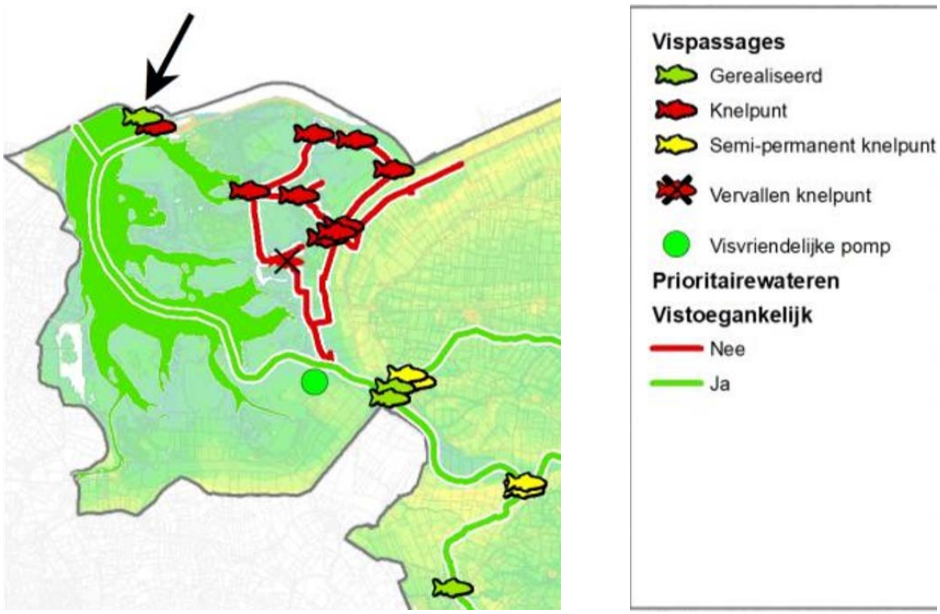
Van onder naar boven is de ondergrond ter plaatse van de Lauwersmeerdijk:
- Pleistocene afzettingen Formatie van Peelo (zand en potklei)
- Holocene zand- en kleiafzettingen Formatie Naaldwijk
- Recente zandafzettingen en door mens opgebrachte grond

Het grond- en oppervlaktewatersysteem van het projectgebied op en rond de dijk wordt gedomineerd door de zoutwaterinvloed vanuit de Waddenzee. Er is sprake van een permanente zoute kwelstroom onder de dijk door richting het achterland, omdat de binnendijkse waterpeilen in het hele gebied lager liggen dan de waterpeilen in de Waddenzee. In de bovenste grondlagen is sprake van zoetwaterinvloed door neerslag. De invloed van de zoute kwel is duidelijk merkbaar in de watersystemen direct achter de dijk, hier is over het algemeen sprake van een zoute tot zeer brakke watersamenstelling.

**Waterkwaliteit Lauwersmeer**
Het Lauwersmeer is aangewezen als Kader Richtlijn Water (KRW)-waterlichaam. Dat betekent dat de toestand van het aquatisch ecosysteem wordt beschreven. Aangezien het Lauwersmeer in het verleden sterk door mensen is veranderd, heeft het de status ‘sterk veranderd’ gekregen. Op basis van de fysieke, chemische en biologische parameters, is het Lauwersmeergebied als watertype M30 ‘zwak brakke wateren’ gekarakteriseerd (Noorderzijlvest, 2016). Het kaderrichtlijnwater lichaam grenst niet aan de primaire kering.

**Waterkwaliteit binnendijks, Westpolder**
Afwatering van de Westpolder verloopt in de huidige situatie via gemaal Robbegat in de Marnewaard richting het Lauwersmeer. Het systeem wordt zomers doorspoeld met zoet water, afkomstig uit het IJsselmeer. In de sloten langs de dijk en richting het Kwelgebied van de Marnewaard heeft het watersysteem een brak karakter. In de huidige situatie is er geen verbinding tussen de Waddenzee en de zoete Westpolder.

Onderdeel van de opgave van de KRW is om de vismigratie te verbeteren. Aan de zuidzijde van het zoute kwelgebied zijn door Waterschap Noorderzijlvest een aantal vismigratieknelpunten benoemd (zie Figuur 5-1). Deze vismigratieknelpunten liggen in prioritaire wateren. De vismigratieknelpunten op de kaart zijn gekoppeld aan kunstwerken.




*Figuur 5-1: Uitsnede kaart Waterschap Noorderzijlvest: Status vismigratie routes en knelpunten per 1 januari 2019 (Van der Pouw Kraan, 2019).*

De belangrijkste beleidsmatige uitgangspunten ten aanzien van vrije vismigratieroutes zijn:

- Alle geselecteerde knelpunten in prioritaire routes worden voor 2027 voorzien van een vismigratie voorziening, inclusief de Marnewaard.
- Ieder stroomgebied beschikt over een eigen intrekpunt vanuit zee.
- Toepassing van natuurlijke oplossingen in combinatie met herstel van leefgebied heeft de voorkeur boven technische oplossingen.

**Waterkwaliteit binnendijks, Kwelgebied Marnewaard**

Ingenieursbureau MUG heeft in de zomer van 2019 onderzoek gedaan naar de huidige waterkwaliteit in het gebied en de bodemligging. Gedurende deze periode bleek het Zoute Kwelgebied zout water te bevatten, zodanig dat er eigenlijk geen sprake meer is van “brak” water. Mogelijk dat het water in de winter brakker is als gevolg van regenval (neerslagoverschot). Verder is de waterdiepte in kaart gebracht. Gemiddeld is het meer in het Zoute Kwelgebied zo’n 1 à 2 meter diep. Op de bodem van het meer bevindt zich een dikke sliblaag, welke op sommige locaties dikker is dan een meter.

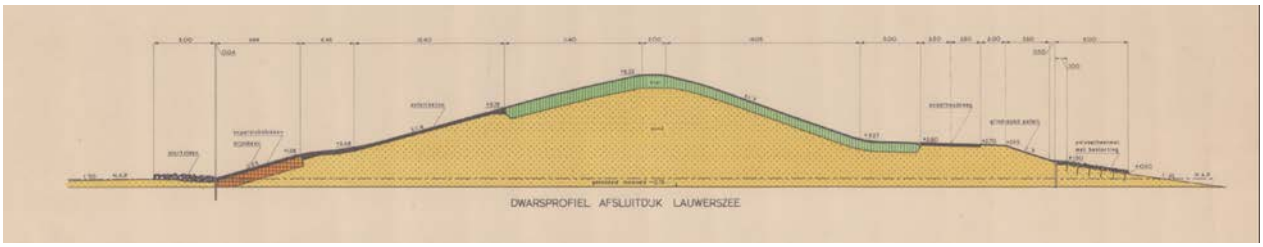


*Figuur 5-2: Overzichtsfoto Kwelgebied Marnewaard d.d. 29 maart 2019. Rechts op de foto de zeedijk. (bron: RHDHV)*

## 5.2 Bodemkwaliteit

**Dijklichaam**

In Figuur 5-3 is de kenmerkende dijkopbouw (op het deel zonder weg op de kruin) weergegeven. Het gehele dijklichaam bestaat uit zand. Vanaf halverwege het buitentalud, bovenop de kruin en de bovenste helft van het binnentalud is een deklaag van klei aanwezig. Bij de haven ontbreekt deze deklaag, daar ligt een weg op een zandlichaam bovenop de kruin. Het asfalt op het buitentalud ligt ook direct op het zand. Het benedenbeloop van het buitentalud ligt onder de koperslakken en de filterlaag een 1 meter dikke mijnsteenlaag.




*Figuur 5-3: Bodemopbouw huidige dijk (bron: Aanlegtekening dijklichaam landelijke dijk, MUG)*

In de Nota bodembeheer (door Outline Consultancy, 2013) zijn de primaire keringen opgenomen onder gebied specifiek beleid. Het gebied specifieke beleid geldt voor de landzijde van de waterkering (kruin dijk tot teen dijk). Van de zeezijde van de dijk (kruin dijk tot teen dijk zeezijde) is Rijkswaterstaat bevoegd gezag, deze zone valt onder het beleid voor “waterbodem”.

De verwachte kwaliteit van de kleihoudende afdeklaag (0,0-0,5 m-mv tot 0,0-0,8 m-mv) en van het dijklichaam zelf is ‘altijd toepasbaar’. Op basis van bodemonderzoek (uitgevoerd door Oranjewoud, 2013) komt naar voren dat het chloridegehalte in de primaire kering niet de bovengrens van 200 mg/kg ds overschrijdt. De bodemambitie voor de toe te passen grond is kwaliteitsklasse wonen. Uitgezonderd hierop zijn de stoffen koper en lood. Voor koper geldt de achtergrondwaarde en voor lood geldt de LAC-waarde beweid grasland klei 150 mg/kg ds. De grond onder de klasse wonen binnen de opgestelde Nota bodembeheer voldoet aan deze eisen.

Het beheersgebied waaruit grond in de primaire waterkeringen mag worden toegepast, is het gehele beheersgebied zoals opgenomen in de regionale Nota bodembeheer, de gehele provincie Groningen en de gebieden van de waterschappen zoals opgenomen in de bodemkwaliteitskaart.

**Landbodem**

Op basis van de ontgravingskaarten van de Nota bodembeheer is de verwachte kwaliteit van de boven- en ondergrond ‘altijd toepasbaar’.

**Waterbodem**

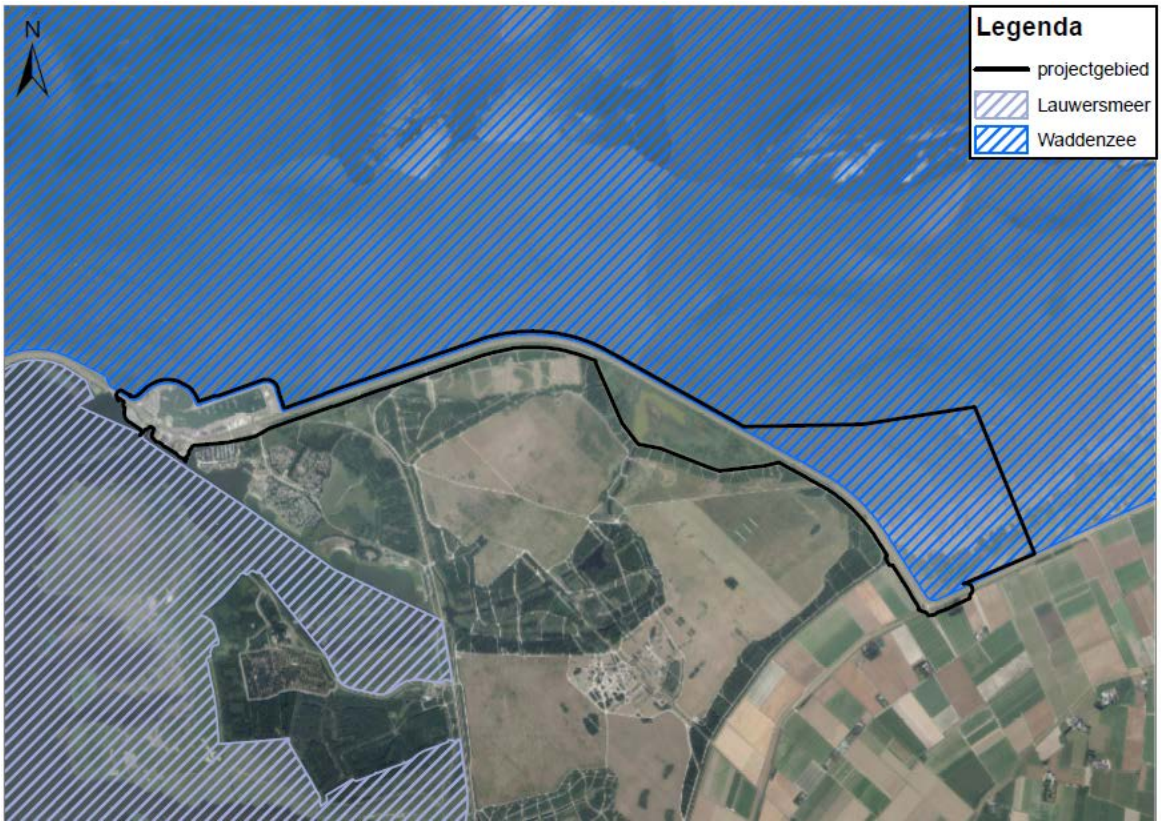
De waterbodem buiten het dijklichaam (geul, wad en slikplaten) betreft onverdacht gebied en is niet verder onderzocht.

## 5.3 Natuur

### 5.3.1 Beschermde gebieden

Bescherming van natuurgebieden verloopt over twee sporen, namelijk via de Wet natuurbescherming voor Natura 2000-gebieden en via een planologisch beschermingsregime voor het Natuurnetwerk Nederland, de voormalige EHS (hierna: NNN). Behalve door deze wet- en regelgeving kunnen gebieden ook via andere regelgeving worden beschermd ten aanzien van natuurwaarden, zoals provinciale verordeningen (ganzenfoerageergebied, leefgebieden weide- en akkervogels).

**Natura 2000-gebieden (Wet natuurbescherming)**
Natura 2000 is de benaming voor een Europees netwerk van natuurgebieden waarin belangrijke flora en fauna voorkomen. Het doel is om flora en fauna in deze gebieden op een duurzame manier te beschermen. De dijkversterking wordt uitgevoerd in de directe omgeving van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer (Figuur 5-4). Deze gebieden zijn voor een aantal natuurwaarden aangewezen als Natura 2000-gebied. Voor een uitgebreide beschrijving van het voorkomen van de verschillende habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels wordt verwezen naar de ecologische beoordelingen van Altenburg en Wymenga (2018, 2019-1, 2019-2, 2019-3). Hieronder wordt een samenvatting gegeven.

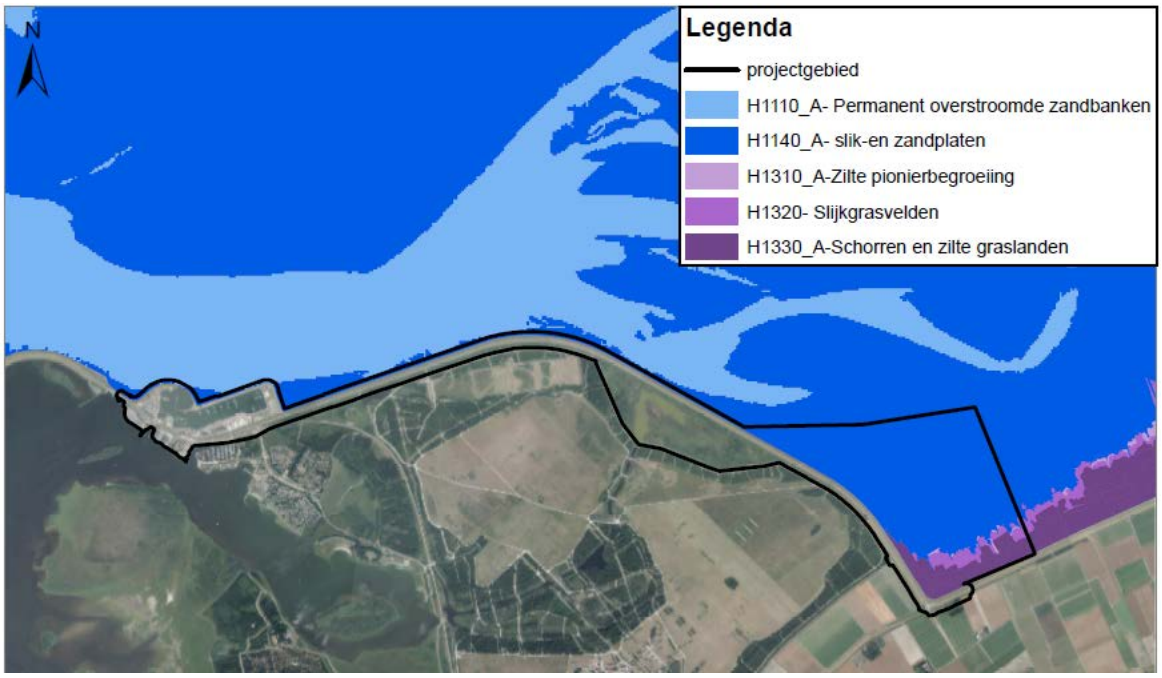



*Figuur 5-4: Ligging van het projectgebied ten opzichte van Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer*

***Natura 2000-gebied Waddenzee***
De Waddenzee bestaat uit een complex van diepe geulen en ondiep water met zand- en slibbanken waarvan grote delen bij eb droogvallen. Deze banken worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen. Langs het vasteland en de eilanden liggen verspreid kweldergebieden, die door grote verschillen in vocht- en zoutgehalte bijdragen aan een diverse flora en vegetatie. De Waddenzee is van groot belang voor de enorme aantallen vogels die de wadplaten en kwelders tijdens hun trek aandoen en voor de vogels die er broeden en foerageren. De migrerende vogels worden aangetrokken door de droogvallende wadplaten met hun hoge dichtheid aan schelpdieren, wormen, kreeftachtigen en ander voedsel. De diepere wateren zijn van belang als kraamkamer voor vissoorten uit de Noordzee. De Waddenzee bevat het overgrote deel

van de populatie zeehonden in ons land en oppervlakte aan kwelder-gemeenschappen. De dijken langs de wadden vormen vaak hoogwatervluchtplaatsen (HVP's) die wadvogels bij hoog-/stormtij gebruiken om te rusten.

In het projectgebied komen 5 Natura 2000-habitattypen voor (zie Figuur 5-5). Deze liggen allen in het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het grootste deel van de dijk grenst aan het habitattype slik- en zandplaten (H1140A). Ten noorden hiervan ligt een stelsel van geulen. Deze behoren tot het habitattype permanent overstroomde zandbanken (H1110A). Aan de oostzijde grenst de dijk aan een kwelder. Hier ligt het habitattype schorren en zilte graslanden (H1330A), dat richting het open wad overgaat in slijkgrasvelden (H1320) en zilte pionierbegroeiing (H1310).




*Figuur 5-5: Ligging van het projectgebied ten opzichte van habitattypen in het Natura 2000-gebied Waddenzee*

De Gewone zeehond en de Grijze zeehond komen het hele jaar door voor in de Waddenzee. De wadplaten worden gebruikt om te rusten en de jongen te zogen. Langs de oostzijde van het dijktraject komt op een droogvallende plaat een ligplaats voor waar uitsluitend de Gewone zeehond rust. Ook kunnen er bij vloed zeehonden foerageren in de omgeving van het dijktraject, waarbij ze een voorkeur hebben voor de geulen. Ook hier gaat het voornamelijk om Gewone zeehond.

De Bruinvis komt vooral in de diepere delen van de Waddenzee foerageren. Ze zijn vooral in de winter aanwezig (van oktober tot april) en trekken daarna naar de Noordzee. Het is goed mogelijk dat de Bruinvis zich af en toe ophoudt in de diepe geulen nabij Lauwersoog. Het is echter niet de verwachting dat de Bruinvis zich ophoudt langs de kwelders. Ook lijken de wadplaten langs de dijk, als ze overstroomd zijn, niet of nauwelijks geschikt voor de soort.

Buitendijks grenst het grootste deel van de dijk aan droogvallende wadplaten en geulen. Hier wordt niet gebroed door vogels. In het meest oostelijke deel grenst de dijk aan de kwelder. Naar verwachting broeden in het kweldergebied grenzend aan de dijk de volgende vogelsoorten: Rietgors, Kneu, Witte kwikstaart, Fazant, Tureluur, Scholekster, Wilde eend, Bergeend, Kokmeeuw, Scholekster en Eider. Hiervan is alleen de Eider kwalificerend voor het Natura 2000-gebied Waddenzee.

De kwelder is van belang als hoogwatervluchtplaats voor overtijende en foeragerende wadvogels. Deze wadvogels foerageren tijdens laagwater in de getijzone en gebruiken de kwelder tijdens hoogwater als vluchtplaats. Voor een aantal van deze soorten is de Waddenzee aangewezen als Natura 2000-gebied. De

meest frequent voorkomende soorten die de afgelopen drie jaar in het kweldergebied zijn waargenomen zijn Aalscholver, Bergeend, Wulp, Zilverplevier, Lepelaar, Bontbekplevier, Pijlstaart, Zwarte ruiter, Rosse grutto Bonte strandloper, Drieteenstrandloper, Goudplevier, Kievit Tureluur en Kluut. Hierbij worden veel soorten vaak in grote groepen vastgesteld. De meeste hoogwatervluchtplaatsen voor wadvogels zitten meestal ver op de kwelder, doorgaans dichter bij de kwelderrand dan bij de waddijk.

Wanneer de kwelder bij zeer hoge vloeden geheel onderstroomt, moeten de wadvogels noodgedwongen uitwijken naar binnendijks gebieden. Mogelijk overtijen de vogels onder die omstandigheden ook op de dijk zelf. De kwelder wordt ook gebruikt door foeragerende en rustende kweldervogels (herbivore eenden en ganzen). De belangrijkste aangewezen Natura 2000-soorten die hier de afgelopen drie jaar zijn waargenomen zijn Grauwe gans, Brandgans, Rotgans en Smient.

***Natura 2000-gebied Lauwersmeer***

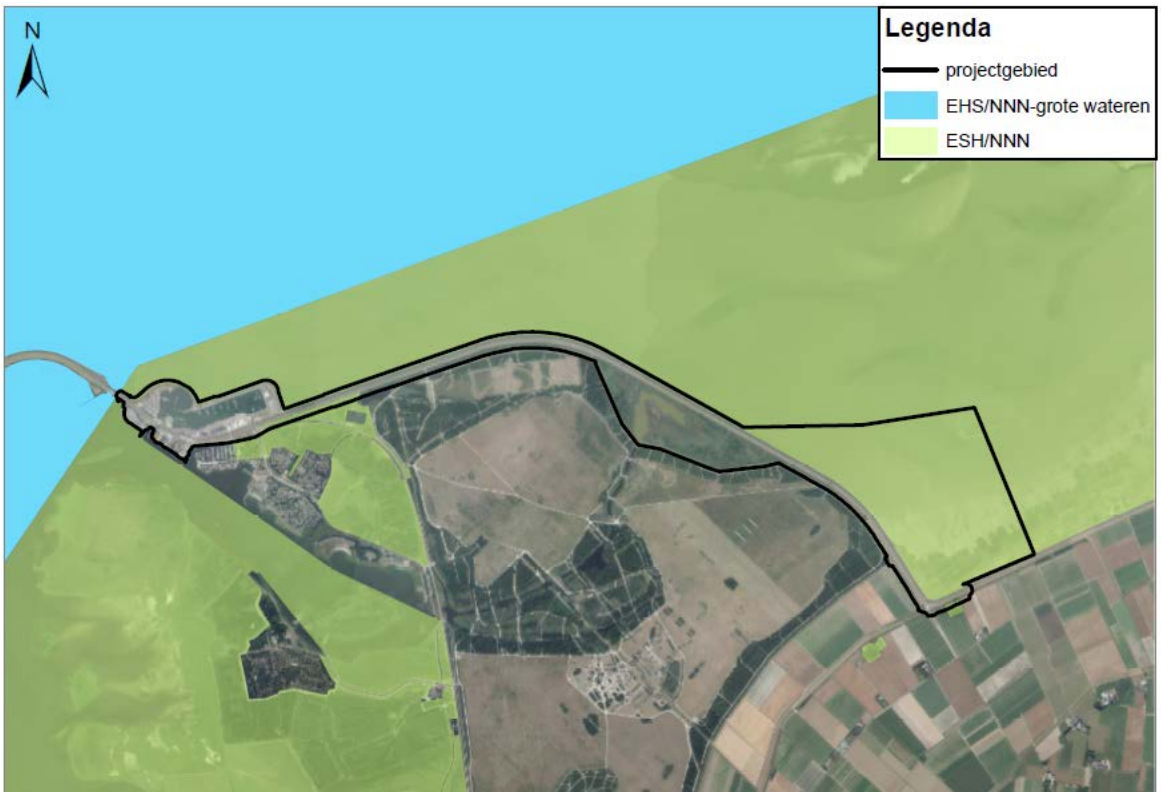
Het Natura 2000-gebied Lauwermeer ligt op de grens van Groningen en Friesland en heeft een oppervlakte van 5.783 hectare. Het gebied is aangewezen als Natura 2000-gebied omdat de aanwezigheid van open water, moerassen en graslanden als geheel het leefgebied vormt voor talrijke vogelsoorten uit de Vogelrichtlijn. Het gebied doet dienst voor vele vogels als leefgebied, broedgebied, ruigebied, overwinteringsgebied en rustplaats op de trekroute. Het Lauwersmeer is de verbinding tussen het Natura 2000-gebied Waddenzee en diverse Natura 2000-gebieden in het achterland van Friesland, Groningen en Drenthe. Naast de aangewezen vogelsoorten is het Lauwersmeer van groot belang voor vismigratie. Het is de belangrijkste schakel tussen de leefgebieden van diverse vissoorten (Staatsbosbeheer, 2016).

Het grootste deel van de dijksectie is gelegen op meer dan 500 m afstand van het Natura 2000-gebied Lauwersmeer. Deze afstand wordt gehanteerd als maximale verstoringsafstand waarbinnen eventuele effecten kunnen worden verwacht van de werkzaamheden. Alleen de haven van Lauwersoog ligt in de directe omgeving van het Natura 2000-gebied. Het gaat hier om een strook open water ten zuiden van het Industrieterrein en de Jachthaven. Hier wordt niet door Natura 2000-broedvogels van het Lauwersmeer gebroed, zodat er geen negatieve effecten zijn te verwachten op deze soorten als gevolg van de werkzaamheden. Daarom zijn de territoria van de aangewezen Natura 2000-broedvogels binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied Lauwersmeer niet in beeld gebracht.

**Natuurnetwerk Nederland (NNN)**

Naast de Natura 2000-gebieden zijn in en in de omgeving van het projectgebied ook natuurgebieden planologisch beschermd via de provinciale Verordening Ruimte als onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Het NNN is een landelijk netwerk van natuur- en agrarische gebieden met een speciale natuurkwaliteit. Het netwerk bestaat zowel uit afzonderlijke natuurgebieden als uit verbindingszones die deze natuurgebieden met elkaar verbinden. Wettelijk wordt dit nog de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) genoemd. Alle Natura 2000-gebieden maken onderdeel uit van het NNN.

In Figuur 5-6 is de begrenzing van het NNN in en rond het projectgebied weergegeven. Hieronder vallen de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer. Daarnaast vormen het Lauwersoogbos en het Ballastplaatbos onderdeel van het NNN. Het bosgebied aan de zuidzijde van de dijksectie en ten noorden van Robbenoort heeft de status natuurgebied buiten het NNN.




*Figuur 5-6: Ligging van het projectgebied ten opzichte van Natuurnetwerk Nederland*

De wezenlijke waarden van het NNN worden onder andere gekenmerkt door de natuurwaarden waarvoor de Waddenzee en Lauwersmeer als Natura 2000-gebied zijn aangewezen. Verder komen er in en rond het projectgebied ook planten- en diersoorten voor die in het kader van de Wet natuurbescherming (soortbescherming) zijn beschermd. Deze beschermde soorten kunnen ook worden beschouwd als wezenlijke waarden van het NNN. Andere aspecten die beschouwd kunnen worden als wezenlijke waarden van het NNN zijn openheid van het landschap, rust en duisternis.

**Ecologische kwaliteit overige gebieden**

Direct in en langs het projectgebied liggen overige gebieden waar beschermende soorten kunnen voorkomen. Deze gebieden hebben geen beschermde status. Omdat met name de beïnvloeding van broed- en foeragerende vogels relevant is worden de gebieden in relatie tot broed- en foeragerende vogels hierna beknopt beschreven. Daarnaast kan er externe werking zijn op de (instandhoudingsdoelen van) Natura 2000-gebieden, bijvoorbeeld omdat deze gebieden worden gebruikt als rust- en foerageergebied.

Er worden straks maatregelen getroffen in het Kwelgebied van de Marnewaard en achterliggend watersysteem, dit grenst direct aan het Natura 2000-gebied Waddenzee en het watersysteem wordt hiermee straks in verbinding gesteld. Een aantal van de voor het Lauwersmeer en de Waddenzee kwalificerende broedvogels foerageren (en broeden) ook buiten het Natura 2000-gebied, waaronder op delen van de Marnewaard ten zuiden van de zeedijk. Het gaat onder andere om de broedvogels Bruine kiekendief en Grauwe kiekendief (Lauwersmeer).

<u>Haven Lauwersoog buitendijks</u>

Aangewezen Natura 2000-niet-broedvogelsoorten (Waddenzee) die de afgelopen drie jaar regelmatig in de haven van Lauwersoog zijn waargenomen zijn Fuut, Aalscholver, Rotgans, Bergeend, Eider, Brilduiker, Grote zaagbek, Bonte strandloper, Tureluur en Steenloper, Meerkoet. Minder algemeen tot zeldzaam zijn waarnemingen van Wilde eend, Middelste zaagbek, Drieteenstrandloper en Wulp. Van deze soorten wordt Rotgans, Eider en Steenloper soms in grote aantallen in het gebied vastgesteld.

Haven Lauwersoog binnendijks

In de haven van Lauwersoog wordt voornamelijk gerust en gefoerageerd door de Natura 2000-niet-broedvogelsoorten (Lauwersmeer) Meerkoet en Wilde eend. Beide soorten worden jaarrond in het gebied in ongeveer gelijke aantallen geteld. Er worden geen of nauwelijks andere aangewezen soorten waargenomen, wat waarschijnlijk te maken heeft met de aanwezigheid van menselijke verstoring in dit deel van het Lauwersmeer.

Landelijke dijk buitendijks

Het grootste deel van de dijksectie grenst aan een complex van wadplaten en geulen. Aangewezen Natura 2000-niet-broedvogels die hier regelmatig tijdens hoogwater worden geteld zijn Fuut, Aalscholver, Bergeend, Wilde eend, Wulp en Steenloper. Omdat het gebied bestaat uit open water en dagelijks overstroomde wadplaten is het niet van groot belang als hoogwatervluchtplaats en zijn de aantallen getelde vogels gering. Op de droogvallende wadplaten foerageren en pleisteren verscheidene soorten eenden (Bergeend, Pijlstaart, Tureluur, Eider, Brilduiker, Wilde eend, Middelste zaagbek), steltlopers (Bonte strandloper, Groenpootruiter, Zilverplevier, Zwarte ruiter) en Lepelaar. De vogels worden soms in grote groepen verspreid over het hele droogvallende wad aangetroffen.

Marnewaard (militair oefenterrein)

De Marnewaard wordt met name bezocht door Meerkoet en verscheidene soorten eenden, zoals Krakeend, Wilde eend en Kuifeend, hoewel de aantallen relatief gering zijn. De vogels maken dan vooral gebruik van het open water in het gebied om te rusten en te foerageren. Hierbij worden de soorten jaarrond in ongeveer gelijke aantallen geteld, met een optimum in de wintermaanden. Ook worden in de open terreingedeelten in het voorjaar en najaar regelmatig grote groepen Kieviten geteld. Voor overige aangewezen Natura 2000-niet-broedvogelsoorten van zowel het Lauwersmeer als de Waddenzee is de Marnewaard niet van groot belang.

Kwelgebied Marnewaard

Door de aanleg van de Lauwersmeerdijk is een groot overgangsgebied tussen zoet en zout verloren gegaan. In de huidige situatie is er een harde overgang tussen de Waddenzee en het Kwelgebied. Er bestaat momenteel geen (open) verbinding tussen de twee gebieden en daarmee ook geen mogelijkheid voor vissen om te migreren. Het brakke karakter van het Kwelgebied ontstaat door permanent aanwezige zoute kwel vanuit de Waddenzee (bevestigd door recent waterkwaliteitsonderzoek). Het meer in het kwelgebied heeft een gemiddelde diepte van één meter en een maximale diepte van twee meter. Op een groot gedeelte van de bodem van het meer bevindt zich een dikke sliblaag (MUG, 2019).

Het Kwelgebied maakt:

- Geen onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland (NNN);
- Geen onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het gebied wordt gescheiden van de Waddenzee door een dijk;
- Geen onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Lauwersmeer. Dit gebied ligt op circa 2,5 kilometer afstand;
- Geen onderdeel uit van een KRW-waterlichaam.

Altenburg & Wymenga (2019a) heeft de huidige natuurwaarden van het Kwelgebied geïnventariseerd (bureaustudie en veldbezoek). De volgende soorten hebben belang bij het gebied:

- Verscheidene soorten planten van de Rode lijst die gebonden zijn aan brakke milieus, zoals melkkruid en snavelruppia.
- Kwetsbare plantensoorten van vochtige schraallanden, zoals moeraswespenorchis, rond wintergroen en stijve ogentroost.
- Ongewervelde soorten, zoals bruin blauwtje en tweekleurige koekoekshommel, welke zijn opgenomen op de Rode lijst.
- Diverse vleermuissoorten, die het projectgebied gebruiken om te foerageren, als projectgebied of voor mogelijke verblijfplaatsen.
- Verscheidene soorten foeragerende vogels en broedvogels van de Rode lijst.

Het kwelgebied in de Marnewaard is op 18 september 2019 aanvullend geïnventariseerd op de aanwezigheid van vissen (Fieten et al. 2019). Tijdens het onderzoek zijn geen vissen aangetroffen, wel grote aantallen garnalen. Het gebied is derhalve in de huidige situatie niet van groot belang voor vissen (A&W, 2019). In de huidige situatie wordt het Kwelgebied gebruikt als hoogwatervluchtplaats en foerageergebied door bijvoorbeeld wadvogels. Deze populaties zijn al aanwezig in het gebied en kunnen zich tijdelijk naar elders verplaatsen in geval van verstoring door schietoefeningen (Schetsontwerp zoet-zout overgang en vismigratie, RHDHV, 2019).

Akkerland
In het meest oostelijk deel van de dijksectie grenst het projectgebied aan akkerland. De aantallen niet-broedvogels waarvoor het Lauwersmeer en de Waddenzee zijn aangewezen als Natura 2000-gebied zijn hier gering, waarbij het gaat om enkele soorten eenden (Krakeend, Wilde eend, Kuifeend) en Kievit. Het gebied is niet van groot belang voor foeragerende ganzen, hoewel er af en toe groepen Grauwe ganzen worden waargenomen in de akkerlanden ten zuiden van het dijktraject.

### 5.3.2 Beschermde soorten

**Beschermde soorten Wet natuurbescherming**

*Vissen*
Het projectgebied bevat geen open zoet of brak water. Beschermde zoetwatervissen komen daarom niet in het projectgebied voor. Beschermde zoutwatervissen, zoals Houting en Steur, komen niet in het projectgebied voor.

*Vaatplanten*
Het grootste deel van de dijk bestaat uit verharding en voedselrijk en soortenarm grasland. Beschermde vaatplanten komen daarom niet in het projectgebied voor.

*Broedvogels*
De Wet natuurbescherming beschermt nesten van vogels. Voor de meeste soorten geldt daarvoor alleen de broedperiode, die start met de eerste nestactiviteiten en eindigt wanneer de jongen uitvliegen en het nest niet meer wordt gebruikt. Het gaat om broedvogels waarvoor de Waddenzee en het Lauwersmeer zijn aangewezen als Natura 2000-gebied (zie paragraaf5.3.1) en overige broedvogelsoorten.

In de Marnewaard komen verscheidene soorten vogels tot broeden die karakteristiek zijn voor bossen, struwelen, open water, rietlanden en graslanden. In het gebied zijn de volgende soorten broedvogels van de Rode lijst aangetroffen: Boerenzwaluw, Graspieper, Grauwe klauwier, Grauwe vliegenvanger, Grote lijster, Huiszwaluw, Kneu, Koekoek, Nachtegaal, Slobeend, Snor, Spotvogel, Torenvalk, Tureluur, Veldleeuwerik, Wielewaal. In het kweldergebied zijn broedgevallen bekend van Rietgors, Kneu, Witte kwikstaart, Fazant, Tureluur, Scholekster, Wilde eend, Bergeend, Kokmeeuw, Scholekster en Eider. Aangenomen kan worden dat deze vogelsoorten ook broeden in het kweldergebied grenzend aan de dijk.
*Jaarrond beschermde nestplaatsen*
Buiten het broedseizoen vallen de meeste nestplaatsen niet onder de bescherming van de Wet natuurbescherming. Een aantal vogelsoorten maakt echter gedurende het gehele jaar gebruik van de nestplaats of keert jaarlijks terug op dezelfde plaats. Hun nesten en de functionele leefomgeving daarvan worden daarom het gehele jaar beschermd. In de Marnewaard wordt gebroed door vogelsoorten met jaarrond beschermde nestplaatsen. Het betreft de Buizerd en Havik.

*Vleermuizen*
In en rond het projectgebied zijn vijf vleermuissoorten waargenomen. Dit zijn: Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Watervleermuis, Laatvlieger en de Rosse vleermuis. Deze zijn allen beschermd onder de Wet natuurbescherming.

*Overige zoogdiersoorten*
De ecologische beoordeling ten aanzien van overige zoogdiersoorten is ingedeeld naar de drie beschermingsregimes van de Wet natuurbescherming.

*Vrijgestelde soorten van artikel 3.10*
Binnen en nabij het projectgebied kan een aantal beschermde zoogdiersoorten voorkomen die door de Provincie is vrijgesteld van ontheffingsplicht. Het gaat om soorten Egel, Haas, Veldmuis, Vos, Hermelijn en Wezel.

*Niet vrijgestelde soorten van artikel 3.10*
Volgens de verspreidingsgegevens van zoogdieren worden binnen en nabij het projectgebied geen niet-vrijgestelde artikel 3.10 soorten verwacht, mogelijk met uitzondering van Steenmarter, Gewone zeehond en Grijze zeehond. Het voorkomen van de Gewone en Grijze zeehond is behandeld in paragraaf 5.3.1 onder beschrijving beschermde gebieden Natura 2000.

*Artikel 3.5 soorten (Soorten bijlage IV-habitatrichtlijn)*
In en nabij het projectgebied worden geen artikel 3.5 soorten verwacht, met uitzondering van Bruinvis. Het voorkomen van de Bruinvis is behandeld in paragraaf 5.3.1 onder beschrijving beschermde gebieden Natura 2000.

**Overige relevante soorten**

*Vissen*
In de geulen en bij vloed boven de wadplaten leven verscheidene soorten mariene vissen. Het gaat om soorten als Tong, Schol, Paling, Dwergbolk, Engelse poon, Slakdolf, etc. Deze soorten zijn niet wettelijk beschermd, maar bij het uitvoeren van grootschalige werkzaamheden in het open water geldt wel de Zorgplicht. Om deze reden zijn algemeen voorkomende mariene vissen wel relevant voor de effectbeoordeling. Voor vissen zoals de Paling en de Driedoornige stekelbaars is het passeerbaar maken van kunstwerken gunstig. Deze vissen leven zowel in zoet als zout water (Noorderzijlvest, 2016).

*Vaatplanten*
Met name langs de voet van de dijk, in de haven en in het kweldergebied langs de oostzijde van het projectgebied groeien verscheidene soorten plantensoorten die opgenomen zijn in de Rode lijst van kwetsbare (Kw) en gevoelige (Ge) plantensoorten. Het gaat om soorten als Engels gras (Kw), Kattendoorn (Ge), Knopig doornzaad (Kw), Kamgras (Ge), Gewoon kweldergras (Kw), Korenbloem (Ge), Blauw walstro (Kw), Dunstaart (Kw), Lathyruswikke (Kw) Geelhartje (Kw), Gewone zoutmelde (Kw), Schorrenzoutgras (Kw), Sierlijk vetmuur (Kw), Slanke mantelanjer (Kw), Kortarige zeekraal (Kw), Melkkruid (Kw), Zeealsem (Kw) en Zeeweegbree (Kw). Deze soorten zijn niet beschermd onder de Wet natuurbescherming.

*Korstmossen*
In het projectgebied komen op en rond de dijkbekleding verscheidene soorten korstmossen voor. Het gaat om Bolle schotelkorst, Dik geleimos, Gewone zeecitroenkorst, Gewoon purperschaaltje, Groot dooiermos, Heksenvingermos, Muurschotelkorst, Oranje dooiermos, Rond schaduwmos, Verborgen schotelkorst, Witte schotelkorst en Stoeprandvingermos (NDFF). Al deze soorten komen algemeen voor in Nederland. Op de basaltdijk in het havengebied is een locatie bekend van het Duinbekermos. Deze soort is als kwetsbaar opgenomen in de Rode lijst. Al deze soorten zijn niet beschermd onder de Wet natuurbescherming.

## 5.4 Archeologie

Volgens de indicatieve kaart Archeologische Waarden (IKAW) is er een zeer lage trefkans op archeologische vondsten in het binnendijkse gebied naast de dijk. Buitendijks is een inventariserend archeologisch veldonderzoek uitgevoerd op- en gedeeltelijk in de waterbodem om de aanwezigheid en waarde van archeologische resten te onderzoeken (Periplus Archeomare B.V. 2018). Met het onderzoek zijn geen objecten met een archeologische waarde aangetroffen. Op basis van deze conclusie is geadviseerd om het projectgebied vrij te geven voor de voorgenomen werkzaamheden. Tijdens de geplande

werkzaamheden kunnen nog resten aan het licht komen die tot heden volledig werden afgedekt in de waterbodem of niet als archeologisch object zijn herkend tijdens het geofysisch onderzoek. De uitvoerder is conform de Erfgoedwet (2016) verplicht om dergelijke vondsten te melden bij de bevoegde overheid (Periplus Archeomare B.V. 2018).

## 5.5 Landschap en cultuurhistorie

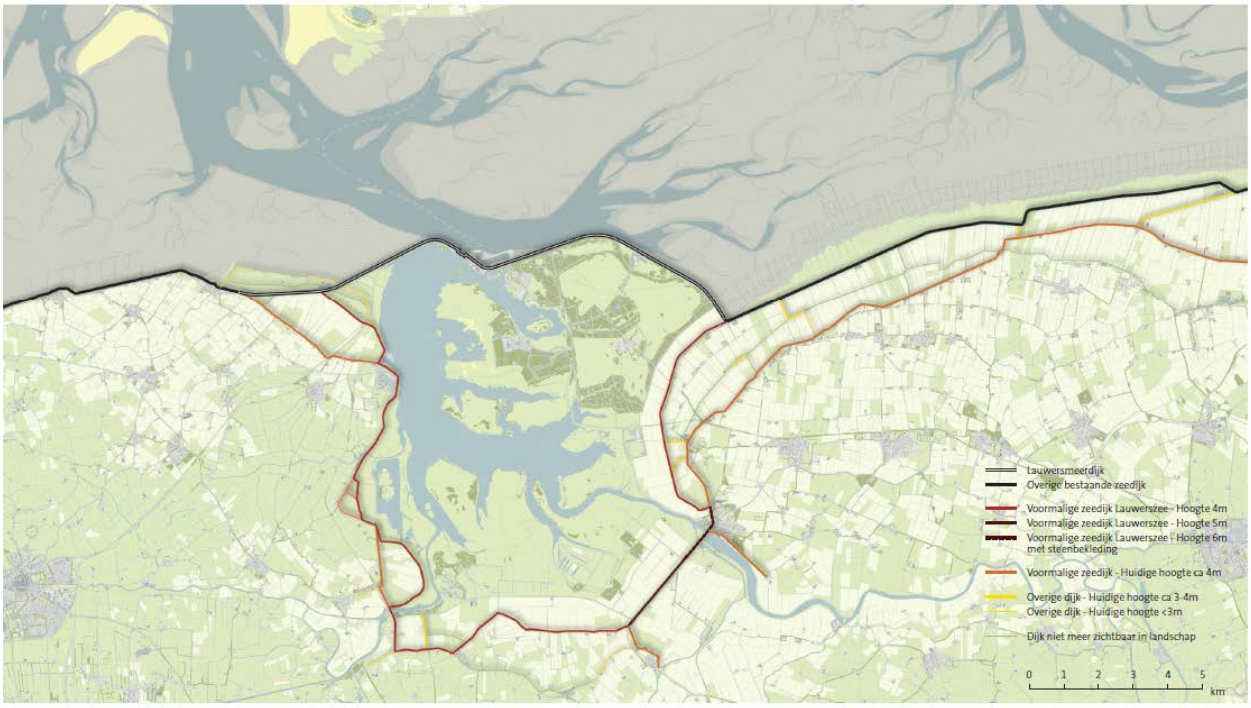
**Karakteristiek landelijke dijk**

Door de opeenvolging van inpolderingen wordt het landschap rondom het Lauwersmeer gekarakteriseerd door een grote hoeveelheid dijken. Van enkele hiervan is de historische functie nog te zien, bij andere dijken is de historische karakteristiek in de loop der tijd vervaagd. De oude zeedijk uit circa 1700 (oranje op de kaart in Figuur 5-7) is nog duidelijk als doorlopende lijn herkenbaar. Ook de voormalige zeedijk rond de Lauwerszee (rood op de kaart in Figuur 5-7) is nog duidelijk herkenbaar. Deze opeenvolging van dijken is een belangrijke karakteristiek voor het landschap van de Groningse kust. Tussenliggende polderdijken zijn veelal afgegraven waardoor niet alle afzonderlijke polders meer herkenbaar zijn in het landschap.

De zeedijk richting Delfzijl is in de jaren ‘80 versterkt waarbij een eenduidig profiel over de gehele lengte van de dijk is doorgetrokken. Hierdoor is de geschiedenis van de dijk, welke ontstaan is uit allemaal losse polderdijkjes, niet meer terug te zien. Wel is er bij de aantakking van de Lauwersmeerdijk nog een verschil te zien, door het hoogteverschil tussen de dijken. De Lauwersmeerdijk is sinds de aanleg in 1969 niet meer versterkt; het oorspronkelijke dijkprofiel is dus aan Friese en Groningse zijde nog aanwezig, waardoor deze dijk zich duidelijk onderscheidt als nieuw element ten opzichte van de oude zeedijken.

**Karakteristieken:**

- Duidelijk herkenbare opeenvolging van zeedijken.
- Voormalige Lauwerszeedijk is duidelijk herkenbaar in het landschap.
- Overige polderdijken zijn beperkt herkenbaar.
- Geschiedenis van diverse aanwassingspolders is niet meer zichtbaar door uniform profiel zeedijk.
- Lauwersmeerdijk is nog wel als geheel herkenbaar met onderscheidende karakteristiek.




*Figuur 5-7 Karakteristiek Landelijke dijk, nieuwe dijk (gereed 1969) als afsluiting van de voormalige Lauwerszee.*

**Karakteristiek Haven Lauwersoog**
Op het dijktraject Lauwersoog-Vierhuizergat neemt de dijk bij de Lauwersooghaven een bijzondere positie in. De dijk ligt hier niet alleen langs het haventerrein, maar draagt ook de hoofdinfrastructuur van de haven. Door deze vervlechting is de karakteristiek van Lauwersoog haven extra relevant voor de dijkversterking.

Het haventerrein van Lauwersoog is te verdelen in twee functies. Enerzijds is er een industrieel havengedeelte, met bedrijvengebouwen en de vissershaven. Anderzijds zijn er met de veerhaven naar Schiermonnikoog en enkele restaurants ook een aantal recreatieve functies in het gebied. Deze twee functies trekken zeer verschillende doelgroepen aan, en het is in ontwerpsessies dan ook naar voren gekomen dat het wenselijk is om deze functies duidelijk te scheiden. De haven kent diverse private gebruikers die elk hun eigen inrichting hebben voor hun terrein. Openbare ruimte, en daarmee ook de dijk, zou hierin rust kunnen brengen met eenduidige materialisering. Op dit moment is een veelheid aan verschillende elementen in de openbare ruimte aanwezig en dit zorgt voor een rommelig havenbeeld.

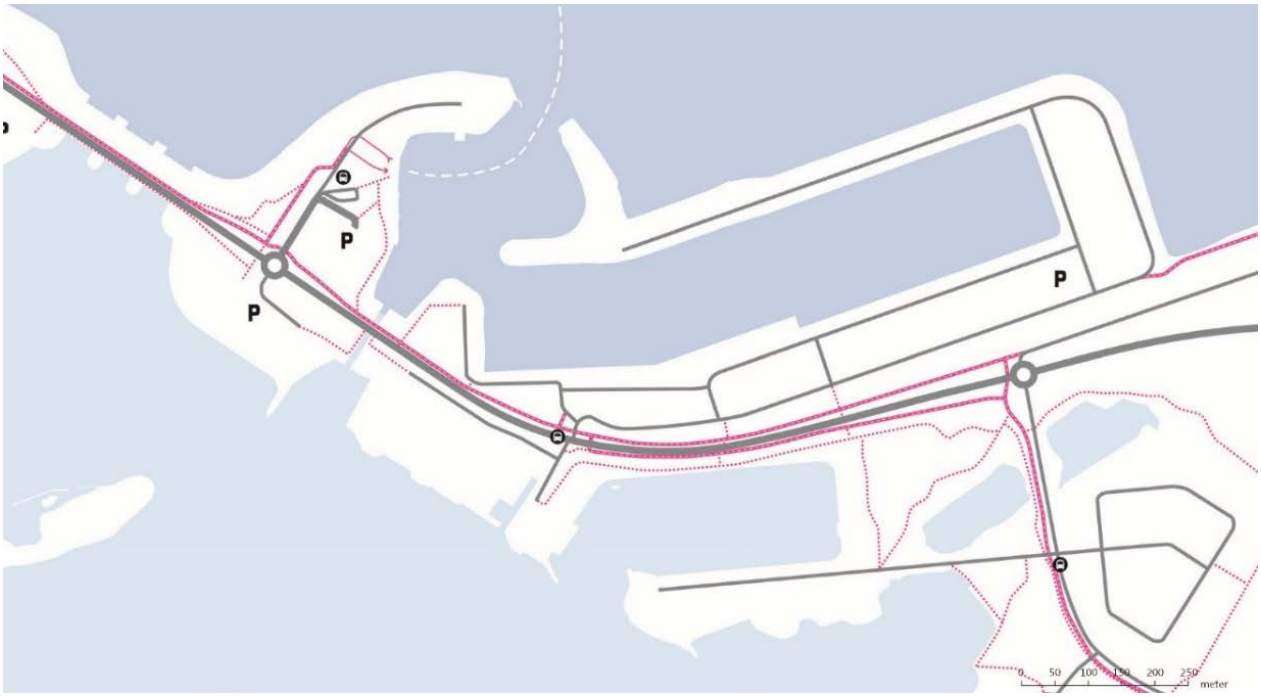
De dijk is ook onderdeel van de openbare ruimte in het havengebied. Op een deel van de dijk loopt de hoofdweg, waarbij de eenduidigheid van de dijk als rustige continue lijn wordt onderbroken en deze moeilijker als continue lijn te herkennen is. In 2017 zijn in het kader van ‘Lauwersom’ een aantal kunstwerken toegevoegd in het gebied rond Lauwersoog. Sommige (verhardingen rond de) kunstwerken op de dijk zorgen voor een verdere verstoring van de eenduidigheid van het beeld, waardoor de dijk minder eenduidig en continu oogt.

## 5.6 Woon-, werk- en leefmilieu

### 5.6.1 Verkeer en vervoer

De huidige verkeerssituatie in de haven van Lauwersoog is weergegeven in Figuur 5-8. De verkeerssituatie rond het havengebied van Lauwersoog is sterk gericht op de veerboot naar Schiermonnikoog. Veel routes lopen naar de haventerminal en de vele parkeerterreinen benadrukken deze functie. Door de spreiding van de parkeerterreinen in het gebied ontstaat een extra hoeveelheid verkeersbewegingen en lopen de recreatieve en industriële functies in het gebied door elkaar. Om de verkeersdruk op de piekmomenten te kunnen spreiden, is de wens aanwezig om het verkeer middels een extra toegang tot de haven vanaf de rotonde bij de Strandweg te kunnen scheiden. Deze toegang zal daarbij de dijk kruisen.

In de huidige situatie loopt de hoofdweg vanuit het oosten naar de kruin van de dijk en biedt boven uitzicht op de haven, het Lauwersmeer en tussen de gebouwen door op de Waddenzee. De hoofdweg is recent heringericht waarbij door de variatie aan materialen de visuele onrust in het gebied is toegenomen. Naast de hoofdweg zijn lokale wegen aanwezig om industrie en recreatievoorzieningen in de haven te bereiken. Opvallend is dat de voetgangers- en fietsroutes niet overal doorlopen. Langs de landelijke dijk loopt een lokale weg die regelmatig is afgesloten voor verkeer. Deze weg is vooral van belang als onderhoud- en ontsluitingsroute voor Defensie en het waterschap Noorderzijlvest.

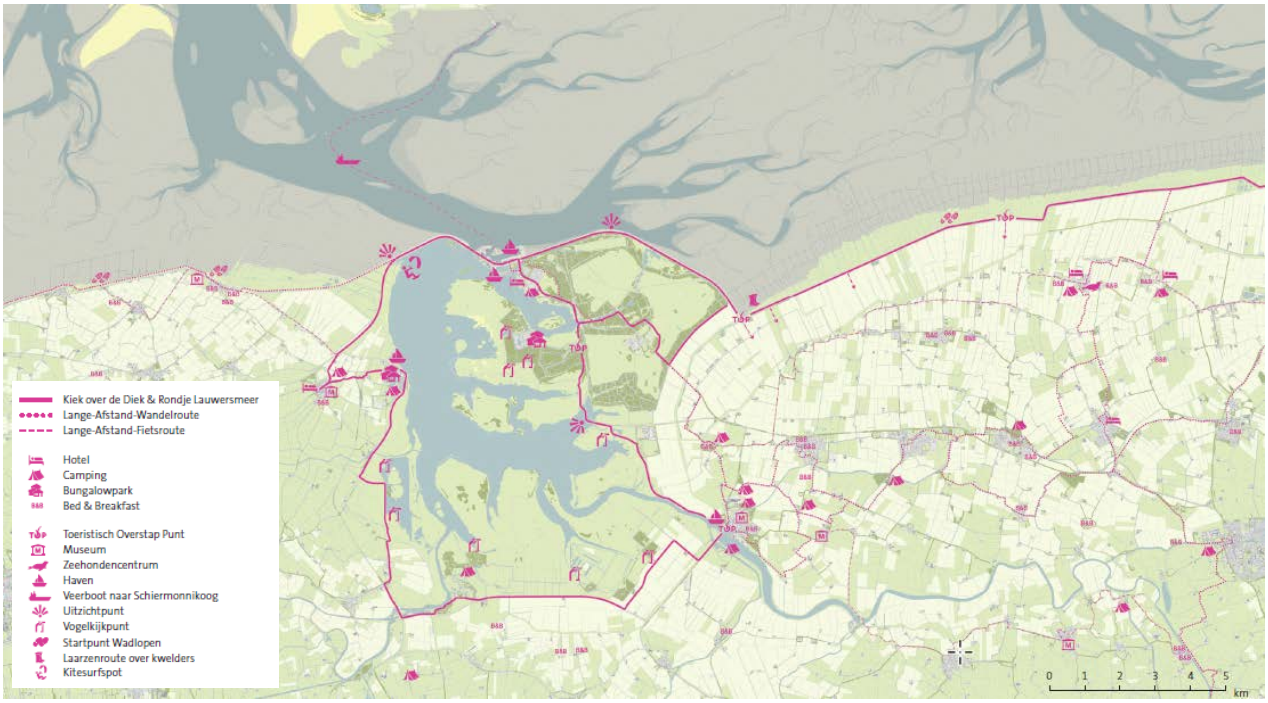



*Figuur 5-8: Huidige verkeerssituatie van het Havengebied Lauwersoog.*

### 5.6.2 Recreatie

De diverse recreatieve mogelijkheden in de omgeving van de dijkversterking zijn weergegeven in Figuur 5-9. In de omgeving van het Lauwersmeer zijn allerlei toeristische elementen aanwezig, die vaak geclusterd zijn in toeristische hotspots zoals Pieterburen, Zoutkamp of Lauwersoog. Veel van deze recreatieve elementen richten zich op natuurwaarden als recreatief doel, met name langs de Waddenzeekust (wadlopen) en rondom het Lauwersmeer.

Door het gebied lopen een aantal lange recreatieve routes. Dit zijn het Rondje Lauwersmeer, een initiatief waarbij diverse hotspots rondom het Lauwersmeer met elkaar verbonden worden. In het kader van dit rondje worden enkele punten ook opgewaardeerd. De tweede lange recreatieve fietsroute staat bekend als Kiek over de Diek: deze route volgt de volledige Groningse zeedijk vanaf Lauwersoog tot aan Nieuwe Statenzijl. Doel van deze route is om de dijk toegankelijker te maken en afwisselende zichten te bieden richting zowel de Waddenzee als het achterland. De aanleg van deze fietsroute wordt in het project als meekoppelkans gezien, waarbij het ontwerp van het dijkprofiel een belangrijke rol speelt in het bieden van afwisselende uitzichten voor de fietsers.




*Figuur 5-9 Recreatie rondom het projectgebied.*

Een belangrijke toevoeging aan de Kiek over de Diek-route zijn de Toeristische Overstap Punten (TOP's) vanaf waar de dijk toegankelijk is vanaf het achterland. Deze kunnen verder recreatief ontwikkeld worden om de fietsroute te versterken. Op dit moment zijn er plannen voor het ontwikkelen van een theehuis in het dijkmagazijn bij Westpolder, op de plek waar de Lauwersmeerdijk aansluit op de oude zeedijk. Naast de fietsroutes en de TOP's zijn er toeristische hotspots rond Lauwersoog en de veerhaven naar Schiermonnikoog en speelt de ontwikkeling van het Werelderfgoed-centrum (WEC) over de Waddenzee in de haven.

Karakteristieken:

- De dijk is onderdeel van de lange recreatieve lijn met weidse uitzichten over de Waddenzee als belangrijk recreatief doel.
- Door de Marnewaard lopen slechts enkele verbindingen tussen de dijk naar het achterland.
- Er zijn allerlei toeristische hotspots in omgeving, zoals de haven van Lauwersoog.

# 6 Milieueffectbeoordeling dijkversterking

## 6.1 Grond- en oppervlaktewater

**Grondwaterstroming en kwel/infiltratie**

In de huidige situatie is er een aanzienlijke grondwaterstroming vanuit de Waddenzee richting het achterland. Het huidige watersysteem aan de binnenzijde van de dijk is hierop ingericht. Er wordt geen effect van de dijkversterking verwacht op de regionale waterhuishouding. Het profiel van de dijk en de ondergrond veranderen niet significant en de “communicatie” tussen zout en zoet grondwater zal niet veranderen. Het effect is neutraal.

**Wateroverlast**

Het huidige oppervlaktewatersysteem direct achter de dijk blijft intact. Er is geen significant effect van het straks toegestane overslagdebiet onder maatgevende omstandigheden, de frequentie hiervan ligt veel lager dan de frequentie (eens per 10 tot 100 jaar) waarmee wateroverlast door neerslag wordt geaccepteerd. Bovendien is de kans hierop lager dan in de huidige situatie. Er is daarom een neutraal effect op het oppervlaktewatersysteem als gevolg van de activiteiten voor de dijkverbetering.

**Waterkwaliteit**

Het huidige watersysteem binnen- en buitendijks wordt niet aangepast als gevolg van de werkzaamheden voor de dijkversterking. De waterkwaliteit wordt dan ook niet beïnvloed en er is sprake van een neutraal effect.

*Tabel 6-1 Beoordeling effect van de dijkversterking op de aspecten grond- en oppervlaktewater*

| Thema | Aspect | Beoordelingscriteria (situatie na aanleg) | Score |
|---|---|---|---|
| **Bodem en water** | Grond- en oppervlaktewater | Beïnvloeding van grondwaterstanden, grondwaterstroming, kwel en infiltratie | 0 |
| | | Beïnvloeding wateroverlast | 0 |
| | | Beïnvloeding waterkwaliteit | 0 |

**Mitigerende maatregelen**

Aangezien er geen permanente effecten op het aspect grond- en oppervlaktewater optreden, zijn mitigerende maatregelen niet aan de orde.

## 6.2 Bodemkwaliteit

De werkzaamheden vinden plaatsen onder de vigerende wet- en regelgeving en bodembeleid. Uitgangspunt is dat er in de toekomstige situatie geen verslechtering optreedt van de huidige bodemkwaliteit en dat er binnen kaders van het beleid (bijv. Nota Bodembeheer) wordt gewerkt. De bodemkwaliteit wordt dan ook niet beïnvloed, er is sprake van een neutraal effect.

*Tabel 6-2 Beoordeling effect van de dijkversterking op het aspect bodemkwaliteit*

| Thema | Aspect | Beoordelingscriteria (situatie na aanleg) | Score |
|---|---|---|---|
| **Bodem en water** | Bodemkwaliteit | Risico op verspreiding van verontreinigingen | 0 |

**Mitigerende maatregelen**

Aangezien er geen effecten op het aspect bodemkwaliteit optreden, zijn mitigerende maatregelen niet aan de orde.

## 6.3 Natuur

De effectbeoordeling in deze paragraaf is gebaseerd op het ecologisch onderzoek (Voortoets) van Altenburg en Wymenga (2018). Als gevolg van de aanlegwerkzaamheden kan (tijdelijke) verstoring optreden van Natura 2000-habitatsoorten en beschermde soorten. Deze effecten worden niet in MER deel 1 behandeld. Wel zijn in paragraaf 8.3 aandachtspunten en aanbevelingen gedaan ten aanzien van tijdelijke effecten op natuur tijdens de aanlegfase.

**Effectbeoordeling Natura 2000-habitattypen**
De dijkversterking wordt buitendijks niet verbreed, waardoor de dijkversterking niet leidt tot extra ruimtebeslag in de Waddenzee. Wel wordt er een nieuwe laag van bestorting aangebracht, omdat de oude bestorting deels is weggezakt in de ondergrond, dit in combinatie met het aanbrengen van ecologische bestorting (aanbrengen van extra bestorting voor ecologie is onderdeel van het koppelproject Natuurlijke overgangen en onderwaternatuur en is apart beoordeeld, zie paragraaf 7.1). Er vindt geen beïnvloeding van de morfologische situatie (ligging geulen en wadplaten) plaats als gevolg van de aanpassing van het dijklichaam. Er is geen sprake van areaalverlies van Natura 2000-habitattypen door verbreding, vergraving of bedelving.

**Natura 2000-habitatsoorten**
Als gevolg van de permanente situatie worden geen effecten op habitatsoorten verwacht. Eventuele broedvogels op de kwelder hebben voldoende gelegenheid zich buiten de verstoringszone van het fietspad te vestigen.

**Natuurnetwerk Nederland (NNN)**
De wezenlijke waarden van het NNN worden grotendeels gedekt door de Natura 2000-waarden en de natuurwaarden die in het kader van de soortbescherming van de Wet natuurbescherming zijn beschermd. De dijkversterking leidt niet tot een aantasting van de wezenlijke waarden, areaal of samenhang van het NNN.

**Overige gebieden**
Als gevolg van de permanente situatie worden geen effecten verwacht.

**Beschermde soorten (Wet natuurbescherming)**

*Broedvogels*
De directe omgeving van de dijk en dan met name De Marnewaard, wordt gebruikt als broedgebied door een groot aantal vogels. Hoewel de zeedijk regelmatig door wandelaars en fietsers wordt betreden, is het niet uitgesloten dat er hier en daar op de dijk door vogels wordt gebroed. Voor de permanente situatie worden geen effecten verwacht. Eventuele broedvogels op de kwelder hebben voldoende gelegenheid zich buiten de verstoringszone van het toekomstige fietspad te vestigen. In de Marnewaard op ongeveer 150-500 m afstand van de dijk wordt gebroed door Buizerd en Havik waarvan de nesten jaarrond zijn beschermd. De nesten zelf worden niet door de dijkversterking aangetast.

*Vleermuizen*
De dijk en de omgeving worden gebruikt door vleermuizen om te foerageren. Langs de dijk vindt in het najaar seizoensgebonden migratie en paarvorming plaats van de Ruige dwergvleermuis. Voor de permanente situatie na realisatie van de dijk worden geen effecten verwacht op foerageergebied van vleermuizen. Ook na realisatie van de dijkversterking zal het gebied nog steeds geschikt zijn als vliegroute voor Ruige dwergvleermuis. Een overtreding van een verbodsbepaling uit de Wet natuurbescherming als gevolg van de permanente situatie is uitgesloten. Door de ontwikkeling van bloemrijk grasland in het groeiseizoen kan er sprake zijn van een positief effect (aanwezigheid insecten).

*Overige zoogdiersoorten*
Mogelijk dat de dijk wordt gebruikt als foerageergebied door de Steenmarter. Door de dijkversterking gaat er geen foerageergebied van deze soort verloren. Daarom zijn er geen negatieve effecten te verwachten op de Steenmarter. Een overtreding van een verbodsbepaling uit de Wet natuurbescherming als gevolg van de permanente situatie is uitgesloten.

*Overige beschermde soorten*
Op of nabij de dijk komen geen andere beschermde soorten voor. Een overtreding van een verbodsbepaling uit de Wet natuurbescherming als gevolg van de permanente situatie is uitgesloten. Door de ontwikkeling van bloemrijk grasland kan er een positief effect zijn op vegetatie (bijvoorbeeld vaatplanten), insecten en vogels.

*Tabel 6-3 Beoordeling effect van de dijkversterking op Natuur*

| Thema | Aspect | Beoordelingscriteria (situatie na aanleg) | Score |
|---|---|---|---|
| **Natuur** | Beschermde gebieden: Natura 2000 | Invloed op Natura 2000-habitattypen | 0 |
| | | Invloed op Natura 2000-habitatsoorten | 0 |
| | | Zeehonden | 0 |
| | | Bruinvis | 0 |
| | | Broedvogels | 0 |
| | | Niet-broedvogels | 0 |
| | Beschermde gebieden: NNN | Invloed wezenlijke kenmerken en waarden NNN | 0 |
| | Overige gebieden | Invloed op overige natuurgebieden | 0 |
| | Beschermde soorten | Invloed op beschermde soorten (Wet natuurbescherming) | |
| | | Broedvogels | 0 |
| | | Vleermuizen | + |
| | | Overige zoogdiersoorten | 0 |
| | | Overige beschermde soorten | + |

**Mitigerende maatregelen**
Overwogen wordt om het nieuwe fietspad onderaan de dijk tijdens het broedseizoen af te sluiten voor fietsers, zodanig dat alleen bovenaan de dijk kan worden gefietst in deze periode. Deze maatregel is niet strikt noodzakelijk vanuit natuurwetgeving, maar kan bijdrage aan behoud van rust voor broedvogels in de direct aangrenzende kwelder. Het belang van de kwelder voor broedvogels van de Waddenzee is overigens relatief beperkt. Ten aanzien van tijdelijke effecten zijn waarschijnlijk mitigerende maatregelen benodigd (zie de aanbevelingen in paragraaf 8.3).

## 6.4 Archeologie

De archeologische verwachtingswaarde van het projectgebied is laag en het effect van de dijkversterking op archeologische waarden is nihil.

*Tabel 6-4 Beoordeling effect van de dijkversterking op Archeologie*

| Thema | Aspect | Beoordelingscriteria (situatie na aanleg) | Score |
|---|---|---|---|
| **Archeologie** | Archeologische waarden | Aantasting van archeologische bekende- en verwachtingswaarden, waaronder ook archeologische monumenten | 0 |

**Mitigerende maatregelen**
Aangezien er geen effecten op het aspect archeologie optreden, zijn mitigerende maatregelen niet aan de orde.

## 6.5 Landschap en cultuurhistorie

**Landschapstypen en structuren**
In het landschapsplan (RHDHV, 2020) zijn aanbevelingen gedaan om de dijkversterking goed in te passen in het landschap en de karakteristieken van de dijk te versterken. Deze aanbevelingen zijn onderdeel van het VKA en zullen in de planuitwerking van de dijkversterking worden geconcretiseerd. Het dijkontwerp beoogd de landschappelijke structuur te versterken door de dijk als groene dijk te behouden en de landschappelijke verbinding met het Natura 2000-gebied zichtbaar te maken en te versterken. Ecologische maatregelen hebben een positief effect op het landschappelijk beeld van de dijk.

In de Haven wordt de dijkversterking aangegrepen om het huidige rommelige beeld eenduidiger te maken en de dijk beter te laten aansluiten bij de bestaande gebruiksfuncties. Per saldo is er daarom sprake van een positief effect van de dijkversterking op landschapstypen en structuren.

**Cultuurhistorische waarden**
De Lauwersmeerdijk is als geheel herkenbaar met onderscheidende karakteristiek. Door de dijkversterking behoudt de dijk zijn unieke karakter ten opzichte van omringende dijken. Er is sprake van een neutraal effect.

*Tabel 6-5 Beoordeling effect van de dijkversterking op Landschap en Cultuurhistorie*

| Thema | Aspect | Beoordelingscriteria (situatie na aanleg) | Score |
|---|---|---|---|
| **Landschap en cultuurhistorie** | Landschapstypen en structuren | Invloed op kenmerkende landschapstypen en -structuren | + |
| | Cultuurhistorische waarden | Invloed op fysieke kenmerken boven de grond die verwijzen naar het verleden en waardevolle historische gebouwen | 0 |

**Mitigerende maatregelen**
Aangezien er geen effecten op de aspecten landschap en cultuurhistorie optreden, zijn mitigerende maatregelen niet aan de orde.

## 6.6 Woon-, werk- en leefmilieu

### 6.6.1 Verkeer en vervoer

**Bereikbaarheid**
Ten aanzien van bereikbaarheid zijn er geen permanente effecten op de ontsluiting van locaties. Er is sprake van een neutraal effect.

**Verkeersveiligheid**
De verkeerssituatie wordt niet beïnvloed door de dijkversterking. Mogelijk wordt deze verbeterd door de extra ontsluiting van de Oostelijke Haven (meekoppelproject, deel 2 MER). Er is sprake van een neutraal effect.

*Tabel 6-6 Beoordeling effect van de dijkversterking op de aspecten van Verkeer en Vervoer*

| Thema | Aspect | Beoordelingscriteria (situatie na aanleg) | Score |
|---|---|---|---|
| **Woon-, werk-, en leefmilieu** | Bereikbaarheid | Invloed op bereikbaarheid en ontsluiting van locaties rond de dijk | 0 |
| | Verkeersveiligheid | Invloed op de veiligheid van gemotoriseerd en langzaam verkeer | 0 |

**Mitigerende maatregelen**
Aangezien er geen permanente effecten op de aspecten bereikbaarheid en verkeerveiligheid optreden, zijn mitigerende maatregelen niet aan de orde.

### 6.6.2 Recreatie

**Recreatieve beleving**
De recreatieve beleving van de dijk wordt verbeterd door de inpassing van het fietspad in de dijkversterking (zowel landelijke dijk als in de haven). In het havendeel worden fietsers en voetgangers beter van elkaar gescheiden, hierdoor zal de beleving van de dijk als looproute sterk verbeteren. Daarnaast is er bij de landelijke dijk de mogelijkheid om op twee verschillende hoogtes te fietsen en op deze wijze de Waddenzee te beleven.

In de huidige situatie is er sprake van een dijk van vooral asfalt. In de nieuwe situatie is er meer afwisseling van dijkbekledingsmateriaal en is er aandacht voor een ecologische uitstraling, met bestorting lans de randen en bloemrijk grasland bovenin de dijk. Hierdoor is het effect op de recreatieve beleving van de dijk zeer positief.

*Tabel 6-7 Beoordeling effect van de dijkversterking op het aspect Recreatieve beleving*

| Thema | Aspect | Beoordelingscriteria (situatie na aanleg) | Score |
|---|---|---|---|
| **Woon-, werk-, en leefmilieu** | Recreatieve beleving | Invloed op de ruimtelijke beleving<br>Recreatieve routes en recreatieve gebruik | ++ |

**Mitigerende maatregelen**
Gezien de aard en omvang van de effecten op het aspect recreatieve beleving is mitigatie niet aan de orde.

# 7 Milieueffectbeoordeling ecologische koppelprojecten

## 7.1 Natuurlijke overgangen en onderwaternatuur

In de effectanalyse voor het koppelproject *Natuurlijke overgangen en onderwaternatuur* worden alleen de voor dit koppelproject relevante milieuaspecten behandeld. Dit zijn de aspecten van het thema Natuur.

### 7.1.1 Natuur

De beoordeling in deze paragraaf is gebaseerd op de toetsing aan het beschermingsregime van gebieds- en soortbescherming van de Wet natuurbescherming en het Natuurnetwerk Nederland (Altenburg en Wymenga, rapport 3337-3, 2019-2). Als gevolg van de aanlegwerkzaamheden kan (tijdelijke) verstoring optreden van Natura 2000-habitatsoorten en beschermde soorten. Deze effecten worden niet in dit MER deel 1 behandeld. Wel zijn in paragraaf 8.3 aandachtspunten en aanbevelingen beschreven ten aanzien van tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase.

**Effecten en beoordeling Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer**

*Natura 2000-habitattypen*
Het grootste deel van de ruwe structuren en de permanent onder water liggende hechtende structuren worden op of langs de voet van de dijk aangelegd. Dit betekent dat langs de dijk in de Waddenzee voorkomende Natura 2000-habitattypen (H1110A (permanent overstroomde zandbanken) en H1140A (slik- en zandplaten) niet wezenlijk worden aangetast. De extra bestorting aan de dijkvoet grenst aan het habitattype H1140A, maar het geringe ruimtebeslag (max. 3-5 meter) leidt niet tot signficant negatieve effecten op het habitattype, er is sprake van een neutraal effect. Daarbij vergroot de bestorting de diversiteit van het ecosysteem als geheel (zie bijvoorbeeld effectbeoordeling Natura 2000 niet-broedvogels).

De realisatie van de hechtende onderwaterstructuren langs de voet van de dijk zal waarschijnlijk leiden tot de ontwikkeling van biogene structuren, waardoor de kwaliteit van het aangrenzende habitattype H1110A (permanent overstroomde zandbanken) zal toenemen. Voor wat betreft het habitattype H1110A is daarom sprake van een positief effect.

*Natura 2000-habitatsoorten*
Door de aanleg van ruwe structuren en onderwaternatuur gaat geen leefgebied van de betreffende Natura 2000-habitatsoorten (Gewone zeehond, Zeeprik, Rivierprik, Fint, Bruinvis) verloren. Daarom zijn negatieve effecten op deze soorten niet aan de orde. Mogelijk dat de permanent onderwater liggende structuren leef- en schuilplaatsen bieden voor de Zeeprik, Rivierprik en Fint. In dat geval is er sprake van een positief effect.

*Natura 2000-broedvogels en niet-broedvogels*
De wadplaten in de Waddenzee vormen een belangrijke voedselbron voor verscheidene Natura 2000-vogelsoorten. De verwachting is dat er door de aanleg van onderwaterstructuren en getijdenhabitat meer foerageermogelijkheden ontstaan voor met name Eider, Steenloper en Scholekster. Er is sprake van een positief effect.

**Effecten en beoordeling NNN**

*Wezenlijke waarden*
De wezenlijke waarden worden grotendeels gedekt door de Natura 2000-waarden en de natuurwaarden die in het kader van de soortbescherming van de Wet natuurbescherming zijn beschermd. Uit deze toetsingen komt naar voren dat het voornemen niet leidt tot aantasting van wezenlijke waarden. Dit geldt ook voor het aspect areaal en samenhang.

## Effecten en beoordeling beschermde soorten

*Beschermde soorten (Wnb)*
Het projectgebied is ongeschikt voor amfibieën, reptielen, algemene broedvogels, broedvogels met jaarrond beschermde nestplaatsen, vleermuizen, en overige soorten zoogdieren. Uitzondering vormt de Gewone zeehond en Bruinvis. Er zijn geen negatieve effecten te verwachten op het leefgebied van de Gewone zeehond en Bruinvis. Er zijn daarom geen knelpunten met de Wet natuurbescherming ten aanzien van beschermde soorten te verwachten.

*Overige relevante soorten*
De realisatie van een dijktalud waarop zich zouttolerante hogere planten kunnen vestigen leidt ertoe dat de botanische waarden op de dijk toenemen. Soorten die hier verwacht worden zijn Zeekool, Zeevenkel, Lamsoor, en Blauw walstro. Veel zouttolerante plantensoorten zijn op dit moment opgenomen in de Rode lijst van kwetsbare en bedreigde plantensoorten. Het realiseren van ruwe structuren en onderwaternatuur heeft daarom een positief effect.

*Tabel 7-1 Beoordeling effect van de natuurlijke overgangen en onderwaternatuur op Natuur*

| Thema | Aspect | Beoordelingscriteria (situatie na aanleg) | Score |
|---|---|---|---|
| **Natuur** | Beschermde gebieden: Natura 2000 | Natura 2000-habitattypen H1110 A (permanent overstroomde zandbanken) | + |
| | | Natura 2000-habitattypen H1140 A (slik- en zandplaten) | 0 |
| | | Invloed op Natura 2000-soorten: | |
| | | Zeehonden | 0 |
| | | Bruinvis | 0 |
| | | Zeeprik, Rivierprik en Fint | + |
| | | Broedvogels (Eider) | + |
| | | Invloed op overige broedvogels | 0 |
| | | Niet-broedvogels (Duikeenden en steltlopers) | + |
| | Beschermde gebieden: NNN | Invloed op wezenlijke kenmerken en waarden NNN | 0 |
| | | Areaal en samenhang NNN | 0 |
| | Beschermde soorten | Invloed op beschermde soorten (Wet natuurbescherming) | 0 |
| | | Invloed op overige relevante soorten | + |

## Mitigerende maatregelen
Er zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk voor de aanleg van natuurlijke overgangen en onderwaternatuur.

## 7.2 Kwelderontwikkeling met rijshouten dammen

In de effectanalyse voor het koppelproject *Kwelderontwikkeling* met rijshouten dammen worden alleen de voor dit koppelproject relevante milieuaspecten behandeld. Dit zijn de aspecten van het thema Natuur.

### 7.2.1 Natuur

De beoordeling in deze paragraaf is gebaseerd op de toetsing aan het beschermingsregime van gebieds- en soortbescherming van de Wet natuurbescherming en het Natuurnetwerk Nederland (Altenburg en Wymenga, rapport 3337-4, 2019-3). Als gevolg van de aanlegwerkzaamheden kan (tijdelijke) verstoring optreden van Natura 2000-habitatsoorten en beschermde soorten. Deze effecten worden niet in dit MER behandeld. Wel zijn in paragraaf 8.3 aandachtspunten en aanbevelingen beschreven ten aanzien van tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase.

**Effecten en beoordeling Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer**

*Natura 2000-habitattypen*
Ter bevordering van de aangroei van kwelder worden rijshouten dammen aangebracht. Hierdoor zal meer opslibbing plaatsvinden en de aangroei van de kwelder worden bevorderd. Door de nieuwe kwelder aangroei zal het habitattype H1310 (Zilte pionierbegroeiing) toenemen in oppervlakte. Dit habitattype is de laatste jaren achteruitgegaan. Ook zal de kwaliteit van het habitattype verbeteren. Dit betekent dat de kwelderontwikkeling bijdraagt de kernopgave 1.16 'verbeteren diversiteit schoren en kwelders'. Het effect van de kwelderontwikkeling is zeer positief, omdat het een bijdrage levert aan de Natura 2000-kernopgaven van de Waddenzee.

De realisatie van nieuwe kweldervegetaties zal ten koste gaan van het habitattype H1110A (Permanent overstroomde zandbanken). Hoe groot de afname bedraagt is nog niet duidelijk. Omdat voor het habitattype H1110A een behoudsdoelstelling geldt en het realiseren van aangewezen Natura 2000-waarden niet ten koste mogen gaan van bestaande Natura 2000-waarden, is er mogelijk sprake van een significant negatief effect. Geadviseerd wordt om in het kader van de Wet natuurbescherming een Passende beoordeling uit te voeren.

*Natura 2000-habitatsoorten*
Door de aanleg van nieuwe kwelder gaat er geen of nauwelijks leefgebied van de Natura 2000-habitatsoorten (Gewone zeehond, Zeeprik, Rivierprik, Fint, Bruinvis) verloren. De kwelderontwikkeling heeft geen effect op deze soorten.

*Natura 2000-broedvogels*
De verwachting is dat door kwelderverjonging een positief effect optreedt op soorten die broeden in de pioniersstadia van de kwelder. Het gaat hier dan met name om de Kluut.

*Natura 2000-niet-broedvogels*
Het wadgedeelte is een foerageergebied voor verschillende aangewezen Natura 2000-niet broedvogelsoorten. Het gaat om Bergeend, Scholekster, Kluut, Groenpootruiter, Rosse grutto, Wulp, Tureluur. De realisatie van nieuwe kweldervegetaties zal ten koste gaan van een deel van dit foerageergebied. In de omgeving is voldoende alternatief goed ontwikkeld foerageergebied aanwezig waar de soorten naar kunnen uitwijken.

De realisatie van nieuwe kweldervegetatie zal leiden tot een toename van foerageergebied voor kweldervogels. Het gaat dan om verscheidene soorten ganzen (Brandgans, Rotgans, Grauwe gans), eenden (Smient, Wintertaling, Wilde eend, Pijlstaart, Slobeend) en overige soorten (Kievit, Strandleeuwerik, Frater). Het effect van de kwelderontwikkeling op deze soortgroep is positief.

Daarnaast heeft de kwelder aangroei tot gevolg dat het oppervlak aan hoogwatervluchtplaatsen toeneemt en kunnen de rijsdammen worden gebruikt door rustende en overtijende vogels. Het effect hiervan op bijna alle aangewezen Natura 2000-vogels is positief.

**Effecten en beoordeling wezenlijke waarden NNN**

*Wezenlijke waarden*
De wezenlijke waarden worden grotendeels gedekt door de Natura 2000-waarden en de natuurwaarden die in het kader van de soortbescherming van de Wet natuurbescherming zijn beschermd. Het uitvoeren van kwelderwerken leidt tot verlies van een oppervlak open wad en hiervoor in de plaats ontwikkelt zich een pioniervegetatie met zeekraal. Netto gaan er dus geen natuurwaarden verloren. De realisatie van nieuwe kwelder leidt dus niet tot aantasting van wezenlijke waarden van het NNN.

*Areaal en samenhang*
Het is niet de bedoeling om delen van het NNN extra te verharden. Dit betekent dat er netto geen verlies optreedt van natuurlijk areaal van het NNN. Ook is er geen sprake van toenemende barrièrewerking. De kwelderontwikkeling heeft geen effect op de samenhang van het gebied.

**Effecten en beoordeling beschermde soorten**

*Broedvogels*
Het kweldergebied is van belang voor diverse soorten broedvogels. Zo broeden er Rietgors, Graspieper, Kneu, Putter, Witte kwikstaart, Fazant, Tureluur, Scholekster, Wilde eend, Bergeend, Krakeend en Kokmeeuw. De verwachting is dat door de realisatie van de nieuwe kwelder de omvang van het leefgebied van deze soorten op lange termijn zal uitbreiden.

*Vleermuizen*
De kwelderwerken leiden niet tot aantasting van lijnvormige landschapselementen. Ook is er geen sprake van dat foerageergebied van vleermuizen door de kwelderwerken verloren gaat.

*Overige soorten zoogdieren*
Mogelijk dat het gebied wordt gebruikt als leefgebied door de Steenmarter en het Damhert. Door de aanleg van de nieuwe kwelder gaat geen leefgebied van deze soorten verloren.

*Overige relevante soorten*
In het huidige kweldergebied groeit een aantal plantensoorten van de Rode lijst. Deze soorten blijven behouden een ondervinden geen effect van de maatregel. Op het wad groeit een populatie Klein zeegras. Deze soort is als 'ernstig bedreigd' in de Rode lijst van plantensoorten opgenomen. Bij het aanleggen van de kwelderwerken is het van belang om te voorkomen dat dit zeegrasveld wordt beschadigd en/of aangetast.

*Tabel 7-2 Beoordeling effect van de Kwelderontwikkeling op Natuur*

| Thema | Aspect | Beoordelingscriteria (situatie na aanleg) | Score |
|---|---|---|---|
| **Natuur** | Beschermde gebieden: Natura 2000 | Invloed Natura 2000-habitattype H1310 (Zilte pionierbegroeiing) | + + |
| | | Invloed op areaal Natura 2000-habitattype H1140A (Slik- en zandplaten) | - - (1) |
| | | Invloed op overige Natura 2000-habitattypen | 0 |
| | | Invloed op Natura 2000-habitatsoorten: | |
| | | Invloed op broedvogel Kluut | + |
| | | Invloed op overige broedvogels | 0 |
| | | Invloed op niet-broedvogels | |
| | | Op het wad foeragerende vogels | - (2) |
| | | Op de kwelder foeragerende vogels | + |
| | Beschermde gebieden: NNN | Invloed op wezenlijke kenmerken en waarden NNN | 0 |
| | | Invloed op areaal en samenhang NNN | 0 |
| | Beschermde soorten | Invloed op beschermde soorten (Wet natuurbescherming) | + |
| | | Invloed op overige relevante soorten | 0 |

(1) Voor het effect op Slik- en zandplaten is door adviesbureau Altenburg en Wymenga geadviseerd een passende beoordeling op te stellen.
(2) Voor het effect op de op het wad foeragerende vogels is door adviesbureau Altenburg en Wymenga geadviseerd een verstoring- en verslechteringstoets op te stellen.

### Mitigerende maatregelen

Belangrijk is dat met het uiteindelijk ontwerp in de planuitwerking wordt geanticipeerd op de ecologische kwaliteit zodat de nadere ecologische beoordelingen positief kunnen zijn. Belangrijk aandachtspunt daarbij is rekening te houden met de nabijgelegen zeegrasvelden. Klein zeegras is een ernstig bedreigde soort.

## 7.3 Milieueffectbeoordeling zoet-zout overgang en vismigratie

In de effectanalyse voor het koppelproject Zoet-zout overgang en vismigratie worden alleen de voor dit koppelproject relevante milieuaspecten behandeld. Dit zijn de aspecten van de thema's:

- Grond- en oppervlaktewater
- Bodemkwaliteit
- Natuur

### 7.3.1 Grond- en oppervlaktewater

**Grondwaterstroming en kwel/infiltratie**

Het grondwater van het Kwelgebied (en achterliggende Marnewaard) wordt niet beïnvloed door de maatregelen en de verbinding met de Waddenzee. De streefpeilen veranderen niet, waardoor de zoute kwelstroom niet veranderd.

**Beïnvloeding wateroverlast**

Door de aanleg van de zoet-zout overgang zal er geen extra wateroverlast optreden. Kunstwerken worden ontworpen op de functionaliteiten ten aanzien van vismigratie en afvoer van zoetwater uit de Westpolder. Om de gevolgen van het falen van de sluiting van het nieuwe kunstwerk te beperken en vertragen wordt het Kwelgebied voorzien voor een kleine hoogwaterkade. Hiermee blijft het huidige beschermingsniveau van het achterland gewaarborgd op het huidige niveau.

**Beïnvloeding waterkwaliteit**

In de huidige situatie is er in het Kwelgebied sprake van een redelijk stagnant, zout watersysteem. De kwaliteit hiervan is gering voor ecologie. Door een verbinding met de Waddenzee ontstaat er een semi-natuurlijke zoet-zout overgang, die geleidelijk door het watersysteem verloopt. Dit heeft een zeer positief op de waterkwaliteit in het Kwelgebied. Voor het overige watersysteem is er eveneens sprake van een zeer positief effect, de maatregelen dragen bij aan de doelen van de Kaderrichtlijnwater (KRW).

Daarnaast blijft doorspoeling van landbouwgebied ook in de nieuwe situatie intact, er is geen sprake van effect op bijvoorbeeld verzilting omdat de afstand tussen zoet-zout overgang en landbouw voldoende groot is. Ten aanzien van het watersysteem in het militair oefenterrein van de Marnewaard zal de doorspoeling van de hoofdwatergangen in droge perioden mogelijk minder zijn. Voor deze watergangen gelden echter geen waterkwaliteitsdoelstellingen.

*Tabel 7-3 Beoordeling effect van de zoet-zout overgang en vismigratiemaatregelen voor de aspecten van grond- en oppervlaktewater*

| Thema | Aspect | Beoordelingscriteria (situatie na aanleg) | Score |
|---|---|---|---|
| **Bodem en water** | Grond- en oppervlaktewater | Beïnvloeding van grondwaterstanden, grondwaterstroming, kwel en infiltratie | 0 |
| | | Beïnvloeding wateroverlast | 0 |
| | | Beïnvloeding waterkwaliteit | ++ |

**Mitigerende maatregelen**

Gezien de aard en omvang van de effecten zijn er geen mitigerende maatregelen nodig voor het aspect grond- en oppervlaktewater.

### 7.3.2 Bodemkwaliteit

Voor de aanlegfase geldt de vigerende bodemwetgeving. Er zijn geen verontreinigingen in het gebied bekend. Bij toepassen van grond (klei) voor de hoogwaterkade zal de kwaliteit van de grond dienen te voldoen aan de Achtergrondwaarde. Het effect op de bodemkwaliteit is dan ook neutraal.

*Tabel 7-4 Beoordeling effect van de zoet-zout overgang en vismigratiemaatregelen voor het aspect bodemkwaliteit*

| Thema | Aspect | Beoordelingscriteria (situatie na aanleg) | Score |
|---|---|---|---|
| **Bodem en water** | Bodemkwaliteit | Risico op verspreiding van verontreinigingen | 0 |

**Mitigerende maatregelen**
Er zijn geen mitigerende maatregelen nodig voor het aspect bodemkwaliteit.

### 7.3.3 Natuur

De beoordeling in deze paragraaf is gebaseerd op de toetsing aan het beschermingsregime van gebieds- en soortbescherming van de Wet natuurbescherming en het Natuurnetwerk Nederland (Altenburg en Wymenga, rapport 3337-1, 2019-1). Als gevolg van de aanlegwerkzaamheden kan (tijdelijke) verstoring optreden van Natura 2000-habitatsoorten en beschermde soorten. Deze effecten worden niet in dit MER deel 1 behandeld. Wel zijn in paragraaf 8.3 aandachtspunten en aanbevelingen beschreven ten aanzien van tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase.

**Effecten en beoordeling Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer**

*Natura 2000-habitattypen*
Door de inlaat van zoet water in de Waddenzee zal er mogelijk sprake zijn van een lokale verandering in de samenstelling van de bodemfauna in de geulen. Deze verandering vindt alleen plaats ter hoogte van de visduiker en zal beperkt van omvang zijn. Negatieve effecten op de kwaliteit van de in en rond het projectgebied liggende Natura 2000-habitattypen, namelijk H1140 (Slik- en zandplaten) en H1110A (Permanent overstroomde zandbanken), zijn niet aan de orde. De inlaat van zoet water kan beschouwd worden als een herstel van de natuurlijke situatie in de Waddenzee. Daarom wordt de zoet-zout overgang voor wat betreft de habitattypen als zeer positief beoordeeld.

De realisatie van de zoet-zout overgang heeft een positief effect op de kernopgave 1.03 'Overstroomde zandbanken & biogene structuren', omdat er meer diversiteit wordt verwacht in het voedselweb. Ook de kernopgave 1.07 'Zoet-zout overgangen Waddengebied' zal positief beïnvloed worden door de maatregel, omdat de harde barriere van de dijk doorbroken wordt door een doorgang zodat er visintrek mogelijk wordt.

*Natura 2000-habitatsoorten*

Gewone zeehond
De aanleg van een zoet-zout overgang zal leiden tot een zoet-zout gradiënt in het watermilieu van de Waddenzee ter hoogte van de uitlaat. Dit leidt niet tot effecten op de kwaliteit van de ligplaatsen en het foerageergebied van Gewone zeehond.

Zeeprik, Rivierprik, Fint

De beoogde natuurwaarden van de zoet-zoutovergang en vismigratie zijn de trekvissen die ter hoogte van de Marnewaard tussen het zoete en zoute water kunnen migreren. Het gaat hier dan met name om de aangewezen Natura 2000-habitatrichtlijnsoort Rivierprik De Rivierprik heeft een anadrome levenswijze, waarbij de volwassen vissen vanuit zee de rivieren optrekken om te paaien. In de huidige situatie zijn er onvoldoende migratiemogelijkheden voor deze soort als gevolg van talloze barrières tussen het zoute en zoete water. Het gaat om dijken, dammen en sluizen. Door de realisatie van een zoet-zout overgang krijgen de Rivierprik en zo mogelijk ook de soorten Zeeprik en Fint betere mogelijkheden om via de Marnewaard inlandse paaigebieden te bereiken. De zoet-zoutovergang en vismigratie leidt daarom tot een zeer positief effect op Zeeprik, Rivierprik en Fint.

*Bruinvis*

De aanleg van een zoet-zout overgang leidt tot een zoet-zout gradiënt in het watermilieu van de Waddenzee ter hoogte van de uitlaat. Dit leidt niet tot effecten op de kwaliteit van het leefgebied van de bruinvis. Negatieve effecten op de soort zijn niet aan de orde.

***Natura 2000-broedvogels en niet-broedvogels***

Er wordt geen extra of nieuw vestigingshabitat verwacht voor broedvogels als gevolg van de ingrepen. Broedvogels (bijvoorbeeld koloniebroeders) zijn vooral afhankelijk van de aanwezigheid van geschikt broedgebied en predatiedruk. Ook deze situatie verandert niet na realisatie van de zoet-zout overgang. In theorie zou de rietvegetatie (areaal en kwaliteit) kunnen verbeteren doordat er iets meer fluctuatie ontstaat in de waterpeilen. De verwachting is echter dat de vegetatieopbouw niet noemenswaardig zal veranderen. Er is sprake van een neutraal effect.

In de huidige situatie wordt het zoute kwelgebied al gebruikt als hoogwatervluchtplaats en foerageergebied door diverse vogels, waaronder vogels waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd voor de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer. De verwachting is dat door de zoet-zout overgang het aantal brakwater- en zoutwatervissen in het open water van de Marnewaard sterk zal toenemen. Dit zal mogelijk ook ten goede komen aan een aantal Natura 2000-broedvogels en niet-broedvogels die afhankelijk zijn van een goede visstand. Hierbij moet dan met name worden gedacht aan diverse visetende vogels die ook in de huidige situatie in de omgeving worden waargenomen, zoals Aalscholver, Fuut, Visdief, Lepelaar en Middelste zaagbek.

De aanleg van de zoet-zout overgang zal bovendien leiden tot enige peildynamiek. De verwachting is dat deze ongeveer 10-20 cm zal bedragen. Mogelijk dat hierdoor in de Marnewaard enige slikranden ontstaan. Ook ontstaan door slibafzetting hier en daar ondiepe delen. Hierdoor wordt het gebied aantrekkelijker voor foeragerende en overtijende steltlopers, waaronder Kluut, Wulp, Groenpootruiter, Lepelaar en op bodemfauna foeragerende eenden, zoals Eider. In de huidige situatie vinden in het gebied schietoefeningen plaats waardoor vogels tijdelijk verstoord worden en naar elders verplaatsen. Deze situatie verandert niet na realisatie van de zoet-zout overgang. Om die reden is het effect op foeragerende en overtijende vogels hoogstens gering positief.

**Effecten en beoordeling wezenlijke waarden NNN (Natuurnetwerk Nederland)**

***Wezenlijke waarden***

De wezenlijke waarden worden grotendeels gedekt door de Natura 2000-waarden en de natuurwaarden die in het kader van de soortbescherming van de Wet natuurbescherming zijn beschermd. Uit de toetsingen komt naar voren dat de aanleg van de zoet-zout overgang niet leidt tot aantasting van wezenlijke waarden. Wel worden de wezenlijke waarden versterkt. Er is sprake van een positief effect.

***Areaal en samenhang***

Het is niet de bedoeling om delen van het NNN extra te verharden. Dit betekent dat er netto geen verlies optreedt van natuurlijk areaal van het NNN. Door de maatregel wordt de barrièrewerking tussen zoet en zout water opgeheven. Er is daarom een positief effect op de samenhang van het gebied.

## Effecten en beoordeling beschermde soorten

### *Beschermde soorten Wnb*

*Ongewervelden Rode lijst*
In de Marnewaard komen verscheidene soorten ongewervelden voor die zijn opgenomen in de Rode lijst. Het gaat om Bruin blauwtje en Tweekleurige koekoekshommel. Beide soorten zijn afhankelijk van kruidenrijke, (schrale) graslanden. Dergelijke milieus komen in de omgeving van de kwelplas voor, maar worden niet door de zoet-zout overgang beïnvloed. Er zijn daarom geen negatieve effecten te verwachten op voornoemde soorten (neutraal).

*Broedvogels Marnewaard*
Het binnendijkse deel van de Marnewaard is van belang voor diverse soorten kwetsbare broedvogels die gebonden zijn aan verschillende leefgebieden. Het gaat dan om soorten van bossen en struwelen, moeras en open water. De verwachting is dat door de realisatie van de zoet-zout overgang er geen noemenswaardige veranderingen optreden in de omvang van deze leefgebieden. Een substantiële verandering van de verschillende broedvogelpopulaties wordt daarom niet verwacht (neutraal).

*Vleermuizen*
In en rond het projectgebied kunnen bomen aanwezig zijn die in potentie geschikt zijn als verblijfplaats voor vleermuizen. De verandering van de waterhuishouding in de kwelzone zal niet leiden tot verlies van bomen, waardoor geen effecten op eventueel aanwezige verblijfplaatsen optreden. De realisatie van de zoet-zout overgang leidt niet tot aantasting van lijnvormige landschapselementen. Ook is er geen sprake van dat foerageergebied van vleermuizen door de zoet-zout overgang verloren gaat (neutraal).

*Overige soorten zoogdieren*
Binnendijks en op de dijk kan een aantal beschermde zoogdiersoorten voorkomen. Het gaat om Damhert, Egel, Haas, Ree, Hermelijn, Konijn Veldmuis, Vos en Wezel en leefgebied van de Steenmarter. De zoet-zout overgang heeft geen effect op deze soorten (neutraal).

### *Overige relevante soorten*
In het open water van de kwelzone groeit de Snavelruppia. Daarnaast liggen er in de omgeving van de kwelzone schraallanden waar verscheidene plantensoorten van de Rode lijst kunnen worden aangetroffen. Het oppervlaktewater van de kwelzone zal waarschijnlijk door de maatregel iets minder zout worden. Omdat Snavelruppia ook in brak water groeit, zal dit niet leiden tot negatieve effecten op de soort. Naar verwachting worden de aan zoet watergebonden schraallandsoorten niet door het voornemen aangetast, omdat de schaallanden buiten het beïnvloedingsgebied van de zoet-zout overgang liggen. Er worden daarom geen negatieve effecten verwacht op plantensoorten van de Rode lijst (neutraal).

*Tabel 7-5 Beoordeling effect van de zoet-zout overgang en vismigratiemaatregelen op het thema Natuur*

| Thema | Aspect | Beoordelingscriteria (situatie na aanleg) | Score |
|---|---|---|---|
| Natuur | Beschermde gebieden Natura 2000 (1) | Invloed op Natura 2000-habitattypen | ++ |
| | | Invloed op Natura 2000-habitatsoorten: | |
| | | Zeehonden | 0 |
| | | Bruinvis | 0 |
| | | Zeeprik, Rivierprik en Fint | ++ |
| | | Invloed op broedvogels | 0 |
| | | Invloed op niet-broedvogels | + |
| | Beschermde gebieden: NNN | Invloed wezenlijke kenmerken en waarden NNN | + |
| | | Invloed op areaal en samenhang NNN | + |
| | Beschermde soorten | Invloed op beschermde soorten (Wet natuurbescherming) | 0 |
| | | Invloed op overige relevante soorten | 0 |

(1) Beoordeeld is het positieve effect van de zoet-zout overgang (binnendijks) op het Natura 2000-gebied Waddenzee (buitendijks). Het Kwelgebied zelf is geen onderdeel van het Natura 2000-gebied.

### Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn niet aan de orde, omdat er per saldo sprake is van een zeer positief effect op de waterkwaliteit en het aangrenzende Natura 2000-gebied. Foeragerende vogels hebben voldoende mogelijkheden om uit te wijken naar elders, ook bij schietoefeningen (Defensie) in de toekomst. Op broedvogels is er naar verwachting geen permanent effect van de realisatie van de zoet-zout overgang, omdat de vegetatieopbouw van het gebied niet wezenlijk zal veranderen door de realisatie van de zoet-zout overgang. Er is vooral een positief effect op de waterkwaliteit en hiermee samenhangende effecten in het aangrenzende Natura 2000-gebied en achterland.

# 8 Samenvatting beoordeling MER deel 1

## 8.1 Afweging milieueffecten

In Tabel 8-1 zijn de effecten van de integrale dijkversterking van het Lauwersmeer-Vierhuizergat met de ecologische koppelprojecten samengevat weergegeven. In dit Deel 1 van het MER zijn de permanente effecten van de dijkversterking en de koppelprojecten onderzocht. De milieueffecten van de aanlegwerkzaamheden worden bepaald in de planuitwerkingsfase.

*Tabel 8-1: Samenvatting milieueffecten van het VKA (dijkversterking en koppelprojecten), de koppelprojecten hebben geen invloed op de met grijs gearceerde beoordelingsaspecten*

<table>
<tr><th rowspan="2">Thema</th><th rowspan="2">Aspect</th><th>Dijkversterking</th><th colspan="3">Ecologische koppelprojecten</th></tr>
<tr><th></th><th>Natuurlijke overgangen en onderwater natuur</th><th>Kwelder ontwikkeling</th><th>Zoet-zout overgang en vismigratie</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Bodem en water</td><td>Grond- en oppervlaktewater</td><td>0</td><td colspan="2" rowspan="2">Geen effect</td><td>0 / ++</td></tr>
<tr><td>Bodemkwaliteit</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Natuur</td><td>Natura 2000 habitattypen</td><td>0</td><td>0 / +</td><td>- - /+ + (1)</td><td>+ + (3)</td></tr>
<tr><td>Natura 2000 habitatsoorten</td><td>0</td><td>0 / +</td><td>- /+ (2)</td><td>+ + (3)</td></tr>
<tr><td>NNN</td><td>0</td><td>0</td><td>+</td><td>+</td></tr>
<tr><td>Beschermde soorten</td><td>0 / +</td><td>0 / +</td><td>+</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Archeologie</td><td>Archeologische waarden</td><td>0</td><td colspan="3" rowspan="6">Geen effect</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Landschap en cultuurhistorie</td><td>Landschapstypen en structuren</td><td>+</td></tr>
<tr><td>Cultuurhistorische waarden</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Woon-, werk- en leefmilieu</td><td>Bereikbaarheid</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Verkeersveiligheid</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Recreatieve beleving en mogelijkheden</td><td>++</td></tr>
</table>

(1) Voor het permanent op Slik- en zandplaten is door adviesbureau Altenburg en Wymenga geadviseerd een passende beoordeling op te stellen t.a.v. de Kwelderontwikkeling.
(2) Voor het effect op de op het wad foeragerende vogels is door adviesbureau Altenburg en Wymenga geadviseerd een verstoring- en verslechteringstoets op te stellen de Kwelderontwikkeling.
(3) Beoordeeld is het positieve effect van de zoet-zout overgang (binnendijks) op het Natura 2000-gebied Waddenzee (buitendijks). Het Kwelgebied zelf is geen onderdeel van het Natura 2000-gebied.

Uit de milieubeoordeling blijkt dat de milieueffecten van de dijkversterking over het algemeen neutraal zijn. De dijkversterking past binnen de milieukaders. Positieve effecten worden verwacht op beschermde soorten, landschappelijke structuren en recreatieve beleving en mogelijkheden.

De milieueffecten van het koppelproject Natuurlijke overgangen en onderwaternatuur zijn beperkt tot de aspecten van natuur en over het algemeen neutraal tot licht positief. De milieueffecten van het koppelproject Zoet-zout overgang en vismigratie zijn neutraal tot zeer positief.

Het koppelproject Kwelderontwikkeling is sprake van zeer positieve effecten en kans op negatieve effecten voor het habitattype Slik- en zandplaten en voor op het wad foeragerende vogels. Daarom adviseert het adviesbureau Altenburg en Wymenga een Passende Beoordeling en een verstorings- en verslechteringstoets op te stellen.

## 8.2 Nadere uitwerking en aandachtspunten voor de Planuitwerkingsfase

Voor het tweede deel van het MER dat wordt opgesteld in de Planuitwerkingsfase dient aandacht gegeven te worden aan (minimaal) de volgende aspecten:

- Update autonome ontwikkelingen
- Update status koppelprojecten
- Onderzoek en beoordeling van de tijdelijke effecten op de bereikbaarheid en verkeersveiligheid als gevolg van de aanlegwerkzaamheden
- Onderzoek en beoordeling van de tijdelijke effecten als gevolg van bouwhinder (geluid, licht, lucht en trillingen) door de aanlegwerkzaamheden
- Onderzoek en beoordeling van de tijdelijke effecten op natuurwaarden, waaronder stikstofdepositie, en mitigerende maatregelen (zie paragraaf 8.3)
- Leemten in kennis en informatie
- Voorstel voor monitoringsaspecten en evaluatieprogramma.

## 8.3 Aanbevelingen ten aanzien van tijdelijke effecten op Natuur

De uitvoeringsaspecten zoals het bouwen van de inlaat en het graven van de geul door de wadplaat naar de bestaande geul zijn (nog) niet beoordeeld op milieueffecten. Het zal naar verwachting gaan om tijdelijke effecten. De volgende aandachtspunten en aanbevelingen ten aanzien van deze tijdelijke effecten gelden voor het criterium Natuur en zijn grotendeels afkomstig van de rapporten van Altenburg en Wymenga (2018, 2019).

**Tijdelijke effecten op beschermde gebieden**
In ieder geval zal het tijdelijk effect van stikstofuitstoot op de beschermde gebieden moeten worden beoordeeld. Op het moment dat er sprake is van een mogelijk significant negatief effect van Natura 2000-habitattypes kunnen mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk zijn. Interessant hierbij is het mogelijk stikstofvastleggend effect van kweldervegetaties. Kweldervegetatie wordt gestimuleerd door de aanleg van rijshouten dammen. In het algemeen zijn de habitattypes van Waddenzee en Lauwersmeer slechts beperkt gevoelig voor de uitstoot van stikstof door de van nature aanwezige voedselrijke situatie van deze systemen.

Er kan ook een tijdelijke aantasting zijn van beschermde gebieden door bijvoorbeeld werkstroken op het wad of de aanleg van een loswal ter plaatse van het Vierhuizergat.

**Mitigerende maatregelen ten aanzien van beschermde soorten**
Ten aanzien van natuur worden de volgende mitigerende maatregelen in ieder geval aanbevolen ten aanzien van beschermde soorten (zie ook rapportages Altenburg en Wymenga):

- Werkzaamheden nabij de ligplaats van de Gewone zeehond buiten de kwetsbare periode (zoogperiode en verharingsperiode) in de maanden 15 mei-september van zeehonden uit te voeren of deze zodanig uit te voeren dat er geen sprake is van significante verstoring.
- Een deel van de Rode lijst plantensoort te verplaatsen of om hiervan zaad te verzamelen en later weer uit te zaaien.
- Om te voorkomen dat de soort Duinbekermos uit het gebied verdwijnt, wordt geadviseerd om het substraat waar de korstmos op groeit in depot te plaatsen en na afloop van de werkzaamheden weer te introduceren in het projectgebied.
- Bij werkzaamheden moet volgens de Wet natuurbescherming rekening worden gehouden met het broedseizoen van vogels. Geadviseerd wordt om de werkzaamheden tijdens het broedseizoen van vogels met de nodige zorgvuldigheid uit te voeren (bijvoorbeeld voorkomen van verstoring van broedgevallen) en dit af te stemmen met het bevoegd gezag. Er worden dan geen nesten van vogels verstoord en dan ontstaat er geen conflict met de Wet natuurbescherming ten aanzien van broedvogels.

## 8.4 Vervolg en m.e.r.-procedure

**Planuitwerkingsfase**
In de Planuitwerkingsfase (2020-2021) wordt het VKA uitgewerkt tot het detailniveau dat nodig is voor de besluitvorming over het projectbesluit en worden alle noodzakelijke procedures doorlopen.

**Opstellen Deel 2 van het MER**
Het tweede deel van het MER wordt opgesteld in de Planuitwerkingsfase en ondersteunt de uitwerking van het geoptimaliseerde VKA en de keuze over de wijze van realiseren. Belanghebbenden worden betrokken bij deze afwegingen door middel van bijeenkomsten en tijdens deze periode zal afstemming met bevoegd gezag plaatsvinden. Het complete MER (beide delen) worden bij het Projectbesluit ter inzage gelegd.

**Besluitvorming**
Als het MER klaar is, dient het waterschap het MER in bij de provincie. Dan volgen de volgende stappen:

- Het bevoegd gezag doet een toets op de kwaliteit van het MER (juistheid en volledigheid) en bepaalt of het MER ontvankelijk is.
- Het Projectbesluit wordt samen met het MER gedurende zes weken ter inzage gelegd. Een ieder wordt in de gelegenheid gesteld om zienswijzen naar voren te brengen.
- Adviseurs en de Commissie voor de m.e.r. worden om advies gevraagd. Het advies van de Commissie voor de m.e.r. is openbaar. De Commissie betrekt bij de ingediende zienswijzen in haar advies.
- Daarna wordt het besluit over goedkeuring van het Projectbesluit bekend gemaakt. Daarbij geeft het bevoegd gezag aan hoe rekening is gehouden met de in het MER beschreven milieugevolgen en wat zij heeft overwogen over de ingediende zienswijzen.
- Alleen belanghebbenden die hun zienswijze hebben ingebracht tijdens de inspraak, kunnen beroep instellen bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State.

**Realisatiefase**
Daarop volgt de Realisatiefase, waarin de dijk daadwerkelijk wordt versterkt. Na de Realisatiefase voldoet het gebied weer aan de veiligheidsnorm. De verwachte milieueffecten worden gemonitord.

# Referenties

Altenburg en Wymenga (2018). Ecologische beoordeling dijkverbetering Lauwersmeerdijk - Vierhuizergat. A&W-rapport 2442. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden, 10 juli 2018.

Altenburg en Wymenga (2019-1). Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 1: zoet-zout overgang Marnewaard. A&W-rapport 3337-1. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden, 7 oktober 2019.

Altenburg en Wymenga (2019-2). Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 3: ruwe structuren en onderwaternatuur. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden, 7 oktober 2019.

Altenburg en Wymenga (2019-3). Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 4: ontwikkeling kwelder. A&W-rapport 3337-4. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden, 7 oktober 2019.

Dijkstra Tuin, Park en Landschap (2018). Inventariserend onderzoek naar cultuurhistorische en landschappelijke waarden.

Helpdesk Water. (2017). Veelgestelde vragen Kaderrichtlijn Water. Stroomgebied Rijn-West. Opgehaald van website: doi:https://www.helpdeskwater.nl/.../q_a_ecologische_doelen_2017.pdf

KRW/NZV (2016). 9. Lauwersmeer NL34M108. Kader Richtlijn Water.

MUG ingenieursbureau (2018). Historisch vooronderzoek (water)bodem. MUG ingenieursbureau.

Noorderzijlvest (2016). Kaderrichtlijn water. Opgehaald van website Noorderzijlvest: https://www.noorderzijlvest.nl/regel -en-infobalie/meer-info-pagina/kaderrichtlijn-water/

Outline Consultancy, Nota Bodembeheer, kenmerk B12K0028, 20 juni 2013

Oranjewoud, Bodemonderzoek, kenmerk 245808, 28 februari 2013

Periplus Archeomare B.V. (2018). Inventariserend Veldonderzoek (opwaterfase). Periplus Archeomare.

RHDHV (2019-1). Omgevingsanalyse Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat. Royal HaskoningDHV, 22 maart 2019.

RHDHV (2019-2). Ruimtelijk kwaliteitskader dijkversterking Lauwersmeerdijk, Lauwersmeer-Vierhuizergat. Royal HaskoningDHV, 21 juni 2019.

Staatsbosbeheer (2016). *Natura 2000-Beheerplan.* Den Haag: Dienst Landelijk Gebied.

T&A Survey (2018). Vooronderzoek conventionele explosieven. MUG Ingenieursdiensten/T&A Survey.

# Bijlage 2 Factsheet Damsterdiep-Nieuwediep

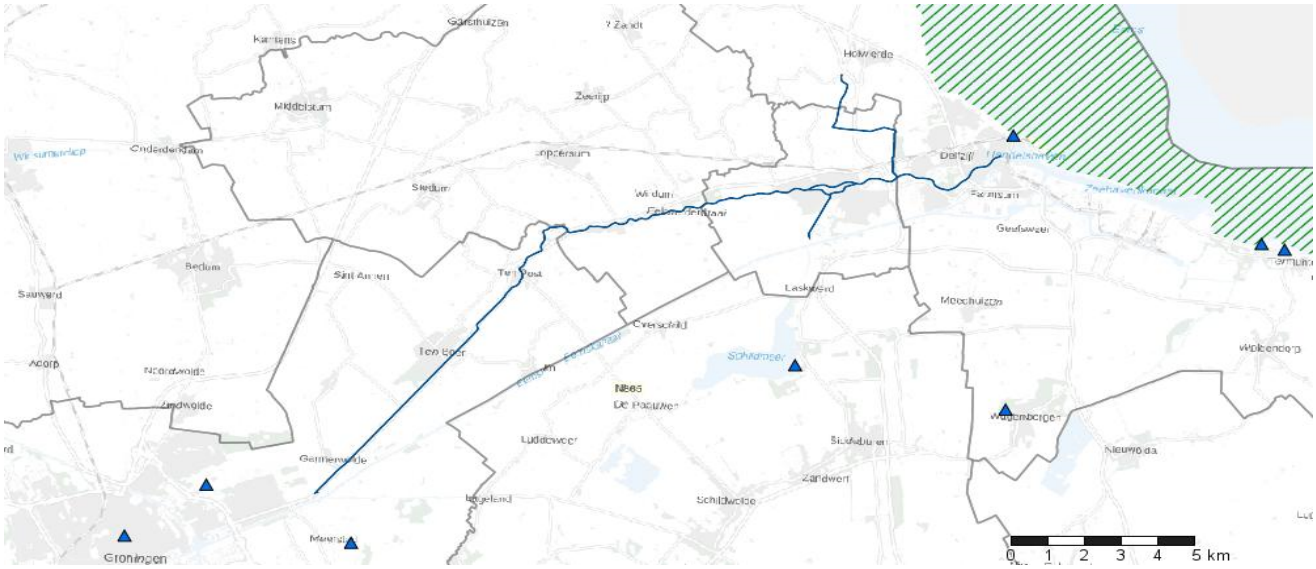
# Factsheet: Damsterdiep-Nieuwediep

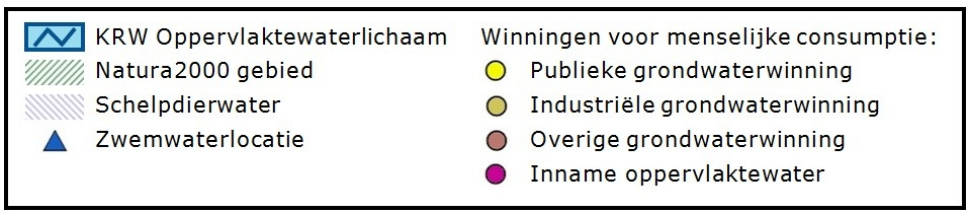
Deze factsheet behoort bij het ontwerp water(beheer)plan. De hier weergegeven Toestand 2020 en de realisatie van de maatregelen in de periode 2016-2021 zijn gebaseerd op de meest recente gegevens. In de loop van 2021 zullen deze onderdelen worden geactualiseerd op basis van de dan beschikbare gegevens.

## 1. Beschrijving

[KRW art. 5 en bijlage II.2]

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Deelstroomgebied:** | Eems | **Doeltype:** | M3 |
| **Waterbeheerder:** | Waterschap Noorderzijlvest | **Status:** | Kunstmatig |
| **Provincies:** | Provincie Groningen | **Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie:** | Nee |
| **Gemeente(n):** | Appingedam, Delfzijl, Loppersum, Groningen | **Waterlichaamcode:** | NL34M100 |
| **Lengte (R-typen) of oppervlakte (M,K,O-typen):** | 0.70 km² | | |






**Karakterschets:**
Afwateringskanalen of vergraven voormalige wadgeulen in laagveengebied met boezem- en scheepvaartfunctie. Watergangen worden gevoed door regen, grondwater en/of uitgeslagen polderwater. Het profiel van de watergangen is rechthoekig of trapeziumvormig met abrupte overgangen van land naar water.

**Beschermde gebieden:**

*Er zijn geen relevante beschermde gebieden voor dit waterlichaam.*

**Status: Kunstmatig**

Het waterlichaam is door mensen gegraven op een plaats waar voorheen geen water was.

### Wijzigingen waterlichaam

Geometrische wijzigingen.

## 2. Doelen en toestand

[KRW art. 4.1 en bijlage V]
De onderstaande tabellen geven de eerst de totaaloordelen weer en vervolgens de toestand van de onderliggende onderdelen van ecologie en chemie. De ecologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de onderdelen Biologie, Algemeen fysische chemie en Specifieke verontreinigende stoffen. Hiermee wordt invulling geven aan het onderdeel S(tatus) van de DPSIR-methodiek.

**Toelichting**
Voor alle onderstaande tabellen geldt dezelfde legenda:

| | | Biologie en Algemeen fysische chemie | Chemie en Specifieke verontreinigende stoffen |
|---|---|---|---|
| | Blauw | Zeer goed 1) | Voldoet |
| | Groen | Goed | - |
| | Geel | Matig | - |
| | Oranje | Ontoereikend | - |
| | Rood | Slecht | Voldoet niet |

1) Wordt niet gebruikt indien status sterk veranderd of kunstmatig.

Indien een oordeel ontbreekt is de betreffende cel niet gekleurd.
De aanduiding **X** geeft aan dat het betreffende toestandsoordeel niet afkomstig is uit Aquo-kit.
De aanduiding **A** geeft aan dat sprake is van een achteruitgang van de toestand ten opzichte van de vorige planperiode.

| Totaaloordeel | | Toestand 2009 | Toestand 2015 | Toestand 2020 |
|---|---|---|---|---|
| **Chemie** | Chemie totaal | X | | |
| | Ubiquitaire stoffen | | | |
| | Niet-Ubiquitaire stoffen | | | |
| **Ecologie** | Ecologie totaal | X | | |
| | Biologie totaal | X | | |
| | Fysische chemie | X | | |
| | Specifieke verontreinigende stoffen | X | | |

| Biologie | GEP | Toestand | | | Doel-bereik 2027 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2015 | 2020 | |
| Macrofauna (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | redelijk zeker |
| Overige waterflora (EKR) | ≥ 0,40 | X | | | redelijk zeker |
| Vis (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | vrijwel zeker |
| Fytoplankton (EKR) | ≥ 0,50 | X | | | redelijk zeker |

**Algemeen fysische chemie**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fosfor totaal (zgm) (mg P/l) | ≤ 0,15 | | | | onzeker |
| Stikstof totaal (zgm) (mg N/l) | ≤ 2,80 | | | | vrijwel zeker |
| DIN (winterperiode) (mg N/l) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |
| Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l) | ≤ 300 | X | | | onzeker |
| Temperatuur (max. waarde) (gr.C) | ≤ 25,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurgraad (zgm) (-) | 5,5 - 8,5 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%) | 60 - 120 | | | | vrijwel zeker |
| Doorzicht (zgm) (m) | ≥ 0,65 | | | | redelijk zeker |

| Specifieke verontreinigende stoffen die de norm overschrijden | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| ammonium | | | | onzeker |
| arseen | | | | onzeker |
| boor | | | | onzeker |
| kobalt | | | | onzeker |
| seleen | | | | onzeker |
| uranium | | | | onzeker |

**Motivering ecologische toestand:**

Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hoge voedselrijkdom van het water en de bodem (vooral voor fytoplankton), in combinatie met de verharde oevers en daardoor het ontbreken van geschikt habitat voor overige waterflora, macrofauna en vis. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voor macrofauna.

De te hoge fosforbelasting wordt bepaald door nalevering vanuit de waterbodem en door uit- en afspoeling vanuit industrie en landbouw. Nalevering uit de waterbodem levert ook na baggeren nog een forse bijdrage aan de fosforbelasting, de vaste bodem is te voedselrijk. De verhoogde kwel-flux in 2018-2019 heeft waarschijnlijk ook de fosforbelasting verhoogd. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand van totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor de helft bepaald door algen (fytoplankton). Humuszuren, vermoedelijk afkomstig van veen uit de waterbodem, bepalen het doorzicht voor een derde. Voor doorzicht is de waterbodem dus ook een directe vertragende factor op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.

Het niet voldoen van chloride in 2020 komt door de ongewoon hoge concentraties in de extreem droge jaren 2018 en 2019, waarschijnlijk het gevolg van een sterk verhoogde flux van zoute fosfaatrijke kwel. Het frequenter voorkomen van droogte door klimaatverandering kan op termijn leiden tot structurele verzilting.

Ammonium is waarschijnlijk afkomstig van de landbouw met vooral emissies uit dierlijke mest. Af- en uitspoeling van de bodem en zoute kwel zijn belangrijke oorzaken voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, boor, kobalt, seleen en uranium. Hiernaast is een nog onvolledig inzicht in de emissies een belangrijke oorzaak.

## Chemische toestand

| Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Ubiquitaire stoffen**

*- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

| Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| fluorantheen | | | | onzeker |

**Motivering chemische toestand:**
Voor de concentratie fluorantheen geldt dat deze volledig bepaald wordt door generiek beleid.

## 3. Functie, belastingen en effecten

[KRW art. 5 en bijlage II.2]
Dit onderdeel geeft invulling aan de onderdelen D(river), P(ressure) en (I)mpact van de DPSIR-methodiek. Het geeft de significante belastingen (pressures) en achterliggende functie (drivers) weer en geeft aan welke parameters worden beïnvloed (impact).
Onder significant wordt verstaan dat de belasting leidt tot het niet bereiken van de goede toestand, dan wel dat (terugkerende) maatregelen nodig zijn om die goede toestand te bereiken. Hydromorfologische belastingen die zijn verwerkt in het GEP en waarvoor geen aanvullende maatregelen meer nodig zijn, behoren niet tot significante belastingen.

**Menselijke activiteiten en effecten**

| **Functie (Driver)** | **Belasting (Pressure)** | **Effect / Beïnvloed kwaliteitselement (Impact)** |
|---|---|---|
| Stedelijke ontwikkeling | Riooloverstorten | Specifieke verontreinigende stoffen, Fysische chemie - nutriënten, Fytoplankton |
| Landbouw | Landbouwactiviteiten | Specifieke verontreinigende stoffen, Fysische chemie - nutriënten, Fytoplankton, Fysische chemie - overig |
| Stedelijke ontwikkeling | Atmosferische depositie | Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen |
| Transport | Infrastructuur | Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen |
| Eén of meerdere | Overige diffuse bronnen | Specifieke verontreinigende stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen, Fysische chemie - nutriënten, Fytoplankton |
| Landbouw | Hydrologische verandering watersysteem voor landbouw & transportactiviteiten | Overige waterflora, Macrofauna |
| Transport | Fysieke wijziging watersysteem voor scheepvaart | Vis, Overige waterflora, Macrofauna, Fytoplankton |
| Anders | Dammen, dijken, kribben en stuwen - anders / overig | Vis |
| Anders | Fysieke wijziging watersysteem - anders / overig | Macrofauna, Vis |
| Anders | Hydrologische verandering watersysteem - anders / overig | Overige waterflora |

**Toelichting:**

## 4. Maatregelen

[KRW art. 11]
Samen met het volgende hoofdstuk (5. Uitzonderingen) geeft dit hoofdstuk invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. De tabellen geven aan welke maatregelen zijn uitgevoerd in de afgelopen planperioden en de maatregelen die nog genomen gaan worden teneinde de goede toestand te bereiken. Het betreft hier de gebiedsgerichte maatregelen aanvullend op generiek beleid dat bestaat uit basismaatregelen (art 11.3) en aanvullende maatregelen (art 11.5). Basismaatregelen en aanvullende maatregelen zijn overal van toepassing. Ze worden beschreven in het maatregelenprogramma bij het SGBP.

**Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015**

| Maatregel: | Omvang: |
|---|---|
| Aanleg natuurvriendelijke oevers Damsterdiep | 7,8 km |
| Aanleg natuurvriendelijke oevers Groote Heekt (1.7 km - 6 m breed) | 1,7 km |
| Aanleg natuurvriendelijke oevers Uitwierdermaar (0.6 km - 6 m breed) | 0,6 km |
| Aanleg natuurvriendelijke oevers Verbindingskanaal (1.3 km - 6 m breed) | 1,3 km |
| Afkoppelopgave gemeente Delfzijl | 1,5 ha |
| Afkoppelopgave gemeente Ten Boer | 1 ha |
| Natuurvriendelijk schonen/gediffenrentieerd onderhoud | 14 km |
| Verbetering visintrek gemaal De Drie Delfzijlen | 1 stuks |

*) maatregel heeft betrekking op meerdere waterlichamen

Onderstaande tabel geeft aan welke maatregelen voor de periode 2016-2021 zijn opgenomen in SGBP2016-2021. Indien maatregelen niet (volledig) zijn uitgevoerd wordt dat gemotiveerd.

**Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Inrichting oevers | | **Omvang:** 1,2 km |
| **Voortgang:** | **km** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 0,6 | | |
| Uitgevoerd: | 0,6 | | |
| **Toelichting:** | Gefaseerde maatregel uit planperiode 2009 - 2015 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Bodemstructuurverbetering en waterbeheer | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Maatregel tevens ter vermindering emissies gewasbeschermingsmiddelen naar oppervlaktewater | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Vermindering emissie nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen landbouw en natuur | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Maatregel tevens ter vermindering emissies gewasbeschermingsmiddelen naar oppervlaktewater | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Vermindering erfafspoeling | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. | | |

Naast de maatregelen uit het SGBP zijn in de periode 2016-2021 ook de maatregelen in de volgende tabel uitgevoerd.

**Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021**

*Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021*

**Maatregelen in SGBP voor de periode 2022 - 2027**

In het onderdeel "Doelen en toestand" is bij Toestand2021 aangegeven welke kwaliteitselementen nog niet de goede toestand hebben bereikt. Onderstaand overzicht geeft aan welke maatregelen worden genomen om alsnog de goede toestand te bereiken, dan wel om achteruitgang te voorkomen.

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Effecten pleziervaart (golfslag) reduceren | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | geven van voorlichting | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Effecten pleziervaart (golfslag op de oevers) reduceren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Overige waterflora | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | IBA's aanpakken | **Omvang:** 144 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige bronmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | IBA's aanpakken, educatie/voorlichting hoe een IBA het efficiëntst werkt en onderhouden moet worden. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fysische chemie - nutriënten, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Kunstmatige structuren | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige inrichtingsmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Aanbrengen van kunstmatige structuren zoals takkenbossen als schuilplek/ leefgebied voor vis en macrofauna. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Monitoren effecten aangelegde NVO's | **Omvang:** 3 stuks |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren onderzoek | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Effectiviteit van aanleg NVO's op waterkwaliteit monitoren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Natuurvriendelijke oevers | **Omvang:** 1,3 km |
| **SGBP categorie:** | verbreden watergang/-systeem langzaam stromend of stilstaand: NVO groter dan 3m en kleiner dan 10 m | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Aanleggen natuurvriendelijke oevers, of vergelijkbare maatregel zoals Fauna uittreedpunten (FUP's) of Floating wetlands. Hiermee betere groeiomstandigheden voor water en oeverplanten. Voor vis meer paaigebied, leefgebied, opgroei-gebied creëren. Door meer waterplanten zal de macrofauna meeprofiteren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Onderzoek natuurlijker peilbeheer | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpassen streefpeil | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Onderzoek naar de mogelijkheden voor natuurlijker peilbeheer en dit instellen waar mogelijk. | |
| **Kwaliteitselement:** | Overige waterflora | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Relevante overstorten saneren | **Omvang:** 38 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpakken overstorten gemengde stelsels | |

| | |
|---|---|
| **Initiatiefnemer:** | |
| **Toelichting:** | Vermindering emissie nutriënten en toxische stoffen. |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Stimuleren gebruik vuilwatertanks | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | verminderen emissie scheepvaart | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Stimulering bewustwording recreatievaart van noodzaak en mogelijkheden tot verminderen van emissie. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fysische chemie - nutriënten, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Verminderen emissie nutriënten landbouw | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | verminderen emissie nutrienten landbouw | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Maatregel in het kader van het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer | |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Vispassage | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | vispasseerbaar maken kunstwerken | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Door aanleg van een vispassage, de vismigratie mogelijkheden vergroten en hierdoor meer leefgebied, paaigebied en foerageergebied voor vis creëren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Afwenteling in beeld brengen | **Omvang:** **) stuks |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren onderzoek | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder.<br>Onderzoek naar afwenteling op aanliggende KRW-waterlichamen en de mogelijkheden om dit tegen te gaan. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen, Ubiquitaire prioritaire stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen | |

## 5. Toepassing uitzonderingen

[KRW art. 4.4 t/m 4.7]
Samen met het hoofdstuk Maatregelen geeft Toepassing uitzonderingen invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. Als de toestand in 2021 niet aan de doelen voldoet moet beroep worden gedaan op één van de uitzonderingsbepalingen van de KRW.
Dit hoofdstuk geeft aan op welke uitzonderingsbepalingen een beroep wordt gedaan en wat daarbij de motivering is.

**Fasering van doelbereik (Art. 4.4)**

Indien de toestand niet voldoet aan de goede toestand, maar de verwachting is dat deze op termijn wel wordt bereikt kan een beroep worden gedaan op art 4.4 van de KRW.

| Motivering | Kwaliteitselement |
|---|---|
| Natuurlijke omstandigheden | chloride, Doorzicht, fosfor totaal, Fytoplankton-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen |
| Technisch onhaalbaar | Biologie totaal, Doorzicht, fosfor totaal, Prioritaire stoffen - niet-ubiquitair, Specifieke verontreinigende stoffen |

**Motivering per motiveringsgrond:**

**Natuurlijke omstandigheden**

Het niet voldoen van chloride in 2020 komt door de ongewoon hoge concentraties in de extreem droge jaren 2018 en 2019, waarschijnlijk het gevolg van een sterk verhoogde flux van zoute fosfaatrijke kwel. Het frequenter voorkomen van droogte door klimaatverandering kan op termijn leiden tot structurele verzilting.
Nalevering uit de waterbodem levert ook na baggeren nog een forse bijdrage aan de fosforbelasting, de vaste bodem is te voedselrijk. De verhoogde kwel-flux in 2018-2019 heeft waarschijnlijk ook de fosforbelasting verhoogd. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand van totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor de helft bepaald door algen (fytoplankton). Humuszuren, vermoedelijk afkomstig van veen uit de waterbodem, bepalen het doorzicht voor een derde. Voor doorzicht is de waterbodem dus ook een directe vertragende factor op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.
Af- en uitspoeling van de bodem en zoute kwel zijn belangrijke oorzaken voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, boor, kobalt, seleen en uranium.

**Technisch onhaalbaar**

De te hoge fosforbelasting wordt bepaald door nalevering vanuit de waterbodem (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) en door uit- en afspoeling vanuit industrie en landbouw. Ammonium is waarschijnlijk afkomstig van de landbouw met vooral emissies uit dierlijke mest.
De concentraties van landbouwstoffen worden vooral bepaald door generiek beleid. Daarnaast worden momenteel emissiebeperkende maatregelen uitgevoerd binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Deze zijn noodzakelijk om de inrichtingsmaatregelen effectief te laten zijn. Na uitvoering van de DAW-maatregelen wordt hun directe effect vertraagd zichtbaar (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) in verlaagde concentraties van de landbouwstoffen, fytoplankton en doorzicht. Vervolgens worden de effecten van de inrichtingsmaatregelen op overige waterflora, macrofauna en vis eveneens vertraagd zichtbaar.
Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, boor, kobalt, seleen en uranium is naast ‘natuurlijke omstandigheden’ een nog onvolledig inzicht in de emissies een belangrijke oorzaak.
Voor de concentratie fluorantheen geldt dat deze volledig bepaald wordt door generiek beleid.
Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hoge voedselrijkdom van het water en de bodem (vooral voor fytoplankton), in combinatie met de verharde oevers en daardoor het ontbreken van geschikt habitat voor overige waterflora, macrofauna en vis. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voor macrofauna. Na uitvoering van de maatregelen kan het GEP rond 2027 worden bereikt.

**Doelverlaging**

*Conform beleidsafspraken wordt voor 2021 niet overgegaan tot doelverlaging.*

**Minder strenge doelstellingen (art. 4.5)**

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.5 van de KRW m.b.t. minder strenge doelstellingen*

**Tijdelijke achteruitgang (art. 4.6)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.6 KRW m.b.t. tijdelijke achteruitgang?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.6 KRW.*

**Nieuwe ontwikkelingen (art. 4.7 KRW)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.7 KRW m.b.t. nieuwe veranderingen in fysische omstandigheden van het waterlichaam?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.7 KRW.*

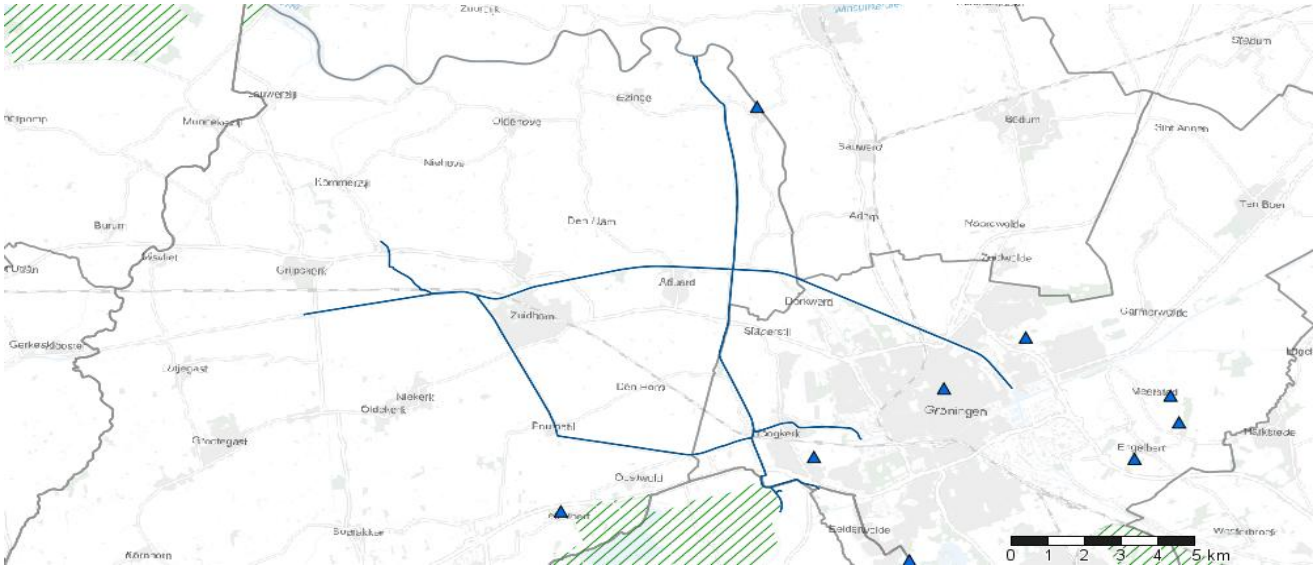
# Factsheet: Hoendiep-Aduarderdiep

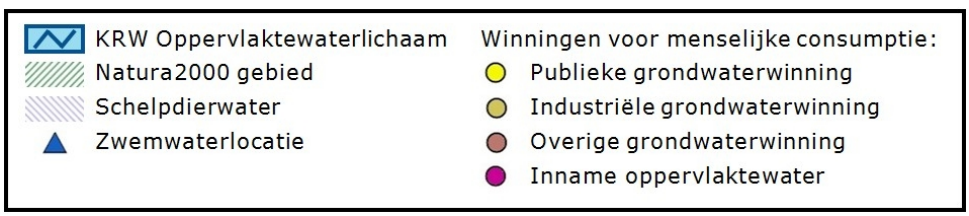
Deze factsheet behoort bij het ontwerp water(beheer)plan. De hier weergegeven Toestand 2020 en de realisatie van de maatregelen in de periode 2016-2021 zijn gebaseerd op de meest recente gegevens. In de loop van 2021 zullen deze onderdelen worden geactualiseerd op basis van de dan beschikbare gegevens.

## 1. Beschrijving

[KRW art. 5 en bijlage II.2]

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Deelstroomgebied:** | Rijn | **Doeltype:** | M7b |
| **Waterbeheerder:** | Waterschap Noorderzijlvest | **Status:** | Kunstmatig |
| **Provincies:** | Provincie Groningen, Provincie Drenthe | **Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie:** | Nee |
| **Gemeente(n):** | Noordenveld, Tynaarlo, Groningen, Westerkwartier | **Waterlichaamcode:** | NL34M101 |
| **Lengte (R-typen) of oppervlakte (M,K,O-typen):** | 2.00 km² | | |






**Karakterschets:**
Afwateringskanalen met scheepvaartfunctie in klei- en veengebied met een waterdiepte van meer dan 3 meter. De watergangen worden gevoed door regen- en grondwater en uitgeslagen polderwater. Het profiel van de watergangen is rechthoekig of trapeziumvormig met abrupte overgangen van land naar water.

**Beschermde gebieden:**

*Er zijn geen relevante beschermde gebieden voor dit waterlichaam.*

**Status: Kunstmatig**

Het waterlichaam is door mensen gegraven op een plaats waar voorheen geen water was.

### Wijzigingen waterlichaam

Geometrische wijzigingen.

## 2. Doelen en toestand

[KRW art. 4.1 en bijlage V]
De onderstaande tabellen geven de eerst de totaaloordelen weer en vervolgens de toestand van de onderliggende onderdelen van ecologie en chemie. De ecologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de onderdelen Biologie, Algemeen fysische chemie en Specifieke verontreinigende stoffen. Hiermee wordt invulling geven aan het onderdeel S(tatus) van de DPSIR-methodiek.

**Toelichting**
Voor alle onderstaande tabellen geldt dezelfde legenda:

| | | Biologie en Algemeen fysische chemie | Chemie en Specifieke verontreinigende stoffen |
|---|---|---|---|
| | Blauw | Zeer goed 1) | Voldoet |
| | Groen | Goed | - |
| | Geel | Matig | - |
| | Oranje | Ontoereikend | - |
| | Rood | Slecht | Voldoet niet |

1) Wordt niet gebruikt indien status sterk veranderd of kunstmatig.

Indien een oordeel ontbreekt is de betreffende cel niet gekleurd.
De aanduiding **X** geeft aan dat het betreffende toestandsoordeel niet afkomstig is uit Aquo-kit.
De aanduiding **A** geeft aan dat sprake is van een achteruitgang van de toestand ten opzichte van de vorige planperiode.

| Totaaloordeel | | Toestand 2009 | Toestand 2015 | Toestand 2020 |
|---|---|---|---|---|
| **Chemie** | Chemie totaal | X | | |
| | Ubiquitaire stoffen | | | |
| | Niet-Ubiquitaire stoffen | | | |
| **Ecologie** | Ecologie totaal | X | | X |
| | Biologie totaal | X | | |
| | Fysische chemie | X | | X |
| | Specifieke verontreinigende stoffen | X | | |

| Biologie | GEP | Toestand | | | Doel-bereik 2027 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2015 | 2020 | |
| Macrofauna (EKR) | ≥ 0,60 | X | A | | vrijwel zeker |
| Overige waterflora (EKR) | ≥ 0,45 | X | A | | vrijwel zeker |
| Vis (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | vrijwel zeker |
| Fytoplankton (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | redelijk zeker |

**Algemeen fysische chemie**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fosfor totaal (zgm) (mg P/l) | ≤ 0,25 | X | | | vrijwel zeker |
| Stikstof totaal (zgm) (mg N/l) | ≤ 3,80 | X | | | vrijwel zeker |
| DIN (winterperiode) (mg N/l) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |
| Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l) | ≤ 300 | X | | | vrijwel zeker |
| Temperatuur (max. waarde) (gr.C) | ≤ 25,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurgraad (zgm) (-) | 6,5 - 8,5 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%) | 60 - 120 | | | | vrijwel zeker |
| Doorzicht (zgm) (m) | ≥ 0,60 | X | | X | vrijwel zeker |

| Specifieke verontreinigende stoffen die de norm overschrijden | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| ammonium | | | | onzeker |
| arseen | | | | onzeker |
| kobalt | | | | onzeker |
| seleen | | | | onzeker |

**Motivering ecologische toestand:**

Grootste knelpunten voor de biologie zijn de verharde oevers en daardoor het ontbreken van voldoende geschikt habitat voor overige waterflora, macrofauna en plantminnende vissoorten (voor vis is het doel gehaald), in combinatie met de hoge voedselrijkdom (vooral van belang voor fytoplankton) van het water en de bodem. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voor macrofauna.

Doorzicht: met een waarde van 0,60 m is exact het oordeel 'goed' bereikt (>= 0,60 m). Volgens het beoordelingsrapport is echter aan de normwaarde > 0,6 getoetst. Hoewel de concentratie totaal fosfor voldoet aan de norm, is de belasting hoger dan de kritische belasting. De te hoge P-belasting wordt vooral bepaald door nalevering vanuit de waterbodem en door uit- en afspoeling vanuit landbouwgebieden. Nalevering uit de waterbodem levert ook na baggeren nog een forse bijdrage aan de fosforbelasting, de vaste bodem is te voedselrijk. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand van totaal fosfor en fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water).

Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen zijn de belangrijkste oorzaken/redenen: de natuurlijke omstandigheden (zoute kwel, af- en uitspoeling bodem) en de technische onhaalbaarheid (onvolledig inzicht in emissies). Voor ammonium zijn de bronnen weliswaar bekend, maar de relatieve bijdrage van deze bronnen niet. Daarom is 2020 gestart met het formuleren van een plan van aanpak om de diagnose van de normoverschrijdingen beter in beeld te brengen aan de hand van alle metingen en eerder opgedane ervaringen van waterbeheerders en adviesbureaus.

## Chemische toestand

| Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Ubiquitaire stoffen**

*- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

| Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Niet-ubiquitaire stoffen**

*- Geen Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

**Motivering chemische toestand:**
*Er is geen motivering beschikbaar.*

## 3. Functie, belastingen en effecten

[KRW art. 5 en bijlage II.2]
Dit onderdeel geeft invulling aan de onderdelen D(river), P(ressure) en (I)mpact van de DPSIR-methodiek. Het geeft de significante belastingen (pressures) en achterliggende functie (drivers) weer en geeft aan welke parameters worden beïnvloed (impact).
Onder significant wordt verstaan dat de belasting leidt tot het niet bereiken van de goede toestand, dan wel dat (terugkerende) maatregelen nodig zijn om die goede toestand te bereiken. Hydromorfologische belastingen die zijn verwerkt in het GEP en waarvoor geen aanvullende maatregelen meer nodig zijn, behoren niet tot significante belastingen.

**Menselijke activiteiten en effecten**

| **Functie (Driver)** | **Belasting (Pressure)** | **Effect / Beïnvloed kwaliteitselement (Impact)** |
|---|---|---|
| Stedelijke ontwikkeling | Riooloverstorten | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Stedelijke ontwikkeling | Rioolwaterzuiveringsinstallaties | Specifieke verontreinigende stoffen, Overige waterflora, Fytoplankton |
| Landbouw | Landbouwactiviteiten | Specifieke verontreinigende stoffen, Overige waterflora, Fytoplankton |
| Eén of meerdere | Overige diffuse bronnen | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Landbouw | Hydrologische verandering watersysteem voor landbouw & transportactiviteiten | Overige waterflora, Macrofauna |
| Transport | Fysieke wijziging watersysteem voor scheepvaart | Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Macrofauna |
| Anders | Fysieke wijziging watersysteem - anders / overig | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten |

**Toelichting:**

## 4. Maatregelen

[KRW art. 11]
Samen met het volgende hoofdstuk (5. Uitzonderingen) geeft dit hoofdstuk invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. De tabellen geven aan welke maatregelen zijn uitgevoerd in de afgelopen planperioden en de maatregelen die nog genomen gaan worden teneinde de goede toestand te bereiken. Het betreft hier de gebiedsgerichte maatregelen aanvullend op generiek beleid dat bestaat uit basismaatregelen (art 11.3) en aanvullende maatregelen (art 11.5). Basismaatregelen en aanvullende maatregelen zijn overal van toepassing. Ze worden beschreven in het maatregelenprogramma bij het SGBP.

**Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015**

| **Maatregel:** | **Omvang:** |
|---|---|
| Afkoppelopgave gemeente Zuidhorn<br>Natuurvriendelijk schonen/gedifferentieerd onderhoud | 8,49 ha<br>21 km |

*) maatregel heeft betrekking op meerdere waterlichamen

Onderstaande tabel geeft aan welke maatregelen voor de periode 2016-2021 zijn opgenomen in SGBP2016-2021. Indien maatregelen niet (volledig) zijn uitgevoerd wordt dat gemotiveerd.

**Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021**

| **Maatregel:** | Inrichting oevers | **Omvang:** 2,5 km |
|---|---|---|
| **Voortgang:** | **km** | **Motivering:** |
| Planvoorbereiding: | 2,5 | |
| **Toelichting:** | | |

Naast de maatregelen uit het SGBP zijn in de periode 2016-2021 ook de maatregelen in de volgende tabel uitgevoerd.

**Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021**

| **Maatregel:** | Inrichting oevers | **Omvang:** 3 km |
|---|---|---|
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Maatregel uit planperiode 2009 - 2015 die later dan gepland wordt uitgevoerd | |

**Maatregelen in SGBP voor de periode 2022 - 2027**

In het onderdeel "Doelen en toestand" is bij Toestand2021 aangegeven welke kwaliteitselementen nog niet de goede toestand hebben bereikt. Onderstaand overzicht geeft aan welke maatregelen worden genomen om alsnog de goede toestand te bereiken, dan wel om achteruitgang te voorkomen.

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Kwaliteitsbaggeren | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige beheersmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Op locaties waar een nutriëntenrijke sliblaag aanwezig is boven een minder rijke vaste bodem, kan de P-belasting door nalevering van de waterbodem sterk gereduceerd worden door baggeren. Daarnaast heeft het verwijderen van de sliblaag een positief effect op de ontwikkeling van waterplanten. | |
| **Kwaliteitselement:** | Overige waterflora, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Natuurvriendelijke oevers | **Omvang:** 0,3 km |
| **SGBP categorie:** | verbreden watergang/-systeem langzaam stromend of stilstaand: NVO groter dan 3m en kleiner dan 10 m | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Aanleggen natuurvriendelijke oevers, of vergelijkbare maatregel zoals Fauna uittreedpunten (FUP's) of Floating wetlands. Hiermee betere groeiomstandigheden voor water en oeverplanten. Voor vis meer paaigebied, leefgebied, opgroei-gebied creëren. Door meer waterplanten zal de macrofauna meeprofiteren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Onderzoek natuurlijker peilbeheer | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpassen streefpeil | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Onderzoek naar de mogelijkheden voor natuurlijker peilbeheer en dit instellen waar mogelijk. | |
| **Kwaliteitselement:** | Overige waterflora | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Relevante overstorten saneren | **Omvang:** 7 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpakken overstorten gemengde stelsels | |
| **Initiatiefnemer:** | | |
| **Toelichting:** | Vermindering emissie nutriënten en toxische stoffen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | RWZI verbeteren | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | verminderen belasting RWZI nutrienten | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Vermindering emissie nutriënten en toxische stoffen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Verminderen emissie nutriënten landbouw | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | verminderen emissie nutrienten landbouw | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Maatregel in het kader van het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer | |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Afwenteling in beeld brengen | **Omvang:** **) stuks |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren onderzoek | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder.<br>Onderzoek naar afwenteling op aanliggende KRW-waterlichamen en de mogelijkheden om dit tegen te gaan. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen, Ubiquitaire prioritaire stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen | |

## 5. Toepassing uitzonderingen

[KRW art. 4.4 t/m 4.7]
Samen met het hoofdstuk Maatregelen geeft Toepassing uitzonderingen invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. Als de toestand in 2021 niet aan de doelen voldoet moet beroep worden gedaan op één van de uitzonderingsbepalingen van de KRW.
Dit hoofdstuk geeft aan op welke uitzonderingsbepalingen een beroep wordt gedaan en wat daarbij de motivering is.

**Fasering van doelbereik (Art. 4.4)**

Indien de toestand niet voldoet aan de goede toestand, maar de verwachting is dat deze op termijn wel wordt bereikt kan een beroep worden gedaan op art 4.4 van de KRW.

| **Motivering** | **Kwaliteitselement** |
|---|---|
| Natuurlijke omstandigheden | Fytoplankton-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen |
| Technisch onhaalbaar | Fytoplankton-kwaliteit, Macrofauna-kwaliteit, Overige waterflora-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen |

**Motivering per motiveringsgrond:**

**Natuurlijke omstandigheden**

Nalevering uit de waterbodem levert ook na baggeren nog een forse bijdrage aan de fosforbelasting, de vaste bodem is te voedselrijk. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand van totaal fosfor en fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water).
Af- en uitspoeling van de bodem en zoute kwel zijn belangrijke oorzaken voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen.

**Technisch onhaalbaar**

Hoewel de concentratie totaal fosfor voldoet aan de norm, is de belasting hoger dan de kritische belasting. De te hoge P-belasting wordt vooral bepaald door nalevering vanuit de waterbodem (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) en door uit- en afspoeling vanuit landbouwgebieden. Ammonium is waarschijnlijk afkomstig van de landbouw met vooral emissies uit dierlijke mest.
De concentraties van landbouwstoffen worden vooral bepaald door generiek beleid. Daarnaast worden momenteel emissiebeperkende maatregelen uitgevoerd binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Deze zijn noodzakelijk om de inrichtingsmaatregelen effectief te laten zijn. Na uitvoering van de DAW-maatregelen wordt hun directe effect vertraagd zichtbaar (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) in verlaagde concentraties van de landbouwstoffen en fytoplankton. Vervolgens worden de effecten van de inrichtingsmaatregelen op overige waterflora en macrofauna en vis eveneens vertraagd zichtbaar.
Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen is naast ‘natuurlijke omstandigheden’ een nog onvolledig inzicht in de emissies een belangrijke oorzaak.
Grootste knelpunten voor de biologie zijn de verharde oevers en daardoor het ontbreken van voldoende geschikt habitat voor overige waterflora, macrofauna en plantminnende vissoorten, in combinatie met de hoge voedselrijkdom (vooral van belang voor fytoplankton) van het water en de bodem. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voor macrofauna. Na uitvoering van de maatregelen kan het GEP rond 2027 worden bereikt.

**Doelverlaging**

*Conform beleidsafspraken wordt voor 2021 niet overgegaan tot doelverlaging.*

**Minder strenge doelstellingen (art. 4.5)**

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.5 van de KRW m.b.t. minder strenge doelstellingen*

**Tijdelijke achteruitgang (art. 4.6)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.6 KRW m.b.t. tijdelijke achteruitgang?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.6 KRW.*

**Nieuwe ontwikkelingen (art. 4.7 KRW)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.7 KRW m.b.t. nieuwe veranderingen in fysische omstandigheden van het waterlichaam?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.7 KRW.*

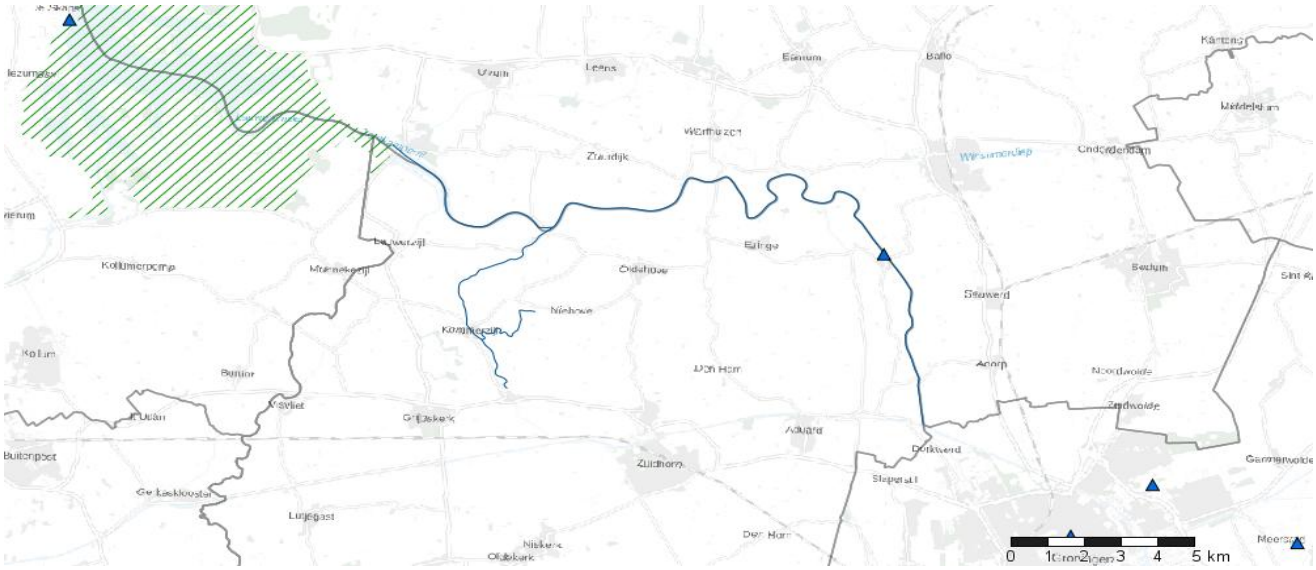
# Factsheet: Reitdiep-Kommerzijl

Deze factsheet behoort bij het ontwerp water(beheer)plan. De hier weergegeven Toestand 2020 en de realisatie van de maatregelen in de periode 2016-2021 zijn gebaseerd op de meest recente gegevens. In de loop van 2021 zullen deze onderdelen worden geactualiseerd op basis van de dan beschikbare gegevens.

## 1. Beschrijving

[KRW art. 5 en bijlage II.2]

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Deelstroomgebied:** | Rijn | **Doeltype:** | R7 |
| **Waterbeheerder:** | Waterschap Noorderzijlvest | **Status:** | Sterk Veranderd |
| **Provincies:** | Provincie Groningen | **Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie:** | Nee |
| **Gemeente(n):** | Westerkwartier, Het Hogeland | **Waterlichaamcode:** | NL34M102 |
| **Lengte (R-typen) of oppervlakte (M,K,O-typen):** | 34.99 km | | |




KRW Oppervlaktewaterlichaam
Natura2000 gebied
Schelpdierwater
Zwemwaterlocatie

Winningen voor menselijke consumptie:
Publieke grondwaterwinning
Industriële grondwaterwinning
Overige grondwaterwinning
Inname oppervlaktewater



**Karakterschets:**
Sterk veranderde,langzaamstromende middelgrote rivier met hoofd- en nevengeulen. De rivier heeft een functie voor de (recreatie)scheeptvaart. De rivierbodem kent een vaste ondergrond met zand of klei.

**Beschermde gebieden:**

*Er zijn geen relevante beschermde gebieden voor dit waterlichaam.*

**Status: Sterk Veranderd**

[KRW art 4.3]
Het waterlichaam Reitdiep-Kommerzijl heeft de status 'Sterk veranderd' gekregen. De reden hiervoor is, dat door menselijke ingrepen in de hydromorfologie, de hydromorfologie van het waterlichaam zodanig van karakter is veranderd dat een goede ecologische toestand niet meer te realiseren is zonder significante schade aan gebruiksfuncties.
De volgende ingrepen liggen ten grondslag aan het sterk veranderde karakter van het waterlichaam:

- Stuwen, dammen en reservoirs

In onderstaande tabel worden hydromorfologische herstelmaatregelen genoemd die nodig zijn een meer natuurlijke toestand te bereiken, maar die niet uitgevoerd kunnen worden vanwege significante negatieve effecten op gebruiksfuncties en/of milieu in bredere zin:

| **Maatregelen wel beschouwd, niet uitvoerbaar** | **gebruiksfuncties** | Milieu in brede zin | Scheepvaart, havens, recreatie | Activiteiten waarvoor water wordt opgeslagen | Waterhuishouding en bescherming tegen overstromingen | Overige duurzame activiteiten |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Flexibel peilbeheer in boezemwateren | | | | | **X** | |

**Motivering per gebruiksfunctie:**

**Gebruiksfunctie:** Waterhuishouding, bescherming tegen overstromingen, afwatering

**Motivering:** Waterlichaam Reitdiep/Kommerzijl maakt deel uit van het boezemsysteem.Het doelbereik is onder andere afhankelijk van andere inrichtingsmaatregelen in andere gebieden en deze worden ook na 2015 uitgevoerd. Door het hanteren van een flexibeler peilbeheer in het boezemwater kunnen in (extreem) natte
situaties hogere waterstanden optreden waardoor de kans op overstroming en wateroverlast toe neemt. Een gevolg hiervan is een aanzienlijke schade voor zowel de landbouw als het stedelijk gebied. Omdat het areaal waar schade optreedt door wateroverlast over het algemeen vele hectaren bedraagt, is het verplaatsen van hier gelegen gebruiksfuncties alleen tegen onevenredig hoge
kosten mogelijk. De scheepvaart vraagt eveneens om een sterk gereguleerd peil. Zowel een te laag peil (i.v.m. minimale diepte voor bevaarbaarheid) als een te hoog peil (i.v.m. voldoende hoogte voor passeerbaarheid kruisende infrastructuur) leiden ertoe dat de scheepvaart in mogelijkheden wordt beperkt. Het op andere wijze vervoeren van producten is noodzakelijk als de functie scheepvaart niet meer kan worden vervuld. Dit heeft per saldo veelal
negatieve effecten voor het milieu.

**Beschouwde alternatieven:**

Alternatieven voor de ingrepen die hebben geleid tot het sterk veranderde karakter van het waterlichaam zijn beschouwd, maar deze zijn verworpen om de volgende reden(en):

- onevenredig hoge kosten

### Wijzigingen waterlichaam

Geometrische wijzigingen.

## 2. Doelen en toestand

[KRW art. 4.1 en bijlage V]
De onderstaande tabellen geven de eerst de totaaloordelen weer en vervolgens de toestand van de onderliggende onderdelen van ecologie en chemie. De ecologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de onderdelen Biologie, Algemeen fysische chemie en Specifieke verontreinigende stoffen. Hiermee wordt invulling geven aan het onderdeel S(tatus) van de DPSIR-methodiek.

**Toelichting**

Voor alle onderstaande tabellen geldt dezelfde legenda:

| | | Biologie en Algemeen fysische chemie | Chemie en Specifieke verontreinigende stoffen |
|---|---|---|---|
| | Blauw | Zeer goed 1) | Voldoet |
| | Groen | Goed | - |
| | Geel | Matig | - |
| | Oranje | Ontoereikend | - |
| | Rood | Slecht | Voldoet niet |

1) Wordt niet gebruikt indien status sterk veranderd of kunstmatig.

Indien een oordeel ontbreekt is de betreffende cel niet gekleurd.
De aanduiding **X** geeft aan dat het betreffende toestandsoordeel niet afkomstig is uit Aquo-kit.
De aanduiding **A** geeft aan dat sprake is van een achteruitgang van de toestand ten opzichte van de vorige planperiode.

| Totaaloordeel | | Toestand 2009 | Toestand 2015 | Toestand 2020 |
|---|---|---|---|---|
| **Chemie** | Chemie totaal | X | | |
| | Ubiquitaire stoffen | | | |
| | Niet-Ubiquitaire stoffen | | | |
| **Ecologie** | Ecologie totaal | X | | |
| | Biologie totaal | X | | |
| | Fysische chemie | X | | |
| | Specifieke verontreinigende stoffen | X | | |

| Biologie | GEP | Toestand | | | Doel-bereik 2027 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2015 | 2020 | |
| Macrofauna (EKR) | ≥ 0,50 | X | | | vrijwel zeker |
| Overige waterflora (EKR) | ≥ 0,50 | X | | | vrijwel zeker |
| Vis (EKR) | ≥ 0,40 | X | | | vrijwel zeker |
| Fytoplankton (EKR) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |

**Algemeen fysische chemie**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fosfor totaal (zgm) (mg P/l) | ≤ 0,14 | | | | redelijk zeker |
| Stikstof totaal (zgm) (mg N/l) | ≤ 2,50 | | | | vrijwel zeker |
| DIN (winterperiode) (mg N/l) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |
| Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l) | ≤ 200 | | | | vrijwel zeker |
| Temperatuur (max. waarde) (gr.C) | ≤ 25,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurgraad (zgm) (-) | 6,0 - 8,5 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%) | 70 - 120 | | | | vrijwel zeker |
| Doorzicht (zgm) (m) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |

| Specifieke verontreinigende stoffen die de norm overschrijden | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| ammonium | | | | onzeker |
| arseen | | | | onzeker |
| kobalt | | | | onzeker |
| seleen | | | | onzeker |

**Motivering ecologische toestand:**

Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hydrologie (lage basisafvoer in de zomer) en de hoge voedselrijkdom van het water en de bodem, in combinatie met weinig structuur (zoals dood hout) en veel verharde oevers, dus te weinig geschikt habitat voor nog ontbrekende doelsoorten overige waterflora, macrofauna en vis. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van meer structuur, een beter stromingsprofiel en betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer leefgebied voor macrofauna en meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis.
De te hoge fosforbelasting wordt vooral bepaald door nalevering vanuit de waterbodem en door uit- en afspoeling vanuit landbouw en industrie. Nalevering uit de waterbodem levert de grootste bijdrage aan de fosforbelasting, de vaste bodem is te voedselrijk. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van herinrichtingsmaatregelen op de toestand van alle biologische kwaliteitselementen.

Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen zijn de belangrijkste oorzaken/redenen: de natuurlijke omstandigheden (zoute kwel, af- en uitspoeling bodem) en de technische onhaalbaarheid (onvolledig inzicht in emissies). Voor ammonium zijn de bronnen weliswaar bekend, maar de relatieve bijdrage van deze bronnen niet. Daarom is 2020 gestart met het formuleren van een plan van aanpak om de diagnose van de normoverschrijdingen beter in beeld te brengen aan de hand van alle metingen en eerder opgedane ervaringen van waterbeheerders en adviesbureaus.

## Chemische toestand

| Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Ubiquitaire stoffen**

*- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

| Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Niet-ubiquitaire stoffen**

*- Geen Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

**Motivering chemische toestand:**
*Er is geen motivering beschikbaar.*

## 3. Functie, belastingen en effecten

[KRW art. 5 en bijlage II.2]
Dit onderdeel geeft invulling aan de onderdelen D(river), P(ressure) en (I)mpact van de DPSIR-methodiek. Het geeft de significante belastingen (pressures) en achterliggende functie (drivers) weer en geeft aan welke parameters worden beïnvloed (impact).
Onder significant wordt verstaan dat de belasting leidt tot het niet bereiken van de goede toestand, dan wel dat (terugkerende) maatregelen nodig zijn om die goede toestand te bereiken. Hydromorfologische belastingen die zijn verwerkt in het GEP en waarvoor geen aanvullende maatregelen meer nodig zijn, behoren niet tot significante belastingen.

**Menselijke activiteiten en effecten**

| **Functie (Driver)** | **Belasting (Pressure)** | **Effect / Beïnvloed kwaliteitselement (Impact)** |
|---|---|---|
| Landbouw | Landbouwactiviteiten | Specifieke verontreinigende stoffen, Fysische chemie - nutriënten |
| Eén of meerdere | Overige diffuse bronnen | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Landbouw | Fysieke wijziging watersysteem voor landbouwactiviteiten | Macrofauna, Vis, Overige waterflora |
| Transport | Fysieke wijziging watersysteem voor scheepvaart | Macrofauna, Vis, Overige waterflora, Fytoplankton |

**Toelichting:**

## 4. Maatregelen

[KRW art. 11]
Samen met het volgende hoofdstuk (5. Uitzonderingen) geeft dit hoofdstuk invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. De tabellen geven aan welke maatregelen zijn uitgevoerd in de afgelopen planperioden en de maatregelen die nog genomen gaan worden teneinde de goede toestand te bereiken. Het betreft hier de gebiedsgerichte maatregelen aanvullend op generiek beleid dat bestaat uit basismaatregelen (art 11.3) en aanvullende maatregelen (art 11.5). Basismaatregelen en aanvullende maatregelen zijn overal van toepassing. Ze worden beschreven in het maatregelenprogramma bij het SGBP.

**Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015**

| **Maatregel:** | **Omvang:** |
|---|---|
| Aanleg natuurvriendelijke oever | 0,1 km |
| Afkoppelopgave gemeente Zuidhorn | 1,1 ha |
| Natuurvriendelijk schonen/gedifferentieerd onderhoud | 12 km |
| Verbeteren doorstroming Oude Diep | 1 stuks |

*) maatregel heeft betrekking op meerdere waterlichamen

Onderstaande tabel geeft aan welke maatregelen voor de periode 2016-2021 zijn opgenomen in SGBP2016-2021. Indien maatregelen niet (volledig) zijn uitgevoerd wordt dat gemotiveerd.

**Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Aanleg natuurvriendelijke oever | | **Omvang:** 6 km |
| **Voortgang:** | **km** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 6 | | |
| **Toelichting:** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Inrichting oevers | | **Omvang:** 4,8 km |
| **Voortgang:** | **km** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 0,1 | | |
| Uitgevoerd: | 4,7 | | |
| **Toelichting:** | Gefaseerde maatregel uit planperiode 2009 - 2015 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Saneren ongezuiverde lozingen | | **Omvang:** 1 stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 1 | | |
| **Toelichting:** | Ongezuiverde lozingen die zwemlocatie negatief beïnvloeden t.a.v. bacteriën | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Vispassagevoorziening De Waterwolf | | **Omvang:** 1 stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 1 | | |
| **Toelichting:** | Gefaseerde maatregel uit planperiode 2009 - 2015 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Verbeteren bodemstructuur en waterbeheer | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Ten behoeve van vermindering emissies nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen en water vasthouden | | |

| | | |
|---|---|---|
| **Maatregel:** | Verminderen emissie nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen landbouw en natuur | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** |
| In uitvoering: | 1 | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Ten behoeve van vermindering emissies nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Maatregel:** | Vermindering erfafspoeling | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** |
| In uitvoering: | 1 | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. | |

Naast de maatregelen uit het SGBP zijn in de periode 2016-2021 ook de maatregelen in de volgende tabel uitgevoerd.

**Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021**

*Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021*

**Maatregelen in SGBP voor de periode 2022 - 2027**

In het onderdeel "Doelen en toestand" is bij Toestand2021 aangegeven welke kwaliteitselementen nog niet de goede toestand hebben bereikt. Onderstaand overzicht geeft aan welke maatregelen worden genomen om alsnog de goede toestand te bereiken, dan wel om achteruitgang te voorkomen.

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Herstellen oude meanders | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige inrichtingsmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Oude meanders herstellen en aansluiten op waterlichaam, diversiteit aanbrengen in stromingsprofiel en dieptes om meer leefgebied voor flora en fauna te verkrijgen. Water langer vasthouden. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Fytoplankton | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Hydromorfologie op orde, hermeanderen | **Omvang:** 37,5 km |
| **SGBP categorie:** | verbreden (snel) stromend water / hermeanderen, NVO kleiner dan 3 m | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Hermeanderen, diversiteit aanbrengen in stromingsprofiel en dieptes om meer leefgebied voor flora en fauna te verkrijgen. Water langer vasthouden. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Natuurvriendelijke oevers | **Omvang:** 0,7 km |
| **SGBP categorie:** | verbreden watergang/-systeem langzaam stromend of stilstaand: NVO groter dan 3m en kleiner dan 10 m | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Aanleggen natuurvriendelijke oevers. Hiermee betere groeiomstandigheden voor water en oeverplanten. Voor vis meer paaigebied, leefgebied, opgroeigebied creëren. Door meer waterplanten zal de macrofauna meeprofiteren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Overwegen herintroductie macrofauna/fyten | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige inrichtingsmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Waar mogelijk worden momenteel ontbrekende doelsoorten geherintroduceerd vanuit bronpopulaties uit de regio die buiten het bereik voor natuurlijke herkolonisatie liggen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Relevante overstorten saneren | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpakken overstorten gemengde stelsels | |
| **Initiatiefnemer:** | | |
| **Toelichting:** | Vermindering emissie nutriënten en toxische stoffen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Afwenteling in beeld brengen | **Omvang:** **) stuks |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren onderzoek | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder.<br>Onderzoek naar afwenteling op aanliggende KRW-waterlichamen en de mogelijkheden om dit tegen te gaan. | |

| | |
|---|---|
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen, Ubiquitaire prioritaire stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen |

## 5. Toepassing uitzonderingen

[KRW art. 4.4 t/m 4.7]
Samen met het hoofdstuk Maatregelen geeft Toepassing uitzonderingen invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. Als de toestand in 2021 niet aan de doelen voldoet moet beroep worden gedaan op één van de uitzonderingsbepalingen van de KRW.
Dit hoofdstuk geeft aan op welke uitzonderingsbepalingen een beroep wordt gedaan en wat daarbij de motivering is.

**Fasering van doelbereik (Art. 4.4)**

Indien de toestand niet voldoet aan de goede toestand, maar de verwachting is dat deze op termijn wel wordt bereikt kan een beroep worden gedaan op art 4.4 van de KRW.

| **Motivering** | **Kwaliteitselement** |
|---|---|
| Natuurlijke omstandigheden | fosfor totaal, Specifieke verontreinigende stoffen |
| Technisch onhaalbaar | fosfor totaal, Macrofauna-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen, Vis-kwaliteit |

**Motivering per motiveringsgrond:**

**Natuurlijke omstandigheden**

Nalevering uit de waterbodem levert de grootste bijdrage aan de fosforbelasting, de vaste bodem is te voedselrijk. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van herinrichtingsmaatregelen op de toestand van alle biologische kwaliteitselementen.
Af- en uitspoeling van de bodem en zoute kwel zijn belangrijke oorzaken voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, boor, kobalt, seleen en uranium.

**Technisch onhaalbaar**

De te hoge fosforbelasting wordt vooral bepaald door nalevering vanuit de waterbodem (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) en door uit- en afspoeling vanuit landbouw en industrie. Ammonium is waarschijnlijk afkomstig van de landbouw met vooral emissies uit dierlijke mest.
De concentraties van landbouwstoffen worden vooral bepaald door generiek beleid. Daarnaast worden momenteel emissiebeperkende maatregelen uitgevoerd binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Deze zijn noodzakelijk om de inrichtingsmaatregelen effectief te laten zijn. Na uitvoering van de DAW-maatregelen wordt hun directe effect vertraagd zichtbaar (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) in verlaagde concentraties van de landbouwstoffen. Vervolgens worden de effecten van de inrichtingsmaatregelen op macrofauna en vis eveneens vertraagd zichtbaar.
Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen is naast ‘natuurlijke omstandigheden’ een nog onvolledig inzicht in de emissies een belangrijke oorzaak.
Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hydrologie (lage basisafvoer in de zomer) en de hoge voedselrijkdom van het water en de bodem, in combinatie met weinig structuur (zoals dood hout) en veel verharde oevers, dus te weinig geschikt habitat voor nog ontbrekende doelsoorten overige waterflora, macrofauna en vis. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van meer structuur, een beter stromingsprofiel en betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer leefgebied voor macrofauna en meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Na uitvoering van de maatregelen kan het GEP rond 2027 worden bereikt.

**Doelverlaging**

*Conform beleidsafspraken wordt voor 2021 niet overgegaan tot doelverlaging.*

**Minder strenge doelstellingen (art. 4.5)**

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.5 van de KRW m.b.t. minder strenge doelstellingen*

**Tijdelijke achteruitgang (art. 4.6)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.6 KRW m.b.t. tijdelijke achteruitgang?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.6 KRW.*

**Nieuwe ontwikkelingen (art. 4.7 KRW)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.7 KRW m.b.t. nieuwe veranderingen in fysische omstandigheden van het waterlichaam?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.7 KRW.*

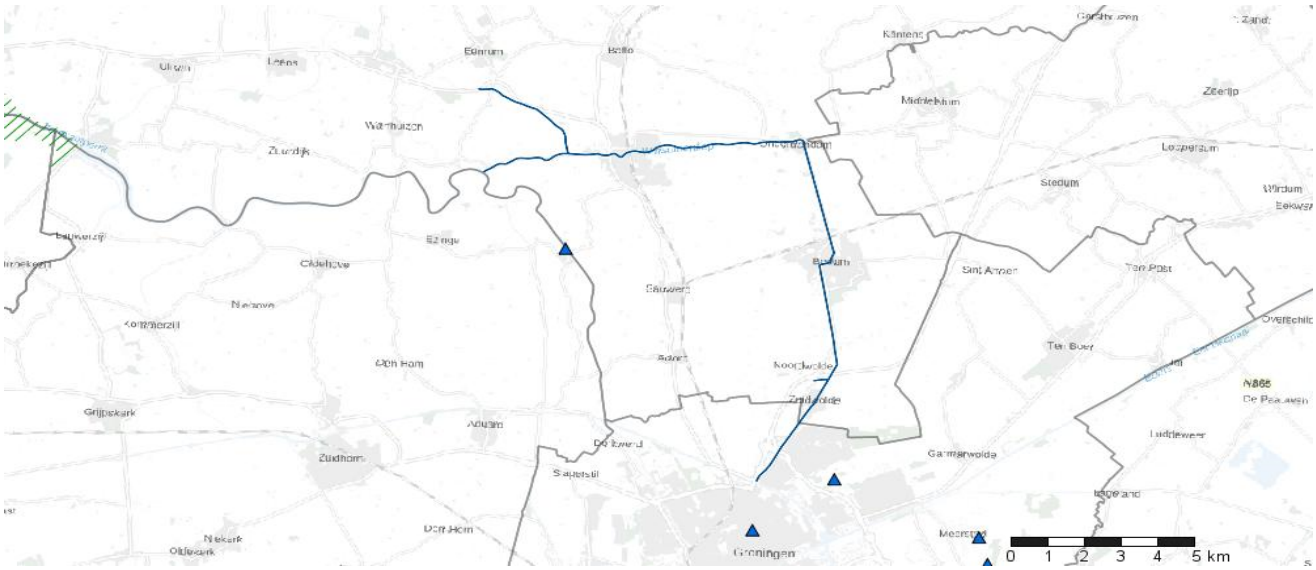
# Factsheet: Boterdiep-Winsumerdiep

Deze factsheet behoort bij het ontwerp water(beheer)plan. De hier weergegeven Toestand 2020 en de realisatie van de maatregelen in de periode 2016-2021 zijn gebaseerd op de meest recente gegevens. In de loop van 2021 zullen deze onderdelen worden geactualiseerd op basis van de dan beschikbare gegevens.

## 1. Beschrijving

[KRW art. 5 en bijlage II.2]

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Deelstroomgebied:** | Rijn | **Doeltype:** | M3 |
| **Waterbeheerder:** | Waterschap Noorderzijlvest | **Status:** | Kunstmatig |
| **Provincies:** | Provincie Groningen | **Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie:** | Nee |
| **Gemeente(n):** | Groningen, Het Hogeland | **Waterlichaamcode:** | NL34M103 |
| **Lengte (R-typen) of oppervlakte (M,K,O-typen):** | 0.50 km² | | |




KRW Oppervlaktewaterlichaam
Natura2000 gebied
Schelpdierwater
Zwemwaterlocatie

Winningen voor menselijke consumptie:
Publieke grondwaterwinning
Industriële grondwaterwinning
Overige grondwaterwinning
Inname oppervlaktewater



**Karakterschets:**
Afwateringskanalen in laagveen of zeekleigebied met boezemfunctie. De watergangen worden gevoed door regen, grondwater en uitgeslagen polderwater. Er is beperkt scheepvaart (voornamelijk recreatievaart) aanwezig. Het profiel van de watergangen is rechthoekig of trapeziumvormig met abrupte overgangen van land naar water.

**Beschermde gebieden:**

*Er zijn geen relevante beschermde gebieden voor dit waterlichaam.*

**Status: Kunstmatig**

Het waterlichaam is door mensen gegraven op een plaats waar voorheen geen water was.

### Wijzigingen waterlichaam

Geometrische wijzigingen.

## 2. Doelen en toestand

[KRW art. 4.1 en bijlage V]
De onderstaande tabellen geven de eerst de totaaloordelen weer en vervolgens de toestand van de onderliggende onderdelen van ecologie en chemie. De ecologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de onderdelen Biologie, Algemeen fysische chemie en Specifieke verontreinigende stoffen. Hiermee wordt invulling geven aan het onderdeel S(tatus) van de DPSIR-methodiek.

**Toelichting**
Voor alle onderstaande tabellen geldt dezelfde legenda:

| | | Biologie en Algemeen fysische chemie | Chemie en Specifieke verontreinigende stoffen |
|---|---|---|---|
| | Blauw | Zeer goed 1) | Voldoet |
| | Groen | Goed | - |
| | Geel | Matig | - |
| | Oranje | Ontoereikend | - |
| | Rood | Slecht | Voldoet niet |

1) Wordt niet gebruikt indien status sterk veranderd of kunstmatig.

Indien een oordeel ontbreekt is de betreffende cel niet gekleurd.
De aanduiding **X** geeft aan dat het betreffende toestandsoordeel niet afkomstig is uit Aquo-kit.
De aanduiding **A** geeft aan dat sprake is van een achteruitgang van de toestand ten opzichte van de vorige planperiode.

| Totaaloordeel | | Toestand 2009 | Toestand 2015 | Toestand 2020 |
|---|---|---|---|---|
| **Chemie** | Chemie totaal | X | | |
| | Ubiquitaire stoffen | | | |
| | Niet-Ubiquitaire stoffen | | | |
| **Ecologie** | Ecologie totaal | X | | |
| | Biologie totaal | X | | |
| | Fysische chemie | X | | |
| | Specifieke verontreinigende stoffen | X | | |

| Biologie | GEP | Toestand | | | Doel-bereik 2027 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2015 | 2020 | |
| Macrofauna (EKR) | ≥ 0,60 | X | A | | redelijk zeker |
| Overige waterflora (EKR) | ≥ 0,50 | X | | | redelijk zeker |
| Vis (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | vrijwel zeker |
| Fytoplankton (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | vrijwel zeker |

**Algemeen fysische chemie**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fosfor totaal (zgm) (mg P/l) | ≤ 0,15 | X | A | | onzeker |
| Stikstof totaal (zgm) (mg N/l) | ≤ 2,80 | | | | vrijwel zeker |
| DIN (winterperiode) (mg N/l) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |
| Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l) | ≤ 300 | X | | | vrijwel zeker |
| Temperatuur (max. waarde) (gr.C) | ≤ 25,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurgraad (zgm) (-) | 5,5 - 8,5 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%) | 60 - 120 | | | | vrijwel zeker |
| Doorzicht (zgm) (m) | ≥ 0,50 | X | A | | redelijk zeker |

| Specifieke verontreinigende stoffen die de norm overschrijden | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| ammonium | | | | onzeker |
| arseen | | | | onzeker |
| kobalt | | | | onzeker |
| seleen | | | | onzeker |

**Motivering ecologische toestand:**

Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hoge voedselrijkdom van het water en de sliblaag, die resulteren in hoge algenconcentraties en te weinig doorzicht. In combinatie met verharde oevers betekent dit een tekort aan geschikt habitat voor overige waterflora, macrofauna en vis. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voor macrofauna.

De te hoge fosforbelasting wordt in gelijke mate bepaald door nalevering vanuit de sliblaag boven de relatief P-arme vaste waterbodem en door uit- en afspoeling vanuit landbouwgebieden. Nalevering van fosfor uit de waterbodem kan in dit geval worden opgelost met kwaliteitsbaggeren, maar de bijdrage vanuit landbouwbodems wordt voor een deel veroorzaakt door historische belasting. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand voor totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor bijna de helft bepaald door algen (fytoplankton) en voor ongeveer 40% door humuszuren en slibdeeltjes. Voor doorzicht is de waterbodem dus ook een directe vertragende factor op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.

Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen zijn de belangrijkste oorzaken/redenen: de natuurlijke omstandigheden (zoute kwel, af- en uitspoeling bodem) en de technische onhaalbaarheid (onvolledig inzicht in emissies). Voor ammonium zijn de bronnen weliswaar bekend, maar de relatieve bijdrage van deze bronnen niet. Daarom is 2020 gestart met het formuleren van een plan van aanpak om de diagnose van de normoverschrijdingen beter in beeld te brengen aan de hand van alle metingen en eerder opgedane ervaringen van waterbeheerders en adviesbureaus.

## Chemische toestand

| Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Ubiquitaire stoffen**

*- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

| Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Niet-ubiquitaire stoffen**

*- Geen Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

**Motivering chemische toestand:**
*Er is geen motivering beschikbaar.*

## 3. Functie, belastingen en effecten

[KRW art. 5 en bijlage II.2]
Dit onderdeel geeft invulling aan de onderdelen D(river), P(ressure) en (I)mpact van de DPSIR-methodiek. Het geeft de significante belastingen (pressures) en achterliggende functie (drivers) weer en geeft aan welke parameters worden beïnvloed (impact).
Onder significant wordt verstaan dat de belasting leidt tot het niet bereiken van de goede toestand, dan wel dat (terugkerende) maatregelen nodig zijn om die goede toestand te bereiken. Hydromorfologische belastingen die zijn verwerkt in het GEP en waarvoor geen aanvullende maatregelen meer nodig zijn, behoren niet tot significante belastingen.

**Menselijke activiteiten en effecten**

| **Functie (Driver)** | **Belasting (Pressure)** | **Effect / Beïnvloed kwaliteitselement (Impact)** |
|---|---|---|
| Stedelijke ontwikkeling | Riooloverstorten | Specifieke verontreinigende stoffen, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Fytoplankton |
| Stedelijke ontwikkeling | Rioolwaterzuiveringsinstallaties | Specifieke verontreinigende stoffen, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Fytoplankton |
| Landbouw | Landbouwactiviteiten | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Specifieke verontreinigende stoffen, Fysische chemie - overig |
| Eén of meerdere | Overige diffuse bronnen | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Landbouw | Hydrologische verandering watersysteem voor landbouw & transportactiviteiten | Overige waterflora, Macrofauna |
| Transport | Fysieke wijziging watersysteem voor scheepvaart | Macrofauna, Fytoplankton, Vis, Overige waterflora |
| Anders | Dammen, dijken, kribben en stuwen - anders / overig | Vis |
| Anders | Fysieke wijziging watersysteem - anders / overig | Overige waterflora, Macrofauna, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten |

**Toelichting:**

## 4. Maatregelen

[KRW art. 11]
Samen met het volgende hoofdstuk (5. Uitzonderingen) geeft dit hoofdstuk invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. De tabellen geven aan welke maatregelen zijn uitgevoerd in de afgelopen planperioden en de maatregelen die nog genomen gaan worden teneinde de goede toestand te bereiken. Het betreft hier de gebiedsgerichte maatregelen aanvullend op generiek beleid dat bestaat uit basismaatregelen (art 11.3) en aanvullende maatregelen (art 11.5). Basismaatregelen en aanvullende maatregelen zijn overal van toepassing. Ze worden beschreven in het maatregelenprogramma bij het SGBP.

**Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015**

| Maatregel: | Omvang: |
|---|---|
| Aanbrengen vispassages | 3 stuks |
| Aanleg natuurvriendelijk oever (incl. paaiplaatsen) buiten EHS | 1 km |
| Afkoppelopgave gemeente Bedum | 1,25 ha |
| Gemeente Groningen - Waterstructuurplan Noorddijk | 1 stuks |
| Natuurvriendelijk schonen | 18 km |

*) maatregel heeft betrekking op meerdere waterlichamen

Onderstaande tabel geeft aan welke maatregelen voor de periode 2016-2021 zijn opgenomen in SGBP2016-2021. Indien maatregelen niet (volledig) zijn uitgevoerd wordt dat gemotiveerd.

**Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Inrichting oevers | | **Omvang:** 1,3 km |
| **Voortgang:** | **km** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 0,5 | | |
| Uitgevoerd: | 0,8 | | |
| **Toelichting:** | Gefaseerde maatregel uit planperiode 2009 - 2015 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Verminderen effect effluent rwzi | | **Omvang:** 1 stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 1 | | |
| **Toelichting:** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Verbeteren bodemstructuur en waterbeheer | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Ten behoeve van vermindering emissies nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen en water vasthouden | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Verminderen emissie nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen landbouw en natuur | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Ten behoeve van vermindering emissies nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Vermindering erfafspoeling | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. | | |

Naast de maatregelen uit het SGBP zijn in de periode 2016-2021 ook de maatregelen in de volgende tabel uitgevoerd.

**Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021**

*Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021*

**Maatregelen in SGBP voor de periode 2022 - 2027**

In het onderdeel "Doelen en toestand" is bij Toestand2021 aangegeven welke kwaliteitselementen nog niet de goede toestand hebben bereikt. Onderstaand overzicht geeft aan welke maatregelen worden genomen om alsnog de goede toestand te bereiken, dan wel om achteruitgang te voorkomen.

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | IBA's aanpakken | **Omvang:** 259 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige bronmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | IBA's aanpakken, educatie/voorlichting hoe IBA het efficiëntst werkt en onderhouden moet worden. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fysische chemie - nutriënten, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Kwaliteitsbaggeren | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige beheersmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Op locaties waar een nutriëntenrijke sliblaag aanwezig is boven een minder rijke vaste bodem, kan de P-belasting door nalevering van de waterbodem sterk gereduceerd worden door baggeren. Daarnaast heeft het verwijderen van de sliblaag een positief effect op de ontwikkeling van waterplanten. | |
| **Kwaliteitselement:** | Overige waterflora, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Natuurvriendelijke oevers | **Omvang:** 1,5 km |
| **SGBP categorie:** | verbreden watergang/-systeem langzaam stromend of stilstaand: NVO groter dan 3m en kleiner dan 10 m | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Aanleggen natuurvriendelijke oevers. Hiermee betere groeiomstandigheden voor water en oeverplanten. Voor vis meer paaigebied, leefgebied, opgroeigebied creëren. Door meer waterplanten zal de macrofauna meeprofiteren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Onderzoek natuurlijker peilbeheer | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpassen streefpeil | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Onderzoek naar de mogelijkheden voor natuurlijker peilbeheer en dit instellen waar mogelijk. | |
| **Kwaliteitselement:** | Overige waterflora | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Relevante overstorten saneren | **Omvang:** 7 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpakken overstorten gemengde stelsels | |
| **Initiatiefnemer:** | | |
| **Toelichting:** | Vermindering emissie nutriënten en toxische stoffen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Verminderen emissie nutriënten landbouw | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | verminderen emissie nutrienten landbouw | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Maatregel in het kader van het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer | |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Vispassage | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | vispasseerbaar maken kunstwerken | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Door aanleg van een vispassage, de vismigratie mogelijkheden vergroten en hierdoor meer leefgebied, paaigebied en foerageergebied voor vis creëren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Afwenteling in beeld brengen | **Omvang:** **) stuks |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren onderzoek | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder.<br>Onderzoek naar afwenteling op aanliggende KRW-waterlichamen en de mogelijkheden om dit tegen te gaan. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen, Ubiquitaire prioritaire stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen | |

## 5. Toepassing uitzonderingen

[KRW art. 4.4 t/m 4.7]
Samen met het hoofdstuk Maatregelen geeft Toepassing uitzonderingen invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. Als de toestand in 2021 niet aan de doelen voldoet moet beroep worden gedaan op één van de uitzonderingsbepalingen van de KRW.
Dit hoofdstuk geeft aan op welke uitzonderingsbepalingen een beroep wordt gedaan en wat daarbij de motivering is.

**Fasering van doelbereik (Art. 4.4)**

Indien de toestand niet voldoet aan de goede toestand, maar de verwachting is dat deze op termijn wel wordt bereikt kan een beroep worden gedaan op art 4.4 van de KRW.

| **Motivering** | **Kwaliteitselement** |
|---|---|
| Natuurlijke omstandigheden | Doorzicht, fosfor totaal, Fytoplankton-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen |
| Technisch onhaalbaar | Doorzicht, fosfor totaal, Fytoplankton-kwaliteit, Macrofauna-kwaliteit, Overige waterflora-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen |

**Motivering per motiveringsgrond:**

**Natuurlijke omstandigheden**

Nalevering van fosfor uit de waterbodem kan in dit geval worden opgelost met kwaliteitsbaggeren, maar de bijdrage vanuit landbouwbodems wordt voor een deel veroorzaakt door historische belasting. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand voor totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor bijna de helft bepaald door algen (fytoplankton) en voor ongeveer 40% door humuszuren en slibdeeltjes. Voor doorzicht is de waterbodem dus ook een directe vertragende factor op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.
Af- en uitspoeling van de bodem en zoute kwel zijn belangrijke oorzaken voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen.

**Technisch onhaalbaar**

De te hoge fosforbelasting wordt in gelijke mate bepaald door nalevering vanuit de sliblaag boven de relatief P-arme vaste waterbodem en door uit- en afspoeling vanuit landbouwgebieden. Ammonium is waarschijnlijk afkomstig van de landbouw met vooral emissies uit dierlijke mest.
De concentraties van landbouwstoffen worden vooral bepaald door generiek beleid. Daarnaast worden momenteel emissiebeperkende maatregelen uitgevoerd binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Deze zijn noodzakelijk om de inrichtingsmaatregelen effectief te laten zijn. Na uitvoering van de DAW-maatregelen wordt hun effect vertraagd zichtbaar (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) in verlaagde concentraties van de landbouwstoffen, fytoplankton en doorzicht. Vervolgens worden de effecten van de inrichtingsmaatregelen op overige waterflora en macrofauna eveneens vertraagd zichtbaar.
Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen is naast ‘natuurlijke omstandigheden’ een nog onvolledig inzicht in de emissies een belangrijke oorzaak.
Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hoge voedselrijkdom van het water en de sliblaag, die resulteren in hoge algenconcentraties en te weinig doorzicht. In combinatie met verharde oevers betekent dit een tekort aan geschikt habitat voor overige waterflora, macrofauna en vis. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voor macrofauna. Na uitvoering van de maatregelen kan het GEP rond 2027 worden bereikt.

**Doelverlaging**

*Conform beleidsafspraken wordt voor 2021 niet overgegaan tot doelverlaging.*

**Minder strenge doelstellingen (art. 4.5)**

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.5 van de KRW m.b.t. minder strenge doelstellingen*

**Tijdelijke achteruitgang (art. 4.6)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.6 KRW m.b.t. tijdelijke achteruitgang?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.6 KRW.*

**Nieuwe ontwikkelingen (art. 4.7 KRW)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.7 KRW m.b.t. nieuwe veranderingen in fysische omstandigheden van het waterlichaam?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.7 KRW.*

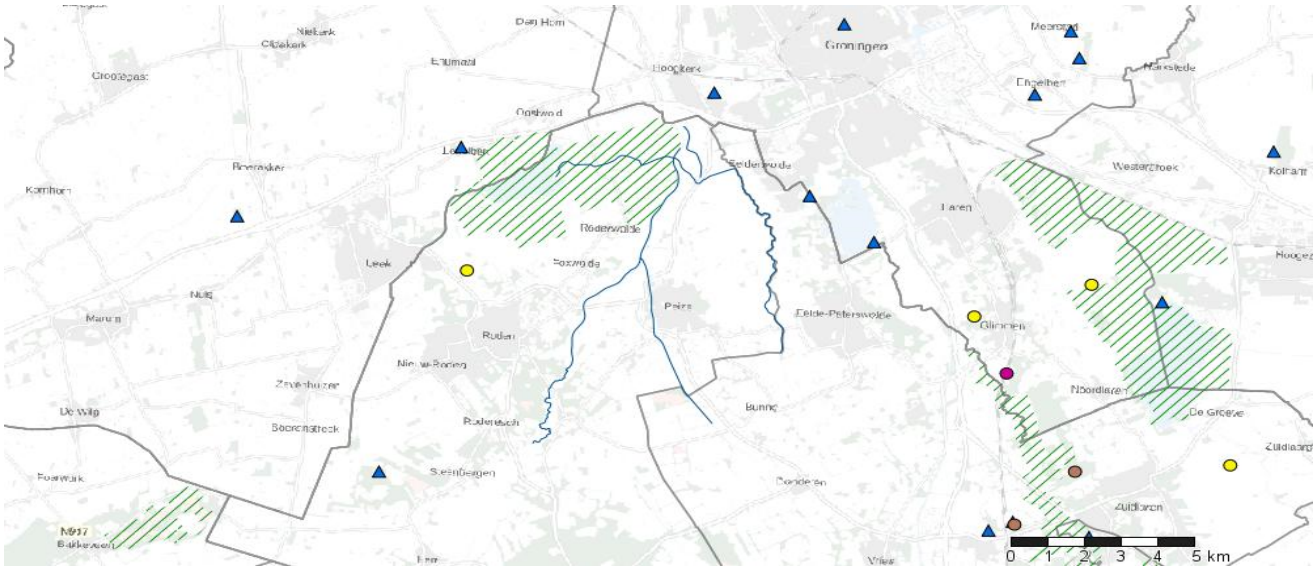
# Factsheet: Benedenlopen Eelder- en Peizerdiep

Deze factsheet behoort bij het ontwerp water(beheer)plan. De hier weergegeven Toestand 2020 en de realisatie van de maatregelen in de periode 2016-2021 zijn gebaseerd op de meest recente gegevens. In de loop van 2021 zullen deze onderdelen worden geactualiseerd op basis van de dan beschikbare gegevens.

## 1. Beschrijving

[KRW art. 5 en bijlage II.2]

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Deelstroomgebied:** | Rijn | **Doeltype:** | R12 |
| **Waterbeheerder:** | Waterschap Noorderzijlvest | **Status:** | Sterk Veranderd |
| **Provincies:** | Provincie Drenthe | **Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie:** | Nee |
| **Gemeente(n):** | Noordenveld, Tynaarlo | **Waterlichaamcode:** | NL34M104 |
| **Lengte (R-typen) of oppervlakte (M,K,O-typen):** | 28.40 km | | |




KRW Oppervlaktewaterlichaam
Natura2000 gebied
Schelpdierwater
Zwemwaterlocatie

Winningen voor menselijke consumptie:
Publieke grondwaterwinning
Industriële grondwaterwinning
Overige grondwaterwinning
Inname oppervlaktewater



**Karakterschets:**
Langzaamstromende, meanderende beken op veengrond. Enkele kleine, benedenstroomse delen liggen in Groningen. Lokaal zijn er plekken met (nagenoeg) stilstaand water met veel organisch materiaal. Plaatselijk komen stroomversnellingen voor. De beek wordt gevoed door regen-, grond,- en oppervlaktewater en kent een lage afvoer.

**Beschermde gebieden:**

**Vogelrichtlijngebied**

- Leekstermeergebied (NL_VOG_19)

**Status: Sterk Veranderd**

[KRW art 4.3]
Het waterlichaam Benedenlopen Eelder- en Peizerdiep heeft de status 'Sterk veranderd' gekregen. De reden hiervoo dat door menselijke ingrepen in de hydromorfologie, de hydromorfologie van het waterlichaam zodanig van karakter is veranderd dat een goede ecologische toestand niet meer te realiseren is zonder significante schade aan gebruiksfuncties.
De volgende ingrepen liggen ten grondslag aan het sterk veranderde karakter van het waterlichaam:

- Kanalisatie, normalisatie, stabilisatie geul en oeverversterking

In onderstaande tabel worden hydromorfologische herstelmaatregelen genoemd die nodig zijn een meer natuurlijke toestand te bereiken, maar die niet uitgevoerd kunnen worden vanwege significante negatieve effecten op gebruiksfuncties en/of milieu in bredere zin:

| **Maatregelen wel beschouwd, niet uitvoerbaar** | **gebruiksfuncties** | Milieu in brede zin | Scheepvaart, havens, recreatie | Activiteiten waarvoor water wordt opgeslagen | Waterhuishouding en bescherming tegen overstromingen | Overige duurzame activiteiten |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Beperken piekafvoeren in bovenlopen agrarisch gebied | | | | | **X** | |
| Dempen watergangen in agrarisch gebied | | | | | **X** | |
| Hanteren natuurlijk waterpeil in agrarisch gebied | | | | | **X** | |
| Hermeandering beken in agrarisch gebied | | | | | **X** | |

**Motivering per gebruiksfunctie:**

| | |
|---|---|
| **Gebruiksfunctie:** | Waterhuishouding, bescherming tegen overstromingen, afwatering |
| **Motivering:** | Het gaat hier om integrale herinrichtingtrajecten waarbij praktisch alle hiergenoemde keuzes ingevuld kunnen worden. Er is voor gekozen de beken te hermeanderen in EHS gebied en in landbouwgebied een zone van 15 aan weerszijden van de watergang aan te houden. Het hermeanderen van beken heeft als doel meer variatie te creëren in het stromingspatroon en substraat van beken. Om dit te realiseren en eventuele negatieve effecten op de waterhuishouding te compenseren, moet areaal worden vrijgemaakt ten behoeve van het verleggen van de beek en wellicht voor mogelijke inundaties die zullen plaatsvinden vanwege het gewijzigde profiel. Hierdoor gaat areaal voor de landbouw verloren, dat in het dichtbevolkte Nederland slechts beperkt en tegen relatief hoge kosten beschikbaar is. Bovendien worden inundaties vanwege de water- / slibkwaliteit op veel plaatsen uit milieuoverwegingen ongewenst geacht. Aanpassen van de gebruiksfuncties is slechts mogelijk als grondeigenaren tegen een acceptabele prijs schadeloos worden gesteld of functieverplaatsing mogelijk is. Gezien het beperkt beschikbare areaal voor verplaatsing van de landbouwfunctie is dit alleen mogelijk tegen onevenredig hoge kosten. |

**Beschouwde alternatieven:**

Alternatieven voor de ingrepen die hebben geleid tot het sterk veranderde karakter van het waterlichaam zijn beschouwd, maar deze zijn verworpen om de volgende reden(en):

- onevenredig hoge kosten

## Wijzigingen waterlichaam

Wolvetocht verwijderd. Omgelegde Eelderdiep en stukje Eelderdiep vervangen door de oorspronkelijke beekloop en ee nieuwe slenk in waterbergingsgebied de Onlanden, de nieuwe hoofdroute voor de waterafvoer. Vispassages toegevoe En geometrische wijzigingen.

## 2. Doelen en toestand

[KRW art. 4.1 en bijlage V]
De onderstaande tabellen geven de eerst de totaaloordelen weer en vervolgens de toestand van de onderliggende onderdelen van ecologie en chemie. De ecologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de onderdelen Biologie, Algemeen fysische chemie en Specifieke verontreinigende stoffen. Hiermee wordt invulling geven aan het onderdeel S(tatus) van de DPSIR-methodiek.

**Toelichting**
Voor alle onderstaande tabellen geldt dezelfde legenda:

| | | Biologie en Algemeen fysische chemie | Chemie en Specifieke verontreinigende stoffen |
|---|---|---|---|
| | Blauw | Zeer goed 1) | Voldoet |
| | Groen | Goed | - |
| | Geel | Matig | - |
| | Oranje | Ontoereikend | - |
| | Rood | Slecht | Voldoet niet |

1) Wordt niet gebruikt indien status sterk veranderd of kunstmatig.

Indien een oordeel ontbreekt is de betreffende cel niet gekleurd.
De aanduiding **X** geeft aan dat het betreffende toestandsoordeel niet afkomstig is uit Aquo-kit.
De aanduiding **A** geeft aan dat sprake is van een achteruitgang van de toestand ten opzichte van de vorige planperiode.

| **Totaaloordeel** | | **Toestand 2009** | **Toestand 2015** | **Toestand 2020** |
|---|---|---|---|---|
| **Chemie** | Chemie totaal | X | | |
| | Ubiquitaire stoffen | | | |
| | Niet-Ubiquitaire stoffen | | | |
| **Ecologie** | Ecologie totaal | X | | |
| | Biologie totaal | X | | |
| | Fysische chemie | X | | |
| | Specifieke verontreinigende stoffen | X | | |

| Biologie | GEP | Toestand | | | Doel-bereik 2027 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2015 | 2020 | |
| Macrofauna (EKR) | ≥ 0,50 | X | | | vrijwel zeker |
| Overige waterflora (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | vrijwel zeker |
| Vis (EKR) | ≥ 0,20 | X | A | | vrijwel zeker |
| Fytoplankton (EKR) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |

**Algemeen fysische chemie**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fosfor totaal (zgm) (mg P/l) | ≤ 0,11 | | | | vrijwel zeker |
| Stikstof totaal (zgm) (mg N/l) | ≤ 2,30 | | | | vrijwel zeker |
| DIN (winterperiode) (mg N/l) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |
| Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l) | ≤ 150 | | | | vrijwel zeker |
| Temperatuur (max. waarde) (gr.C) | ≤ 25,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurgraad (zgm) (-) | 4,5 - 8,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%) | 70 - 120 | | | | vrijwel zeker |
| Doorzicht (zgm) (m) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |

| Specifieke verontreinigende stoffen die de norm overschrijden | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| ammonium | | | | onzeker |
| arseen | | | | onzeker |
| kobalt | | | | onzeker |
| seleen | | | | onzeker |
| zink | | | | onzeker |

**Motivering ecologische toestand:**

Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hydrologie (lage basisafvoer in de zomer) en de hoge externe P-belasting, in combinatie met weinig structuur (zoals dood hout en houtige gewassen) en stagnatie door stuwen, dus te weinig geschikt habitat voor nog ontbrekende doelsoorten overige waterflora, macrofauna en vis. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van meer structuur, een beter stromingsprofiel en betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer leefgebied voor macrofauna en meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis.

Hoewel de concentratie totaal fosfor voldoet aan de norm en het doel voor overige waterflora is bereikt, is de externe P-belasting te hoog voor doorontwikkeling van de waterplanten tot geschikt habitat voor macrofauna en vis. De belangrijkste bronnen voor de P-belasting zijn stad en industrie, landbouw, natuur en waterbodem. Bij de laatste drie bronnen speelt waarschijnlijk de ondergrond (veen) mee. Door de venige ondergrond kan een deel van de externe P-belasting worden toegeschreven aan nalevering vanuit de natuurlijke bodem. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van herinrichtingsmaatregelen op de toestand van alle biologische kwaliteitselementen.

Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen zijn de belangrijkste oorzaken/redenen: de natuurlijke omstandigheden (zoute kwel, af- en uitspoeling bodem) en de technische onhaalbaarheid (onvolledig inzicht in emissies). Voor ammonium zijn de bronnen weliswaar bekend, maar de relatieve bijdrage van deze bronnen niet. Daarom is 2020 gestart met het formuleren van een plan van aanpak om de diagnose van de normoverschrijdingen beter in beeld te brengen aan de hand van alle metingen en eerder opgedane ervaringen van waterbeheerders en adviesbureaus. Voor zink gaat het om een incidentele overschrijding die vaker optreedt in het voorjaar bij meerdere waterlichamen. Onderzoek wordt opgestart naar de mogelijke oorzaken.

## Chemische toestand

| Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Ubiquitaire stoffen**

*- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

| Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Niet-ubiquitaire stoffen**

*- Geen Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

**Motivering chemische toestand:**

*Er is geen motivering beschikbaar.*

## 3. Functie, belastingen en effecten

[KRW art. 5 en bijlage II.2]
Dit onderdeel geeft invulling aan de onderdelen D(river), P(ressure) en (I)mpact van de DPSIR-methodiek. Het geeft de significante belastingen (pressures) en achterliggende functie (drivers) weer en geeft aan welke parameters worden beïnvloed (impact).
Onder significant wordt verstaan dat de belasting leidt tot het niet bereiken van de goede toestand, dan wel dat (terugkerende) maatregelen nodig zijn om die goede toestand te bereiken. Hydromorfologische belastingen die zijn verwerkt in het GEP en waarvoor geen aanvullende maatregelen meer nodig zijn, behoren niet tot significante belastingen.

**Menselijke activiteiten en effecten**

| **Functie (Driver)** | **Belasting (Pressure)** | **Effect / Beïnvloed kwaliteitselement (Impact)** |
|---|---|---|
| Stedelijke ontwikkeling | Riooloverstorten | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Landbouw | Landbouwactiviteiten | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Eén of meerdere | Overige diffuse bronnen | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Landbouw | Fysieke wijziging watersysteem voor landbouwactiviteiten | Overige waterflora, Vis, Macrofauna |
| Anders | Dammen, dijken, kribben en stuwen - anders / overig | Vis |
| Anders | Hydrologische verandering watersysteem - anders / overig | Macrofauna, Overige waterflora, Vis |

**Toelichting:**

## 4. Maatregelen

[KRW art. 11]
Samen met het volgende hoofdstuk (5. Uitzonderingen) geeft dit hoofdstuk invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. De tabellen geven aan welke maatregelen zijn uitgevoerd in de afgelopen planperioden en de maatregelen die nog genomen gaan worden teneinde de goede toestand te bereiken. Het betreft hier de gebiedsgerichte maatregelen aanvullend op generiek beleid dat bestaat uit basismaatregelen (art 11.3) en aanvullende maatregelen (art 11.5). Basismaatregelen en aanvullende maatregelen zijn overal van toepassing. Ze worden beschreven in het maatregelenprogramma bij het SGBP.

**Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015**

| **Maatregel:** | **Omvang:** |
|---|---|
| Aanleg waterberging-natuur | 1 stuks |
| Afkoppelopgave gemeente Noordenveld | 0,3 ha |
| Koppeling Masloot-Eelderdiep | 1 stuks |
| Natuurontwikkeling. waterberging | 1 stuks |
| Natuurvriendelijk schonen/gedifferentieerd onderhoud | 11 km |
| Vispassages Benedenlopen Eelder- en Peizerdiep | 8 stuks |

*) maatregel heeft betrekking op meerdere waterlichamen

Onderstaande tabel geeft aan welke maatregelen voor de periode 2016-2021 zijn opgenomen in SGBP2016-2021. Indien maatregelen niet (volledig) zijn uitgevoerd wordt dat gemotiveerd.

**Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Dood hout in beken | | **Omvang:** 1 stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 1 | | |
| **Toelichting:** | Proefproject | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Habitat flora in beek | | **Omvang:** 1 stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 1 | | |
| **Toelichting:** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Project Zaagblad | | **Omvang:** 1 stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 1 | | |
| **Toelichting:** | GEP | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Uitwerking Beekdalenvisie Drenthe | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Verminderen emissie nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen landbouw en natuur | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Ten behoeve van vermindering emissies nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen | | |

Naast de maatregelen uit het SGBP zijn in de periode 2016-2021 ook de maatregelen in de volgende tabel uitgevoerd.

**Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021**

*Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021*

**Maatregelen in SGBP voor de periode 2022 - 2027**

In het onderdeel "Doelen en toestand" is bij Toestand2021 aangegeven welke kwaliteitselementen nog niet de goede toestand hebben bereikt. Onderstaand overzicht geeft aan welke maatregelen worden genomen om alsnog de goede toestand te bereiken, dan wel om achteruitgang te voorkomen.

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Hydromorfologie op orde, hermeanderen | **Omvang:** 12 km |
| **SGBP categorie:** | verbreden (snel) stromend water / hermeanderen, NVO kleiner dan 3 m | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Hermeanderen, diversiteit aanbrengen in stromingsprofiel en dieptes om meer leefgebied voor flora en fauna te verkrijgen. Water langer vasthouden. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Overwegen herintroductie macrofauna/fyten | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige inrichtingsmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Waar mogelijk worden momenteel ontbrekende doelsoorten geherintroduceerd vanuit bronpopulaties uit de regio die buiten het bereik voor natuurlijke herkolonisatie liggen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Relevante overstorten saneren | **Omvang:** 4 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpakken overstorten gemengde stelsels | |
| **Initiatiefnemer:** | | |
| **Toelichting:** | Vermindering emissie nutriënten en toxische stoffen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Stroombaanmaaien | **Omvang:** 32 km |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren op waterkwaliteit gericht onderhouds-/maaibehee (water en natte oever) | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Ter bevordering van permanente stroming en verbetering van de ecologische waterkwaliteit wordt alleen de stroomdraad gemaaid, terwijl de oevervegetatie en een deel van het natte profiel intact blijven. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Vispassage | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | vispasseerbaar maken kunstwerken | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Door aanleg van een vispassage, de vismigratie mogelijkheden vergroten en hierdoor meer leefgebied, paaigebied en foerageergebied voor vis creëren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Water in haarvaten vasthouden | **Omvang:** 50 ha |
| **SGBP categorie:** | vasthouden water in haarvaten van het systeem | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Water vasthouden in de haarvaten, hierdoor langer permanente stroming in de beken, waar stroomminnende soorten zoals beekvissen (bermpje, winde etc), maar ook macrofauna en waterplanten van profiteren. | |

| | |
|---|---|
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Afwenteling in beeld brengen | **Omvang:** **) stuks |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren onderzoek | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder.<br>Onderzoek naar afwenteling op aanliggende KRW-waterlichamen en de mogelijkheden om dit tegen te gaan. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen, Ubiquitaire prioritaire stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen | |

## 5. Toepassing uitzonderingen

[KRW art. 4.4 t/m 4.7]
Samen met het hoofdstuk Maatregelen geeft Toepassing uitzonderingen invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. Als de toestand in 2021 niet aan de doelen voldoet moet beroep worden gedaan op één van de uitzonderingsbepalingen van de KRW.
Dit hoofdstuk geeft aan op welke uitzonderingsbepalingen een beroep wordt gedaan en wat daarbij de motivering is.

**Fasering van doelbereik (Art. 4.4)**

Indien de toestand niet voldoet aan de goede toestand, maar de verwachting is dat deze op termijn wel wordt bereikt kan een beroep worden gedaan op art 4.4 van de KRW.

| **Motivering** | **Kwaliteitselement** |
|---|---|
| Natuurlijke omstandigheden | fosfor totaal, Specifieke verontreinigende stoffen |
| Technisch onhaalbaar | Macrofauna-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen, Vis-kwaliteit |

**Motivering per motiveringsgrond:**

**Natuurlijke omstandigheden**

Door de venige ondergrond kan een deel van de externe P-belasting worden toegeschreven aan nalevering vanuit de natuurlijke bodem. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van herinrichtingsmaatregelen op de toestand van alle biologische kwaliteitselementen.
Af- en uitspoeling van de bodem en zoute kwel zijn belangrijke oorzaken voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt, seleen en zink.

**Technisch onhaalbaar**

Hoewel de concentratie totaal fosfor voldoet aan de norm en het doel voor overige waterflora is bereikt, is de externe P-belasting te hoog voor doorontwikkeling van de waterplanten tot geschikt habitat voor macrofauna en vis. De belangrijkste bronnen voor de P-belasting zijn stad en industrie, landbouw, natuur en waterbodem. Bij de laatste drie bronnen speelt waarschijnlijk de ondergrond (veen) mee (zie onder 'natuurlijke omstandigheden'). Ammonium is waarschijnlijk afkomstig van de landbouw met vooral emissies uit dierlijke mest.
De concentraties van landbouwstoffen worden vooral bepaald door generiek beleid. Daarnaast worden momenteel emissiebeperkende maatregelen uitgevoerd binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Deze zijn noodzakelijk om de inrichtingsmaatregelen effectief te laten zijn. Na uitvoering van de DAW-maatregelen wordt hun directe effect vertraagd zichtbaar (zie onder 'natuurlijke omstandigheden') in verlaagde concentraties van de landbouwstoffen. Vervolgens worden de effecten van de inrichtingsmaatregelen op macrofauna en vis eveneens vertraagd zichtbaar.
Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt, seleen en zink is naast 'natuurlijke omstandigheden' een nog onvolledig inzicht in de emissies een belangrijke oorzaak.
Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hydrologie (lage basisafvoer in de zomer) en de hoge externe P-belasting, in combinatie met weinig structuur (zoals dood hout en houtige gewassen) en stagnatie door stuwen, dus te weinig geschikt habitat voor nog ontbrekende doelsoorten overige waterflora, macrofauna en vis. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van meer structuur, een beter stromingsprofiel en betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer leefgebied voor macrofauna en meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Na uitvoering van de maatregelen kan het GEP rond 2027 worden bereikt.

**Doelverlaging**

*Conform beleidsafspraken wordt voor 2021 niet overgegaan tot doelverlaging.*

**Minder strenge doelstellingen (art. 4.5)**

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.5 van de KRW m.b.t. minder strenge doelstellingen*

**Tijdelijke achteruitgang (art. 4.6)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.6 KRW m.b.t. tijdelijke achteruitgang?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.6 KRW.*

**Nieuwe ontwikkelingen (art. 4.7 KRW)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.7 KRW m.b.t. nieuwe veranderingen in fysische omstandigheden van het waterlichaam?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.7 KRW.*

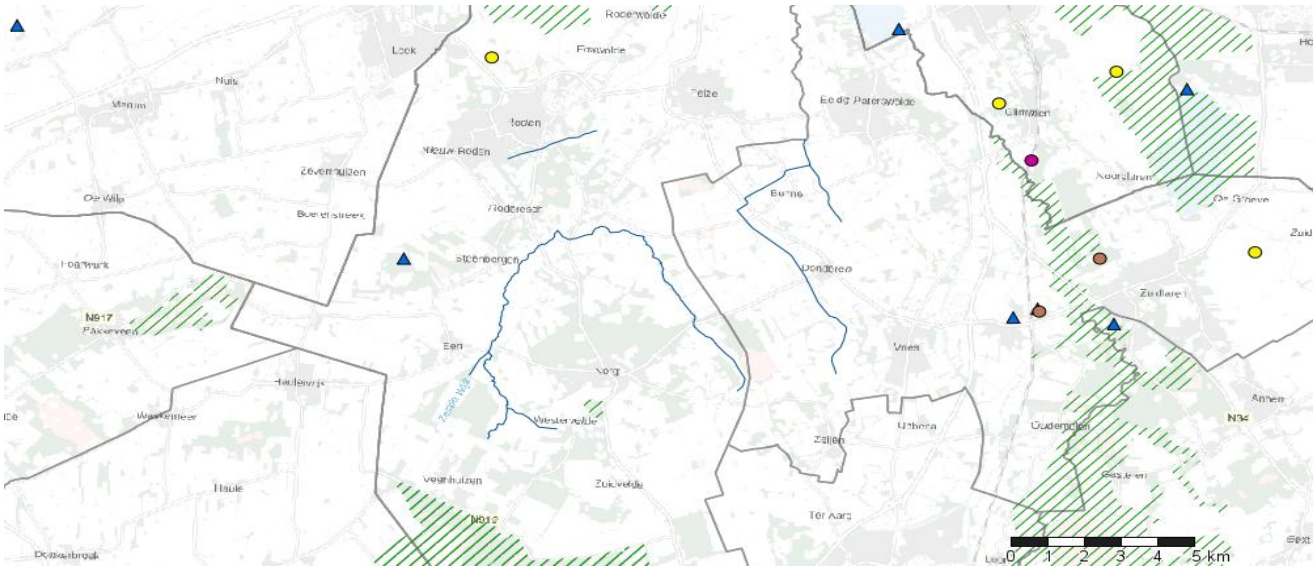
# Factsheet: Bovenlopen Eelder- en Peizerdiep

Deze factsheet behoort bij het ontwerp water(beheer)plan. De hier weergegeven Toestand 2020 en de realisatie van de maatregelen in de periode 2016-2021 zijn gebaseerd op de meest recente gegevens. In de loop van 2021 zullen deze onderdelen worden geactualiseerd op basis van de dan beschikbare gegevens.

## 1. Beschrijving

[KRW art. 5 en bijlage II.2]

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Deelstroomgebied:** | Rijn | **Doeltype:** | R4a |
| **Waterbeheerder:** | Waterschap Noorderzijlvest | **Status:** | Sterk Veranderd |
| **Provincies:** | Provincie Drenthe | **Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie:** | Nee |
| **Gemeente(n):** | Noordenveld, Tynaarlo | **Waterlichaamcode:** | NL34M105 |
| **Lengte (R-typen) of oppervlakte (M,K,O-typen):** | 29.98 km | | |




KRW Oppervlaktewaterlichaam
Natura2000 gebied
Schelpdierwater
Zwemwaterlocatie

Winningen voor menselijke consumptie:
Publieke grondwaterwinning
Industriële grondwaterwinning
Overige grondwaterwinning
Inname oppervlaktewater



**Karakterschets:**
Altijd langzaamstromende, smalle beek die met korte bochten door het landschap kronkelt. De oevers bestaan deels uit zandbanken, maar er is ook sprake van overhangende oevers. Omdat de beek wordt gevoed door de regen kan de beek 's zomers soms droogvallen.

**Beschermde gebieden:**

*Er zijn geen relevante beschermde gebieden voor dit waterlichaam.*

**Status: Sterk Veranderd**

[KRW art 4.3]
Het waterlichaam Bovenlopen Eelder- en Peizerdiep heeft de status 'Sterk veranderd' gekregen. De reden hiervoor i dat door menselijke ingrepen in de hydromorfologie, de hydromorfologie van het waterlichaam zodanig van karakter is veranderd dat een goede ecologische toestand niet meer te realiseren is zonder significante schade aan gebruiksfuncties.
De volgende ingrepen liggen ten grondslag aan het sterk veranderde karakter van het waterlichaam:

- Kanalisatie, normalisatie, stabilisatie geul en oeverversterking

In onderstaande tabel worden hydromorfologische herstelmaatregelen genoemd die nodig zijn een meer natuurlijke toestand te bereiken, maar die niet uitgevoerd kunnen worden vanwege significante negatieve effecten op gebruiksfuncties en/of milieu in bredere zin:

| **Maatregelen wel beschouwd, niet uitvoerbaar** | **gebruiksfuncties** | Milieu in brede zin | Scheepvaart, havens, recreatie | Activiteiten waarvoor water wordt opgeslagen | Waterhuishouding en bescherming tegen overstromingen | Overige duurzame activiteiten |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dempen watergangen in agrarisch gebied | | | | | **X** | |
| Hanteren natuurlijk waterpeil in agrarisch gebied | | | | | **X** | |
| Verwijderen stuwen in intensief agrarisch gebied | | | | | **X** | |

**Motivering per gebruiksfunctie:**

**Gebruiksfunctie:** Waterhuishouding, bescherming tegen overstromingen, afwatering

**Motivering:** De waterhuishouding in gebied met een agrarische functie vraagt om een gereguleerd grondwaterpeil. Een te laag grondwaterpeil is ongewenst in gebieden met een landbouwfunctie (verminderde opbrengsten). Het peil van het oppervlaktewater is sterk bepalend voor de grondwaterstand. Dit oppervlaktewaterpeil wordt gereguleerd door stuwen. Het verwijderen van deze stuwen heeft daarmee een verstoring van de grondwaterstand tot gevolg. Bovendien kan door het ontbreken van stuwen niet meer worden ingespeeld op situaties van langdurige droogte of hoge afvoeren. De grondwaterstand wordt in groot deel van het jaar lager en extreem lage grondwaterstanden houden langer aan. De ontstane opbrengstderving voor de landbouw is niet te mitigeren door bewezen aanpassingen in de goede landbouwpraktijk. Het enige alternatief is verplaatsing van functies. Gezien het beperkt beschikbare areaal voor verplaatsing van de gebruiksfunctie is dit alleen mogelijk tegen onevenredig hoge kosten.

**Beschouwde alternatieven:**

Alternatieven voor de ingrepen die hebben geleid tot het sterk veranderde karakter van het waterlichaam zijn beschouwd, maar deze zijn verworpen om de volgende reden(en):

- onevenredig hoge kosten

### Wijzigingen waterlichaam

Waterlichaam over hermeanderde delen gelegd en vispassages toegevoegd. En geometrische wijzigingen.

## 2. Doelen en toestand

[KRW art. 4.1 en bijlage V]
De onderstaande tabellen geven de eerst de totaaloordelen weer en vervolgens de toestand van de onderliggende onderdelen van ecologie en chemie. De ecologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de onderdelen Biologie, Algemeen fysische chemie en Specifieke verontreinigende stoffen. Hiermee wordt invulling geven aan het onderdeel S(tatus) van de DPSIR-methodiek.

**Toelichting**
Voor alle onderstaande tabellen geldt dezelfde legenda:

| | | Biologie en Algemeen fysische chemie | Chemie en Specifieke verontreinigende stoffen |
|---|---|---|---|
| | Blauw | Zeer goed 1) | Voldoet |
| | Groen | Goed | - |
| | Geel | Matig | - |
| | Oranje | Ontoereikend | - |
| | Rood | Slecht | Voldoet niet |

1) Wordt niet gebruikt indien status sterk veranderd of kunstmatig.

Indien een oordeel ontbreekt is de betreffende cel niet gekleurd.
De aanduiding **X** geeft aan dat het betreffende toestandsoordeel niet afkomstig is uit Aquo-kit.
De aanduiding **A** geeft aan dat sprake is van een achteruitgang van de toestand ten opzichte van de vorige planperiode.

| Totaaloordeel | | Toestand 2009 | Toestand 2015 | Toestand 2020 |
|---|---|---|---|---|
| **Chemie** | Chemie totaal | X | | |
| | Ubiquitaire stoffen | | | |
| | Niet-Ubiquitaire stoffen | | | |
| **Ecologie** | Ecologie totaal | X | | X |
| | Biologie totaal | X | | |
| | Fysische chemie | X | | |
| | Specifieke verontreinigende stoffen | X | | X |

| Biologie | GEP | Toestand | | | Doel-bereik 2027 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2015 | 2020 | |
| Macrofauna (EKR) | ≥ 0,55 | X | | | vrijwel zeker |
| Overige waterflora (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | vrijwel zeker |
| Vis (EKR) | ≥ 0,20 | X | | | vrijwel zeker |
| Fytoplankton (EKR) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |

**Algemeen fysische chemie**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fosfor totaal (zgm) (mg P/l) | ≤ 0,11 | | | | vrijwel zeker |
| Stikstof totaal (zgm) (mg N/l) | ≤ 2,30 | | | | vrijwel zeker |
| DIN (winterperiode) (mg N/l) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |
| Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l) | ≤ 40 | | | | vrijwel zeker |
| Temperatuur (max. waarde) (gr.C) | ≤ 18,0 | | | | onzeker |
| Zuurgraad (zgm) (-) | 4,5 - 8,0 | X | | | vrijwel zeker |
| Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%) | 50 - 100 | | A | | vrijwel zeker |
| Doorzicht (zgm) (m) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |

| Specifieke verontreinigende stoffen die de norm overschrijden | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| ammonium | | | | onzeker |
| arseen | | | | onzeker |
| kobalt | | | | onzeker |
| seleen | | | | onzeker |
| zink | | | X | onzeker |

**Motivering ecologische toestand:**

Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hydrologie (lage basisafvoer in de zomer en overdimensionering), stagnatie door stuwen, te weinig beschaduwing (bomen) en de hoge externe P-belasting, dus te weinig geschikt en bereikbaar habitat voor nog ontbrekende doelsoorten overige waterflora, macrofauna en vis. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van meer beschaduwing en structuur, een beter stromingsprofiel en betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer leefgebied voor macrofauna en meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis.

Hoewel de concentratie totaal fosfor voldoet aan de norm en het doel voor overige waterflora is bereikt, is de externe P-belasting zo hoog dat woekering van niet-kenmerkende soorten waterplanten optreedt. De belangrijkste bronnen voor de P-belasting zijn waterbodem en landbouw, gevolgd door natuur en stad/industrie. Bij de eerste drie bronnen speelt waarschijnlijk de ondergrond (veen) mee. Door de venige ondergrond kan een deel van de externe P-belasting worden toegeschreven aan nalevering vanuit de natuurlijke bodem. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van herinrichtingsmaatregelen op de toestand van alle biologische kwaliteitselementen.

Temperatuur is de enige fysisch-chemische parameter die nog niet voldoet. Bij een verdere temperatuurstijging door klimaatverandering, lijkt het niet waarschijnlijk dat het doel kan worden gehaald door middel van het herstellen van de natuurlijke beschaduwing van de beek.

Voor zink is een beheerdersoordeel toegepast: getal 56 klopt niet, dit moet zijn 17. In de projectieregels staat voor de OM monitoring dat meetpunten 5502 en 6501 worden gebruikt. Dit moet worden aangepast naar alleen 6501 in de projectieregels.

Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen zijn de belangrijkste oorzaken/redenen: de natuurlijke omstandigheden (zoute kwel, af- en uitspoeling bodem) en de technische onhaalbaarheid (onvolledig inzicht in emissies). Voor ammonium zijn de bronnen weliswaar bekend, maar de relatieve bijdrage van deze bronnen niet. Daarom is 2020 gestart met het formuleren van een plan van aanpak om de diagnose van de normoverschrijdingen beter in beeld te brengen aan de hand van alle metingen en eerder opgedane ervaringen van waterbeheerders en adviesbureaus.

## Chemische toestand

| Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Ubiquitaire stoffen**

*- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

| Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Niet-ubiquitaire stoffen**

*- Geen Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

**Motivering chemische toestand:**

*Er is geen motivering beschikbaar.*

## 3. Functie, belastingen en effecten

[KRW art. 5 en bijlage II.2]
Dit onderdeel geeft invulling aan de onderdelen D(river), P(ressure) en (I)mpact van de DPSIR-methodiek. Het geeft de significante belastingen (pressures) en achterliggende functie (drivers) weer en geeft aan welke parameters worden beïnvloed (impact).
Onder significant wordt verstaan dat de belasting leidt tot het niet bereiken van de goede toestand, dan wel dat (terugkerende) maatregelen nodig zijn om die goede toestand te bereiken. Hydromorfologische belastingen die zijn verwerkt in het GEP en waarvoor geen aanvullende maatregelen meer nodig zijn, behoren niet tot significante belastingen.

**Menselijke activiteiten en effecten**

| **Functie (Driver)** | **Belasting (Pressure)** | **Effect / Beïnvloed kwaliteitselement (Impact)** |
|---|---|---|
| Stedelijke ontwikkeling | Riooloverstorten | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Landbouw | Landbouwactiviteiten | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Eén of meerdere | Overige diffuse bronnen | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Landbouw | Fysieke wijziging watersysteem voor landbouwactiviteiten | Macrofauna, Overige waterflora, Vis |
| Anders | Dammen, dijken, kribben en stuwen - anders / overig | Vis |
| Anders | Hydrologische verandering watersysteem - anders / overig | Overige waterflora, Macrofauna, Vis |

**Toelichting:**

# 4. Maatregelen

[KRW art. 11]
Samen met het volgende hoofdstuk (5. Uitzonderingen) geeft dit hoofdstuk invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. De tabellen geven aan welke maatregelen zijn uitgevoerd in de afgelopen planperioden en de maatregelen die nog genomen gaan worden teneinde de goede toestand te bereiken. Het betreft hier de gebiedsgerichte maatregelen aanvullend op generiek beleid dat bestaat uit basismaatregelen (art 11.3) en aanvullende maatregelen (art 11.5). Basismaatregelen en aanvullende maatregelen zijn overal van toepassing. Ze worden beschreven in het maatregelenprogramma bij het SGBP.

**Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015**

| Maatregel: | Omvang: |
|---|---|
| Afkoppelopgave gemeente Noordenveld | 5,8 ha |
| Afkoppelopgave gemeente Noordenveld | 1,6 ha |
| Herstel bovenlopen Eelder- en Peizerdiep | 1 stuks |
| Koppeling Slokkert-Fochteloërveen | 1 stuks |
| Natuurvriendelijk schonen/gedifferentieerd onderhoud | 8 km |
| Natuurvriendelijke oevers langs beken niet in EHS (15 m weerszijden) | 1,6 km |
| Plan van Toedeling Slokkert, Oostervoortsediep | 1 stuks |
| Vispassages Bovenlopen Eelder- en Peizerdiep | 8 stuks |

*) maatregel heeft betrekking op meerdere waterlichamen

Onderstaande tabel geeft aan welke maatregelen voor de periode 2016-2021 zijn opgenomen in SGBP2016-2021. Indien maatregelen niet (volledig) zijn uitgevoerd wordt dat gemotiveerd.

**Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Aanpak vismigratieknelpunten | | **Omvang:** 4 stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| Uitgevoerd: | 4 | | |
| **Toelichting:** | Gefaseerde maatregel uit planperiode 2009 - 2015 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Hermeandering Oostervoortschediep fase 3 | | **Omvang:** 1,5 km |
| **Voortgang:** | **km** | **Motivering:** | |
| Uitgevoerd: | 1,5 | | |
| **Toelichting:** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Inrichting oevers | | **Omvang:** 1,4 km |
| **Voortgang:** | **km** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 0,2 | | |
| Uitgevoerd: | 1,2 | | |
| **Toelichting:** | Gefaseerde maatregel uit planperiode 2009 - 2015 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Natuurlijke inrichting bovenlopen Eelderdiep | | **Omvang:** 6 km |
| **Voortgang:** | **km** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 6 | | |
| **Toelichting:** | GEP | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Natuurvriendelijke inrichting Steenbergerloop | | **Omvang:** 2,6 km |
| **Voortgang:** | **km** | **Motivering:** | |
| Ingetrokken: | 2,6 | AB besluit van 30 maart 2016 vanwege beperkte effectiviteit maatregel op het behalen van de KRW doelstellingen | |
| **Toelichting:** | Gefaseerde maatregel uit planperiode 2009 - 2015 | | |

| Maatregel: | Realisatie permanente stroming binnen beekprofiel | Omvang: 1 stuks |
|---|---|---|
| Voortgang: | stuks | Motivering: |
| Planvoorbereiding: | 1 | |
| Toelichting: | Over een lengte van ca. 7 km | |

| Maatregel: | Uitwerking Beekdalenvisie Drenthe | Omvang: **) stuks |
|---|---|---|
| Voortgang: | stuks | Motivering: |
| In uitvoering: | 1 | |
| Toelichting: | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. | |

| Maatregel: | Verminderen emissie nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen landbouw en natuur | Omvang: **) stuks |
|---|---|---|
| Voortgang: | stuks | Motivering: |
| In uitvoering: | 1 | |
| Toelichting: | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Ten behoeve van vermindering emissies nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen | |

Naast de maatregelen uit het SGBP zijn in de periode 2016-2021 ook de maatregelen in de volgende tabel uitgevoerd.

**Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021**

*Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021*

**Maatregelen in SGBP voor de periode 2022 - 2027**

In het onderdeel "Doelen en toestand" is bij Toestand2021 aangegeven welke kwaliteitselementen nog niet de goede toestand hebben bereikt. Onderstaand overzicht geeft aan welke maatregelen worden genomen om alsnog de goede toestand te bereiken, dan wel om achteruitgang te voorkomen.

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Hydromorfologie op orde, hermeanderen | **Omvang:** 8 km |
| **SGBP categorie:** | verbreden (snel) stromend water / hermeanderen, NVO kleiner dan 3 m | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Hermeanderen, diversiteit aanbrengen in stromingsprofiel en dieptes om meer leefgebied voor flora en fauna te verkrijgen. Water langer vasthouden. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Overwegen herintroductie macrofauna/fyten | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige inrichtingsmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Waar mogelijk worden momenteel ontbrekende doelsoorten geherintroduceerd vanuit bronpopulaties uit de regio die buiten het bereik voor natuurlijke herkolonisatie liggen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Relevante overstorten saneren | **Omvang:** 4 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpakken overstorten gemengde stelsels | |
| **Initiatiefnemer:** | | |
| **Toelichting:** | Vermindering emissie nutriënten en toxische stoffen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Stroombaanmaaien | **Omvang:** 22,8 km |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren op waterkwaliteit gericht onderhouds-/maaibehee (water en natte oever) | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Ter bevordering van permanente stroming en verbetering van de ecologische waterkwaliteit wordt alleen de stroomdraad gemaaid, terwijl de oevervegetatie en een deel van het natte profiel intact blijven. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Vispassage | **Omvang:** 7 stuks |
| **SGBP categorie:** | vispasseerbaar maken kunstwerken | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Door aanleg van een vispassage, de vismigratie mogelijkheden vergroten en hierdoor meer leefgebied, paaigebied en foerageergebied voor vis creëren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Water in haarvaten vasthouden | **Omvang:** 50 ha |
| **SGBP categorie:** | vasthouden water in haarvaten van het systeem | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Water vasthouden in de haarvaten, hierdoor langer permanente stroming in de beken, waar stroomminnende soorten zoals beekvissen (bermpje, winde etc), maar ook macrofauna en waterplanten van profiteren. | |

| | |
|---|---|
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Afwenteling in beeld brengen | **Omvang:** **) stuks |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren onderzoek | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder.<br>Onderzoek naar afwenteling op aanliggende KRW-waterlichamen en de mogelijkheden om dit tegen te gaan. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen, Ubiquitaire prioritaire stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen | |

## 5. Toepassing uitzonderingen

[KRW art. 4.4 t/m 4.7]
Samen met het hoofdstuk Maatregelen geeft Toepassing uitzonderingen invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. Als de toestand in 2021 niet aan de doelen voldoet moet beroep worden gedaan op één van de uitzonderingsbepalingen van de KRW.
Dit hoofdstuk geeft aan op welke uitzonderingsbepalingen een beroep wordt gedaan en wat daarbij de motivering is.

**Fasering van doelbereik (Art. 4.4)**

Indien de toestand niet voldoet aan de goede toestand, maar de verwachting is dat deze op termijn wel wordt bereikt kan een beroep worden gedaan op art 4.4 van de KRW.

| **Motivering** | **Kwaliteitselement** |
|---|---|
| Natuurlijke omstandigheden<br><br>Technisch onhaalbaar | fosfor totaal, Specifieke verontreinigende stoffen, Temperatuur<br>Biologie totaal, Specifieke verontreinigende stoffen, Temperatuur |

**Motivering per motiveringsgrond:**

**Natuurlijke omstandigheden**

Door de venige ondergrond kan een deel van de externe P-belasting worden toegeschreven aan nalevering vanuit de natuurlijke bodem. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van herinrichtingsmaatregelen op de toestand van alle biologische kwaliteitselementen.
Bij een verdere temperatuurstijging door klimaatverandering, lijkt het niet waarschijnlijk dat het doel kan worden gehaald door middel van het herstellen van de natuurlijke beschaduwing van de beek.
Af- en uitspoeling van de bodem en zoute kwel zijn belangrijke oorzaken voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt, seleen en zink.

**Technisch onhaalbaar**

Hoewel de concentratie totaal fosfor voldoet aan de norm en het doel voor overige waterflora is bereikt, is de externe P-belasting zo hoog dat woekering van niet-kenmerkende soorten waterplanten optreedt. De belangrijkste bronnen voor de P-belasting zijn waterbodem en landbouw, gevolgd door natuur en stad/industrie. Bij de eerste drie bronnen speelt waarschijnlijk de ondergrond (veen) mee (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’). Ammonium is waarschijnlijk afkomstig van de landbouw met vooral emissies uit dierlijke mest.
De concentraties van landbouwstoffen worden vooral bepaald door generiek beleid. Daarnaast worden momenteel emissiebeperkende maatregelen uitgevoerd binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Deze zijn noodzakelijk om de inrichtingsmaatregelen effectief te laten zijn. Na uitvoering van de DAW-maatregelen wordt hun directe effect vertraagd zichtbaar (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) in verlaagde concentraties van de landbouwstoffen. Vervolgens worden de effecten van de inrichtingsmaatregelen op de biologie eveneens vertraagd zichtbaar.
Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt, seleen en zink is naast ‘natuurlijke omstandigheden’ een nog onvolledig inzicht in de emissies een belangrijke oorzaak.
Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hydrologie (lage basisafvoer in de zomer en overdimensionering), stagnatie door stuwen, te weinig beschaduwing (bomen) en de hoge externe P-belasting, dus te weinig geschikt en bereikbaar habitat voor nog ontbrekende doelsoorten overige waterflora, macrofauna en vis.
Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van meer beschaduwing en structuur, een beter stromingsprofiel en betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer leefgebied voor macrofauna en meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Na uitvoering van de maatregelen kan het GEP rond 2027 worden bereikt.

**Doelverlaging**

*Conform beleidsafspraken wordt voor 2021 niet overgegaan tot doelverlaging.*

**Minder strenge doelstellingen (art. 4.5)**

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.5 van de KRW m.b.t. minder strenge doelstellingen*

**Tijdelijke achteruitgang (art. 4.6)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.6 KRW m.b.t. tijdelijke achteruitgang?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.6 KRW.*

**Nieuwe ontwikkelingen (art. 4.7 KRW)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.7 KRW m.b.t. nieuwe veranderingen in fysische omstandigheden van het waterlichaam?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.7 KRW.*

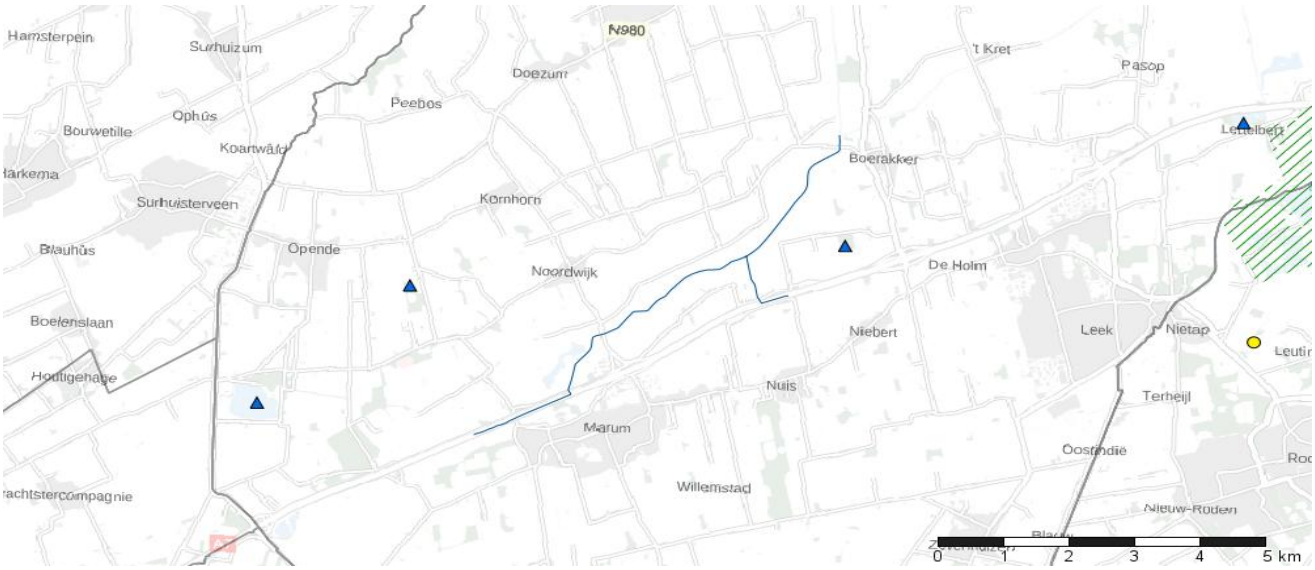
# Factsheet: Dwarsdiepgebied

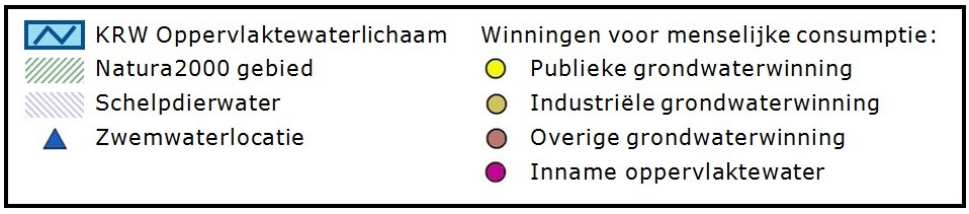
Deze factsheet behoort bij het ontwerp water(beheer)plan. De hier weergegeven Toestand 2020 en de realisatie van de maatregelen in de periode 2016-2021 zijn gebaseerd op de meest recente gegevens. In de loop van 2021 zullen deze onderdelen worden geactualiseerd op basis van de dan beschikbare gegevens.

## 1. Beschrijving

[KRW art. 5 en bijlage II.2]

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Deelstroomgebied:** | Rijn | **Doeltype:** | R12 |
| **Waterbeheerder:** | Waterschap Noorderzijlvest | **Status:** | Sterk Veranderd |
| **Provincies:** | Provincie Groningen | **Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie:** | Nee |
| **Gemeente(n):** | Westerkwartier | **Waterlichaamcode:** | NL34M106 |
| **Lengte (R-typen) of oppervlakte (M,K,O-typen):** | 9.49 km | | |






**Karakterschets:**
Langzaamstromende, meanderende beek op veengrond. Op sommige trajecten is sprake van (nagenoeg) stilstaand water met veel organisch materiaal

**Beschermde gebieden:**

*Er zijn geen relevante beschermde gebieden voor dit waterlichaam.*

**Status: Sterk Veranderd**

[KRW art 4.3]
Het waterlichaam Dwarsdiepgebied heeft de status 'Sterk veranderd' gekregen. De reden hiervoor is, dat door menselijke ingrepen in de hydromorfologie, de hydromorfologie van het waterlichaam zodanig van karakter is veranderd dat een goede ecologische toestand niet meer te realiseren is zonder significante schade aan gebruiksfuncties.
De volgende ingrepen liggen ten grondslag aan het sterk veranderde karakter van het waterlichaam:

- Kanalisatie, normalisatie, stabilisatie geul en oeverversterking

In onderstaande tabel worden hydromorfologische herstelmaatregelen genoemd die nodig zijn een meer natuurlijke toestand te bereiken, maar die niet uitgevoerd kunnen worden vanwege significante negatieve effecten op gebruiksfuncties en/of milieu in bredere zin:

| **Maatregelen wel beschouwd, niet uitvoerbaar** | **gebruiksfuncties** | Milieu in brede zin | Scheepvaart, havens, recreatie | Activiteiten waarvoor water wordt opgeslagen | Waterhuishouding en bescherming tegen overstromingen | Overige duurzame activiteiten |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Beperken piekafvoeren in bovenlopen agrarisch gebied | | | | | **X** | |
| Hermeandering beken in agrarisch gebied | | | | | **X** | |

**Motivering per gebruiksfunctie:**

**Gebruiksfunctie:** Waterhuishouding, bescherming tegen overstromingen, afwatering

**Motivering:** Het gaat hier om integrale herinrichtingtrajecten waarbij praktisch alle hiergenoemde keuzes ingevuld kunnen worden. Er is voor gekozen de beken te hermeanderen in EHS gebied en in landbouwgebied een zone van 15 aan weerszijden aan te houden en het gaat i Het hermeanderen van beken heeft als doel meer variatie te creëren in het stromingspatroon en substraat van beken. Om dit te realiseren en eventuele negatieve effecten op de waterhuishouding te compenseren, moet areaal worden vrijgemaakt ten behoeve van het verleggen van de beek en wellicht voor mogelijke inundaties die zullen plaatsvinden vanwege het gewijzigde profiel. Hierdoor gaat areaal voor de landbouw verloren, dat in het dichtbevolkte Nederland slechts beperkt en tegen relatief hoge kosten beschikbaar is. Bovendien worden inundaties vanwege de water- / slibkwaliteit op veel plaatsen uit milieuoverwegingen ongewenst geacht. Aanpassen van de gebruiksfuncties is slechts mogelijk als grondeigenaren tegen een acceptabele prijs schadeloos worden gesteld of functieverplaatsing mogelijk is. Gezien het beperkt beschikbare areaal voor verplaatsing van de landbouwfunctie is dit alleen mogelijk tegen onevenredig hoge kosten.

**Beschouwde alternatieven:**

Alternatieven voor de ingrepen die hebben geleid tot het sterk veranderde karakter van het waterlichaam zijn beschouwd, maar deze zijn verworpen om de volgende reden(en):

- onevenredig hoge kosten

### Wijzigingen waterlichaam

plaatselijk komen stroomversnellingen voor. De beek wordt gevoed door regen-, grond,- en oppervlaktewater en kent lage afvoer.

## 2. Doelen en toestand

[KRW art. 4.1 en bijlage V]

De onderstaande tabellen geven de eerst de totaaloordelen weer en vervolgens de toestand van de onderliggende onderdelen van ecologie en chemie. De ecologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de onderdelen Biologie, Algemeen fysische chemie en Specifieke verontreinigende stoffen. Hiermee wordt invulling geven aan het onderdeel S(tatus) van de DPSIR-methodiek.

**Toelichting**

Voor alle onderstaande tabellen geldt dezelfde legenda:

| | | Biologie en Algemeen fysische chemie | Chemie en Specifieke verontreinigende stoffen |
|---|---|---|---|
| | Blauw | Zeer goed 1) | Voldoet |
| | Groen | Goed | - |
| | Geel | Matig | - |
| | Oranje | Ontoereikend | - |
| | Rood | Slecht | Voldoet niet |

1) Wordt niet gebruikt indien status sterk veranderd of kunstmatig.

Indien een oordeel ontbreekt is de betreffende cel niet gekleurd.
De aanduiding **X** geeft aan dat het betreffende toestandsoordeel niet afkomstig is uit Aquo-kit.
De aanduiding **A** geeft aan dat sprake is van een achteruitgang van de toestand ten opzichte van de vorige planperiode.

| Totaaloordeel | | Toestand 2009 | Toestand 2015 | Toestand 2020 |
|---|---|---|---|---|
| **Chemie** | Chemie totaal | X | | |
| | Ubiquitaire stoffen | | | |
| | Niet-Ubiquitaire stoffen | | | |
| **Ecologie** | Ecologie totaal | X | | |
| | Biologie totaal | X | | |
| | Fysische chemie | X | | |
| | Specifieke verontreinigende stoffen | X | | |

| Biologie | GEP | Toestand | | | Doel-bereik 2027 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2015 | 2020 | |
| Macrofauna (EKR) | ≥ 0,55 | X | | | vrijwel zeker |
| Overige waterflora (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | vrijwel zeker |
| Vis (EKR) | ≥ 0,30 | X | | | vrijwel zeker |
| Fytoplankton (EKR) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |

**Algemeen fysische chemie**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fosfor totaal (zgm) (mg P/l) | ≤ 0,11 | X | | | redelijk zeker |
| Stikstof totaal (zgm) (mg N/l) | ≤ 2,30 | | | | vrijwel zeker |
| DIN (winterperiode) (mg N/l) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |
| Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l) | ≤ 150 | X | | | vrijwel zeker |
| Temperatuur (max. waarde) (gr.C) | ≤ 25,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurgraad (zgm) (-) | 4,5 - 8,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%) | 70 - 120 | | A | | redelijk zeker |
| Doorzicht (zgm) (m) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |

| Specifieke verontreinigende stoffen die de norm overschrijden | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| ammonium | | | | onzeker |
| arseen | | | | onzeker |
| kobalt | | | | onzeker |
| seleen | | | | onzeker |
| zink | | | | onzeker |

**Motivering ecologische toestand:**

Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hydrologie (lage basisafvoer in de zomer) en de hoge externe P-belasting, in combinatie met weinig structuur (zoals dood hout en houtige gewassen) en stagnatie door stuwen, dus te weinig en moeilijk bereikbaar geschikt habitat voor nog ontbrekende doelsoorten overige waterflora, macrofauna en vis. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van meer structuur, een beter stromingsprofiel, een grotere bereikbaarheid en betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer leefgebied voor macrofauna en meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis.

De te hoge fosforbelasting beperkt de doorontwikkeling van waterplanten tot geschikt habitat voor macrofauna en vis. De belangrijkste bronnen voor de P-belasting zijn de waterbodem en, in mindere mate, landbouw en stad/industrie. Bij de eerste twee bronnen speelt waarschijnlijk de ondergrond (veen) mee. Door de venige ondergrond kan een deel van de externe P-belasting worden toegeschreven aan nalevering vanuit de natuurlijke bodem. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van herinrichtingsmaatregelen op de toestand van alle biologische kwaliteitselementen.

De te lage zuurstofverzadiging lijkt een tijdelijk fenomeen dat samenvalt met de extreem droge jaren 2018 en 2019.

Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen zijn de belangrijkste oorzaken/redenen: de natuurlijke omstandigheden (zoute kwel, af- en uitspoeling bodem) en de technische onhaalbaarheid (onvolledig inzicht in emissies). Voor ammonium zijn de bronnen weliswaar bekend, maar de relatieve bijdrage van deze bronnen niet. Daarom is 2020 gestart met het formuleren van een plan van aanpak om de diagnose van de normoverschrijdingen beter in beeld te brengen aan de hand van alle metingen en eerder opgedane ervaringen van waterbeheerders en adviesbureaus. Voor zink gaat het om een incidentele overschrijding die vaker optreedt in het voorjaar bij meerdere waterlichamen. Onderzoek wordt opgestart naar de mogelijke oorzaken.

## Chemische toestand

| Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Ubiquitaire stoffen**

*- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

| Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Niet-ubiquitaire stoffen**

*- Geen Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

**Motivering chemische toestand:**

*Er is geen motivering beschikbaar.*

## 3. Functie, belastingen en effecten

[KRW art. 5 en bijlage II.2]
Dit onderdeel geeft invulling aan de onderdelen D(river), P(ressure) en (I)mpact van de DPSIR-methodiek. Het geeft de significante belastingen (pressures) en achterliggende functie (drivers) weer en geeft aan welke parameters worden beïnvloed (impact).
Onder significant wordt verstaan dat de belasting leidt tot het niet bereiken van de goede toestand, dan wel dat (terugkerende) maatregelen nodig zijn om die goede toestand te bereiken. Hydromorfologische belastingen die zijn verwerkt in het GEP en waarvoor geen aanvullende maatregelen meer nodig zijn, behoren niet tot significante belastingen.

**Menselijke activiteiten en effecten**

| **Functie (Driver)** | **Belasting (Pressure)** | **Effect / Beïnvloed kwaliteitselement (Impact)** |
|---|---|---|
| Industrie | IPPC industrieën | Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig |
| Stedelijke ontwikkeling | Rioolwaterzuiveringsinstallaties | Fysische chemie - nutriënten, Specifieke verontreinigende stoffen |
| Landbouw | Landbouwactiviteiten | Fysische chemie - nutriënten, Specifieke verontreinigende stoffen |
| Eén of meerdere | Overige diffuse bronnen | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Landbouw | Fysieke wijziging watersysteem voor landbouwactiviteiten | Overige waterflora, Vis, Macrofauna |
| Anders | Dammen, dijken, kribben en stuwen - anders / overig | Vis |
| Anders | Fysieke wijziging watersysteem - anders / overig | Macrofauna, Vis |
| Anders | Hydrologische verandering watersysteem - anders / overig | Vis, Overige waterflora, Macrofauna |

**Toelichting:**

## 4. Maatregelen

[KRW art. 11]
Samen met het volgende hoofdstuk (5. Uitzonderingen) geeft dit hoofdstuk invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. De tabellen geven aan welke maatregelen zijn uitgevoerd in de afgelopen planperioden en de maatregelen die nog genomen gaan worden teneinde de goede toestand te bereiken. Het betreft hier de gebiedsgerichte maatregelen aanvullend op generiek beleid dat bestaat uit basismaatregelen (art 11.3) en aanvullende maatregelen (art 11.5). Basismaatregelen en aanvullende maatregelen zijn overal van toepassing. Ze worden beschreven in het maatregelenprogramma bij het SGBP.

**Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015**

| Maatregel: | Omvang: |
|---|---|
| Aanleg moerasgebied met helofyten Marumerlaagte | 25 ha |
| Aanleg plas-dras-oever Dwarsdiep | 1,5 km |
| Aanleg vispassage | 1 stuks |
| Aanleg vispassages gemalen | 2 stuks |
| Optimalisatie RWZI Marum | 1 stuks |

*) maatregel heeft betrekking op meerdere waterlichamen

Onderstaande tabel geeft aan welke maatregelen voor de periode 2016-2021 zijn opgenomen in SGBP2016-2021. Indien maatregelen niet (volledig) zijn uitgevoerd wordt dat gemotiveerd.

**Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Integraal Beekherstelproject Dwarsdiep | | **Omvang:** 1 stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 1 | | |
| **Toelichting:** | GEP | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Verminderen effect effluent RWZI en AWZI | | **Omvang:** 1 stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 1 | | |
| **Toelichting:** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Verbeteren bodemstructuur en waterbeheer | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Ten behoeve van vermindering emissies nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen en water vasthouden | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Verminderen emissie nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen landbouw en natuur | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Ten behoeve van vermindering emissies nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen | | |

Naast de maatregelen uit het SGBP zijn in de periode 2016-2021 ook de maatregelen in de volgende tabel uitgevoerd.

**Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021**

*Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021*

**Maatregelen in SGBP voor de periode 2022 - 2027**

In het onderdeel "Doelen en toestand" is bij Toestand2021 aangegeven welke kwaliteitselementen nog niet de goede toestand hebben bereikt. Onderstaand overzicht geeft aan welke maatregelen worden genomen om alsnog de goede toestand te bereiken, dan wel om achteruitgang te voorkomen.

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Dood hout inbrengen | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanleg speciale leefgebieden flora en fauna | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Leefgebied creëren voor macrofauna en vis door meer diversiteit in stromingsprofiel. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Hydromorfologie op orde, hermeanderen | **Omvang:** 6,1 km |
| **SGBP categorie:** | verbreden (snel) stromend water / hermeanderen, NVO kleiner dan 3 m | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Hermeanderen, diversiteit aanbrengen in stromingsprofiel en dieptes om meer leefgebied voor flora en fauna te verkrijgen. Water langer vasthouden. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | IBA's aanpakken | **Omvang:** 193 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige bronmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | IBA's aanpakken, educatie/voorlichting hoe IBA het efficiëntst werkt en onderhouden moet worden. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fysische chemie - nutriënten, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Overwegen herintroductie macrofauna/fyten | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige inrichtingsmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Waar mogelijk worden momenteel ontbrekende doelsoorten geherintroduceerd vanuit bronpopulaties uit de regio die buiten het bereik voor natuurlijke herkolonisatie liggen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Stroombaanmaaien | **Omvang:** 9,4 km |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren op waterkwaliteit gericht onderhouds-/maaibehee (water en natte oever) | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Ter bevordering van permanente stroming en verbetering van de ecologische waterkwaliteit wordt alleen de stroomdraad gemaaid, terwijl de oevervegetatie en een deel van het natte profiel intact blijven. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Vispassage | **Omvang:** 3 stuks |
| **SGBP categorie:** | vispasseerbaar maken kunstwerken | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Door aanleg van een vispassage, de vismigratie mogelijkheden vergroten en hierdoor meer leefgebied, paaigebied en foerageergebied voor vis creëren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Water in haarvaten vasthouden | **Omvang:** 50 ha |
| **SGBP categorie:** | vasthouden water in haarvaten van het systeem | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Water vasthouden in de haarvaten, hierdoor langer permanente stroming in de beken, waar stroomminnende soorten zoals beekvissen (bermpje, winde etc), maar ook macrofauna en waterplanten van profiteren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Afwenteling in beeld brengen | **Omvang:** **) stuks |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren onderzoek | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder.<br>Onderzoek naar afwenteling op aanliggende KRW-waterlichamen en de mogelijkheden om dit tegen te gaan. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen, Ubiquitaire prioritaire stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen | |

## 5. Toepassing uitzonderingen

[KRW art. 4.4 t/m 4.7]
Samen met het hoofdstuk Maatregelen geeft Toepassing uitzonderingen invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. Als de toestand in 2021 niet aan de doelen voldoet moet beroep worden gedaan op één van de uitzonderingsbepalingen van de KRW.
Dit hoofdstuk geeft aan op welke uitzonderingsbepalingen een beroep wordt gedaan en wat daarbij de motivering is.

**Fasering van doelbereik (Art. 4.4)**

Indien de toestand niet voldoet aan de goede toestand, maar de verwachting is dat deze op termijn wel wordt bereikt kan een beroep worden gedaan op art 4.4 van de KRW.

| **Motivering** | **Kwaliteitselement** |
|---|---|
| Natuurlijke omstandigheden | fosfor totaal, Specifieke verontreinigende stoffen, zuurstof |
| Technisch onhaalbaar | fosfor totaal, Macrofauna-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen, Vis-kwaliteit |

**Motivering per motiveringsgrond:**

**Natuurlijke omstandigheden**

Door de venige ondergrond kan een deel van de externe P-belasting worden toegeschreven aan nalevering vanuit de natuurlijke bodem. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van herinrichtingsmaatregelen op de toestand van alle biologische kwaliteitselementen.
De te lage zuurstofverzadiging lijkt een tijdelijk fenomeen dat samenvalt met de extreem droge jaren 2018 en 2019.
Af- en uitspoeling van de bodem en zoute kwel zijn belangrijke oorzaken voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt, seleen en zink.

**Technisch onhaalbaar**

De te hoge fosforbelasting beperkt de doorontwikkeling van waterplanten tot geschikt habitat voor macrofauna en vis. De belangrijkste bronnen voor de P-belasting zijn de waterbodem en, in mindere mate, landbouw en stad/industrie. Bij de eerste twee bronnen speelt waarschijnlijk de ondergrond (veen) mee (zie onder 'natuurlijke omstandigheden'). Ammonium is waarschijnlijk afkomstig van de landbouw met vooral emissies uit dierlijke mest.
De concentraties van landbouwstoffen worden vooral bepaald door generiek beleid. Daarnaast worden momenteel emissiebeperkende maatregelen uitgevoerd binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Deze zijn noodzakelijk om de inrichtingsmaatregelen effectief te laten zijn. Na uitvoering van de DAW-maatregelen wordt hun directe effect vertraagd zichtbaar (zie onder 'natuurlijke omstandigheden') in verlaagde concentraties van de landbouwstoffen. Vervolgens worden de effecten van de inrichtingsmaatregelen op macrofauna en vis eveneens vertraagd zichtbaar.
Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt, seleen en zink is naast 'natuurlijke omstandigheden' een nog onvolledig inzicht in de emissies een belangrijke oorzaak.
Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hydrologie (lage basisafvoer in de zomer) en de hoge externe P-belasting, in combinatie met weinig structuur (zoals dood hout en houtige gewassen) en stagnatie door stuwen, dus te weinig en moeilijk bereikbaar geschikt habitat voor nog ontbrekende doelsoorten overige waterflora, macrofauna en vis. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van meer structuur, een beter stromingsprofiel, een grotere bereikbaarheid en betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer leefgebied voor macrofauna en meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Na uitvoering van de maatregelen kan het GEP rond 2027 worden bereikt.

**Doelverlaging**

*Conform beleidsafspraken wordt voor 2021 niet overgegaan tot doelverlaging.*

**Minder strenge doelstellingen (art. 4.5)**

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.5 van de KRW m.b.t. minder strenge doelstellingen*

**Tijdelijke achteruitgang (art. 4.6)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.6 KRW m.b.t. tijdelijke achteruitgang?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.6 KRW.*

**Nieuwe ontwikkelingen (art. 4.7 KRW)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.7 KRW m.b.t. nieuwe veranderingen in fysische omstandigheden van het waterlichaam?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.7 KRW.*

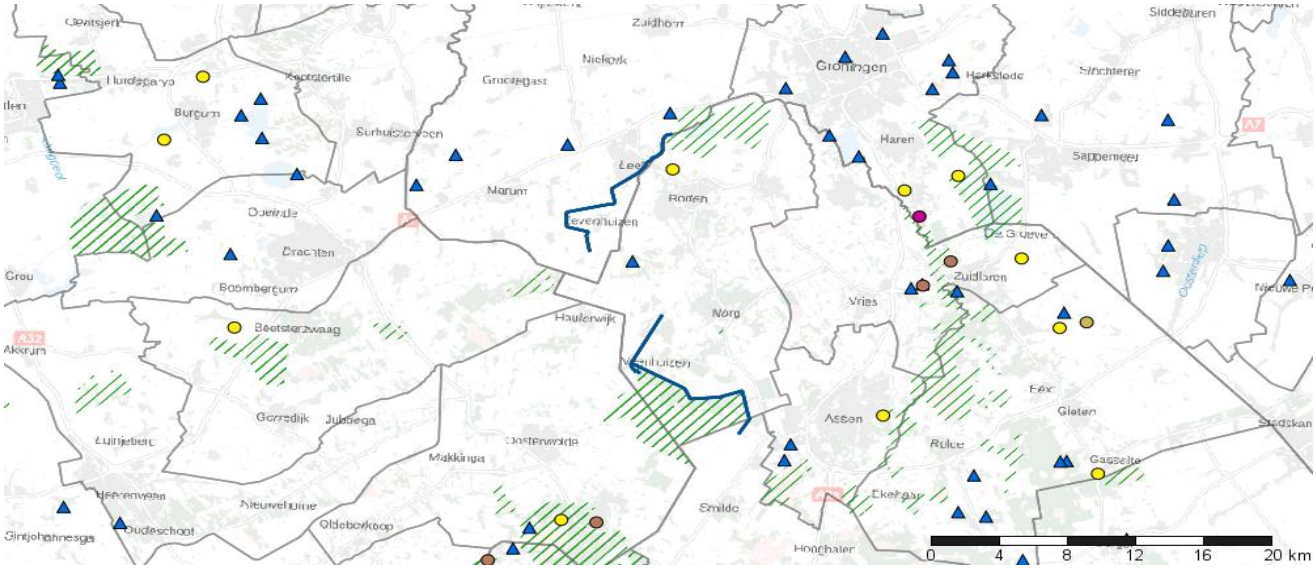
# Factsheet: Kanalen-DG hellend-gestuwd

Deze factsheet behoort bij het ontwerp water(beheer)plan. De hier weergegeven Toestand 2020 en de realisatie van de maatregelen in de periode 2016-2021 zijn gebaseerd op de meest recente gegevens. In de loop van 2021 zullen deze onderdelen worden geactualiseerd op basis van de dan beschikbare gegevens.

## 1. Beschrijving

[KRW art. 5 en bijlage II.2]

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Deelstroomgebied:** | Rijn | **Doeltype:** | M3 |
| **Waterbeheerder:** | Waterschap Noorderzijlvest | **Status:** | Kunstmatig |
| **Provincies:** | Provincie Groningen, Provincie Drenthe | **Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie:** | Nee |
| **Gemeente(n):** | Midden-Drenthe, Noordenveld, Westerkwartier | **Waterlichaamcode:** | NL34M107 |
| **Lengte (R-typen) of oppervlakte (M,K,O-typen):** | 2.90 km² | | |




KRW Oppervlaktewaterlichaam
Natura2000 gebied
Schelpdierwater
Zwemwaterlocatie

Winningen voor menselijke consumptie:
Publieke grondwaterwinning
Industriële grondwaterwinning
Overige grondwaterwinning
Inname oppervlaktewater



**Karakterschets:**
Afwateringskanalen of vaarten in noordoost Drenthe en zuidoost Groningen in laagveengebied. De watergangen worden gevoed door regen, grondwater en/of instromend oppervlaktewater. Het profiel van de watergangen is rechthoekig of trapeziumvormig met abrupte overgangen van land naar water.

**Beschermde gebieden:**

**Vogelrichtlijngebied**

- Fochteloërveen (NL_VOG_23), Leekstermeergebied (NL_VOG_19)

**Habitatrichtlijn gebied**

- Fochteloërveen (NL_HAB_23)

**Status: Kunstmatig**

Het waterlichaam is door mensen gegraven op een plaats waar voorheen geen water was.

### Wijzigingen waterlichaam

Geometrische wijzigingen.

## 2. Doelen en toestand

[KRW art. 4.1 en bijlage V]
De onderstaande tabellen geven de eerst de totaaloordelen weer en vervolgens de toestand van de onderliggende onderdelen van ecologie en chemie. De ecologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de onderdelen Biologie, Algemeen fysische chemie en Specifieke verontreinigende stoffen. Hiermee wordt invulling geven aan het onderdeel S(tatus) van de DPSIR-methodiek.

**Toelichting**
Voor alle onderstaande tabellen geldt dezelfde legenda:

| | | Biologie en Algemeen fysische chemie | Chemie en Specifieke verontreinigende stoffen |
|---|---|---|---|
| | Blauw | Zeer goed 1) | Voldoet |
| | Groen | Goed | - |
| | Geel | Matig | - |
| | Oranje | Ontoereikend | - |
| | Rood | Slecht | Voldoet niet |

1) Wordt niet gebruikt indien status sterk veranderd of kunstmatig.

Indien een oordeel ontbreekt is de betreffende cel niet gekleurd.
De aanduiding **X** geeft aan dat het betreffende toestandsoordeel niet afkomstig is uit Aquo-kit.
De aanduiding **A** geeft aan dat sprake is van een achteruitgang van de toestand ten opzichte van de vorige planperiode.

| Totaaloordeel | | Toestand 2009 | Toestand 2015 | Toestand 2020 |
|---|---|---|---|---|
| **Chemie** | Chemie totaal | X | | |
| | Ubiquitaire stoffen | | | |
| | Niet-Ubiquitaire stoffen | | | |
| **Ecologie** | Ecologie totaal | X | | |
| | Biologie totaal | X | | |
| | Fysische chemie | X | | |
| | Specifieke verontreinigende stoffen | X | | |

| Biologie | GEP | Toestand | | | Doel-bereik 2027 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2015 | 2020 | |
| Macrofauna (EKR) | ≥ 0,60 | X | A | | redelijk zeker |
| Overige waterflora (EKR) | ≥ 0,55 | X | | | redelijk zeker |
| Vis (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | vrijwel zeker |
| Fytoplankton (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | redelijk zeker |

**Algemeen fysische chemie**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fosfor totaal (zgm) (mg P/l) | ≤ 0,15 | | | | onzeker |
| Stikstof totaal (zgm) (mg N/l) | ≤ 2,80 | X | | | vrijwel zeker |
| DIN (winterperiode) (mg N/l) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |
| Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l) | ≤ 300 | X | | | vrijwel zeker |
| Temperatuur (max. waarde) (gr.C) | ≤ 25,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurgraad (zgm) (-) | 5,5 - 8,5 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%) | 60 - 120 | | | | vrijwel zeker |
| Doorzicht (zgm) (m) | ≥ 0,60 | | | | vrijwel zeker |

| Specifieke verontreinigende stoffen die de norm overschrijden | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| ammonium | | | | onzeker |
| arseen | | | | onzeker |
| kobalt | | | | onzeker |
| seleen | | | | onzeker |
| zink | | | | onzeker |

**Motivering ecologische toestand:**

Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hoge voedselrijkdom van het water. In combinatie met veel verharde oevers betekent dit een tekort aan geschikt habitat voor overige waterflora en macrofauna. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer geschikt leefgebied voor macrofauna.

De te hoge fosforbelasting wordt bepaald door nalevering vanuit de waterbodem en uit- en afspoeling vanuit landbouwgebieden en in mindere mate het effluent van een RWZI. Door de venige ondergrond kan een deel van de externe P-belasting worden toegeschreven aan nalevering vanuit de natuurlijke bodem. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van herinrichtingsmaatregelen op de toestand van alle biologische kwaliteitselementen.

Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen zijn de belangrijkste oorzaken/redenen: de natuurlijke omstandigheden (zoute kwel, af- en uitspoeling bodem) en de technische onhaalbaarheid (onvolledig inzicht in emissies). Voor ammonium zijn de bronnen weliswaar bekend, maar de relatieve bijdrage van deze bronnen niet. Daarom is 2020 gestart met het formuleren van een plan van aanpak om de diagnose van de normoverschrijdingen beter in beeld te brengen aan de hand van alle metingen en eerder opgedane ervaringen van waterbeheerders en adviesbureaus. Voor zink gaat het om een incidentele overschrijding die vaker optreedt in het voorjaar bij meerdere waterlichamen. Onderzoek wordt opgestart naar de mogelijke oorzaken.

## Chemische toestand

| Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Ubiquitaire stoffen**

*- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

| Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Niet-ubiquitaire stoffen**

*- Geen Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

**Motivering chemische toestand:**
*Er is geen motivering beschikbaar.*

## 3. Functie, belastingen en effecten

[KRW art. 5 en bijlage II.2]
Dit onderdeel geeft invulling aan de onderdelen D(river), P(ressure) en (I)mpact van de DPSIR-methodiek. Het geeft de significante belastingen (pressures) en achterliggende functie (drivers) weer en geeft aan welke parameters worden beïnvloed (impact).
Onder significant wordt verstaan dat de belasting leidt tot het niet bereiken van de goede toestand, dan wel dat (terugkerende) maatregelen nodig zijn om die goede toestand te bereiken. Hydromorfologische belastingen die zijn verwerkt in het GEP en waarvoor geen aanvullende maatregelen meer nodig zijn, behoren niet tot significante belastingen.

**Menselijke activiteiten en effecten**

| Functie (Driver) | Belasting (Pressure) | Effect / Beïnvloed kwaliteitselement (Impact) |
|---|---|---|
| Stedelijke ontwikkeling | Riooloverstorten | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Stedelijke ontwikkeling | Rioolwaterzuiveringsinstallaties | Fysische chemie - nutriënten, Specifieke verontreinigende stoffen, Fytoplankton |
| Landbouw | Landbouwactiviteiten | Fysische chemie - nutriënten, Specifieke verontreinigende stoffen, Fytoplankton |
| Eén of meerdere | Overige diffuse bronnen | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Anders | Dammen, dijken, kribben en stuwen - anders / overig | Vis |

**Toelichting:**

## 4. Maatregelen

[KRW art. 11]
Samen met het volgende hoofdstuk (5. Uitzonderingen) geeft dit hoofdstuk invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. De tabellen geven aan welke maatregelen zijn uitgevoerd in de afgelopen planperioden en de maatregelen die nog genomen gaan worden teneinde de goede toestand te bereiken. Het betreft hier de gebiedsgerichte maatregelen aanvullend op generiek beleid dat bestaat uit basismaatregelen (art 11.3) en aanvullende maatregelen (art 11.5). Basismaatregelen en aanvullende maatregelen zijn overal van toepassing. Ze worden beschreven in het maatregelenprogramma bij het SGBP.

**Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015**

| **Maatregel:** | **Omvang:** |
|---|---|
| Aanpassen RWZI Leek | 1 stuks |
| Afkoppelopgave gemeente Noordenveld | 1,5 ha |
| Installeren inzamelstation haven Leek | 1 stuks |
| Natuurvriendelijk schonen/gediffrentieerd onderhoud | 10 km |

*) maatregel heeft betrekking op meerdere waterlichamen

Onderstaande tabel geeft aan welke maatregelen voor de periode 2016-2021 zijn opgenomen in SGBP2016-2021. Indien maatregelen niet (volledig) zijn uitgevoerd wordt dat gemotiveerd.

**Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Inrichting oevers | | **Omvang:** 4 km |
| **Voortgang:** | **km** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 4 | | |
| **Toelichting:** | GEP | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Onderzoek herkomst zware metalen | | **Omvang:** 1 stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Uitwerking Beekdalenvisie Drenthe | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Verminderen emissie nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen landbouw en natuur | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. Ten behoeve van vermindering emissies nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen | | |

Naast de maatregelen uit het SGBP zijn in de periode 2016-2021 ook de maatregelen in de volgende tabel uitgevoerd.

**Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021**

*Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021*

**Maatregelen in SGBP voor de periode 2022 - 2027**

In het onderdeel "Doelen en toestand" is bij Toestand2021 aangegeven welke kwaliteitselementen nog niet de goede toestand hebben bereikt. Onderstaand overzicht geeft aan welke maatregelen worden genomen om alsnog de goede toestand te bereiken, dan wel om achteruitgang te voorkomen.

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Relevante overstorten saneren | **Omvang:** 5 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpakken overstorten gemengde stelsels | |
| **Initiatiefnemer:** | | |
| **Toelichting:** | Vermindering emissie nutriënten en toxische stoffen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Verminderen emissie nutriënten landbouw | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | verminderen emissie nutrienten landbouw | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Maatregel in het kader van het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer | |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Vispassage | **Omvang:** 5 stuks |
| **SGBP categorie:** | vispasseerbaar maken kunstwerken | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Door aanleg van een vispassage, de vismigratie mogelijkheden vergroten en hierdoor meer leefgebied, paaigebied en foerageergebied voor vis creëren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Afwenteling in beeld brengen | **Omvang:** **) stuks |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren onderzoek | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder.<br>Onderzoek naar afwenteling op aanliggende KRW-waterlichamen en de mogelijkheden om dit tegen te gaan. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen, Ubiquitaire prioritaire stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen | |

## 5. Toepassing uitzonderingen

[KRW art. 4.4 t/m 4.7]
Samen met het hoofdstuk Maatregelen geeft Toepassing uitzonderingen invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. Als de toestand in 2021 niet aan de doelen voldoet moet beroep worden gedaan op één van de uitzonderingsbepalingen van de KRW.
Dit hoofdstuk geeft aan op welke uitzonderingsbepalingen een beroep wordt gedaan en wat daarbij de motivering is.

**Fasering van doelbereik (Art. 4.4)**

Indien de toestand niet voldoet aan de goede toestand, maar de verwachting is dat deze op termijn wel wordt bereikt kan een beroep worden gedaan op art 4.4 van de KRW.

| Motivering | Kwaliteitselement |
|---|---|
| Natuurlijke omstandigheden | fosfor totaal, Specifieke verontreinigende stoffen |
| Technisch onhaalbaar | fosfor totaal, Fytoplankton-kwaliteit, Macrofauna-kwaliteit, Overige waterflora-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen |

**Motivering per motiveringsgrond:**

**Natuurlijke omstandigheden**

Door de venige ondergrond kan een deel van de externe P-belasting worden toegeschreven aan nalevering vanuit de natuurlijke bodem. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van herinrichtingsmaatregelen op de toestand van alle biologische kwaliteitselementen.
Af- en uitspoeling van de bodem en zoute kwel zijn belangrijke oorzaken voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt, seleen en zink.

**Technisch onhaalbaar**

De te hoge fosforbelasting wordt bepaald door nalevering vanuit de waterbodem en uit- en afspoeling vanuit landbouwgebieden (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) en in mindere mate het effluent van een RWZI.
Ammonium is waarschijnlijk afkomstig van de landbouw met vooral emissies uit dierlijke mest.
De concentraties van landbouwstoffen worden vooral bepaald door generiek beleid. Daarnaast worden momenteel emissiebeperkende maatregelen uitgevoerd binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Deze zijn noodzakelijk om de inrichtingsmaatregelen effectief te laten zijn. Na uitvoering van de DAW-maatregelen wordt hun effect vertraagd zichtbaar (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) in verlaagde concentraties van de landbouwstoffen en fytoplankton. Vervolgens worden de effecten van de inrichtingsmaatregelen op overige waterflora en macrofauna eveneens vertraagd zichtbaar.
Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt, seleen en zink is naast ‘natuurlijke omstandigheden’ een nog onvolledig inzicht in de emissies een belangrijke oorzaak.
Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hoge voedselrijkdom van het water. In combinatie met veel verharde oevers betekent dit een tekort aan geschikt habitat voor overige waterflora en macrofauna.
Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer geschikt leefgebied voor macrofauna. Na uitvoering van de maatregelen kan het GEP rond 2027 worden bereikt.

**Doelverlaging**

*Conform beleidsafspraken wordt voor 2021 niet overgegaan tot doelverlaging.*

**Minder strenge doelstellingen (art. 4.5)**

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.5 van de KRW m.b.t. minder strenge doelstellingen*

**Tijdelijke achteruitgang (art. 4.6)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.6 KRW m.b.t. tijdelijke achteruitgang?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.6 KRW.*

**Nieuwe ontwikkelingen (art. 4.7 KRW)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.7 KRW m.b.t. nieuwe veranderingen in fysische omstandigheden van het waterlichaam?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.7 KRW.*

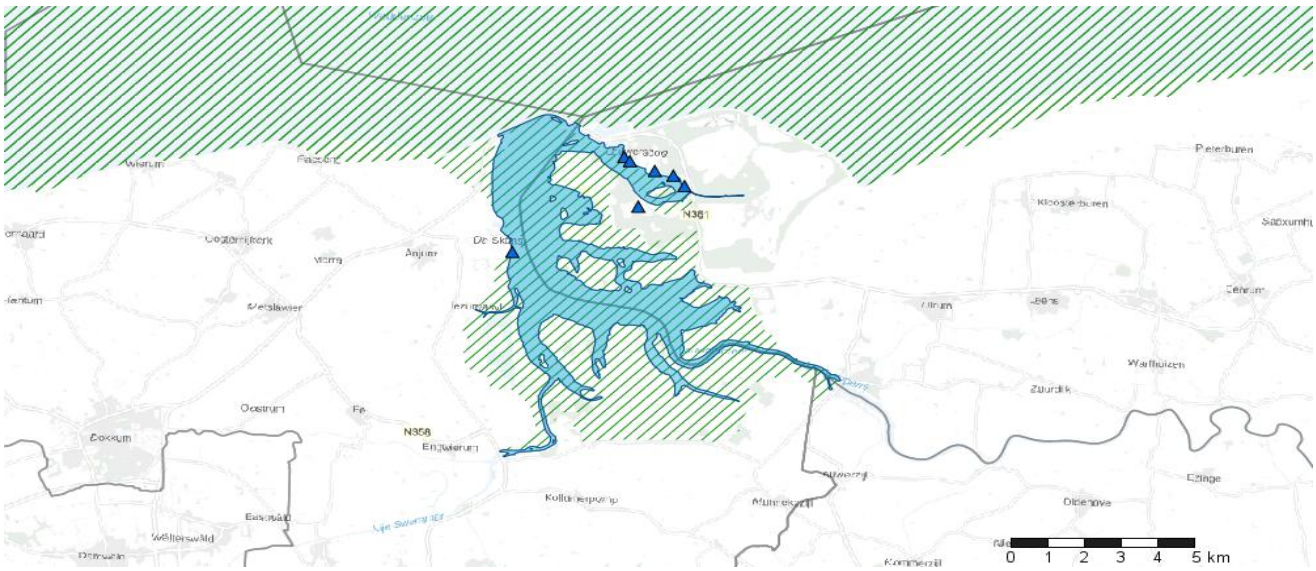
# Factsheet: Lauwersmeer

Deze factsheet behoort bij het ontwerp water(beheer)plan. De hier weergegeven Toestand 2020 en de realisatie van de maatregelen in de periode 2016-2021 zijn gebaseerd op de meest recente gegevens. In de loop van 2021 zullen deze onderdelen worden geactualiseerd op basis van de dan beschikbare gegevens.

## 1. Beschrijving

[KRW art. 5 en bijlage II.2]

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Deelstroomgebied:** | Rijn | **Doeltype:** | M30 |
| **Waterbeheerder:** | Waterschap Noorderzijlvest | **Status:** | Sterk Veranderd |
| **Provincies:** | Provincie Groningen, Provincie Fryslân (Friesland) | **Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie:** | Nee |
| **Gemeente(n):** | Westerkwartier, Noardeast-Fryslân, Het Hogeland | **Waterlichaamcode:** | NL34M108 |
| **Lengte (R-typen) of oppervlakte (M,K,O-typen):** | 23.61 km² | | |




KRW Oppervlaktewaterlichaam
Natura2000 gebied
Schelpdierwater
Zwemwaterlocatie

Winningen voor menselijke consumptie:
Publieke grondwaterwinning
Industriële grondwaterwinning
Overige grondwaterwinning
Inname oppervlaktewater



**Karakterschets:**
Afgesloten, voormalige zeearm met stilstaand water in een zeekleigebied met een belangrijke afwateringsfunctie. Het water heeft een redelijk constant tot sterk wisselend zoutgehalte. Het Lauwersmeer is onderdeel van het (grotere) Natura 2000 gebied 'Lauwersmeer' en heeft verder een belangrijke recreatieve functie.

**Beschermde gebieden:**

**Zwemwater**

- Lauwersmeer Oostmahorn, Oostmahorn (NLBW34_2003), Lauwersmeer, strand Brilduiker (NLBW34_2007), Lauwersmeer, strand Kleine Zwaan (NLBW34_2009), Lauwersmeer, strand Lepelaar (NLBW34_2002), Lauwersmeer, strand Meerkoet (NLBW34_2001), Lauwersmeer, strand Zeearend (NLBW34_2008)

**Vogelrichtlijngebied**

- Lauwersmeer (NL_VOG_8), Waddenzee (NL_VOG_1)

**Habitatrichtlijn gebied**

- Waddenzee (NL_HAB_1)

**Status: Sterk Veranderd**

[KRW art 4.3]
Het waterlichaam Lauwersmeer heeft de status 'Sterk veranderd' gekregen. De reden hiervoor is, dat door menselijke ingrepen in de hydromorfologie, de hydromorfologie van het waterlichaam zodanig van karakter is veranderd dat een goede ecologische toestand niet meer te realiseren is zonder significante schade aan gebruiksfuncties.
De volgende ingrepen liggen ten grondslag aan het sterk veranderde karakter van het waterlichaam:

- Overig

In onderstaande tabel worden hydromorfologische herstelmaatregelen genoemd die nodig zijn een meer natuurlijke toestand te bereiken, maar die niet uitgevoerd kunnen worden vanwege significante negatieve effecten op gebruiksfuncties en/of milieu in bredere zin:

| **Maatregelen wel beschouwd, niet uitvoerbaar** | **gebruiksfuncties** | Milieu in brede zin | Scheepvaart, havens, recreatie | Activiteiten waarvoor water wordt opgeslagen | Waterhuishouding en bescherming tegen overstromingen | Overige duurzame activiteiten |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dempen watergangen in agrarisch gebied | | | | | **X** | |
| Flexibel peilbeheer in boezemwateren | | | | | **X** | |

**Motivering per gebruiksfunctie:**

| | |
|---|---|
| **Gebruiksfunctie:** | Waterhuishouding, bescherming tegen overstromingen, afwatering |
| **Motivering:** | Voor dit waterlichaam loopt een integraal project, de uitkomsten hiervan zijn onzeker. Met het project is veel geld, grond en maatschappelijk belang gemoeid, waardoor de uitkomsten bestuurlijk onzeker zijn. Door het hanteren van een flexibeler peilbeheer in het boezemwater kunnen in (extreem) natte situaties hogere waterstanden optreden waardoor de kans op overstroming en wateroverlast toe neemt. Een gevolg hiervan is een aanzienlijke schade voor zowel de landbouw als het stedelijk gebied. Omdat het areaal waar schade optreedt door wateroverlast over het algemeen vele hectaren bedraagt, is het verplaatsen van hier gelegen gebruiksfuncties alleen tegen onevenredig hoge kosten mogelijk. De scheepvaart vraagt eveneens om een sterk gereguleerd peil. Zowel een te laag peil (i.v.m. minimale diepte voor bevaarbaarheid) als een te hoog peil (i.v.m. voldoende hoogte voor passeerbaarheid kruisende infrastructuur) leiden ertoe dat de scheepvaart in mogelijkheden wordt beperkt. Het op andere wijze vervoeren van producten is noodzakelijk als de functie scheepvaart niet meer kan worden vervuld. Dit heeft per saldo veelal negatieve effecten voor het milieu. |

**Beschouwde alternatieven:**

Alternatieven voor de ingrepen die hebben geleid tot het sterk veranderde karakter van het waterlichaam zijn beschouwd, maar deze zijn verworpen om de volgende reden(en):

- onevenredig hoge kosten
- alternatieven hebben meer negatieve effecten op het milieu

## Wijzigingen waterlichaam

Geometrische wijzigingen.

## 2. Doelen en toestand

[KRW art. 4.1 en bijlage V]
De onderstaande tabellen geven de eerst de totaaloordelen weer en vervolgens de toestand van de onderliggende onderdelen van ecologie en chemie. De ecologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de onderdelen Biologie, Algemeen fysische chemie en Specifieke verontreinigende stoffen. Hiermee wordt invulling geven aan het onderdeel S(tatus) van de DPSIR-methodiek.

**Toelichting**
Voor alle onderstaande tabellen geldt dezelfde legenda:

| | | Biologie en Algemeen fysische chemie | Chemie en Specifieke verontreinigende stoffen |
|---|---|---|---|
| | Blauw | Zeer goed 1) | Voldoet |
| | Groen | Goed | - |
| | Geel | Matig | - |
| | Oranje | Ontoereikend | - |
| | Rood | Slecht | Voldoet niet |

1) Wordt niet gebruikt indien status sterk veranderd of kunstmatig.

Indien een oordeel ontbreekt is de betreffende cel niet gekleurd.
De aanduiding **X** geeft aan dat het betreffende toestandsoordeel niet afkomstig is uit Aquo-kit.
De aanduiding **A** geeft aan dat sprake is van een achteruitgang van de toestand ten opzichte van de vorige planperiode.

| **Totaaloordeel** | | **Toestand 2009** | **Toestand 2015** | **Toestand 2020** |
|---|---|---|---|---|
| **Chemie** | Chemie totaal | X | | |
| | Ubiquitaire stoffen | | | |
| | Niet-Ubiquitaire stoffen | | | |
| **Ecologie** | Ecologie totaal | X | | |
| | Biologie totaal | X | | |
| | Fysische chemie | X | | |
| | Specifieke verontreinigende stoffen | X | | |

| Biologie | GEP | Toestand | | | Doel-bereik 2027 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2015 | 2020 | |
| Macrofauna (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | vrijwel zeker |
| Overige waterflora (EKR) | ≥ 0,55 | X | | | vrijwel zeker |
| Vis (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | vrijwel zeker |
| Fytoplankton (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | vrijwel zeker |

**Algemeen fysische chemie**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fosfor totaal (zgm) (mg P/l) | ≤ 0,19 | | | | redelijk zeker |
| Stikstof totaal (zgm) (mg N/l) | ≤ 2,10 | | | | vrijwel zeker |
| DIN (winterperiode) (mg N/l) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |
| Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l) | 750 - 3000 | X | | | redelijk zeker |
| Temperatuur (max. waarde) (gr.C) | ≤ 25,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurgraad (zgm) (-) | 6,0 - 9,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%) | 60 - 120 | | | | vrijwel zeker |
| Doorzicht (zgm) (m) | ≥ 0,90 | | | | redelijk zeker |

| Specifieke verontreinigende stoffen die de norm overschrijden | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| ammonium | | | | onzeker |
| arseen | | | | onzeker |
| kobalt | | | | onzeker |
| seleen | | | | onzeker |

**Motivering ecologische toestand:**

Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hoge externe nutriëntenbelasting van het water, die resulteren in hoge algenconcentraties en te weinig doorzicht, een verlaagd zoutgehalte, een tekort aan geschikt habitat voor overige waterflora, macrofauna en vis (onder andere door vertrapping van natuurlijke oevers), en een sub-optimale bereikbaarheid vanuit zee voor vis. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het verbeteren van de bereikbaarheid van het gebied voor vanuit zee intrekkende vis, het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voor macrofauna.

De te hoge fosforbelasting wordt in ongeveer gelijke mate vooral bepaald door wateraanvoer, nalevering vanuit de waterbodem en uit- en afspoeling vanuit landbouwgebieden. Nalevering van fosfor uit de slibarme waterbodem kan vrijwel volledig als natuurlijk worden beschouwd. De bijdrage vanuit landbouwbodems wordt voor een deel veroorzaakt door historische belasting. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand voor totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor ongeveer 60% bepaald door algen (fytoplankton). Voor doorzicht is de waterbodem dus ook een directe vertragende factor op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.

Chloride: toetsing is gedaan op verkeerd meetpunt (2230 en 2229). Dit had moeten zijn 2229. In de reeks van 2229 zit een meetfout meetjaar 2019. Daarom beheerdersoordeel toegepast. Beheerdersoordeel handmatig over periode 2017-2019, zomer gemiddelde gehalte chloride is 658 mg/l. Dit gehalte valt in de klasse Matig (=>500 - <=750).
Na een jarenlang schommeling van het zomergemiddelde zoutgehalte van ruim boven tot net iets onder de huidige ondergrens van de beoordelingsklasse ‘goed’, ligt het niveau in de periode 2016-2020 plotseling fors onder deze grenswaarde. Deze periode met een verlaagd zoutgehalte valt samen met het extra doorspoelen van de Friese boezem met IJsselmeerwater en het naar zee afvoeren van dit doorspoelwater via het Lauwersmeer. Onderzocht wordt of de doorspoeling het verlaagde zoutgehalte veroorzaakt en of door aanpassing van het doorspoelen het KRW-doel voor zoutgehalte weer kan worden bereikt.
Er wordt nog onderzoek gedaan naar eventuele effecten op de Natura2000-doelen van de voorgestelde aanpassing van de hier gehanteerde range voor het KRW-doel (GEP) voor het zoutgehalte (750 - 3000 mg Cl/l) naar 750 - 1200 mg Cl/l. De uitkomst van dit onderzoek kan leiden tot bijstelling in het definitieve besluit over de factsheets.

Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen zijn de belangrijkste oorzaken/redenen: de natuurlijke omstandigheden (zoute kwel, af- en uitspoeling bodem) en de technische onhaalbaarheid (onvolledig inzicht in emissies). Voor ammonium zijn de bronnen weliswaar bekend, maar de relatieve bijdrage van deze bronnen niet. Daarom is 2020 gestart met het formuleren van een plan van aanpak om de diagnose van de normoverschrijdingen beter in beeld te brengen aan de hand van alle metingen en eerder opgedane ervaringen van waterbeheerders en adviesbureaus.

## Chemische toestand

| Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Ubiquitaire stoffen**

*- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

| Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Niet-ubiquitaire stoffen**

*- Geen Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

**Motivering chemische toestand:**
*Er is geen motivering beschikbaar.*

## 3. Functie, belastingen en effecten

[KRW art. 5 en bijlage II.2]
Dit onderdeel geeft invulling aan de onderdelen D(river), P(ressure) en (I)mpact van de DPSIR-methodiek. Het geeft de significante belastingen (pressures) en achterliggende functie (drivers) weer en geeft aan welke parameters worden beïnvloed (impact).
Onder significant wordt verstaan dat de belasting leidt tot het niet bereiken van de goede toestand, dan wel dat (terugkerende) maatregelen nodig zijn om die goede toestand te bereiken. Hydromorfologische belastingen die zijn verwerkt in het GEP en waarvoor geen aanvullende maatregelen meer nodig zijn, behoren niet tot significante belastingen.

**Menselijke activiteiten en effecten**

| Functie (Driver) | Belasting (Pressure) | Effect / Beïnvloed kwaliteitselement (Impact) |
|---|---|---|
| Landbouw | Landbouwactiviteiten | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Eén of meerdere | Overige diffuse bronnen | Specifieke verontreinigende stoffen, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig |
| Hoogwaterbescherming | Fysieke wijziging watersysteem voor hoogwaterbescherming | Vis, Macrofauna, Overige waterflora, Fytoplankton, Fysische chemie - overig |
| Landbouw | Hydrologische verandering watersysteem voor landbouw & transportactiviteiten | Overige waterflora, Macrofauna |
| Anders | Onbekende belastingen | Overige waterflora, Macrofauna, Vis |

**Toelichting:**

## 4. Maatregelen

[KRW art. 11]
Samen met het volgende hoofdstuk (5. Uitzonderingen) geeft dit hoofdstuk invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. De tabellen geven aan welke maatregelen zijn uitgevoerd in de afgelopen planperioden en de maatregelen die nog genomen gaan worden teneinde de goede toestand te bereiken. Het betreft hier de gebiedsgerichte maatregelen aanvullend op generiek beleid dat bestaat uit basismaatregelen (art 11.3) en aanvullende maatregelen (art 11.5). Basismaatregelen en aanvullende maatregelen zijn overal van toepassing. Ze worden beschreven in het maatregelenprogramma bij het SGBP.

Voor maatregelen ten behoeve van de zwemwaterrichtlijn wordt verwezen naar www.zwemwater.nl.

**Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015**

| **Maatregel:** | **Omvang:** |
|---|---|

*) maatregel heeft betrekking op meerdere waterlichamen

Onderstaande tabel geeft aan welke maatregelen voor de periode 2016-2021 zijn opgenomen in SGBP2016-2021. Indien maatregelen niet (volledig) zijn uitgevoerd wordt dat gemotiveerd.

**Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Aanpak vismigratieknelpunten | | **Omvang:** 6 stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 6 | | |
| **Toelichting:** | Gefaseerde maatregel uit planperiode 2009 - 2015 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Verminderen emissie nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen landbouw en natuur | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. Ten behoeve van vermindering emissies nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen | | |

Naast de maatregelen uit het SGBP zijn in de periode 2016-2021 ook de maatregelen in de volgende tabel uitgevoerd.

**Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021**

*Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021*

**Maatregelen in SGBP voor de periode 2022 - 2027**

In het onderdeel "Doelen en toestand" is bij Toestand2021 aangegeven welke kwaliteitselementen nog niet de goede toestand hebben bereikt. Onderstaand overzicht geeft aan welke maatregelen worden genomen om alsnog de goede toestand te bereiken, dan wel om achteruitgang te voorkomen.

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Afschermen rietoevers tegen koeien | **Omvang:** 45 km |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren actief vegetatiebeheer (enten, zaaien, planten) | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Afschermen van rietoevers tegen grazende koeien. | |
| **Kwaliteitselement:** | Overige waterflora | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Creëren van verbinding voor vissen tussen wad en Lauwersmeer | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | omleiden/scheiden waterstromen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Natuurlijke situatie meer benaderen door de verbinding met de Waddenzee te verbeteren. Hierdoor meer zoet-zout interactie in het overgangsgebied rond de dijk en herstel van vismigratie en ecologie. Door hogere chloridegehaltes in het noordelijk deel van het waterlichaam zal ook de macrofauna van dit brakke type water meeprofiteren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fysische chemie - overig | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Onderzoek natuurlijker peilbeheer | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpassen streefpeil | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Onderzoek naar de mogelijkheden voor natuurlijker peilbeheer en dit instellen waar mogelijk. | |
| **Kwaliteitselement:** | Overige waterflora | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Overwegen herintroductie macrofauna/fyten | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige inrichtingsmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Waar mogelijk worden momenteel ontbrekende doelsoorten geherintroduceerd vanuit bronpopulaties uit de regio die buiten het bereik voor natuurlijke herkolonisatie liggen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Afwenteling in beeld brengen | **Omvang:** **) stuks |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren onderzoek | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder.<br>Onderzoek naar afwenteling op aanliggende KRW-waterlichamen en de mogelijkheden om dit tegen te gaan. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen, Ubiquitaire prioritaire stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen | |

## 5. Toepassing uitzonderingen

[KRW art. 4.4 t/m 4.7]
Samen met het hoofdstuk Maatregelen geeft Toepassing uitzonderingen invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. Als de toestand in 2021 niet aan de doelen voldoet moet beroep worden gedaan op één van de uitzonderingsbepalingen van de KRW.
Dit hoofdstuk geeft aan op welke uitzonderingsbepalingen een beroep wordt gedaan en wat daarbij de motivering is.

### Fasering van doelbereik (Art. 4.4)

Indien de toestand niet voldoet aan de goede toestand, maar de verwachting is dat deze op termijn wel wordt bereikt kan een beroep worden gedaan op art 4.4 van de KRW.

| Motivering | Kwaliteitselement |
|---|---|
| Natuurlijke omstandigheden | Doorzicht, fosfor totaal, Fytoplankton-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen |
| Technisch onhaalbaar | Biologie totaal, Doorzicht, fosfor totaal, Specifieke verontreinigende stoffen |

**Motivering per motiveringsgrond:**

**Natuurlijke omstandigheden**

Nalevering van fosfor uit de slibarme waterbodem kan vrijwel volledig als natuurlijk worden beschouwd. De bijdrage vanuit landbouwbodems wordt voor een deel veroorzaakt door historische belasting. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand voor totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor ongeveer 60% bepaald door algen (fytoplankton). Voor doorzicht is de waterbodem dus ook een directe vertragende factor op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.
Af- en uitspoeling van de bodem en zoute kwel zijn belangrijke oorzaken voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen.

**Technisch onhaalbaar**

De te hoge fosforbelasting wordt in ongeveer gelijke mate vooral bepaald door wateraanvoer, nalevering vanuit de waterbodem (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) en uit- en afspoeling vanuit landbouwgebieden.
Ammonium is waarschijnlijk afkomstig van de landbouw met vooral emissies uit dierlijke mest.
De concentraties van landbouwstoffen worden vooral bepaald door generiek beleid. Daarnaast worden momenteel emissiebeperkende maatregelen uitgevoerd binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Deze zijn noodzakelijk om de inrichtingsmaatregelen effectief te laten zijn. Na uitvoering van de DAW-maatregelen wordt hun effect vertraagd zichtbaar (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) in verlaagde concentraties van de landbouwstoffen, fytoplankton en doorzicht. Vervolgens worden de effecten van de inrichtingsmaatregelen op overige waterflora, macrofauna en vis eveneens vertraagd zichtbaar.
Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen is naast ‘natuurlijke omstandigheden’ een nog onvolledig inzicht in de emissies een belangrijke oorzaak.
Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hoge externe nutriëntenbelasting van het water, die resulteren in hoge algenconcentraties en te weinig doorzicht, een verlaagd zoutgehalte (zie onder ‘tijdelijke achteruitgang’), een tekort aan geschikt habitat voor overige waterflora, macrofauna en vis (onder andere door vertrapping van natuurlijke oevers), en een sub-optimale bereikbaarheid vanuit zee voor vis. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het verbeteren van de bereikbaarheid van het gebied voor vanuit zee intrekkende vis, het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voor macrofauna. Na uitvoering van de maatregelen kan het GEP rond 2027 worden bereikt.

**Doelverlaging**

*Conform beleidsafspraken wordt voor 2021 niet overgegaan tot doelverlaging.*

### Minder strenge doelstellingen (art. 4.5)

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.5 van de KRW m.b.t. minder strenge doelstellingen*

**Tijdelijke achteruitgang (art. 4.6)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.6 KRW m.b.t. tijdelijke achteruitgang?

| Motivering | Kwaliteitselement |
|---|---|
| Overmacht | chloride |

**Motivering per motiveringsgrond**

**Overmacht**

Na een jarenlang schommeling van het zomergemiddelde zoutgehalte van ruim boven tot net iets onder de huidige ondergrens van de beoordelingsklasse ‘goed’, ligt het niveau in de periode 2016-2020 plotseling fors onder deze grenswaarde. Deze periode met een verlaagd zoutgehalte valt samen met het extra doorspoelen van de Friese boezem met IJsselmeerwater en het naar zee afvoeren van dit doorspoelwater via het Lauwersmeer. Onderzocht wordt of de doorspoeling het verlaagde zoutgehalte veroorzaakt en of met aanpassing hiervan het KRW-doel voor zoutgehalte weer kan worden bereikt.

**Nieuwe ontwikkelingen (art. 4.7 KRW)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.7 KRW m.b.t. nieuwe veranderingen in fysische omstandigheden van het waterlichaam?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.7 KRW.*

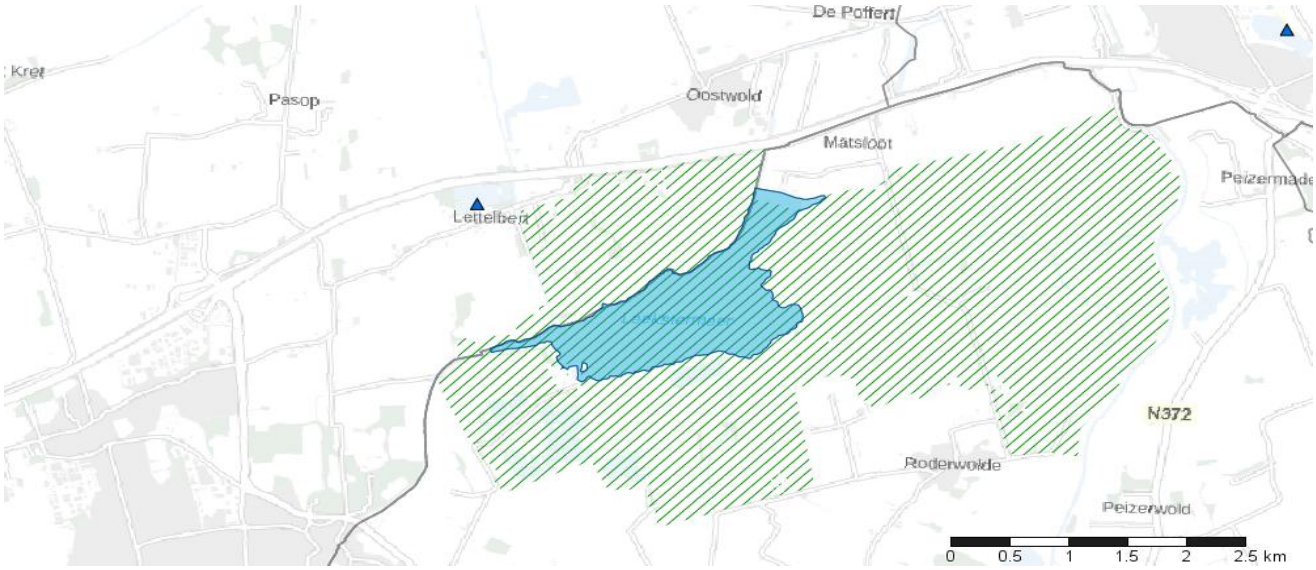
# Factsheet: Leekstermeer

Deze factsheet behoort bij het ontwerp water(beheer)plan. De hier weergegeven Toestand 2020 en de realisatie van de maatregelen in de periode 2016-2021 zijn gebaseerd op de meest recente gegevens. In de loop van 2021 zullen deze onderdelen worden geactualiseerd op basis van de dan beschikbare gegevens.

## 1. Beschrijving

[KRW art. 5 en bijlage II.2]

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Deelstroomgebied:** | Rijn | **Doeltype:** | M14 |
| **Waterbeheerder:** | Waterschap Noorderzijlvest | **Status:** | Sterk Veranderd |
| **Provincies:** | Provincie Groningen, Provincie Drenthe | **Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie:** | Nee |
| **Gemeente(n):** | Noordenveld, Westerkwartier | **Waterlichaamcode:** | NL34M109 |
| **Lengte (R-typen) of oppervlakte (M,K,O-typen):** | 1.78 km² | | |




KRW Oppervlaktewaterlichaam
Natura2000 gebied
Schelpdierwater
Zwemwaterlocatie

Winningen voor menselijke consumptie:
Publieke grondwaterwinning
Industriële grondwaterwinning
Overige grondwaterwinning
Inname oppervlaktewater



**Karakterschets:**
Middelgrote gebufferde zoete plas in laagveen- of zeekleigebied, maar ook in de duinen en in de vorm van afgesloten zeearmen. Het water wordt gevoed door regen, grondwater en/of instromend oppervlaktewater. De waterstand kan tot wel 1m fluctueren, waardoor er (grote) vloedvlaktes ontstaan. De bodem bestaat uit zand, veen en/of klei, met kale oevers in de golfslagzone.

**Beschermde gebieden:**

**Vogelrichtlijngebied**

- Leekstermeergebied (NL_VOG_19)

**Status: Sterk Veranderd**

[KRW art 4.3]
Het waterlichaam Leekstermeer heeft de status 'Sterk veranderd' gekregen. De reden hiervoor is, dat door menselijke ingrepen in de hydromorfologie, de hydromorfologie van het waterlichaam zodanig van karakter is veranderd dat een goede ecologische toestand niet meer te realiseren is zonder significante schade aan gebruiksfuncties.
De volgende ingrepen liggen ten grondslag aan het sterk veranderde karakter van het waterlichaam:

- Stuwen, dammen en reservoirs

In onderstaande tabel worden hydromorfologische herstelmaatregelen genoemd die nodig zijn een meer natuurlijke toestand te bereiken, maar die niet uitgevoerd kunnen worden vanwege significante negatieve effecten op gebruiksfuncties en/of milieu in bredere zin:

| **Maatregelen wel beschouwd, niet uitvoerbaar** | **gebruiksfuncties** | Milieu in brede zin | Scheepvaart, havens, recreatie | Activiteiten waarvoor water wordt opgeslagen | Waterhuishouding en bescherming tegen overstromingen | Overige duurzame activiteiten |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Flexibel peilbeheer in boezemwateren | | | | | **X** | |

**Motivering per gebruiksfunctie:**

**Gebruiksfunctie:** Waterhuishouding, bescherming tegen overstromingen, afwatering

**Motivering:** Door het hanteren van een flexibeler peilbeheer in het boezemwater kunnen in (extreem) natte situaties hogere waterstanden optreden waardoor de kans op overstroming en wateroverlast toe neemt. Een gevolg hiervan is een aanzienlijke schade voor zowel de landbouw als het stedelijk gebied. Omdat het areaal waar schade optreedt door wateroverlast over het algemeen vele hectaren bedraagt, is het verplaatsen van hier gelegen gebruiksfuncties alleen tegen onevenredig hoge kosten mogelijk. De scheepvaart vraagt eveneens om een sterk gereguleerd peil. Zowel een te laag peil (i.v.m. minimale diepte voor bevaarbaarheid) als een te hoog peil (i.v.m. voldoende hoogte voor passeerbaarheid kruisende infrastructuur) leiden ertoe dat de scheepvaart in mogelijkheden wordt beperkt. Het op andere wijze vervoeren van producten is noodzakelijk als de functie scheepvaart niet meer kan worden vervuld. Dit heeft per saldo veelal negatieve effecten voor het milieu.

**Beschouwde alternatieven:**

Alternatieven voor de ingrepen die hebben geleid tot het sterk veranderde karakter van het waterlichaam zijn beschouwd, maar deze zijn verworpen om de volgende reden(en):

- onevenredig hoge kosten
- technisch onhaalbaar

### Wijzigingen waterlichaam

Geometrische wijzigingen.

## 2. Doelen en toestand

[KRW art. 4.1 en bijlage V]
De onderstaande tabellen geven de eerst de totaaloordelen weer en vervolgens de toestand van de onderliggende onderdelen van ecologie en chemie. De ecologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de onderdelen Biologie, Algemeen fysische chemie en Specifieke verontreinigende stoffen. Hiermee wordt invulling geven aan het onderdeel S(tatus) van de DPSIR-methodiek.

**Toelichting**

Voor alle onderstaande tabellen geldt dezelfde legenda:

| | | Biologie en Algemeen fysische chemie | Chemie en Specifieke verontreinigende stoffen |
|---|---|---|---|
| | Blauw | Zeer goed 1) | Voldoet |
| | Groen | Goed | - |
| | Geel | Matig | - |
| | Oranje | Ontoereikend | - |
| | Rood | Slecht | Voldoet niet |

1) Wordt niet gebruikt indien status sterk veranderd of kunstmatig.

Indien een oordeel ontbreekt is de betreffende cel niet gekleurd.
De aanduiding **X** geeft aan dat het betreffende toestandsoordeel niet afkomstig is uit Aquo-kit.
De aanduiding **A** geeft aan dat sprake is van een achteruitgang van de toestand ten opzichte van de vorige planperiode.

| **Totaaloordeel** | | **Toestand 2009** | **Toestand 2015** | **Toestand 2020** |
|---|---|---|---|---|
| **Chemie** | Chemie totaal | X | | |
| | Ubiquitaire stoffen | | | |
| | Niet-Ubiquitaire stoffen | | | |
| **Ecologie** | Ecologie totaal | X | | |
| | Biologie totaal | X | | |
| | Fysische chemie | X | | |
| | Specifieke verontreinigende stoffen | X | | |

| Biologie | GEP | Toestand | | | Doel-bereik 2027 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2015 | 2020 | |
| Macrofauna (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | vrijwel zeker |
| Overige waterflora (EKR) | ≥ 0,55 | X | | | redelijk zeker |
| Vis (EKR) | ≥ 0,40 | X | A | | vrijwel zeker |
| Fytoplankton (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | vrijwel zeker |

**Algemeen fysische chemie**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fosfor totaal (zgm) (mg P/l) | ≤ 0,09 | | | | redelijk zeker |
| Stikstof totaal (zgm) (mg N/l) | ≤ 1,30 | | | | redelijk zeker |
| DIN (winterperiode) (mg N/l) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |
| Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l) | ≤ 200 | | | | vrijwel zeker |
| Temperatuur (max. waarde) (gr.C) | ≤ 25,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurgraad (zgm) (-) | 5,5 - 8,5 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%) | 60 - 120 | | | | vrijwel zeker |
| Doorzicht (zgm) (m) | ≥ 0,90 | | A | | onzeker |

| Specifieke verontreinigende stoffen die de norm overschrijden | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| ammonium | | | | onzeker |
| arseen | | | | onzeker |
| kobalt | | | | onzeker |
| seleen | | | | onzeker |

**Motivering ecologische toestand:**

Grootste knelpunt voor fytoplankton is de hoge externe nutriëntenbelasting van het water, die resulteert in hoge algenconcentraties en te weinig doorzicht (60% van het doorzicht wordt bepaald door algen). Er zijn te weinig waterplanten vanwege het troebele water, het slib op de bodem, de weinig geschikte oevers en de grote windinvloed. De grootste knelpunten voor macrofauna en vis zijn het ontbreken van waterplanten als geschikt habitat en een te hoge organische belasting, veroorzaakt door overstorten. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis.

De te hoge fosforbelasting wordt bepaald door nalevering vanuit zeer voedselrijk slib boven een voedselarme waterbodem en door uit- en afspoeling vanuit landbouwgebieden. De helft van de externe stikstofbelasting kan worden toegeschreven aan de landbouw. Het grootste deel van de andere helft is gelijkwaardig verdeeld over de bronnen natuur, stad/industrie en neerslag/depositie. In tegenstelling tot het bovenliggende slib is de vaste waterbodem voedselarm. Van de externe fosforbelasting wordt daarom alleen een deel van de bijdrage vanuit landbouwbodems veroorzaakt door historische belasting. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand voor totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor ongeveer 60% bepaald door algen (fytoplankton). Voor doorzicht is de waterbodem dus ook een directe vertragende factor op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.

Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen zijn de belangrijkste oorzaken/redenen: de natuurlijke omstandigheden (zoute kwel, af- en uitspoeling bodem) en de technische onhaalbaarheid (onvolledig inzicht in emissies). Voor ammonium zijn de bronnen weliswaar bekend, maar de relatieve bijdrage van deze bronnen niet. Daarom is 2020 gestart met het formuleren van een plan van aanpak om de diagnose van de normoverschrijdingen beter in beeld te brengen aan de hand van alle metingen en eerder opgedane ervaringen van waterbeheerders en adviesbureaus.

## Chemische toestand

| Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Ubiquitaire stoffen**

*- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

| Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Niet-ubiquitaire stoffen**

*- Geen Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

**Motivering chemische toestand:**
*Er is geen motivering beschikbaar.*

## 3. Functie, belastingen en effecten

[KRW art. 5 en bijlage II.2]
Dit onderdeel geeft invulling aan de onderdelen D(river), P(ressure) en (I)mpact van de DPSIR-methodiek. Het geeft de significante belastingen (pressures) en achterliggende functie (drivers) weer en geeft aan welke parameters worden beïnvloed (impact).
Onder significant wordt verstaan dat de belasting leidt tot het niet bereiken van de goede toestand, dan wel dat (terugkerende) maatregelen nodig zijn om die goede toestand te bereiken. Hydromorfologische belastingen die zijn verwerkt in het GEP en waarvoor geen aanvullende maatregelen meer nodig zijn, behoren niet tot significante belastingen.

**Menselijke activiteiten en effecten**

| **Functie (Driver)** | **Belasting (Pressure)** | **Effect / Beïnvloed kwaliteitselement (Impact)** |
|---|---|---|
| Stedelijke ontwikkeling | Riooloverstorten | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Stedelijke ontwikkeling | Rioolwaterzuiveringsinstallaties | Fysische chemie - nutriënten, Specifieke verontreinigende stoffen, Fysische chemie - overig, Macrofauna, Fytoplankton |
| Landbouw | Landbouwactiviteiten | Fysische chemie - nutriënten, Specifieke verontreinigende stoffen, Fysische chemie - overig, Fytoplankton, Macrofauna |
| Eén of meerdere | Overige diffuse bronnen | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Landbouw | Hydrologische verandering watersysteem voor landbouw & transportactiviteiten | Overige waterflora, Macrofauna |
| Transport | Fysieke wijziging watersysteem voor scheepvaart | Overige waterflora, Macrofauna, Vis, Fytoplankton |
| Anders | Andere hydromorfologische wijziging | Overige waterflora, Macrofauna, Vis, Fysische chemie - overig, Fysische chemie - nutriënten |
| Transport | Introductie van exoten / uitheemse soorten en plagen | Overige waterflora |

**Toelichting:**

## 4. Maatregelen

[KRW art. 11]
Samen met het volgende hoofdstuk (5. Uitzonderingen) geeft dit hoofdstuk invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. De tabellen geven aan welke maatregelen zijn uitgevoerd in de afgelopen planperioden en de maatregelen die nog genomen gaan worden teneinde de goede toestand te bereiken. Het betreft hier de gebiedsgerichte maatregelen aanvullend op generiek beleid dat bestaat uit basismaatregelen (art 11.3) en aanvullende maatregelen (art 11.5). Basismaatregelen en aanvullende maatregelen zijn overal van toepassing. Ze worden beschreven in het maatregelenprogramma bij het SGBP.

**Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015**

| **Maatregel:** | **Omvang:** |
|---|---|
| Aanleg vispassages<br>Afkoppelopgave gemeente Noordenveld | 2 stuks<br>6,2 ha |

*) maatregel heeft betrekking op meerdere waterlichamen

Onderstaande tabel geeft aan welke maatregelen voor de periode 2016-2021 zijn opgenomen in SGBP2016-2021. Indien maatregelen niet (volledig) zijn uitgevoerd wordt dat gemotiveerd.

**Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021**

| **Maatregel:** | Afwenteling in beeld | **Omvang:** 1 stuks |
|---|---|---|
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** |
| Planvoorbereiding: | 1 | |
| **Toelichting:** | | |

| **Maatregel:** | Verkenning vermindering windwerking Leekstermeer | **Omvang:** 1 stuks |
|---|---|---|
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** |
| In uitvoering: | 1 | |
| **Toelichting:** | | |

| **Maatregel:** | Verminderen effect riooloverstort rioolgemaal Rodervaart | **Omvang:** 1 stuks |
|---|---|---|
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** |
| Planvoorbereiding: | 1 | |
| **Toelichting:** | | |

| **Maatregel:** | Uitwerking Beekdalenvisie Drenthe | **Omvang:** **) stuks |
|---|---|---|
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** |
| In uitvoering: | 1 | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. | |

| **Maatregel:** | Verminderen emissie nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen landbouw en natuur | **Omvang:** **) stuks |
|---|---|---|
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** |
| In uitvoering: | 1 | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Ten behoeve van vermindering emissies nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen | |

Naast de maatregelen uit het SGBP zijn in de periode 2016-2021 ook de maatregelen in de volgende tabel uitgevoerd.

**Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021**

*Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021*

**Maatregelen in SGBP voor de periode 2022 - 2027**

In het onderdeel "Doelen en toestand" is bij Toestand2021 aangegeven welke kwaliteitselementen nog niet de goede toestand hebben bereikt. Onderstaand overzicht geeft aan welke maatregelen worden genomen om alsnog de goede toestand te bereiken, dan wel om achteruitgang te voorkomen.

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Aanleg eilandjes | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige inrichtingsmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Aanleggen van eilandje(s) ter vermindering windwerking/strijklengte. Hierdoor wordt de kritische fosfaatbelasting hoger en neemt de vertroebeling af. Ook ontstaan luwtezones die de groei van waterplanten stimuleren en meer leefgebied voor macrofauna en vis opleveren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Graskarper uitzetverbod handhaven | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige instrumentele maatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Tegengaan van vraat aan waterplanten. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Natuurvriendelijke oevers | **Omvang:** 1 km |
| **SGBP categorie:** | verbreden watergang/-systeem langzaam stromend of stilstaand: NVO groter dan 10 m | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Aanleggen natuurvriendelijke oevers. Hiermee betere groeiomstandigheden voor water en oeverplanten. Voor vis meer paaigebied, leefgebied, opgroeigebied creëren. Door meer waterplanten zal de macrofauna meeprofiteren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Onderzoek natuurlijker peilbeheer | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpassen streefpeil | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Onderzoek naar de mogelijkheden voor natuurlijker peilbeheer en dit instellen waar mogelijk. | |
| **Kwaliteitselement:** | Overige waterflora | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | RWZI verbeteren | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | verminderen belasting RWZI nutrienten | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Vermindering emissie nutriënten en toxische stoffen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Afwenteling in beeld brengen | **Omvang:** **) stuks |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren onderzoek | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder.<br>Onderzoek naar afwenteling op aanliggende KRW-waterlichamen en de mogelijkheden om dit tegen te gaan. | |

| | |
|---|---|
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen, Ubiquitaire prioritaire stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen |

## 5. Toepassing uitzonderingen

[KRW art. 4.4 t/m 4.7]
Samen met het hoofdstuk Maatregelen geeft Toepassing uitzonderingen invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. Als de toestand in 2021 niet aan de doelen voldoet moet beroep worden gedaan op één van de uitzonderingsbepalingen van de KRW.
Dit hoofdstuk geeft aan op welke uitzonderingsbepalingen een beroep wordt gedaan en wat daarbij de motivering is.

**Fasering van doelbereik (Art. 4.4)**

Indien de toestand niet voldoet aan de goede toestand, maar de verwachting is dat deze op termijn wel wordt bereikt kan een beroep worden gedaan op art 4.4 van de KRW.

| **Motivering** | **Kwaliteitselement** |
|---|---|
| Natuurlijke omstandigheden | Doorzicht, fosfor totaal, Fytoplankton-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen |
| Technisch onhaalbaar | Biologie totaal, Doorzicht, fosfor totaal, Specifieke verontreinigende stoffen, stikstof totaal |

**Motivering per motiveringsgrond:**

**Natuurlijke omstandigheden**

In tegenstelling tot het bovenliggende slib is de vaste waterbodem voedselarm. Van de externe fosforbelasting wordt daarom alleen een deel van de bijdrage vanuit landbouwbodems veroorzaakt door historische belasting. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand voor totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor ongeveer 60% bepaald door algen (fytoplankton). Voor doorzicht is de waterbodem dus ook een directe vertragende factor op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.
Af- en uitspoeling van de bodem en zoute kwel zijn belangrijke oorzaken voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen.

**Technisch onhaalbaar**

De te hoge fosforbelasting wordt bepaald door nalevering vanuit zeer voedselrijk slib boven een voedselarme waterbodem en door uit- en afspoeling vanuit landbouwgebieden (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’). De helft van de externe stikstofbelasting kan worden toegeschreven aan de landbouw. Het grootste deel van de andere helft is gelijkwaardig verdeeld over de bronnen natuur, stad/industrie en neerslag/depositie. Ammonium is waarschijnlijk afkomstig van de landbouw met vooral emissies uit dierlijke mest.
De concentraties van landbouwstoffen worden vooral bepaald door generiek beleid. Daarnaast worden momenteel emissiebeperkende maatregelen uitgevoerd binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Deze zijn noodzakelijk om de inrichtingsmaatregelen effectief te laten zijn. Na uitvoering van de DAW-maatregelen wordt hun effect vertraagd zichtbaar (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) in verlaagde concentraties van de landbouwstoffen, fytoplankton en doorzicht. Vervolgens worden de effecten van de inrichtingsmaatregelen op overige waterflora, macrofauna en vis eveneens vertraagd zichtbaar.
Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen is naast ‘natuurlijke omstandigheden’ een nog onvolledig inzicht in de emissies een belangrijke oorzaak.
Grootste knelpunt voor fytoplankton is de hoge externe nutriëntenbelasting van het water, die resulteert in hoge algenconcentraties en te weinig doorzicht (60% van het doorzicht wordt bepaald door algen). Er zijn te weinig waterplanten vanwege het troebele water, het slib op de bodem, de weinig geschikte oevers en de grote windinvloed. De grootste knelpunten voor macrofauna en vis zijn het ontbreken van waterplanten als geschikt habitat en een te hoge organische belasting, veroorzaakt door overstorten. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voor macrofauna.
Na uitvoering van de maatregelen kan het GEP rond 2027 worden bereikt.

**Doelverlaging**

*Conform beleidsafspraken wordt voor 2021 niet overgegaan tot doelverlaging.*

**Minder strenge doelstellingen (art. 4.5)**

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.5 van de KRW m.b.t. minder strenge doelstellingen*

**Tijdelijke achteruitgang (art. 4.6)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.6 KRW m.b.t. tijdelijke achteruitgang?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.6 KRW.*

**Nieuwe ontwikkelingen (art. 4.7 KRW)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.7 KRW m.b.t. nieuwe veranderingen in fysische omstandigheden van het waterlichaam?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.7 KRW.*

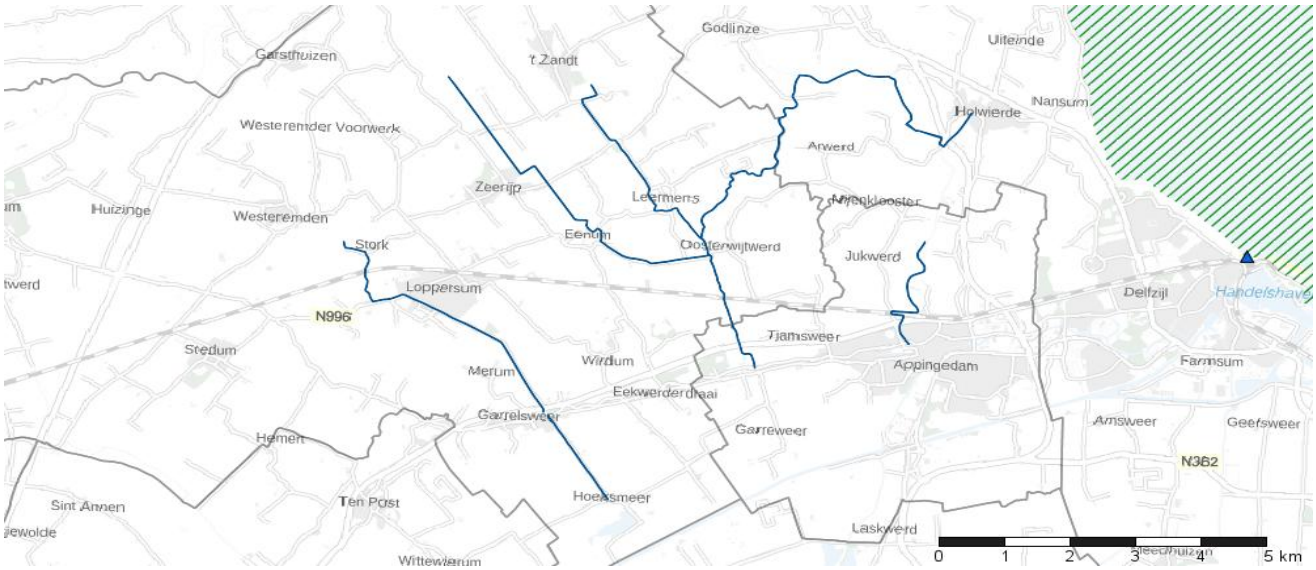
# Factsheet: Maren-DG Fivelingo

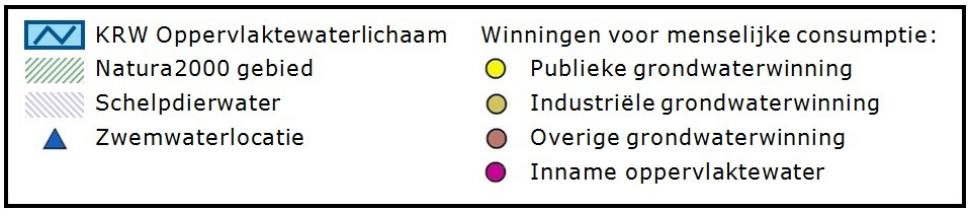
Deze factsheet behoort bij het ontwerp water(beheer)plan. De hier weergegeven Toestand 2020 en de realisatie van de maatregelen in de periode 2016-2021 zijn gebaseerd op de meest recente gegevens. In de loop van 2021 zullen deze onderdelen worden geactualiseerd op basis van de dan beschikbare gegevens.

## 1. Beschrijving

[KRW art. 5 en bijlage II.2]

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Deelstroomgebied:** | Eems | **Doeltype:** | M3 |
| **Waterbeheerder:** | Waterschap Noorderzijlvest | **Status:** | Kunstmatig |
| **Provincies:** | Provincie Groningen | **Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie:** | Nee |
| **Gemeente(n):** | Appingedam, Delfzijl, Loppersum | **Waterlichaamcode:** | NL34M110 |
| **Lengte (R-typen) of oppervlakte (M,K,O-typen):** | 0.50 km² | | |






**Karakterschets:**
Gegraven kanalen of vergraven voormalige wadgeulen ten behoeve van afwatering in noord-oost Groningen (Fivelingo Zeekleigebied met water waarvan het zoutgehalte redelijk constant tot sterk wisselend is. Het profiel van de watergang is rechthoekig of trapeziumvormig met abrupte overgangen van land naar water.

**Beschermde gebieden:**

*Er zijn geen relevante beschermde gebieden voor dit waterlichaam.*

**Status: Kunstmatig**

Het waterlichaam is door mensen gegraven op een plaats waar voorheen geen water was.

### Wijzigingen waterlichaam

Groote Tjariet toegewezen aan waterlichaam NL34M113 (NO Kustpolders) ivm afwatering op Oostpolderbermkanaal. E geometrische wijzigingen.

## 2. Doelen en toestand

[KRW art. 4.1 en bijlage V]
De onderstaande tabellen geven de eerst de totaaloordelen weer en vervolgens de toestand van de onderliggende onderdelen van ecologie en chemie. De ecologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de onderdelen Biologie, Algemeen fysische chemie en Specifieke verontreinigende stoffen. Hiermee wordt invulling geven aan het onderdeel S(tatus) van de DPSIR-methodiek.

**Toelichting**
Voor alle onderstaande tabellen geldt dezelfde legenda:

| | | Biologie en Algemeen fysische chemie | Chemie en Specifieke verontreinigende stoffen |
|---|---|---|---|
| | Blauw | Zeer goed 1) | Voldoet |
| | Groen | Goed | - |
| | Geel | Matig | - |
| | Oranje | Ontoereikend | - |
| | Rood | Slecht | Voldoet niet |

1) Wordt niet gebruikt indien status sterk veranderd of kunstmatig.

Indien een oordeel ontbreekt is de betreffende cel niet gekleurd.
De aanduiding **X** geeft aan dat het betreffende toestandsoordeel niet afkomstig is uit Aquo-kit.
De aanduiding **A** geeft aan dat sprake is van een achteruitgang van de toestand ten opzichte van de vorige planperiode.

| Totaaloordeel | | Toestand 2009 | Toestand 2015 | Toestand 2020 |
|---|---|---|---|---|
| **Chemie** | Chemie totaal | X | | |
| | Ubiquitaire stoffen | | | |
| | Niet-Ubiquitaire stoffen | | | |
| **Ecologie** | Ecologie totaal | X | | |
| | Biologie totaal | X | | |
| | Fysische chemie | X | | |
| | Specifieke verontreinigende stoffen | X | | |

| Biologie | GEP | Toestand | | | Doel-bereik 2027 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2015 | 2020 | |
| Macrofauna (EKR) | ≥ 0,55 | X | A | | redelijk zeker |
| Overige waterflora (EKR) | ≥ 0,55 | X | | | redelijk zeker |
| Vis (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | vrijwel zeker |
| Fytoplankton (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | redelijk zeker |

**Algemeen fysische chemie**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fosfor totaal (zgm) (mg P/l) | ≤ 0,15 | X | | | onzeker |
| Stikstof totaal (zgm) (mg N/l) | ≤ 2,80 | | | | vrijwel zeker |
| DIN (winterperiode) (mg N/l) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |
| Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l) | ≤ 400 | X | | | onzeker |
| Temperatuur (max. waarde) (gr.C) | ≤ 25,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurgraad (zgm) (-) | 5,5 - 8,5 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%) | 60 - 120 | | | | vrijwel zeker |
| Doorzicht (zgm) (m) | ≥ 0,60 | | | | vrijwel zeker |

| Specifieke verontreinigende stoffen die de norm overschrijden | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| ammonium | | | | onzeker |
| arseen | | | | onzeker |
| boor | | | | onzeker |
| kobalt | | | | onzeker |
| seleen | | | | onzeker |
| uranium | | | | onzeker |

**Motivering ecologische toestand:**

Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hoge voedselrijkdom van het water en de bodem, het tekort aan geschikt habitat voor overige waterflora en macrofauna, en de slechte bereikbaarheid voor sommige doelsoorten vis, hoewel het kwaliteitselement vis als geheel voldoet. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en het opheffen van migratiebarrières voor vi Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voor macrofauna.

De te hoge fosforbelasting wordt vooral bepaald door nalevering vanuit de waterbodem en in iets mindere mate doo uit- en afspoeling vanuit landbouw en stad/industrie. Nalevering uit de waterbodem levert een kleine bijdrage aan de fosforbelasting, de vaste bodem is matig voedselrijk. De verhoogde kwel-flux in 2018-2019 (zie hieronder) heeft waarschijnlijk ook de fosforbelasting verhoogd. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand van totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor ruim de helft bepaald door algen (fytoplankton). Humuszuren, vermoedelijk afkomstig van veen uit de waterbodem, bepalen het doorzicht voor een derde. Voor doorzicht (periodiek te laag) is de waterbodem dus ook een directe vertragende factor op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.

Het waterlichaam licht in een oud kwelgebied met zoute fosfaatrijke kwel. In de extreem droge jaren 2018 en 2019 was waarschijnlijk sprake van een extra verhoging van het zoutgehalte door een sterk verhoogde kwel-flux. Het frequenter voorkomen van droogte door klimaatverandering kan op termijn leiden tot structurele verzilting.

Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, boor, kobalt, seleen en uranium zijn de belangrijkste oorzaken/redenen: de natuurlijke omstandigheden (zoute kwel, af- en uitspoeling bodem) en de technische onhaalbaarheid (onvolledig inzicht in emissies). Voor ammonium zijn de bronnen weliswaar bekend, maar de relatieve bijdrage van deze bronnen niet. Daarom is 2020 gestart met het formuleren van een plan van aanpak om de diagnose van de normoverschrijdingen beter in beeld te brengen aan de hand van alle metingen en eerder opgedane ervaringen van waterbeheerders en adviesbureaus.

## Chemische toestand

| Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Ubiquitaire stoffen**

*- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

| Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| fluorantheen | | | | onzeker |

**Motivering chemische toestand:**
Voor fluorantheen wordt niet voldaan aan de norm vanwege de technische onhaalbaarheid (onvolledig inzicht in de actuele toestand door te hoge bepalingsgrens).

## 3. Functie, belastingen en effecten

[KRW art. 5 en bijlage II.2]
Dit onderdeel geeft invulling aan de onderdelen D(river), P(ressure) en (I)mpact van de DPSIR-methodiek. Het geeft de significante belastingen (pressures) en achterliggende functie (drivers) weer en geeft aan welke parameters worden beïnvloed (impact).
Onder significant wordt verstaan dat de belasting leidt tot het niet bereiken van de goede toestand, dan wel dat (terugkerende) maatregelen nodig zijn om die goede toestand te bereiken. Hydromorfologische belastingen die zijn verwerkt in het GEP en waarvoor geen aanvullende maatregelen meer nodig zijn, behoren niet tot significante belastingen.

**Menselijke activiteiten en effecten**

| **Functie (Driver)** | **Belasting (Pressure)** | **Effect / Beïnvloed kwaliteitselement (Impact)** |
|---|---|---|
| Stedelijke ontwikkeling | Riooloverstorten | Specifieke verontreinigende stoffen, Fysische chemie - nutriënten |
| Landbouw | Landbouwactiviteiten | Specifieke verontreinigende stoffen, Fysische chemie - nutriënten, Fytoplankton |
| Stedelijke ontwikkeling | Atmosferische depositie | Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen |
| Transport | Infrastructuur | Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen |
| Eén of meerdere | Overige diffuse bronnen | Specifieke verontreinigende stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen |
| Landbouw | Hydrologische verandering watersysteem voor landbouw & transportactiviteiten | Macrofauna, Overige waterflora |
| Transport | Fysieke wijziging watersysteem voor scheepvaart | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton |
| Anders | Dammen, dijken, kribben en stuwen - anders / overig | Vis |

**Toelichting:**

## 4. Maatregelen

[KRW art. 11]
Samen met het volgende hoofdstuk (5. Uitzonderingen) geeft dit hoofdstuk invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. De tabellen geven aan welke maatregelen zijn uitgevoerd in de afgelopen planperioden en de maatregelen die nog genomen gaan worden teneinde de goede toestand te bereiken. Het betreft hier de gebiedsgerichte maatregelen aanvullend op generiek beleid dat bestaat uit basismaatregelen (art 11.3) en aanvullende maatregelen (art 11.5). Basismaatregelen en aanvullende maatregelen zijn overal van toepassing. Ze worden beschreven in het maatregelenprogramma bij het SGBP.

**Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015**

| **Maatregel:** | **Omvang:** |
|---|---|
| Aanleg natuurvriendelijk oever (incl. paaiplaatsen) buiten EHS | 5,6 km |
| Afkoppelopgave gemeente Eemsmond | 0,27 ha |
| Natuurvriendelijk schonen | 18 km |
| Vispasseerbaar maken Wortelpot-stuw | 1 stuks |

*) maatregel heeft betrekking op meerdere waterlichamen

Onderstaande tabel geeft aan welke maatregelen voor de periode 2016-2021 zijn opgenomen in SGBP2016-2021. Indien maatregelen niet (volledig) zijn uitgevoerd wordt dat gemotiveerd.

**Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Bodemstructuurverbetering en waterbeheer | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Maatregel tevens ter vermindering emissies gewasbeschermingsmiddelen naar oppervlaktewater | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Vermindering emissie nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen landbouw en natuur | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Maatregel tevens ter vermindering emissies gewasbeschermingsmiddelen naar oppervlaktewater | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Vermindering erfafspoeling | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. | | |

Naast de maatregelen uit het SGBP zijn in de periode 2016-2021 ook de maatregelen in de volgende tabel uitgevoerd.

**Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021**

*Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021*

**Maatregelen in SGBP voor de periode 2022 - 2027**

In het onderdeel "Doelen en toestand" is bij Toestand2021 aangegeven welke kwaliteitselementen nog niet de goede toestand hebben bereikt. Onderstaand overzicht geeft aan welke maatregelen worden genomen om alsnog de goede toestand te bereiken, dan wel om achteruitgang te voorkomen.

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | IBA's aanpakken | **Omvang:** 459 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige bronmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | IBA's aanpakken, educatie/voorlichting hoe een IBA het efficiëntst werkt en onderhouden moet worden. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fysische chemie - nutriënten, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Natuurvriendelijke oevers | **Omvang:** 0,8 km |
| **SGBP categorie:** | verbreden watergang/-systeem langzaam stromend of stilstaand: NVO groter dan 3m en kleiner dan 10 m | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Aanleggen natuurvriendelijke oevers, of vergelijkbare maatregel zoals Fauna uittreedpunten (FUP's) of Floating wetlands. Hiermee betere groeiomstandigheden voor water en oeverplanten. Voor vis meer paaigebied, leefgebied, opgroei-gebied creëren. Door meer waterplanten zal de macrofauna meeprofiteren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Onderzoek natuurlijker peilbeheer | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpassen streefpeil | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Onderzoek naar de mogelijkheden voor natuurlijker peilbeheer en dit instellen waar mogelijk. | |
| **Kwaliteitselement:** | Overige waterflora | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Relevante overstorten saneren | **Omvang:** 13 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpakken overstorten gemengde stelsels | |
| **Initiatiefnemer:** | | |
| **Toelichting:** | Vermindering emissie nutriënten en toxische stoffen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Verminderen emissie gewasbeschermingsmiddelen | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | verminderen emissie gewasbeschermingsmiddelen landbouw | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Maatregel in het kader van het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer | |
| **Kwaliteitselement:** | Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Verminderen emissie nutriënten landbouw | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | verminderen emissie nutrienten landbouw | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Maatregel in het kader van het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer | |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Vispassage | **Omvang:** 4 stuks |

| | | |
|---|---|---|
| **SGBP categorie:** | vispasseerbaar maken kunstwerken | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Door aanleg van een vispassage, de vismigratie mogelijkheden vergroten en hierdoor meer leefgebied, paaigebied en foerageergebied voor vis creëren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Afwenteling in beeld brengen | **Omvang:** **) stuks |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren onderzoek | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder.<br>Onderzoek naar afwenteling op aanliggende KRW-waterlichamen en de mogelijkheden om dit tegen te gaan. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen, Ubiquitaire prioritaire stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen | |

## 5. Toepassing uitzonderingen

[KRW art. 4.4 t/m 4.7]
Samen met het hoofdstuk Maatregelen geeft Toepassing uitzonderingen invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. Als de toestand in 2021 niet aan de doelen voldoet moet beroep worden gedaan op één van de uitzonderingsbepalingen van de KRW.
Dit hoofdstuk geeft aan op welke uitzonderingsbepalingen een beroep wordt gedaan en wat daarbij de motivering is.

**Fasering van doelbereik (Art. 4.4)**

Indien de toestand niet voldoet aan de goede toestand, maar de verwachting is dat deze op termijn wel wordt bereikt kan een beroep worden gedaan op art 4.4 van de KRW.

| **Motivering** | **Kwaliteitselement** |
|---|---|
| Natuurlijke omstandigheden | chloride, fosfor totaal, Fytoplankton-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen |
| Technisch onhaalbaar | fosfor totaal, Fytoplankton-kwaliteit, Macrofauna-kwaliteit, Overige waterflora-kwaliteit, Prioritaire stoffen - niet-ubiquitair, Specifieke verontreinigende stoffen |

**Motivering per motiveringsgrond:**

**Natuurlijke omstandigheden**

Het waterlichaam licht in een oud kwelgebied met zoute fosfaatrijke kwel. In de extreem droge jaren 2018 en 2019 was waarschijnlijk sprake van een extra verhoging van het zoutgehalte door een sterk verhoogde kwel-flux. Het frequenter voorkomen van droogte door klimaatverandering kan op termijn leiden tot structurele verzilting.
Nalevering uit de waterbodem levert een kleine bijdrage aan de fosforbelasting, de vaste bodem is matig voedselrijk. De verhoogde kwel-flux in 2018-2019 heeft waarschijnlijk ook de fosforbelasting verhoogd. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand van totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor ruim de helft bepaald door algen (fytoplankton). Humuszuren, vermoedelijk afkomstig van veen uit de waterbodem, bepalen het doorzicht voor een derde. Voor doorzicht (periodiek te laag) is de waterbodem dus ook een directe vertragende factor op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.
Af- en uitspoeling van de bodem en zoute kwel zijn belangrijke oorzaken voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, boor, kobalt, seleen en uranium.

**Technisch onhaalbaar**

De te hoge fosforbelasting wordt vooral bepaald door nalevering vanuit de waterbodem (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) en in iets mindere mate door uit- en afspoeling vanuit landbouw en stad/industrie.
Ammonium is waarschijnlijk afkomstig van de landbouw met vooral emissies uit dierlijke mest.
De concentraties van landbouwstoffen worden vooral bepaald door generiek beleid. Daarnaast worden momenteel emissiebeperkende maatregelen uitgevoerd binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Deze zijn noodzakelijk om de inrichtingsmaatregelen effectief te laten zijn. Na uitvoering van de DAW-maatregelen wordt hun directe effect vertraagd zichtbaar (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) in verlaagde concentraties van de landbouwstoffen en fytoplankton, alsmede op doorzicht (periodiek te laag). Vervolgens worden de effecten van de inrichtingsmaatregelen op overige waterflora en macrofauna eveneens vertraagd zichtbaar.
Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, boor, kobalt, seleen en uranium is naast ‘natuurlijke omstandigheden’ een nog onvolledig inzicht in de emissies een belangrijke oorzaak.
Voor de concentratie fluorantheen geldt dat deze volledig bepaald wordt door generiek beleid.
Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hoge voedselrijkdom van het water en de bodem, het tekort aan geschikt habitat voor overige waterflora en macrofauna, en de slechte bereikbaarheid voor sommige doelsoorten vis, hoewel het kwaliteitselement vis als geheel voldoet. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en het opheffen van migratiebarrières voor vis. Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voor macrofauna. Na uitvoering van de maatregelen kan het GEP rond 2027 worden bereikt.

**Doelverlaging**

*Conform beleidsafspraken wordt voor 2021 niet overgegaan tot doelverlaging.*

**Minder strenge doelstellingen (art. 4.5)**

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.5 van de KRW m.b.t. minder strenge doelstellingen*

**Tijdelijke achteruitgang (art. 4.6)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.6 KRW m.b.t. tijdelijke achteruitgang?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.6 KRW.*

**Nieuwe ontwikkelingen (art. 4.7 KRW)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.7 KRW m.b.t. nieuwe veranderingen in fysische omstandigheden van het waterlichaam?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.7 KRW.*

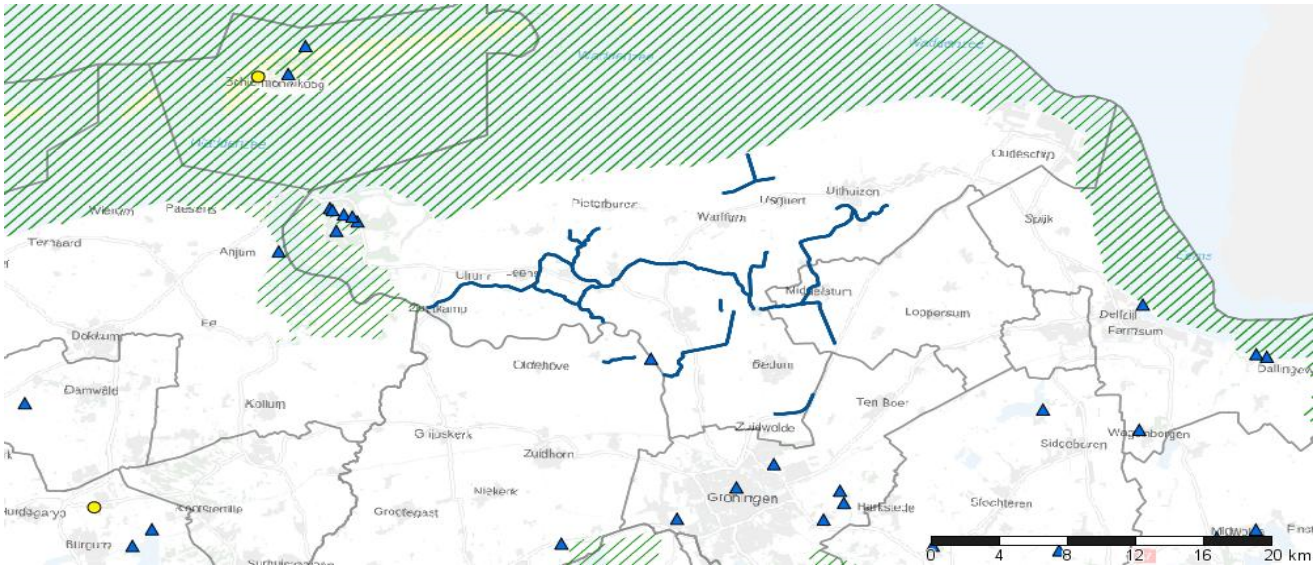
# Factsheet: Maren-DG Reitdiep

Deze factsheet behoort bij het ontwerp water(beheer)plan. De hier weergegeven Toestand 2020 en de realisatie van de maatregelen in de periode 2016-2021 zijn gebaseerd op de meest recente gegevens. In de loop van 2021 zullen deze onderdelen worden geactualiseerd op basis van de dan beschikbare gegevens.

## 1. Beschrijving

[KRW art. 5 en bijlage II.2]

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Deelstroomgebied:** | Rijn | **Doeltype:** | M3 |
| **Waterbeheerder:** | Waterschap Noorderzijlvest | **Status:** | Kunstmatig |
| **Provincies:** | Provincie Groningen | **Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie:** | Nee |
| **Gemeente(n):** | Loppersum, Groningen, Westerkwartier, Het Hogeland | **Waterlichaamcode:** | NL34M111 |
| **Lengte (R-typen) of oppervlakte (M,K,O-typen):** | 1.20 km² | | |




KRW Oppervlaktewaterlichaam
Natura2000 gebied
Schelpdierwater
Zwemwaterlocatie

Winningen voor menselijke consumptie:
Publieke grondwaterwinning
Industriële grondwaterwinning
Overige grondwaterwinning
Inname oppervlaktewater



**Karakterschets:**
Afwateringskanalen of vergraven voormalige wadgeulen in noord Groningen. Zeekleigebied met water met een redelijk constant tot sterk wisselend zoutgehalte. Het profiel van de watergangen is rechthoekig of trapeziumvormig met abrupte overgangen van land naar water.

**Beschermde gebieden:**

*Er zijn geen relevante beschermde gebieden voor dit waterlichaam.*

**Status: Kunstmatig**

Het waterlichaam is door mensen gegraven op een plaats waar voorheen geen water was.

### Wijzigingen waterlichaam

Geometrische wijzigingen.

## 2. Doelen en toestand

[KRW art. 4.1 en bijlage V]
De onderstaande tabellen geven de eerst de totaaloordelen weer en vervolgens de toestand van de onderliggende onderdelen van ecologie en chemie. De ecologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de onderdelen Biologie, Algemeen fysische chemie en Specifieke verontreinigende stoffen. Hiermee wordt invulling geven aan het onderdeel S(tatus) van de DPSIR-methodiek.

**Toelichting**
Voor alle onderstaande tabellen geldt dezelfde legenda:

| | | Biologie en Algemeen fysische chemie | Chemie en Specifieke verontreinigende stoffen |
|---|---|---|---|
| | Blauw | Zeer goed 1) | Voldoet |
| | Groen | Goed | - |
| | Geel | Matig | - |
| | Oranje | Ontoereikend | - |
| | Rood | Slecht | Voldoet niet |

1) Wordt niet gebruikt indien status sterk veranderd of kunstmatig.

Indien een oordeel ontbreekt is de betreffende cel niet gekleurd.
De aanduiding **X** geeft aan dat het betreffende toestandsoordeel niet afkomstig is uit Aquo-kit.
De aanduiding **A** geeft aan dat sprake is van een achteruitgang van de toestand ten opzichte van de vorige planperiode.

| Totaaloordeel | | Toestand 2009 | Toestand 2015 | Toestand 2020 |
|---|---|---|---|---|
| **Chemie** | Chemie totaal | X | | |
| | Ubiquitaire stoffen | | | |
| | Niet-Ubiquitaire stoffen | | | |
| **Ecologie** | Ecologie totaal | X | | |
| | Biologie totaal | X | | |
| | Fysische chemie | X | | |
| | Specifieke verontreinigende stoffen | X | | |

| Biologie | GEP | Toestand | | | Doel-bereik 2027 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2015 | 2020 | |
| Macrofauna (EKR) | ≥ 0,55 | X | A | | redelijk zeker |
| Overige waterflora (EKR) | ≥ 0,35 | X | A | | vrijwel zeker |
| Vis (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | vrijwel zeker |
| Fytoplankton (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | redelijk zeker |

**Algemeen fysische chemie**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fosfor totaal (zgm) (mg P/l) | ≤ 0,15 | X | | | onzeker |
| Stikstof totaal (zgm) (mg N/l) | ≤ 2,80 | | | | vrijwel zeker |
| DIN (winterperiode) (mg N/l) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |
| Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l) | ≤ 400 | X | | | vrijwel zeker |
| Temperatuur (max. waarde) (gr.C) | ≤ 25,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurgraad (zgm) (-) | 5,5 - 8,5 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%) | 60 - 120 | | | | vrijwel zeker |
| Doorzicht (zgm) (m) | ≥ 0,60 | X | | | redelijk zeker |

| Specifieke verontreinigende stoffen die de norm overschrijden | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| ammonium | | | | onzeker |
| arseen | | | | onzeker |
| kobalt | | | | onzeker |
| seleen | | | | onzeker |

**Motivering ecologische toestand:**

Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hoge voedselrijkdom van het water, het tekort aan geschikt habitat voor overige waterflora, macrofauna en vis. Organische belasting (RWZI en overstorten) vormt een extra knelpunt voor macrofauna en vis, evenals de slechte bereikbaarheid voor dit laatste biologische kwaliteitselement. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en het opheffen van migratiebarrières voor vis. Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voo macrofauna.

De te hoge fosforbelasting wordt vooral bepaald door nalevering vanuit de sliblaag boven de relatief P-arme vaste waterbodem en in mindere mate door uit- en afspoeling vanuit landbouw, stad/industrie en een RWZI. Nalevering uit de waterbodem levert een kleine bijdrage aan de fosforbelasting, de vaste bodem is matig voedselrijk. De verhoogde kwel-flux in 2018-2019 heeft waarschijnlijk ook de fosforbelasting verhoogd. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand van totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor ongeveer 40% bepaald door algen (fytoplankton). Humuszuren, vermoedelijk afkomstig van veen uit de waterbodem, en slibdeeltjes dragen beide ongeveer 20% bij. Voor doorzicht zijn de waterbodem en de sliblaag dus ook directe vertragende factoren op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.

Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen zijn de belangrijkste oorzaken/redenen: de natuurlijke omstandigheden (zoute kwel, af- en uitspoeling bodem) en de technische onhaalbaarheid (onvolledig inzicht in emissies). Voor ammonium zijn de bronnen weliswaar bekend, maar de relatieve bijdrage van deze bronnen niet. Daarom is 2020 gestart met het formuleren van een plan van aanpak om de diagnose van de normoverschrijdingen beter in beeld te brengen aan de hand van alle metingen en eerder opgedane ervaringen van waterbeheerders en adviesbureaus.

## Chemische toestand

| Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Ubiquitaire stoffen**

*- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

| Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Niet-ubiquitaire stoffen**

*- Geen Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

**Motivering chemische toestand:**
*Er is geen motivering beschikbaar.*

## 3. Functie, belastingen en effecten

[KRW art. 5 en bijlage II.2]
Dit onderdeel geeft invulling aan de onderdelen D(river), P(ressure) en (I)mpact van de DPSIR-methodiek. Het geeft de significante belastingen (pressures) en achterliggende functie (drivers) weer en geeft aan welke parameters worden beïnvloed (impact).
Onder significant wordt verstaan dat de belasting leidt tot het niet bereiken van de goede toestand, dan wel dat (terugkerende) maatregelen nodig zijn om die goede toestand te bereiken. Hydromorfologische belastingen die zijn verwerkt in het GEP en waarvoor geen aanvullende maatregelen meer nodig zijn, behoren niet tot significante belastingen.

**Menselijke activiteiten en effecten**

| **Functie (Driver)** | **Belasting (Pressure)** | **Effect / Beïnvloed kwaliteitselement (Impact)** |
|---|---|---|
| Industrie | IPPC industrieën | Fysische chemie - nutriënten, Fytoplankton |
| Stedelijke ontwikkeling | Riooloverstorten | Specifieke verontreinigende stoffen, Fysische chemie - nutriënten |
| Stedelijke ontwikkeling | Rioolwaterzuiveringsinstallaties | Fysische chemie - nutriënten, Specifieke verontreinigende stoffen, Fysische chemie - overig, Fytoplankton |
| Landbouw | Landbouwactiviteiten | Fysische chemie - nutriënten, Specifieke verontreinigende stoffen, Fysische chemie - overig, Fytoplankton |
| Eén of meerdere | Overige diffuse bronnen | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Transport | Fysieke wijziging watersysteem voor scheepvaart | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton |
| Anders | Dammen, dijken, kribben en stuwen - anders / overig | Vis |
| Anders | Fysieke wijziging watersysteem - anders / overig | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten |

**Toelichting:**

## 4. Maatregelen

[KRW art. 11]
Samen met het volgende hoofdstuk (5. Uitzonderingen) geeft dit hoofdstuk invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. De tabellen geven aan welke maatregelen zijn uitgevoerd in de afgelopen planperioden en de maatregelen die nog genomen gaan worden teneinde de goede toestand te bereiken. Het betreft hier de gebiedsgerichte maatregelen aanvullend op generiek beleid dat bestaat uit basismaatregelen (art 11.3) en aanvullende maatregelen (art 11.5). Basismaatregelen en aanvullende maatregelen zijn overal van toepassing. Ze worden beschreven in het maatregelenprogramma bij het SGBP.

**Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015**

| Maatregel: | Omvang: |
|---|---|
| Aanleg natuurvriendelijke oevers incl. paaigebieden buiten EHS | 7,5 km |
| Aanleg NVO's inclusief paaiplaatsen | 3,7 km |
| Aanleg vispassages en aanpassen gemaalbediening | 4 stuks |
| Aanpassing RWZI Uithuizermeeden | 1 stuks |
| Afkoppelopgave gemeente Eemsmond | 1,14 ha |
| Afkoppelopgave gemeente Zuidhorn | 0,13 ha |
| Amoveren rwzi Uithuizen | 1 stuks |
| Helofytenfilter achter RWZI Uithuizen | 4 ha |
| Natuurvriendelijk schonen / gedifferentieerd onderhoud | 26 km |
| Natuurvriendelijk schonnen/gedifferentieerd onderhoud | 3,5 km |
| Verwijderen stuwen | 1 stuks |
| Vispasseerbaar maken gemaal Noordpolderzijl | 1 stuks |

*) maatregel heeft betrekking op meerdere waterlichamen

Onderstaande tabel geeft aan welke maatregelen voor de periode 2016-2021 zijn opgenomen in SGBP2016-2021. Indien maatregelen niet (volledig) zijn uitgevoerd wordt dat gemotiveerd.

**Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Aanpak vismigratieknelpunten | | **Omvang:** 3 stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 3 | | |
| **Toelichting:** | Gefaseerde maatregel uit planperiode 2009 - 2015 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Inrichten oevers | | **Omvang:** 21 km |
| **Voortgang:** | **km** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 14,4 | | |
| Uitgevoerd: | 6,6 | | |
| **Toelichting:** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Verbeteren bodemstructuur en waterbeheer | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Ten behoeve van vermindering emissies nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen en water vasthouden | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Verminderen emissie nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen landbouw en natuur | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Ten behoeve van vermindering emissies nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Vermindering erfafspoeling | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. | | |

Naast de maatregelen uit het SGBP zijn in de periode 2016-2021 ook de maatregelen in de volgende tabel uitgevoerd.

**Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021**

*Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021*

**Maatregelen in SGBP voor de periode 2022 - 2027**

In het onderdeel "Doelen en toestand" is bij Toestand2021 aangegeven welke kwaliteitselementen nog niet de goede toestand hebben bereikt. Onderstaand overzicht geeft aan welke maatregelen worden genomen om alsnog de goede toestand te bereiken, dan wel om achteruitgang te voorkomen.

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | IBA's aanpakken | **Omvang:** 992 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige bronmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | IBA's aanpakken, educatie/voorlichting hoe IBA het efficiëntst werkt en onderhouden moet worden. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fysische chemie - nutriënten, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Kwaliteitsbaggeren | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige beheersmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Op locaties waar een nutriëntenrijke sliblaag aanwezig is boven een minder rijke vaste bodem, kan de P-belasting door nalevering van de waterbodem sterk gereduceerd worden door baggeren. Daarnaast heeft het verwijderen van de sliblaag een positief effect op de ontwikkeling van waterplanten. | |
| **Kwaliteitselement:** | Overige waterflora, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Natuurvriendelijke oevers | **Omvang:** 1,2 km |
| **SGBP categorie:** | verbreden watergang/-systeem langzaam stromend of stilstaand: NVO groter dan 3m en kleiner dan 10 m | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Aanleggen natuurvriendelijke oevers. Hiermee betere groeiomstandigheden voor water en oeverplanten. Voor vis meer paaigebied, leefgebied, opgroeigebied creëren. Door meer waterplanten zal de macrofauna meeprofiteren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Relevante overstorten saneren | **Omvang:** 15 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpakken overstorten gemengde stelsels | |
| **Initiatiefnemer:** | | |
| **Toelichting:** | Vermindering emissie nutriënten en toxische stoffen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | RWZI verbeteren | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | verminderen belasting RWZI nutrienten | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Vermindering emissie nutriënten en toxische stoffen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Verminderen emissie nutriënten landbouw | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | verminderen emissie nutrienten landbouw | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Maatregel in het kader van het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer | |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Vispassage | **Omvang:** 8 stuks |
| **SGBP categorie:** | vispasseerbaar maken kunstwerken | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Door aanleg van een vispassage, de vismigratie mogelijkheden vergroten en hierdoor meer leefgebied, paaigebied en foerageergebied voor vis creëren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Afwenteling in beeld brengen | **Omvang:** **) stuks |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren onderzoek | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder.<br>Onderzoek naar afwenteling op aanliggende KRW-waterlichamen en de mogelijkheden om dit tegen te gaan. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen, Ubiquitaire prioritaire stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen | |

## 5. Toepassing uitzonderingen

[KRW art. 4.4 t/m 4.7]
Samen met het hoofdstuk Maatregelen geeft Toepassing uitzonderingen invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. Als de toestand in 2021 niet aan de doelen voldoet moet beroep worden gedaan op één van de uitzonderingsbepalingen van de KRW.
Dit hoofdstuk geeft aan op welke uitzonderingsbepalingen een beroep wordt gedaan en wat daarbij de motivering is.

**Fasering van doelbereik (Art. 4.4)**

Indien de toestand niet voldoet aan de goede toestand, maar de verwachting is dat deze op termijn wel wordt bereikt kan een beroep worden gedaan op art 4.4 van de KRW.

| **Motivering** | **Kwaliteitselement** |
|---|---|
| Natuurlijke omstandigheden<br><br>Technisch onhaalbaar | Doorzicht, fosfor totaal, Fytoplankton-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen<br>fosfor totaal, Fytoplankton-kwaliteit, Macrofauna-kwaliteit, Overige waterflora-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen |

**Motivering per motiveringsgrond:**

**Natuurlijke omstandigheden**

Nalevering uit de waterbodem levert een kleine bijdrage aan de fosforbelasting, de vaste bodem is matig voedselrijk. De verhoogde kwel-flux in 2018-2019 heeft waarschijnlijk ook de fosforbelasting verhoogd. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand van totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor ongeveer 40% bepaald door algen (fytoplankton). Humuszuren, vermoedelijk afkomstig van veen uit de waterbodem, en slibdeeltjes dragen beide ongeveer 20% bij. Voor doorzicht zijn de waterbodem en de sliblaag dus ook directe vertragende factoren op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.
Af- en uitspoeling van de bodem en zoute kwel zijn belangrijke oorzaken voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen.

**Technisch onhaalbaar**

De te hoge fosforbelasting wordt vooral bepaald door nalevering vanuit de sliblaag boven de relatief P-arme vaste waterbodem (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) en in mindere mate door uit- en afspoeling vanuit landbouw, stad/industrie en een RWZI. Ammonium is waarschijnlijk afkomstig van de landbouw met vooral emissies uit dierlijke mest.
De concentraties van landbouwstoffen worden vooral bepaald door generiek beleid. Daarnaast worden momenteel emissiebeperkende maatregelen uitgevoerd binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Deze zijn noodzakelijk om de inrichtingsmaatregelen effectief te laten zijn. Na uitvoering van de DAW-maatregelen wordt hun directe effect vertraagd zichtbaar (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) in verlaagde concentraties van de landbouwstoffen, fytoplankton en doorzicht. Vervolgens worden de effecten van de inrichtingsmaatregelen op overige waterflora en macrofauna eveneens vertraagd zichtbaar.
Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen is naast ‘natuurlijke omstandigheden’ een nog onvolledig inzicht in de emissies een belangrijke oorzaak.
Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hoge voedselrijkdom van het water, het tekort aan geschikt habitat voor overige waterflora, macrofauna en vis. Organische belasting (RWZI en overstorten) vormt een extra knelpunt voor macrofauna en vis, evenals de slechte bereikbaarheid voor dit laatste biologische kwaliteitselement. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en het opheffen van migratiebarrières voor vis. Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voor macrofauna. Na uitvoering van de maatregelen kan het GEP rond 2027 worden bereikt.

**Doelverlaging**

*Conform beleidsafspraken wordt voor 2021 niet overgegaan tot doelverlaging.*

**Minder strenge doelstellingen (art. 4.5)**

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.5 van de KRW m.b.t. minder strenge doelstellingen*

**Tijdelijke achteruitgang (art. 4.6)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.6 KRW m.b.t. tijdelijke achteruitgang?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.6 KRW.*

**Nieuwe ontwikkelingen (art. 4.7 KRW)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.7 KRW m.b.t. nieuwe veranderingen in fysische omstandigheden van het waterlichaam?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.7 KRW.*

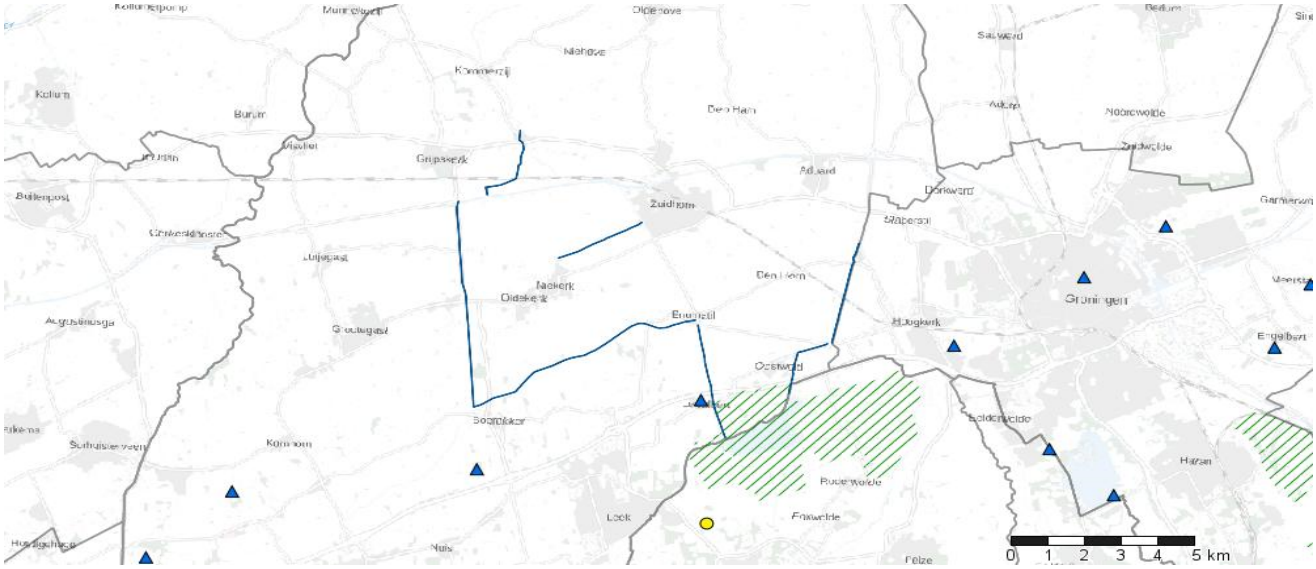
# Factsheet: Matslootgebied

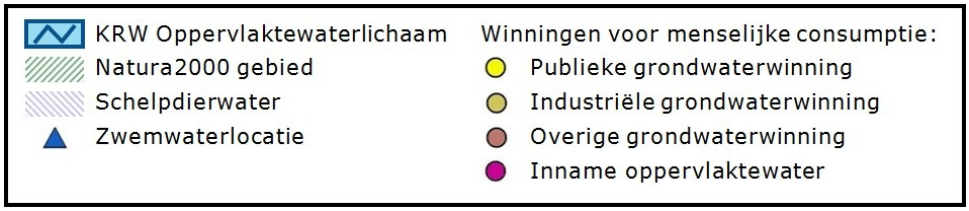
Deze factsheet behoort bij het ontwerp water(beheer)plan. De hier weergegeven Toestand 2020 en de realisatie van de maatregelen in de periode 2016-2021 zijn gebaseerd op de meest recente gegevens. In de loop van 2021 zullen deze onderdelen worden geactualiseerd op basis van de dan beschikbare gegevens.

## 1. Beschrijving

[KRW art. 5 en bijlage II.2]

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Deelstroomgebied:** | Rijn | **Doeltype:** | M10 |
| **Waterbeheerder:** | Waterschap Noorderzijlvest | **Status:** | Kunstmatig |
| **Provincies:** | Provincie Groningen, Provincie Drenthe | **Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie:** | Nee |
| **Gemeente(n):** | Noordenveld, Groningen, Westerkwartier | **Waterlichaamcode:** | NL34M112 |
| **Lengte (R-typen) of oppervlakte (M,K,O-typen):** | 0.50 km² | | |






**Karakterschets:**
Afwateringskanalen of vaarten in het westelijk deel van Groningen (Westerkwartier). De herkomst van het water is wisselend. Periodiek is sprake van stroming. Er is geen scheepsvaart van betekenis. Het profiel van de watergangen is rechthoekig of trapeziumvorming met abrupte overgangen van land naar water.

**Beschermde gebieden:**

**Vogelrichtlijngebied**

- Leekstermeergebied (NL_VOG_19)

**Status: Kunstmatig**

Het waterlichaam is door mensen gegraven op een plaats waar voorheen geen water was.

### Wijzigingen waterlichaam

Geometrische wijzigingen.

## 2. Doelen en toestand

[KRW art. 4.1 en bijlage V]
De onderstaande tabellen geven de eerst de totaaloordelen weer en vervolgens de toestand van de onderliggende onderdelen van ecologie en chemie. De ecologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de onderdelen Biologie, Algemeen fysische chemie en Specifieke verontreinigende stoffen. Hiermee wordt invulling geven aan het onderdeel S(tatus) van de DPSIR-methodiek.

**Toelichting**
Voor alle onderstaande tabellen geldt dezelfde legenda:

| | | Biologie en Algemeen fysische chemie | Chemie en Specifieke verontreinigende stoffen |
|---|---|---|---|
| | Blauw | Zeer goed 1) | Voldoet |
| | Groen | Goed | - |
| | Geel | Matig | - |
| | Oranje | Ontoereikend | - |
| | Rood | Slecht | Voldoet niet |

1) Wordt niet gebruikt indien status sterk veranderd of kunstmatig.

Indien een oordeel ontbreekt is de betreffende cel niet gekleurd.
De aanduiding **X** geeft aan dat het betreffende toestandsoordeel niet afkomstig is uit Aquo-kit.
De aanduiding **A** geeft aan dat sprake is van een achteruitgang van de toestand ten opzichte van de vorige planperiode.

| Totaaloordeel | | Toestand 2009 | Toestand 2015 | Toestand 2020 |
|---|---|---|---|---|
| **Chemie** | Chemie totaal | X | | |
| | Ubiquitaire stoffen | | | |
| | Niet-Ubiquitaire stoffen | | | |
| **Ecologie** | Ecologie totaal | X | X | |
| | Biologie totaal | X | X | |
| | Fysische chemie | X | | |
| | Specifieke verontreinigende stoffen | X | | |

| Biologie | GEP | Toestand | | | Doel-bereik 2027 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2015 | 2020 | |
| Macrofauna (EKR) | ≥ 0,45 | X | | | vrijwel zeker |
| Overige waterflora (EKR) | ≥ 0,50 | X | | | redelijk zeker |
| Vis (EKR) | ≥ 0,50 | X | | | vrijwel zeker |
| Fytoplankton (EKR) | ≥ 0,60 | X | X | | vrijwel zeker |

**Algemeen fysische chemie**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fosfor totaal (zgm) (mg P/l) | ≤ 0,15 | | | | vrijwel zeker |
| Stikstof totaal (zgm) (mg N/l) | ≤ 2,80 | | | | vrijwel zeker |
| DIN (winterperiode) (mg N/l) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |
| Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l) | ≤ 200 | X | | | vrijwel zeker |
| Temperatuur (max. waarde) (gr.C) | ≤ 25,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurgraad (zgm) (-) | 5,5 - 8,5 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%) | 60 - 120 | | | | vrijwel zeker |
| Doorzicht (zgm) (m) | ≥ 0,60 | X | | | redelijk zeker |

| Specifieke verontreinigende stoffen die de norm overschrijden | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| ammonium | | | | onzeker |
| arseen | | | | onzeker |
| kobalt | | | | onzeker |
| seleen | | | | onzeker |

**Motivering ecologische toestand:**

Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hoge voedselrijkdom van het water en de bodem voor overige waterflora, en het ontbreken van voldoende geschikt habitat en de hoge organische belasting voor macrofauna en vis. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voor macrofauna.

Hoewel de concentratie totaal fosfor voldoet aan de norm, is de externe belasting te hoog. De P-belasting wordt vooral bepaald door nalevering uit- en afspoeling vanuit landbouwgebieden. De fosforbelasting vanuit de landbouw i gedeeltelijk toe te schrijven aan historische belasting. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand van totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor ongeveer 45% bepaald door algen (fytoplankton). Humuszuren, vermoedelijk afkomstig van veen uit de waterbodem, en slibdeeltjes dragen samen ongeveer 35% bij. Voor doorzicht zijn de waterbodem en de sliblaag dus ook directe vertragende factoren op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.

Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen zijn de belangrijkste oorzaken/redenen: de natuurlijke omstandigheden (zoute kwel, af- en uitspoeling bodem) en de technische onhaalbaarheid (onvolledig inzicht in emissies). Voor ammonium zijn de bronnen weliswaar bekend, maar de relatieve bijdrage van deze bronnen niet. Daarom is 2020 gestart met het formuleren van een plan van aanpak om de diagnose van de normoverschrijdingen beter in beeld te brengen aan de hand van alle metingen en eerder opgedane ervaringen van waterbeheerders en adviesbureaus.

## Chemische toestand

| Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Ubiquitaire stoffen**

*- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

| Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Niet-ubiquitaire stoffen**

*- Geen Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

**Motivering chemische toestand:**
*Er is geen motivering beschikbaar.*

## 3. Functie, belastingen en effecten

[KRW art. 5 en bijlage II.2]
Dit onderdeel geeft invulling aan de onderdelen D(river), P(ressure) en (I)mpact van de DPSIR-methodiek. Het geeft de significante belastingen (pressures) en achterliggende functie (drivers) weer en geeft aan welke parameters worden beïnvloed (impact).
Onder significant wordt verstaan dat de belasting leidt tot het niet bereiken van de goede toestand, dan wel dat (terugkerende) maatregelen nodig zijn om die goede toestand te bereiken. Hydromorfologische belastingen die zijn verwerkt in het GEP en waarvoor geen aanvullende maatregelen meer nodig zijn, behoren niet tot significante belastingen.

**Menselijke activiteiten en effecten**

| Functie (Driver) | Belasting (Pressure) | Effect / Beïnvloed kwaliteitselement (Impact) |
|---|---|---|
| Stedelijke ontwikkeling | Riooloverstorten | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Landbouw | Landbouwactiviteiten | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Eén of meerdere | Overige diffuse bronnen | Specifieke verontreinigende stoffen |
| Transport | Fysieke wijziging watersysteem voor scheepvaart | Overige waterflora, Macrofauna, Vis, Fytoplankton |
| Anders | Fysieke wijziging watersysteem - anders / overig | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten |

**Toelichting:**

## 4. Maatregelen

[KRW art. 11]
Samen met het volgende hoofdstuk (5. Uitzonderingen) geeft dit hoofdstuk invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. De tabellen geven aan welke maatregelen zijn uitgevoerd in de afgelopen planperioden en de maatregelen die nog genomen gaan worden teneinde de goede toestand te bereiken. Het betreft hier de gebiedsgerichte maatregelen aanvullend op generiek beleid dat bestaat uit basismaatregelen (art 11.3) en aanvullende maatregelen (art 11.5). Basismaatregelen en aanvullende maatregelen zijn overal van toepassing. Ze worden beschreven in het maatregelenprogramma bij het SGBP.

**Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015**

| **Maatregel:** | **Omvang:** |
|---|---|
| Natuuvriendelijk schonen/gediffrentieerd onderhoud<br>Realisatie natuurvriendelijke oever Zuidwending (enkelzijdig) | 16 km<br>2 km |

*) maatregel heeft betrekking op meerdere waterlichamen

Onderstaande tabel geeft aan welke maatregelen voor de periode 2016-2021 zijn opgenomen in SGBP2016-2021. Indien maatregelen niet (volledig) zijn uitgevoerd wordt dat gemotiveerd.

**Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021**

| **Maatregel:** | Inrichten oevers | **Omvang:** 5 km |
|---|---|---|
| **Voortgang:**<br>Planvoorbereiding:<br>Uitgevoerd: | **km**<br>1,9<br>3,1 | **Motivering:** |
| **Toelichting:** | | |

| **Maatregel:** | Verbeteren bodemstructuur en waterbeheer | **Omvang:** **) stuks |
|---|---|---|
| **Voortgang:**<br>In uitvoering: | **stuks**<br>1 | **Motivering:** |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Ten behoeve van vermindering emissies nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen en water vasthouden | |

| **Maatregel:** | Verminderen emissie nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen landbouw en natuur | **Omvang:** **) stuks |
|---|---|---|
| **Voortgang:**<br>In uitvoering: | **stuks**<br>1 | **Motivering:** |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Ten behoeve van vermindering emissies nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen | |

Naast de maatregelen uit het SGBP zijn in de periode 2016-2021 ook de maatregelen in de volgende tabel uitgevoerd.

**Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021**

*Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021*

**Maatregelen in SGBP voor de periode 2022 - 2027**

In het onderdeel "Doelen en toestand" is bij Toestand2021 aangegeven welke kwaliteitselementen nog niet de goede toestand hebben bereikt. Onderstaand overzicht geeft aan welke maatregelen worden genomen om alsnog de goede toestand te bereiken, dan wel om achteruitgang te voorkomen.

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Kwaliteitsbaggeren | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige beheersmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Op locaties waar een nutriëntenrijke sliblaag aanwezig is boven een minder rijke vaste bodem, kan de P-belasting door nalevering van de waterbodem sterk gereduceerd worden door baggeren. Daarnaast heeft het verwijderen van de sliblaag een positief effect op de ontwikkeling van waterplanten. | |
| **Kwaliteitselement:** | Overige waterflora, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Natuurvriendelijke oevers | **Omvang:** 0,3 km |
| **SGBP categorie:** | verbreden watergang/-systeem langzaam stromend of stilstaand: NVO groter dan 3m en kleiner dan 10 m | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Aanleggen natuurvriendelijke oevers, of vergelijkbare maatregel zoals Fauna uittreedpunten (FUP's) of Floating wetlands. Hiermee betere groeiomstandigheden voor water en oeverplanten. Voor vis meer paaigebied, leefgebied, opgroei-gebied creëren. Door meer waterplanten zal de macrofauna meeprofiteren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Relevante overstorten saneren | **Omvang:** 2 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpakken overstorten gemengde stelsels | |
| **Initiatiefnemer:** | | |
| **Toelichting:** | Vermindering emissie nutriënten en toxische stoffen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Verminderen emissie nutriënten landbouw | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | verminderen emissie nutrienten landbouw | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Maatregel in het kader van het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer | |
| **Kwaliteitselement:** | Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Afwenteling in beeld brengen | **Omvang:** **) stuks |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren onderzoek | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder.<br>Onderzoek naar afwenteling op aanliggende KRW-waterlichamen en de mogelijkheden om dit tegen te gaan. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen, Ubiquitaire prioritaire stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen | |

## 5. Toepassing uitzonderingen

[KRW art. 4.4 t/m 4.7]
Samen met het hoofdstuk Maatregelen geeft Toepassing uitzonderingen invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. Als de toestand in 2021 niet aan de doelen voldoet moet beroep worden gedaan op één van de uitzonderingsbepalingen van de KRW.
Dit hoofdstuk geeft aan op welke uitzonderingsbepalingen een beroep wordt gedaan en wat daarbij de motivering is.

**Fasering van doelbereik (Art. 4.4)**

Indien de toestand niet voldoet aan de goede toestand, maar de verwachting is dat deze op termijn wel wordt bereikt kan een beroep worden gedaan op art 4.4 van de KRW.

| Motivering | Kwaliteitselement |
|---|---|
| Natuurlijke omstandigheden | Doorzicht, Specifieke verontreinigende stoffen |
| Technisch onhaalbaar | Overige waterflora-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen |

**Motivering per motiveringsgrond:**

**Natuurlijke omstandigheden**

De fosforbelasting vanuit de landbouw is gedeeltelijk toe te schrijven aan historische belasting. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand van totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor ongeveer 45% bepaald door algen (fytoplankton). Humuszuren, vermoedelijk afkomstig van veen uit de waterbodem, en slibdeeltjes dragen samen ongeveer 35% bij. Voor doorzicht zijn de waterbodem en de sliblaag dus ook directe vertragende factoren op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.
Af- en uitspoeling van de bodem en zoute kwel zijn belangrijke oorzaken voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen.

**Technisch onhaalbaar**

Hoewel de concentratie totaal fosfor voldoet aan de norm, is de externe belasting te hoog. De P-belasting wordt vooral bepaald door nalevering uit- en afspoeling vanuit landbouwgebieden (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’). Ammonium is waarschijnlijk afkomstig van de landbouw met vooral emissies uit dierlijke mest.
De concentraties van landbouwstoffen worden vooral bepaald door generiek beleid. Daarnaast worden momenteel emissiebeperkende maatregelen uitgevoerd binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Deze zijn noodzakelijk om de inrichtingsmaatregelen effectief te laten zijn. Na uitvoering van de DAW-maatregelen wordt hun directe effect vertraagd zichtbaar (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) in verlaagde concentraties van de landbouwstoffen, fytoplankton en doorzicht. Vervolgens worden de effecten van de inrichtingsmaatregelen op overige waterflora eveneens vertraagd zichtbaar.
Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, kobalt en seleen is naast ‘natuurlijke omstandigheden’ een nog onvolledig inzicht in de emissies een belangrijke oorzaak.
Grootste knelpunten voor de biologie zijn de hoge voedselrijkdom van het water en de bodem voor overige waterflora, en het ontbreken van voldoende geschikt habitat en de hoge organische belasting voor macrofauna en vis. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voor macrofauna. Na uitvoering van de maatregelen kan het GEP rond 2027 worden bereikt.

**Doelverlaging**

*Conform beleidsafspraken wordt voor 2021 niet overgegaan tot doelverlaging.*

**Minder strenge doelstellingen (art. 4.5)**

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.5 van de KRW m.b.t. minder strenge doelstellingen*

**Tijdelijke achteruitgang (art. 4.6)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.6 KRW m.b.t. tijdelijke achteruitgang?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.6 KRW.*

**Nieuwe ontwikkelingen (art. 4.7 KRW)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.7 KRW m.b.t. nieuwe veranderingen in fysische omstandigheden van het waterlichaam?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.7 KRW.*

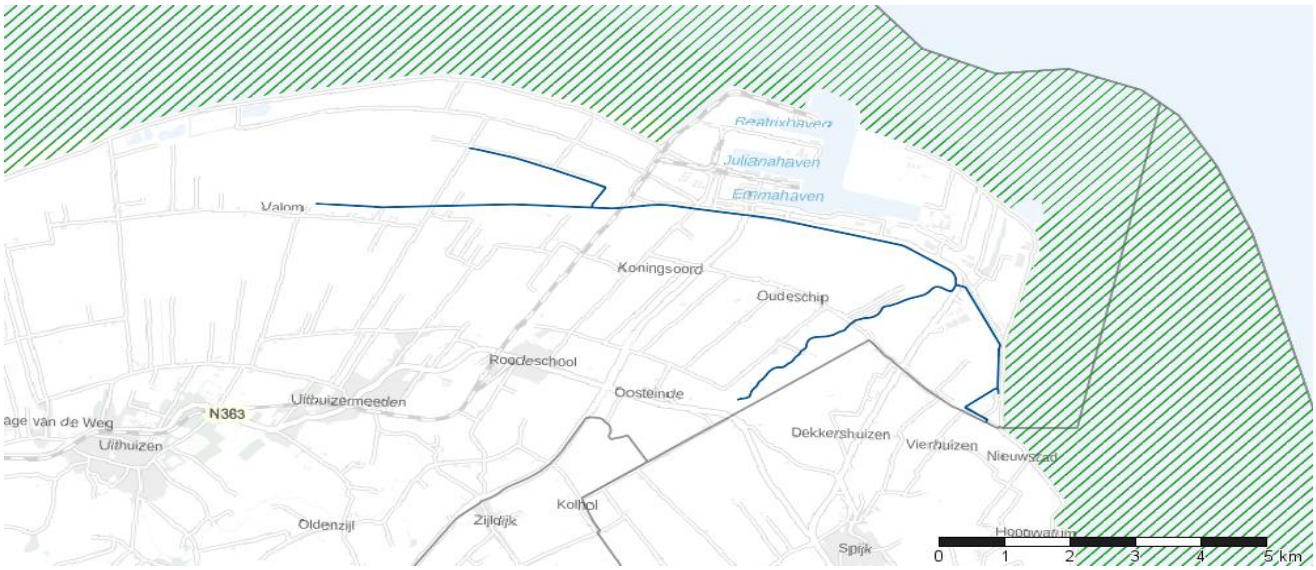
# Factsheet: NO Kustpolders

Deze factsheet behoort bij het ontwerp water(beheer)plan. De hier weergegeven Toestand 2020 en de realisatie van de maatregelen in de periode 2016-2021 zijn gebaseerd op de meest recente gegevens. In de loop van 2021 zullen deze onderdelen worden geactualiseerd op basis van de dan beschikbare gegevens.

## 1. Beschrijving

[KRW art. 5 en bijlage II.2]

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Deelstroomgebied:** | Eems | **Doeltype:** | M30 |
| **Waterbeheerder:** | Waterschap Noorderzijlvest | **Status:** | Kunstmatig |
| **Provincies:** | Provincie Groningen | **Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie:** | Nee |
| **Gemeente(n):** | Delfzijl, Het Hogeland | **Waterlichaamcode:** | NL34M113 |
| **Lengte (R-typen) of oppervlakte (M,K,O-typen):** | 0.26 km² | | |




KRW Oppervlaktewaterlichaam
Natura2000 gebied
Schelpdierwater
Zwemwaterlocatie

Winningen voor menselijke consumptie:
Publieke grondwaterwinning
Industriële grondwaterwinning
Overige grondwaterwinning
Inname oppervlaktewater



**Karakterschets:**
Gegraven kanalen of vergraven voormalige wadgeulen ten behoeve van afwatering in de kustpolders in noord-oost Groningen. Zeekleigebied met water met een redelijk constant tot sterk wisselend zoutgehalte. Het profiel van de watergang is rechthoekig of trapeziumvormig met abrupte overgangen van land naar water.

**Beschermde gebieden:**

*Er zijn geen relevante beschermde gebieden voor dit waterlichaam.*

**Status: Kunstmatig**

Het waterlichaam is door mensen gegraven op een plaats waar voorheen geen water was.

### Wijzigingen waterlichaam

Groote Tjariet (lag in waterlichaam NL34M110

## 2. Doelen en toestand

[KRW art. 4.1 en bijlage V]
De onderstaande tabellen geven de eerst de totaaloordelen weer en vervolgens de toestand van de onderliggende onderdelen van ecologie en chemie. De ecologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de onderdelen Biologie, Algemeen fysische chemie en Specifieke verontreinigende stoffen. Hiermee wordt invulling geven aan het onderdeel S(tatus) van de DPSIR-methodiek.

**Toelichting**
Voor alle onderstaande tabellen geldt dezelfde legenda:

| | | Biologie en Algemeen fysische chemie | Chemie en Specifieke verontreinigende stoffen |
|---|---|---|---|
| | Blauw | Zeer goed 1) | Voldoet |
| | Groen | Goed | - |
| | Geel | Matig | - |
| | Oranje | Ontoereikend | - |
| | Rood | Slecht | Voldoet niet |

1) Wordt niet gebruikt indien status sterk veranderd of kunstmatig.

Indien een oordeel ontbreekt is de betreffende cel niet gekleurd.
De aanduiding **X** geeft aan dat het betreffende toestandsoordeel niet afkomstig is uit Aquo-kit.
De aanduiding **A** geeft aan dat sprake is van een achteruitgang van de toestand ten opzichte van de vorige planperiode.

| Totaaloordeel | | Toestand 2009 | Toestand 2015 | Toestand 2020 |
|---|---|---|---|---|
| **Chemie** | Chemie totaal | X | | |
| | Ubiquitaire stoffen | | | |
| | Niet-Ubiquitaire stoffen | | | |
| **Ecologie** | Ecologie totaal | X | | |
| | Biologie totaal | X | | |
| | Fysische chemie | X | | |
| | Specifieke verontreinigende stoffen | X | | |

| Biologie | GEP | Toestand | | | Doel-bereik 2027 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2015 | 2020 | |
| Macrofauna (EKR) | ≥ 0,45 | X | | | vrijwel zeker |
| Overige waterflora (EKR) | ≥ 0,45 | X | | | vrijwel zeker |
| Vis (EKR) | ≥ 0,40 | X | | | vrijwel zeker |
| Fytoplankton (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | vrijwel zeker |

**Algemeen fysische chemie**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fosfor totaal (zgm) (mg P/l) | ≤ 0,19 | | | | onzeker |
| Stikstof totaal (zgm) (mg N/l) | ≤ 2,10 | X | | | vrijwel zeker |
| DIN (winterperiode) (mg N/l) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |
| Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l) | 750 - 3000 | | | | vrijwel zeker |
| Temperatuur (max. waarde) (gr.C) | ≤ 25,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurgraad (zgm) (-) | 6,0 - 9,0 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%) | 60 - 120 | | | | vrijwel zeker |
| Doorzicht (zgm) (m) | ≥ 0,50 | X | A | | redelijk zeker |

| Specifieke verontreinigende stoffen die de norm overschrijden | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| ammonium | | | | onzeker |
| arseen | | | | onzeker |
| boor | | | | onzeker |
| kobalt | | | | onzeker |
| seleen | | | | onzeker |
| uranium | | | | onzeker |

**Motivering ecologische toestand:**

De hoge voedselrijkdom van het water vormt in dit brakke waterlichaam geen groot knelpunt voor fytoplankton, dat bijna voldoet. Het tekort aan geschikt habitat en het doorzicht zijn beperkend voor overige waterflora. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en het opheffen van migratiebarrières voor tussen zoet en zout migrerende vis.

De te hoge fosforbelasting wordt bepaald door nalevering vanuit de waterbodem, uit- en afspoeling vanuit landbouwgebieden en wateraanvoer in de zomer (effecten RWZI). Nalevering uit de waterbodem levert een kleine bijdrage aan de fosforbelasting, de waterbodem is relatief voedselarm. De verhoogde kwel-flux in 2018-2019 heeft waarschijnlijk ook de fosforbelasting verhoogd. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand van totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor ongeveer de helft bepaald door algen (fytoplankton). Humuszuren, vermoedelijk afkomstig van veen uit de waterbodem, en slibdeeltjes dragen beide ongeveer 20% bij. Voor doorzicht zijn de waterbodem en de sliblaag dus ook directe vertragende factoren op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.

Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, boor, kobalt, seleen en uranium zijn de belangrijkste oorzaken/redenen: de natuurlijke omstandigheden (zoute kwel, af- en uitspoeling bodem) en de technische onhaalbaarheid (onvolledig inzicht in emissies). Voor ammonium zijn de bronnen weliswaar bekend, maar de relatieve bijdrage van deze bronnen niet. Daarom is 2020 gestart met het formuleren van een plan van aanpak om de diagnose van de normoverschrijdingen beter in beeld te brengen aan de hand van alle metingen en eerder opgedane ervaringen van waterbeheerders en adviesbureaus.

## Chemische toestand

| Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Ubiquitaire stoffen**

*- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

| Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| fluorantheen |  |  |  | onzeker |

**Motivering chemische toestand:**
Voor fluorantheen wordt niet voldaan aan de norm vanwege de technische onhaalbaarheid (onvolledig inzicht in de actuele toestand door te hoge bepalingsgrens).

## 3. Functie, belastingen en effecten

[KRW art. 5 en bijlage II.2]
Dit onderdeel geeft invulling aan de onderdelen D(river), P(ressure) en (I)mpact van de DPSIR-methodiek. Het geeft de significante belastingen (pressures) en achterliggende functie (drivers) weer en geeft aan welke parameters worden beïnvloed (impact).
Onder significant wordt verstaan dat de belasting leidt tot het niet bereiken van de goede toestand, dan wel dat (terugkerende) maatregelen nodig zijn om die goede toestand te bereiken. Hydromorfologische belastingen die zijn verwerkt in het GEP en waarvoor geen aanvullende maatregelen meer nodig zijn, behoren niet tot significante belastingen.

**Menselijke activiteiten en effecten**

| **Functie (Driver)** | **Belasting (Pressure)** | **Effect / Beïnvloed kwaliteitselement (Impact)** |
|---|---|---|
| Landbouw | Landbouwactiviteiten | Specifieke verontreinigende stoffen, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig |
| Stedelijke ontwikkeling | Atmosferische depositie | Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen |
| Transport | Infrastructuur | Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen |
| Eén of meerdere | Overige diffuse bronnen | Specifieke verontreinigende stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig |
| Landbouw | Hydrologische verandering watersysteem voor landbouw & transportactiviteiten | Macrofauna, Overige waterflora |
| Transport | Fysieke wijziging watersysteem voor scheepvaart | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton |

**Toelichting:**

## 4. Maatregelen

[KRW art. 11]
Samen met het volgende hoofdstuk (5. Uitzonderingen) geeft dit hoofdstuk invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. De tabellen geven aan welke maatregelen zijn uitgevoerd in de afgelopen planperioden en de maatregelen die nog genomen gaan worden teneinde de goede toestand te bereiken. Het betreft hier de gebiedsgerichte maatregelen aanvullend op generiek beleid dat bestaat uit basismaatregelen (art 11.3) en aanvullende maatregelen (art 11.5). Basismaatregelen en aanvullende maatregelen zijn overal van toepassing. Ze worden beschreven in het maatregelenprogramma bij het SGBP.

**Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015**

| **Maatregel:** | **Omvang:** |
|---|---|
| Aanleg natuurvriendelijke oevers inclusief paaiplaatsen | 2,2 km |
| Afkoppelopgave gemeente Eemsmond | 0,11 ha |
| Natuurvriendelijk schonen/gedifferentieerd onderhoud | 3,5 km |
| Verwijderen stuwen | 1 stuks |
| Vispasseerbaar maken gemaal Spijksterpompen | 1 stuks |

*) maatregel heeft betrekking op meerdere waterlichamen

Onderstaande tabel geeft aan welke maatregelen voor de periode 2016-2021 zijn opgenomen in SGBP2016-2021. Indien maatregelen niet (volledig) zijn uitgevoerd wordt dat gemotiveerd.

**Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021**

| **Maatregel:** | Inrichting oevers | **Omvang:** 1,7 km |
|---|---|---|
| **Voortgang:** | **km** | **Motivering:** |
| Planvoorbereiding: | 0,2 | |
| Uitgevoerd: | 1,5 | |
| **Toelichting:** | Gefaseerde maatregel uit planperiode 2009 - 2015 | |

| **Maatregel:** | Bodemstructuurverbetering en waterbeheer | **Omvang:** **) stuks |
|---|---|---|
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** |
| In uitvoering: | 1 | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. Maatregel tevens ter vermindering emissies gewasbeschermingsmiddelen naar oppervlaktewater | |

| **Maatregel:** | Vermindering emissie nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen landbouw en natuur | **Omvang:** **) stuks |
|---|---|---|
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** |
| In uitvoering: | 1 | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. Maatregel tevens ter vermindering emissies gewasbeschermingsmiddelen naar oppervlaktewater | |

| **Maatregel:** | Vermindering erfafspoeling | **Omvang:** **) stuks |
|---|---|---|
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** |
| In uitvoering: | 1 | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. | |

Naast de maatregelen uit het SGBP zijn in de periode 2016-2021 ook de maatregelen in de volgende tabel uitgevoerd.

**Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021**

*Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021*

**Maatregelen in SGBP voor de periode 2022 - 2027**

In het onderdeel "Doelen en toestand" is bij Toestand2021 aangegeven welke kwaliteitselementen nog niet de goede toestand hebben bereikt. Onderstaand overzicht geeft aan welke maatregelen worden genomen om alsnog de goede toestand te bereiken, dan wel om achteruitgang te voorkomen.

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | IBA's aanpakken | **Omvang:** 170 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige bronmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | IBA's aanpakken, educatie/voorlichting hoe een IBA het efficiëntst werkt en onderhouden moet worden. | |
| **Kwaliteitselement:** | Fysische chemie - nutriënten, Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Natuurvriendelijke oevers | **Omvang:** 0,3 km |
| **SGBP categorie:** | verbreden watergang/-systeem langzaam stromend of stilstaand: NVO groter dan 3m en kleiner dan 10 m | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Aanleggen natuurvriendelijke oevers, of vergelijkbare maatregel zoals Fauna uittreedpunten (FUP's) of Floating wetlands. Hiermee betere groeiomstandigheden voor water en oeverplanten. Voor vis meer paaigebied, leefgebied, opgroei-gebied creëren. Door meer waterplanten zal de macrofauna meeprofiteren. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Onderzoek natuurlijker peilbeheer | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | aanpassen streefpeil | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Onderzoek naar de mogelijkheden voor natuurlijker peilbeheer en dit instellen waar mogelijk. | |
| **Kwaliteitselement:** | Overige waterflora | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Overwegen herintroductie macrofauna/fyten | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | overige inrichtingsmaatregelen | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Waar mogelijk worden momenteel ontbrekende doelsoorten geherintroduceerd vanuit bronpopulaties uit de regio die buiten het bereik voor natuurlijke herkolonisatie liggen. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Verminderen emissie gewasbeschermingsmiddelen | **Omvang:** 1 stuks |
| **SGBP categorie:** | verminderen emissie gewasbeschermingsmiddelen landbouw | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | Maatregel in het kader van het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer | |
| **Kwaliteitselement:** | Specifieke verontreinigende stoffen | |

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Afwenteling in beeld brengen | **Omvang:** **) stuks |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren onderzoek | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder.<br>Onderzoek naar afwenteling op aanliggende KRW-waterlichamen en de mogelijkheden om dit tegen te gaan. | |

| | |
|---|---|
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen, Ubiquitaire prioritaire stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen |

## 5. Toepassing uitzonderingen

[KRW art. 4.4 t/m 4.7]
Samen met het hoofdstuk Maatregelen geeft Toepassing uitzonderingen invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. Als de toestand in 2021 niet aan de doelen voldoet moet beroep worden gedaan op één van de uitzonderingsbepalingen van de KRW.
Dit hoofdstuk geeft aan op welke uitzonderingsbepalingen een beroep wordt gedaan en wat daarbij de motivering is.

**Fasering van doelbereik (Art. 4.4)**

Indien de toestand niet voldoet aan de goede toestand, maar de verwachting is dat deze op termijn wel wordt bereikt kan een beroep worden gedaan op art 4.4 van de KRW.

| **Motivering** | **Kwaliteitselement** |
|---|---|
| Natuurlijke omstandigheden | Doorzicht, fosfor totaal, Fytoplankton-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen |
| Technisch onhaalbaar | Doorzicht, fosfor totaal, Fytoplankton-kwaliteit, Overige waterflora-kwaliteit, Prioritaire stoffen - niet-ubiquitair, Specifieke verontreinigende stoffen |

**Motivering per motiveringsgrond:**

**Natuurlijke omstandigheden**

Nalevering uit de waterbodem levert een kleine bijdrage aan de fosforbelasting, de waterbodem is relatief voedselarm. De verhoogde kwel-flux in 2018-2019 heeft waarschijnlijk ook de fosforbelasting verhoogd. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand van totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor ongeveer de helft bepaald door algen (fytoplankton). Humuszuren, vermoedelijk afkomstig van veen uit de waterbodem, en slibdeeltjes dragen beide ongeveer 20% bij. Voor doorzicht zijn de waterbodem en de sliblaag dus ook directe vertragende factoren op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.
Af- en uitspoeling van de bodem en zoute kwel zijn belangrijke oorzaken voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, boor, kobalt, seleen en uranium.

**Technisch onhaalbaar**

De te hoge fosforbelasting wordt bepaald door nalevering vanuit de waterbodem (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) , uit- en afspoeling vanuit landbouwgebieden en wateraanvoer in de zomer (effecten RWZI). Ammonium is waarschijnlijk afkomstig van de landbouw met vooral emissies uit dierlijke mest.
De concentraties van landbouwstoffen worden vooral bepaald door generiek beleid. Daarnaast worden momenteel emissiebeperkende maatregelen uitgevoerd binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Deze zijn noodzakelijk om de inrichtingsmaatregelen effectief te laten zijn. Na uitvoering van de DAW-maatregelen wordt hun directe effect vertraagd zichtbaar (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) in verlaagde concentraties van de landbouwstoffen, fytoplankton en doorzicht. Vervolgens worden de effecten van de inrichtingsmaatregelen op overige waterflora eveneens vertraagd zichtbaar.
Voor het niet voldoen aan de norm voor de stoffen: arseen, boor, kobalt, seleen en uranium is naast ‘natuurlijke omstandigheden’ een nog onvolledig inzicht in de emissies een belangrijke oorzaak.
Voor de concentratie fluorantheen geldt dat deze volledig bepaald wordt door generiek beleid.
De hoge voedselrijkdom van het water vormt in dit brakke waterlichaam geen groot knelpunt voor fytoplankton, dat bijna voldoet. Het tekort aan geschikt habitat en het doorzicht zijn beperkend voor overige waterflora. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en het opheffen van migratiebarrières voor tussen zoet en zout migrerende vis. Na uitvoering van de maatregelen kan het GEP rond 2027 worden bereikt.

**Doelverlaging**

*Conform beleidsafspraken wordt voor 2021 niet overgegaan tot doelverlaging.*

**Minder strenge doelstellingen (art. 4.5)**

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.5 van de KRW m.b.t. minder strenge doelstellingen*

**Tijdelijke achteruitgang (art. 4.6)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.6 KRW m.b.t. tijdelijke achteruitgang?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.6 KRW.*

**Nieuwe ontwikkelingen (art. 4.7 KRW)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.7 KRW m.b.t. nieuwe veranderingen in fysische omstandigheden van het waterlichaam?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.7 KRW.*

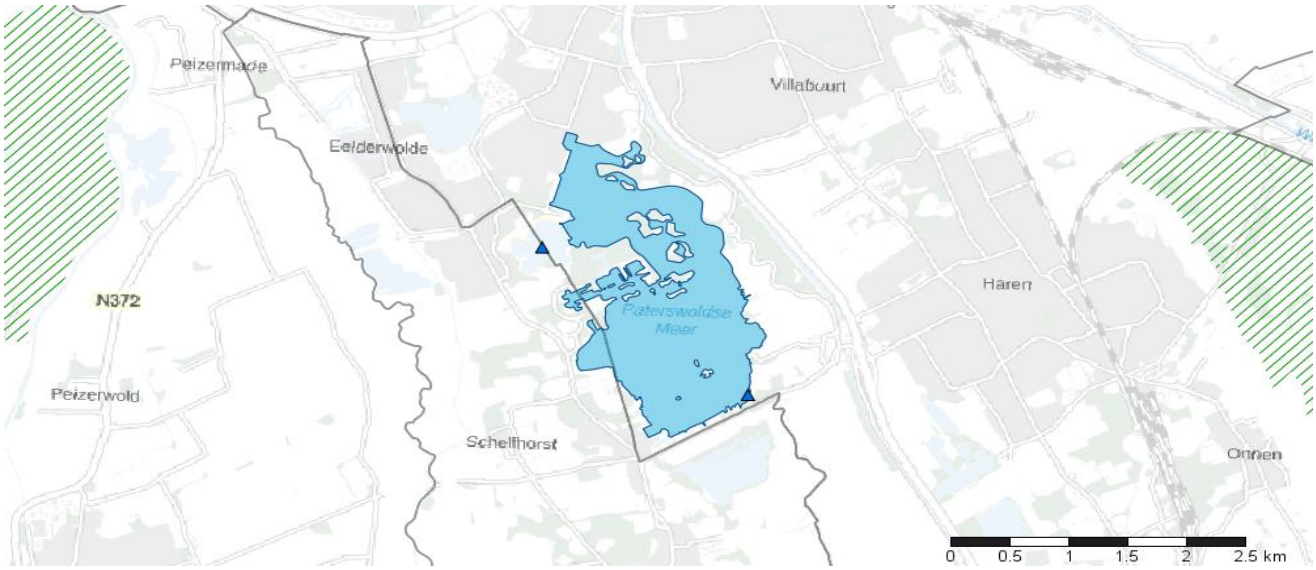
# Factsheet: Paterswoldsemeer

Deze factsheet behoort bij het ontwerp water(beheer)plan. De hier weergegeven Toestand 2020 en de realisatie van de maatregelen in de periode 2016-2021 zijn gebaseerd op de meest recente gegevens. In de loop van 2021 zullen deze onderdelen worden geactualiseerd op basis van de dan beschikbare gegevens.

## 1. Beschrijving

[KRW art. 5 en bijlage II.2]

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Deelstroomgebied:** | Rijn | **Doeltype:** | M27 |
| **Waterbeheerder:** | Waterschap Noorderzijlvest | **Status:** | Sterk Veranderd |
| **Provincies:** | Provincie Groningen, Provincie Drenthe | **Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie:** | Nee |
| **Gemeente(n):** | Tynaarlo, Groningen | **Waterlichaamcode:** | NL34M114 |
| **Lengte (R-typen) of oppervlakte (M,K,O-typen):** | 2.91 km² | | |




KRW Oppervlaktewaterlichaam
Natura2000 gebied
Schelpdierwater
Zwemwaterlocatie

Winningen voor menselijke consumptie:
Publieke grondwaterwinning
Industriële grondwaterwinning
Overige grondwaterwinning
Inname oppervlaktewater



**Karakterschets:**
Ten behoeve van veenwinning ontstaan meer met zeer beperkte peilfluctuaties in een laagveengebied. Het meer is in voordurende ontwikkeling waardoor allerlei opeenvolgende natuurtypen aanwezig zijn, van open water via veen naar bos. De bodem van het meer bestaat uit zand en veen. Het meer heeft een belangrijke recreatieve functie.

**Beschermde gebieden:**

**Zwemwater**

- Hoornseplas, Groningen (NLBW34_5007), Paterswoldsemeer de Lijte, Haren (NLBW34_5008)

**Status: Sterk Veranderd**

[KRW art 4.3]
Het waterlichaam Paterswoldsemeer heeft de status 'Sterk veranderd' gekregen. De reden hiervoor is, dat door menselijke ingrepen in de hydromorfologie, de hydromorfologie van het waterlichaam zodanig van karakter is veranderd dat een goede ecologische toestand niet meer te realiseren is zonder significante schade aan gebruiksfuncties.
De volgende ingrepen liggen ten grondslag aan het sterk veranderde karakter van het waterlichaam:

- Kanalisatie, normalisatie, stabilisatie geul en oeverversterking

In onderstaande tabel worden hydromorfologische herstelmaatregelen genoemd die nodig zijn een meer natuurlijke toestand te bereiken, maar die niet uitgevoerd kunnen worden vanwege significante negatieve effecten op gebruiksfuncties en/of milieu in bredere zin:

| **Maatregelen wel beschouwd, niet uitvoerbaar** | **gebruiksfuncties** | Milieu in brede zin | Scheepvaart, havens, recreatie | Activiteiten waarvoor water wordt opgeslagen | Waterhuishouding en bescherming tegen overstromingen | Overige duurzame activiteiten |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dempen watergangen in agrarisch gebied | | | **X** | | | |
| Hanteren natuurlijk waterpeil in stedelijk gebied | | | | | **X** | |

**Motivering per gebruiksfunctie:**

| | |
|---|---|
| **Gebruiksfunctie:** | Scheepvaart, met inbegrip van havenfaciliteiten, of recreatie |
| **Motivering:** | De waterhuishouding in gebieden met een intensieve agrarische functie vraagt om een gereguleerd grondwaterpeil. In gebieden met een landbouwfunctie betreft het bijvoorbeeld de teelt van gewassen die optimaal renderen bij een bepaalde grondwaterstand, maar ook aan de berijdbaarheid van percelen die nodig is voor een goede bedrijfsvoering. Het dempen van waterlopen heeft tot gevolg dat de optimale waterhuishoudkundige situatie wordt verstoord en opbrengstderving aan de orde is. Bovendien leiden de afgenomen mogelijkheden voor waterafvoer ertoe dat regenwater plaatselijk lang op het land blijft staan. De ontstane opbrengstderving is meestal niet te mitigeren door bewezen aanpassingen in de goede landbouwpraktijk. Gezien het beperkt beschikbare areaal voor verplaatsing van de gebruiksfunctie in dit in dit gebied alleen mogelijk tegen onevenredig hoge kosten. |
| **Gebruiksfunctie:** | Waterhuishouding, bescherming tegen overstromingen, afwatering |
| **Motivering:** | De waterhuishouding in het stedelijk gebied is gebaad bij een gereguleerd grondwaterpeil. Oppervlaktewaterpeilen hebben een rechtstreekse invloed op het grondwaterpeil. In lager gelegen gebieden met een stedelijke functie is een tijdelijk hoger grondwaterpeil ongewenst, omdat hierdoor wateroverlast zal ontstaan in bijvoorbeeld kelders en kruipruimten (ongezonde leefomgeving). Een te laag grondwaterpeil is eveneens ongewenst in het stedelijk gebied in verband met de afname van stabiliteit van funderingen (door bijvoorbeeld paalrot) en kades. Verplaatsing van de stedelijke functie (wonen en werken) is doorgaans geen optie: Gezien het beperkt beschikbare areaal voor aanpassing van de gebruiksfunctie in dit in dit gebied alleen mogelijk tegen onevenredig hoge kosten. |

**Beschouwde alternatieven:**

Alternatieven voor de ingrepen die hebben geleid tot het sterk veranderde karakter van het waterlichaam zijn beschouwd, maar deze zijn verworpen om de volgende reden(en):

- onevenredig hoge kosten

## Wijzigingen waterlichaam

Geometrische wijzigingen.

## 2. Doelen en toestand

[KRW art. 4.1 en bijlage V]
De onderstaande tabellen geven de eerst de totaaloordelen weer en vervolgens de toestand van de onderliggende onderdelen van ecologie en chemie. De ecologische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de onderdelen Biologie, Algemeen fysische chemie en Specifieke verontreinigende stoffen. Hiermee wordt invulling geven aan het onderdeel S(tatus) van de DPSIR-methodiek.

**Toelichting**
Voor alle onderstaande tabellen geldt dezelfde legenda:

| | | Biologie en Algemeen fysische chemie | Chemie en Specifieke verontreinigende stoffen |
|---|---|---|---|
| | Blauw | Zeer goed 1) | Voldoet |
| | Groen | Goed | - |
| | Geel | Matig | - |
| | Oranje | Ontoereikend | - |
| | Rood | Slecht | Voldoet niet |

1) Wordt niet gebruikt indien status sterk veranderd of kunstmatig.

Indien een oordeel ontbreekt is de betreffende cel niet gekleurd.
De aanduiding **X** geeft aan dat het betreffende toestandsoordeel niet afkomstig is uit Aquo-kit.
De aanduiding **A** geeft aan dat sprake is van een achteruitgang van de toestand ten opzichte van de vorige planperiode.

| **Totaaloordeel** | | **Toestand 2009** | **Toestand 2015** | **Toestand 2020** |
|---|---|---|---|---|
| **Chemie** | Chemie totaal | X | | |
| | Ubiquitaire stoffen | | | |
| | Niet-Ubiquitaire stoffen | | | |
| **Ecologie** | Ecologie totaal | X | | X |
| | Biologie totaal | X | | |
| | Fysische chemie | X | | |
| | Specifieke verontreinigende stoffen | X | | X |

| Biologie | GEP | Toestand | | | Doel-bereik 2027 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2015 | 2020 | |
| Macrofauna (EKR) | ≥ 0,45 | X | | | vrijwel zeker |
| Overige waterflora (EKR) | ≥ 0,20 | X | A | | redelijk zeker |
| Vis (EKR) | ≥ 0,50 | X | A | | onzeker |
| Fytoplankton (EKR) | ≥ 0,60 | X | | | redelijk zeker |

**Algemeen fysische chemie**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fosfor totaal (zgm) (mg P/l) | ≤ 0,09 | | | | vrijwel zeker |
| Stikstof totaal (zgm) (mg N/l) | ≤ 1,30 | | | | vrijwel zeker |
| DIN (winterperiode) (mg N/l) | NVT | NVT | NVT | NVT | NVT |
| Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l) | ≤ 200 | | | | vrijwel zeker |
| Temperatuur (max. waarde) (gr.C) | ≤ 25,0 | | | | onzeker |
| Zuurgraad (zgm) (-) | 7,5 - 8,5 | | | | vrijwel zeker |
| Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%) | 60 - 120 | | | | vrijwel zeker |
| Doorzicht (zgm) (m) | ≥ 0,90 | X | A | | vrijwel zeker |

| Specifieke verontreinigende stoffen die de norm overschrijden | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |
| ammonium | | | | onzeker |

**Motivering ecologische toestand:**

Grootste knelpunt voor fytoplankton is de hoge externe nutriëntenbelasting van het water, die resulteert in hoge algenconcentraties en te weinig doorzicht. Er zijn te weinig waterplanten vanwege het troebele water, het slib op de bodem, de weinig geschikte oevers en de grote windinvloed. De grootste knelpunten voor macrofauna en vis zijn het ontbreken van waterplanten als geschikt habitat en migratiebarrières. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voor macrofauna.

De te hoge fosforbelasting wordt vooral bepaald door uit- en afspoeling vanuit landbouw- en natuurgebieden, in combinatie met de lange verblijftijd van het water. Door de hoge ijzerconcentraties in de bodem en het kwelwater, is nauwelijks sprake van nalevering van fosfor door de waterbodem. Van de externe fosforbelasting wordt daarom alleen een deel van de bijdrage vanuit landbouw- en natuurbodems veroorzaakt door historische belasting. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand voor totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor ongeveer de helft bepaald door algen en voor 40% door humuszuren vanuit de veenbodem en opwervelende slibdeeltjes). Voor doorzicht is de waterbodem dus ook een directe vertragende factor op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.

In een meer speelt beschaduwing vrijwel geen rol bij het reguleren van de watertemperatuur. De toenemende trend in temperatuur, die recent heeft geleid tot overschrijding van het KRW-doel, kan geheel worden toegeschreven aan klimaatverandering.

Voor ammonium zijn de bronnen weliswaar bekend, maar de relatieve bijdrage van deze bronnen niet. Daarom is 2020 gestart met het formuleren van een plan van aanpak om de diagnose van de normoverschrijdingen beter in beeld te brengen aan de hand van alle metingen en eerder opgedane ervaringen van waterbeheerders en adviesbureaus. Beheerdersoordeel zink: 1 foute meting in de reeks 2010-2019

## Chemische toestand

| Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Ubiquitaire stoffen**

*- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

| Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2015 | 2020 | |

**Niet-ubiquitaire stoffen**

*- Geen Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)*

**Motivering chemische toestand:**

*Er is geen motivering beschikbaar.*

## 3. Functie, belastingen en effecten

[KRW art. 5 en bijlage II.2]
Dit onderdeel geeft invulling aan de onderdelen D(river), P(ressure) en (I)mpact van de DPSIR-methodiek. Het geeft de significante belastingen (pressures) en achterliggende functie (drivers) weer en geeft aan welke parameters worden beïnvloed (impact).
Onder significant wordt verstaan dat de belasting leidt tot het niet bereiken van de goede toestand, dan wel dat (terugkerende) maatregelen nodig zijn om die goede toestand te bereiken. Hydromorfologische belastingen die zijn verwerkt in het GEP en waarvoor geen aanvullende maatregelen meer nodig zijn, behoren niet tot significante belastingen.

**Menselijke activiteiten en effecten**

| **Functie (Driver)** | **Belasting (Pressure)** | **Effect / Beïnvloed kwaliteitselement (Impact)** |
|---|---|---|
| Landbouw | Landbouwactiviteiten | Specifieke verontreinigende stoffen, Fysische chemie - overig, Fysische chemie - nutriënten |
| Eén of meerdere | Overige diffuse bronnen | Specifieke verontreinigende stoffen, Ubiquitaire prioritaire stoffen, Fysische chemie - overig, Fysische chemie - nutriënten |

**Toelichting:**

## 4. Maatregelen

[KRW art. 11]
Samen met het volgende hoofdstuk (5. Uitzonderingen) geeft dit hoofdstuk invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. De tabellen geven aan welke maatregelen zijn uitgevoerd in de afgelopen planperioden en de maatregelen die nog genomen gaan worden teneinde de goede toestand te bereiken. Het betreft hier de gebiedsgerichte maatregelen aanvullend op generiek beleid dat bestaat uit basismaatregelen (art 11.3) en aanvullende maatregelen (art 11.5). Basismaatregelen en aanvullende maatregelen zijn overal van toepassing. Ze worden beschreven in het maatregelenprogramma bij het SGBP.

Voor maatregelen ten behoeve van de zwemwaterrichtlijn wordt verwezen naar www.zwemwater.nl.

**Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015**

| **Maatregel:** | **Omvang:** |
|---|---|

*) maatregel heeft betrekking op meerdere waterlichamen

Onderstaande tabel geeft aan welke maatregelen voor de periode 2016-2021 zijn opgenomen in SGBP2016-2021. Indien maatregelen niet (volledig) zijn uitgevoerd wordt dat gemotiveerd.

**Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Aanpak vismigratieknelpunt | | **Omvang:** 1 stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | Gefaseerde maatregel uit planperiode 2009 - 2015 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Afkoppelen polderwater | | **Omvang:** 1 stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Baggeren | | **Omvang:** 25 ha |
| **Voortgang:** | **ha** | **Motivering:** | |
| Planvoorbereiding: | 22 | | |
| In uitvoering: | 3 | | |
| **Toelichting:** | Hoofddoel is niet verdiepen, wel verwijderen nutriëntrijke waterbodem, nevendoel is verdiepen. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Beperken effecten recreatie | | **Omvang:** 1 stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Beperken inlaat gebiedsvreemd water | | **Omvang:** 1 stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | | | |

| Maatregel: | Inrichten moeraszone | Omvang: 25 ha |
|---|---|---|
| Voortgang: | ha | Motivering: |
| Planvoorbereiding: | 21 | |
| In uitvoering: | 4 | |
| Toelichting: | | |

| Maatregel: | Instellen dynamisch peilbeheer | Omvang: 1 stuks |
|---|---|---|
| Voortgang: | stuks | Motivering: |
| In uitvoering: | 1 | |
| Toelichting: | | |

| Maatregel: | Onderzoek vermindering overlast blauwalg | Omvang: 1 stuks |
|---|---|---|
| Voortgang: | stuks | Motivering: |
| In uitvoering: | 1 | |
| Toelichting: | | |

| Maatregel: | Verbeteren waterafvoer | Omvang: 1 stuks |
|---|---|---|
| Voortgang: | stuks | Motivering: |
| In uitvoering: | 1 | |
| Toelichting: | | |

| Maatregel: | Verminderen emissie nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen landbouw en natuur | Omvang: **) stuks |
|---|---|---|
| Voortgang: | stuks | Motivering: |
| In uitvoering: | 1 | |
| Toelichting: | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen.<br>Ten behoeve van vermindering emissies nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Maatregel:** | Vermindering erfafspoeling | | **Omvang:** **) stuks |
| **Voortgang:** | **stuks** | **Motivering:** | |
| In uitvoering: | 1 | | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. | | |

Naast de maatregelen uit het SGBP zijn in de periode 2016-2021 ook de maatregelen in de volgende tabel uitgevoerd.

**Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021**

*Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021*

**Maatregelen in SGBP voor de periode 2022 - 2027**

In het onderdeel "Doelen en toestand" is bij Toestand2021 aangegeven welke kwaliteitselementen nog niet de goede toestand hebben bereikt. Onderstaand overzicht geeft aan welke maatregelen worden genomen om alsnog de goede toestand te bereiken, dan wel om achteruitgang te voorkomen.

| | | |
|---|---|---|
| **Oorspronkelijke naam:** | Afwenteling in beeld brengen | **Omvang:** **) stuks |
| **SGBP categorie:** | uitvoeren onderzoek | |
| **Initiatiefnemer:** | Waterschap Noorderzijlvest | |
| **Toelichting:** | **) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder.<br>Onderzoek naar afwenteling op aanliggende KRW-waterlichamen en de mogelijkheden om dit tegen te gaan. | |
| **Kwaliteitselement:** | Macrofauna, Overige waterflora, Vis, Fytoplankton, Fysische chemie - nutriënten, Fysische chemie - overig, Specifieke verontreinigende stoffen, Ubiquitaire prioritaire stoffen, Niet-ubiquitaire prioritaire stoffen | |

## 5. Toepassing uitzonderingen

[KRW art. 4.4 t/m 4.7]
Samen met het hoofdstuk Maatregelen geeft Toepassing uitzonderingen invulling aan het aspect R(esponse) van de DPSIR-systematiek. Als de toestand in 2021 niet aan de doelen voldoet moet beroep worden gedaan op één van de uitzonderingsbepalingen van de KRW.
Dit hoofdstuk geeft aan op welke uitzonderingsbepalingen een beroep wordt gedaan en wat daarbij de motivering is.

**Fasering van doelbereik (Art. 4.4)**

Indien de toestand niet voldoet aan de goede toestand, maar de verwachting is dat deze op termijn wel wordt bereikt kan een beroep worden gedaan op art 4.4 van de KRW.

| **Motivering** | **Kwaliteitselement** |
|---|---|
| Natuurlijke omstandigheden | Fytoplankton-kwaliteit, Specifieke verontreinigende stoffen, Temperatuur |
| Technisch onhaalbaar | Biologie totaal, Specifieke verontreinigende stoffen |

**Motivering per motiveringsgrond:**

**Natuurlijke omstandigheden**

Door de hoge ijzerconcentraties in de bodem en het kwelwater, is nauwelijks sprake van nalevering van fosfor door de waterbodem. Van de externe fosforbelasting wordt daarom alleen een deel van de bijdrage vanuit landbouw- en natuurbodems veroorzaakt door historische belasting. Een hoge fosforbelasting leidt tot het vertraagd zichtbaar worden van de effecten van emissiebeperkende maatregelen op de toestand voor totaal fosfor, fytoplankton (direct gerelateerd aan de voedselrijkheid van het water) en doorzicht. In dit waterlichaam wordt het doorzicht voor ongeveer de helft bepaald door algen en voor 40% door humuszuren vanuit de veenbodem en opwervelende slibdeeltjes). Voor doorzicht is de waterbodem dus ook een directe vertragende factor op de zichtbaarheid van maatregeleffecten.
In een meer speelt beschaduwing vrijwel geen rol bij het reguleren van de watertemperatuur. De toenemende trend in temperatuur, die recent heeft geleid tot overschrijding van het KRW-doel, kan geheel worden toegeschreven aan klimaatverandering.
De hoge watertemperatuur en de daarmee samenhangende hoge pH-waarde, verlaagt de norm voor ammonium, waardoor de kans op overschrijding toeneemt.

**Technisch onhaalbaar**

De te hoge fosforbelasting wordt vooral bepaald door uit- en afspoeling vanuit landbouw- en natuurgebieden, in combinatie met de lange verblijftijd van het water (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’). Ammonium is waarschijnlijk afkomstig van de landbouw met vooral emissies uit dierlijke mest.
De concentraties van landbouwstoffen worden vooral bepaald door generiek beleid. Daarnaast worden momenteel emissiebeperkende maatregelen uitgevoerd binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). Deze zijn noodzakelijk om de inrichtingsmaatregelen effectief te laten zijn. Na uitvoering van de DAW-maatregelen wordt hun effect vertraagd zichtbaar (zie onder ‘natuurlijke omstandigheden’) in verlaagde concentraties van de landbouwstoffen, fytoplankton en doorzicht. Vervolgens worden de effecten van de inrichtingsmaatregelen op overige waterflora, macrofauna en vis eveneens vertraagd zichtbaar.
Grootste knelpunt voor fytoplankton is de hoge externe nutriëntenbelasting van het water, die resulteert in hoge algenconcentraties en te weinig doorzicht. Er zijn te weinig waterplanten vanwege het troebele water, het slib op de bodem, de weinig geschikte oevers en de grote windinvloed. De grootste knelpunten voor macrofauna en vis zijn het ontbreken van waterplanten als geschikt habitat en migratiebarrières. Aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn gericht op het creëren van betere groeiomstandigheden voor water- en oeverplanten en, mede daardoor, meer paai-, opgroei- en leefgebied voor vis. Hierdoor ontstaat tevens meer geschikt leefgebied voor macrofauna. Na uitvoering van de maatregelen kan het GEP rond 2027 worden bereikt.

**Doelverlaging**

*Conform beleidsafspraken wordt voor 2021 niet overgegaan tot doelverlaging.*

**Minder strenge doelstellingen (art. 4.5)**

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.5 van de KRW m.b.t. minder strenge doelstellingen*

**Tijdelijke achteruitgang (art. 4.6)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.6 KRW m.b.t. tijdelijke achteruitgang?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.6 KRW.*

**Nieuwe ontwikkelingen (art. 4.7 KRW)**

Wordt er beroep gedaan op art. 4.7 KRW m.b.t. nieuwe veranderingen in fysische omstandigheden van het waterlichaam?

*Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.7 KRW.*

# Bijlage 3 Certificaten

# 3a Oppervlaktewater bemonsteringen Marnerwaard

eurofins | Omegam

RvA T 086

MUG Ingenieursbureau b.v.
T.a.v. de heer S. Meijer
Postbus 136
9350AC LEEK

| | | |
|---|---|---|
| Uw kenmerk | : | 19300765-Bemonstering Oppervlaktewater Marnewaard |
| Ons kenmerk | : | Project 969122 |
| Validatieref. | : | 969122_certificaat_v1 |
| Opdrachtverificatiecode | : | ABXY-CKHC-LFWO-JXDO |
| Bijlage(n) | : | 3 tabel(len) + 3 bijlage(n) |

Amsterdam, 29 november 2019

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Eurofins Omegam,



Ing. J. Tukker
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.
H.J.E. Wenckbachweg 120
NL-1114 AD Amsterdam-Duivendrecht
Nederland

T +31-(0)20-597 66 80

CSOmegam@eurofins.com
www.eurofins.nl

IBAN NL 16 BNPA 0227667980
BIC BNPANL2A
BTW nr. NL8139.67.132.B01
KvK nr. 34215654

# A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

**Project code** : **969122**
**Project omschrijving** : **19300765-Bemonstering Oppervlaktewater Marnewaard**
**Opdrachtgever** : **MUG Ingenieursbureau b.v.**

**Monsterreferenties**
**6157518 =** 01-1-1-5
**6157519 =** 02-1-1-5
**6157520 =** 03-1-1-5

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | **18/11/2019** | **18/11/2019** | **18/11/2019** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | **19/11/2019** | **19/11/2019** | **19/11/2019** |
| **Startdatum** | : | **19/11/2019** | **19/11/2019** | **19/11/2019** |
| **Monstercode** | : | **6157518** | **6157519** | **6157520** |
| **Matrix** | : | **Opperv.water** | **Opperv.water** | **Opperv.water** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Algemeen onderzoek - fysisch** | | | | | |
| Q onopgeloste bestanddelen | mg/l | **97** | **35** | **30** |
| **Anorganische parameters - metalen** | | | | | |
| *Metalen ICP-MS (totaal):* | | | | | |
| Q ijzer (Fe) | µg/l | **2600** | **860** | **890** |
| **Anorganische parameters - overig** | | | | | |
| Q chloride | mg/l | **6700** | **6400** | **6900** |
| opgelost fosfaat als P | mg P/l | **1,2** | **1,2** | **1,2** |
| Q totaal stikstof als N | mg N/l | **1,7** | **1,7** | **1,8** |
| Q totaal fosfaat als P | mg P/l | **1,7** | **1,7** | **1,7** |
| Q biochemisch zuurstofverbruik 5 dagen (BZV) 1899-2 | mg O2/l | **5,1** | **3,9** | **4,0** |
| *Ionchromatografie:* | | | | | |
| Q sulfaat | mg/l | **710** | **740** | **710** |
| **Organische parameters - overig** | | | | | |
| Q chemisch zuurstofverbruik (CZV) | mg/l | **66** | **73** | **53** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).

# A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

**Project code** : **969122**
**Project omschrijving** : **19300765-Bemonstering Oppervlaktewater Marnewaard**
**Opdrachtgever** : **MUG Ingenieursbureau b.v.**

**Monsterreferenties**
**6157521 =** 04-1-1-5
**6157522 =** 05-1-1-5
**6157523 =** 06-1-1-5

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | **18/11/2019** | **18/11/2019** | **18/11/2019** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | **19/11/2019** | **19/11/2019** | **19/11/2019** |
| **Startdatum** | : | **19/11/2019** | **19/11/2019** | **19/11/2019** |
| **Monstercode** | : | **6157521** | **6157522** | **6157523** |
| **Matrix** | : | **Opperv.water** | **Opperv.water** | **Opperv.water** |
| **Algemeen onderzoek - fysisch** | | | | |
| Q onopgeloste bestanddelen | mg/l | **47** | **45** | **69** |
| **Anorganische parameters - metalen** | | | | |
| *Metalen ICP-MS (totaal):* | | | | |
| Q ijzer (Fe) | µg/l | **1100** | **1000** | **1600** |
| **Anorganische parameters - overig** | | | | |
| Q chloride | mg/l | **6900** | **7000** | **6100** |
| opgelost fosfaat als P | mg P/l | **1,2** | **1,2** | **1,2** |
| Q totaal stikstof als N | mg N/l | **1,7** | **1,7** | **1,7** |
| Q totaal fosfaat als P | mg P/l | **1,6** | **1,7** | **1,7** |
| Q biochemisch zuurstofverbruik 5 dagen (BZV) 1899-2 | mg O2/l | **4,6** | **4,4** | **4,8** |
| *Ionchromatografie:* | | | | |
| Q sulfaat | mg/l | **710** | **710** | **700** |
| **Organische parameters - overig** | | | | |
| Q chemisch zuurstofverbruik (CZV) | mg/l | **59** | **52** | **56** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).

# ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : **969122**
**Project omschrijving** : **19300765-Bemonstering Oppervlaktewater Marnewaard**
**Opdrachtgever** : **MUG Ingenieursbureau b.v.**

**Monsterreferenties**
**6157524 =** 07-1-1-4
**6157525 =** 08-1-1-4
**6157526 =** 09-1-1-4

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | **18/11/2019** | **18/11/2019** | **18/11/2019** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | **19/11/2019** | **19/11/2019** | **19/11/2019** |
| **Startdatum** | : | **19/11/2019** | **19/11/2019** | **19/11/2019** |
| **Monstercode** | : | **6157524** | **6157525** | **6157526** |
| **Matrix** | : | **Opperv.water** | **Opperv.water** | **Opperv.water** |
| **Algemeen onderzoek - fysisch** | | | | |
| Q onopgeloste bestanddelen | mg/l | **12** | **11** | **32** |
| **Anorganische parameters - metalen** | | | | |
| *Metalen ICP-MS (totaal):* | | | | |
| Q ijzer (Fe) | µg/l | **120** | **250** | **1100** |
| **Anorganische parameters - overig** | | | | |
| Q chloride | mg/l | **6800** | **920** | **2400** |
| opgelost fosfaat als P | mg P/l | **1,6** | **0,54** | **0,35** |
| Q totaal stikstof als N | mg N/l | **5,7** | **5,9** | **5,8** |
| Q totaal fosfaat als P | mg P/l | **2,0** | **0,71** | **0,73** |
| Q biochemisch zuurstofverbruik 5 dagen (BZV) 1899-2 | mg O2/l | **1,6** | **1,4** | **3,8** |
| *Ionchromatografie:* | | | | |
| Q sulfaat | mg/l | **1000** | **510** | **500** |
| **Organische parameters - overig** | | | | |
| Q chemisch zuurstofverbruik (CZV) | mg/l | **21** | **25** | **30** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Project code** | : | **969122** |
| **Project omschrijving** | : | **19300765-Bemonstering Oppervlaktewater Marnewaard** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Barcodeschema's

| *Monstercode* | *Uw referentie* | *monster* | *diepte* | *barcode* |
|---|---|---|---|---|
| 6157518 | 01-1-1-5 | 01-1 | 0-0.2 | 0256335HH |
| | | 01-1 | 0-0.2 | 0061836HB |
| | | 01-1 | 0-0.2 | 0110278LA |
| | | 01-1 | 0-0.2 | 0464451JB |
| | | 01-1 | 0-0.2 | 0464449JB |
| | | 01-1 | 0-0.2 | 0464444JB |
| | | 01-1 | 0-0.2 | 0464443JB |
| | | 01-1 | 0-0.2 | 0464445JB |
| | | 01-1 | 0-0.2 | 0464449JB |
| 6157519 | 02-1-1-5 | 02-1 | 0-0.25 | 0256331HH |
| | | 02-1 | 0-0.25 | 0061835HB |
| | | 02-1 | 0-0.25 | 0110289LA |
| | | 02-1 | 0-0.25 | 0464461JB |
| | | 02-1 | 0-0.25 | 0464467JB |
| | | 02-1 | 0-0.25 | 0464462JB |
| | | 02-1 | 0-0.25 | 0464463JB |
| | | 02-1 | 0-0.25 | 0464468JB |
| | | 02-1 | 0-0.25 | 0464479JB |
| 6157520 | 03-1-1-5 | 03-1 | 0-0.15 | 0256334HH |
| | | 03-1 | 0-0.15 | 0061830HB |
| | | 03-1 | 0-0.15 | 0110296LA |
| | | 03-1 | 0-0.15 | 0464469JB |
| | | 03-1 | 0-0.15 | 0464480JB |
| | | 03-1 | 0-0.15 | 0464485JB |
| | | 03-1 | 0-0.15 | 0464486JB |
| | | 03-1 | 0-0.15 | 0464455JB |
| | | 03-1 | 0-0.15 | 0464498JB |
| 6157521 | 04-1-1-5 | 04-1 | 0-0.25 | 0256327HH |
| | | 04-1 | 0-0.25 | 0061828HB |
| | | 04-1 | 0-0.25 | 0110295LA |
| | | 04-1 | 0-0.25 | 0464497JB |
| | | 04-1 | 0-0.25 | 0464452JB |
| | | 04-1 | 0-0.25 | 0464481JB |
| | | 04-1 | 0-0.25 | 0464456JB |
| | | 04-1 | 0-0.25 | 0464437JB |
| | | 04-1 | 0-0.25 | 0464464JB |
| 6157522 | 05-1-1-5 | 05-1 | 0-0.25 | 0256326HH |
| | | 05-1 | 0-0.25 | 0061815HB |
| | | 05-1 | 0-0.25 | 0110214LA |
| | | 05-1 | 0-0.25 | 0464453JB |
| | | 05-1 | 0-0.25 | 0464457JB |
| | | 05-1 | 0-0.25 | 0464438JB |
| | | 05-1 | 0-0.25 | 0464439JB |
| | | 05-1 | 0-0.25 | 0464454JB |
| | | 05-1 | 0-0.25 | 0464477JB |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

## ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : **969122**
**Project omschrijving** : **19300765-Bemonstering Oppervlaktewater Marnewaard**
**Opdrachtgever** : **MUG Ingenieursbureau b.v.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6157523 | 06-1-1-5 | 06-1 | 0-0.2 | 0061834HB |
| | | 06-1 | 0-0.2 | 0256330HH |
| | | 06-1 | 0-0.2 | 0110285LA |
| | | 06-1 | 0-0.2 | 0464494JB |
| | | 06-1 | 0-0.2 | 0464458JB |
| | | 06-1 | 0-0.2 | 0464495JB |
| | | 06-1 | 0-0.2 | 0464476JB |
| | | 06-1 | 0-0.2 | 0464483JB |
| | | 06-1 | 0-0.2 | 0464482JB |
| 6157524 | 07-1-1-4 | 07-1 | 0-0.5 | 0256328HH |
| | | 07-1 | 0-0.5 | 0061810HB |
| | | 07-1 | 0-0.5 | 0110314LA |
| | | 07-1 | 0-0.5 | 0464440JB |
| | | 07-1 | 0-0.5 | 0464478JB |
| | | 07-1 | 0-0.5 | 0464465JB |
| | | 07-1 | 0-0.5 | 0464446JB |
| | | 07-1 | 0-0.5 | 0464446JB |
| | | 07-1 | 0-0.5 | 0464441JB |
| 6157525 | 08-1-1-4 | 08-1 | 0-0.7 | 0256332HH |
| | | 08-1 | 0-0.7 | 0061827HB |
| | | 08-1 | 0-0.7 | 0110281LA |
| | | 08-1 | 0-0.7 | 0464448JB |
| | | 08-1 | 0-0.7 | 0464447JB |
| | | 08-1 | 0-0.7 | 0464460JB |
| | | 08-1 | 0-0.7 | 0464442JB |
| | | 08-1 | 0-0.7 | 0464496JB |
| | | 08-1 | 0-0.7 | 0464466JB |
| 6157526 | 09-1-1-4 | 09-1 | 0-1.1 | 0256337HH |
| | | 09-1 | 0-1.1 | 0061831HB |
| | | 09-1 | 0-1.1 | 0110274LA |
| | | 09-1 | 0-1.1 | 0464484JB |
| | | 09-1 | 0-1.1 | 0464420JB |
| | | 09-1 | 0-1.1 | 0464434JB |
| | | 09-1 | 0-1.1 | 0464433JB |
| | | 09-1 | 0-1.1 | 0464421JB |
| | | 09-1 | 0-1.1 | 0464422JB |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Project code** | : | **969122** |
| **Project omschrijving** | : | **19300765-Bemonstering Oppervlaktewater Marnewaard** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Analysemethoden in Opperv.water

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

| | | |
|---|---|---|
| Onopgeloste bestanddelen | : | Conform NEN-EN 872 en NEN 6499 |
| IJzer (Fe) | : | Conform NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie volgens eigen methode |
| Chloride | : | Gelijkwaardig aan NEN-EN-ISO 15682 |
| Totaal stikstof als N | : | Eigen methode |
| Totaal fosfaat als P | : | Eigen methode |
| Biochemisch zuurstofverbruik 5 dagen (BZV) 1899-2 | : | Conform NEN-EN 1899-2 |
| Sulfaat | : | Conform NEN-EN-ISO 10304-1 |
| Chemisch zuurstofverbruik (CZV) | : | Conform NEN 6633 (2006) |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

# 3b Resultaten oppervlaktewaterbemonsteringen Marnewaard

# Resultaten oppervlaktewaterbemonsteringen Marnewaard

Een overzicht van alle veldmetingen staan weergegeven in tabel 1. De analyseresultaten staan weergegeven in tabel 2. De analysecertificaten zijn bijgevoegd in de bijlage.

Tabel 1. Resultaten veldmetingen

| Monsterpunt | Datum | Temperatuur (°C) | EC (stabiel) (us/cm) | Zuurgraad (pH) | Zuurstof ($O_2$) (mg/l) | Troebelheid (NTU) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 11-7-2019 | 17,2 | 35180 | 8,48 | 8,86 | 170 |
| | 21-8-2019 | 17,7 | 36560 | 8,74 | 1,01 | 98 |
| | 16-9-2019 | 15,1 | 41540 | 8,81 | 5,87 | 153 |
| | 16-10-2019 | 13,3 | 27010 | 8,38 | 8,79 | 60,2 |
| | 18-11-2019 | 5,5 | 18290 | 8,63 | 9,96 | 75,5 |
| 02 | 11-7-2019 | 17,3 | 29990 | 8,71 | 8,91 | 110 |
| | 21-8-2019 | 17,7 | 37220 | 8,85 | 1,68 | 98 |
| | 16-9-2019 | 15,0 | 40730 | 8,94 | 5,91 | 166 |
| | 16-10-2019 | 12,8 | 13960 | 8,60 | 8,07 | 70,9 |
| | 18-11-2019 | 5,7 | 18320 | 8,57 | 9,48 | 40,8 |
| 03 | 11-7-2019 | 17,9 | 24170 | 8,57 | 7,50 | 125 |
| | 21-8-2019 | 17,9 | 37190 | 8,85 | 2,05 | 96 |
| | 16-9-2019 | 14,8 | 41880 | 8,95 | 7,34 | 95 |
| | 16-10-2019 | 13,2 | 27020 | 8,78 | 7,57 | 68,5 |
| | 18-11-2019 | 5,7 | 18360 | 8,49 | 9,32 | 45,5 |
| 04 | 11-7-2019 | 18,7 | 27530 | 8,77 | 9,23 | 237 |
| | 21-8-2019 | 18,0 | 37090 | 8,82 | 2,16 | 118 |
| | 16-9-2019 | 14,8 | 41930 | 8,97 | 6,12 | 110 |
| | 16-10-2019 | 13,2 | 26890 | 8,80 | 8,03 | 65,9 |
| | 18-11-2019 | 5,7 | 18480 | 8,55 | 9,44 | 33,9 |
| 05 | 11-7-2019 | 17,9 | 35680 | 8,89 | 10,67 | 119 |
| | 21-8-2019 | 17,6 | 36830 | 8,83 | 2,44 | 91 |
| | 16-9-2019 | 15,0 | 41810 | 8,93 | 6,20 | 125 |
| | 16-10-2019 | 13,3 | 26530 | 8,81 | 7,54 | 61,5 |
| | 18-11-2019 | 5,6 | 18470 | 8,54 | 9,66 | 28,6 |
| 06 | 11-7-2019 | 19,3 | 35710 | 8,92 | 9,92 | 244 |
| | 21-8-2019 | 18,0 | 36890 | 8,84 | 2,85 | 105 |
| | 16-9-2019 | 15,0 | 41820 | 8,91 | 6,26 | 114 |
| | 16-10-2019 | 13,3 | 26310 | 8,81 | 7,36 | 60,8 |
| | 18-11-2019 | 5,6 | 18400 | 8,53 | 9,68 | 57,3 |

| Monsterpunt | Datum | Temperatuur (°C) | EC (stabiel) (us/cm) | Zuurgraad (pH) | Zuurstof ($O_2$) (mg/l) | Troebelheid (NTU) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 07 | 11-7-2019 | - | - | - | - | - |
| | 21-8-2019 | 17,3 | 7844 | 8,78 | 0,28 | 16,3 |
| | 16-9-2019 | 15,9 | 32280 | 8,85 | 2,69 | 125 |
| | 16-10-2019 | 13,5 | 47810 | 8,35 | 0,21 | 63,3 |
| | 18-11-2019 | 8,9 | 38990 | 7,62 | 0,09 | 55,9 |
| 08 | 11-7-2019 | - | - | - | - | - |
| | 21-8-2019 | 17,9 | 5157 | 8,77 | 1,01 | 11,6 |
| | 16-9-2019 | 16,0 | 7283 | 8,48 | 4,45 | 10,6 |
| | 16-10-2019 | 13,4 | 7560 | 8,70 | 2,72 | 35,6 |
| | 18-11-2019 | 6,8 | 4260 | 7,60 | 4,16 | 8,1 |
| 09 | 11-7-2019 | - | - | - | - | - |
| | 21-8-2019 | 17,9 | 5067 | 8,56 | 1,46 | 56,8 |
| | 16-9-2019 | 15,9 | 6725 | 8,50 | 6,18 | 23,4 |
| | 16-10-2019 | 13,5 | 9310 | 8,16 | 3,54 | 25,6 |
| | 18-11-2019 | 6,50 | 8118 | 8,05 | 8,04 | 24,4 |

- *geen meting verricht*

Tabel 2. Analyseresultaten oppervlaktewater

| Monster-punt | Datum | Onopgeloste bestanddelen (mg/l) | IJzer (ug/l) | Chloride (mg/l) | Opgelost fosfaat als P (mg P/l) | Totaal fosfaat als P (mg P/l) | Totaal stikstof als N (mg N/l) | Sulfaat (mg/l) | BZV (5 dagen) (mg O2/l) | CZV (mg/l) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 11-7-2019 | 190 | 4200 | 16000 | 1,50 | 3,20 | 3,80 | 1900 | 30 | 240 |
| | 21-8-2019 | 240 | 1600 | 15000 | 1,70 | 4,10 | 5,60 | 1200 | 24 | 210 |
| | 16-9-2019 | 150 | 4300 | 16000 | 0,44 | 3,80 | 4,70 | 2100 | 40 | 280 |
| | 16-10-2019 | 48 | 1300 | 8100 | 1,30 | 2,00 | 3,00 | 930 | 15 | 110 |
| | 18-11-2019 | 97 | 2600 | 6700 | 1,20 | 1,70 | 1,70 | 710 | 5,1 | 66 |
| 02 | 11-7-2019 | 290 | 6600 | 15000 | 1,70 | 3,20 | 3,80 | 1900 | 35 | 220 |
| | 21-8-2019 | 220 | 1500 | 16000 | 1,60 | 4,20 | 5,00 | 880 | 32 | 200 |
| | 16-9-2019 | 150 | 2100 | 18000 | 0,80 | 3,80 | 4,70 | 2100 | 38 | 220 |
| | 16-10-2019 | 38 | 1500 | 7900 | 1,30 | 2,10 | 3,10 | 920 | 13 | 92 |
| | 18-11-2019 | 35 | 860 | 6400 | 1,20 | 1,70 | 1,70 | 740 | 3,9 | 73 |
| 03 | 11-7-2019 | 300 | 4400 | 17000 | 1,90 | 3,30 | 3,80 | 1900 | 27 | 170 |
| | 21-8-2019 | 310 | 3500 | 16000 | 1,80 | 4,20 | 4,90 | 790 | 24 | 250 |
| | 16-9-2019 | 100 | 2400 | 19000 | 0,97 | 3,80 | 10,0 | 2000 | 38 | 230 |
| | 16-10-2019 | 180 | 2900 | 8200 | 1,40 | 2,20 | 3,30 | 930 | 18 | 140 |
| | 18-11-2019 | 30 | 890 | 6900 | 1,20 | 1,70 | 1,80 | 710 | 4,0 | 53 |

| Monster-punt | Datum | Onopgeloste bestanddelen (mg/l) | IJzer (ug/l) | Chloride (mg/l) | Opgelost fosfaat als P (mg P/l) | Totaal fosfaat als P (mg P/l) | Totaal stikstof als N (mg N/l) | Sulfaat (mg/l) | BZV (5 dagen) (mg O2/l) | CZV (mg/l) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 04 | 11-7-2019 | 170 | 5800 | 16000 | 1,70 | 3,20 | 3,80 | 1900 | 34 | 230 |
| | 21-8-2019 | 190 | 3300 | 15000 | 1,80 | 4,30 | 4,90 | 440 | 23 | 200 |
| | 16-9-2019 | 67 | 2400 | 18000 | 1,00 | 3,80 | 4,50 | 2100 | 38 | 270 |
| | 16-10-2019 | 70 | 1900 | 8000 | 1,30 | 2,00 | 3,10 | 890 | 12 | 100 |
| | 18-11-2019 | 47 | 1100 | 6900 | 1,20 | 1,60 | 1,70 | 710 | 4,6 | 59 |
| 05 | 11-7-2019 | 200 | 4100 | 16000 | 2,00 | 3,30 | 3,70 | 1900 | 31 | 200 |
| | 21-8-2019 | 270 | 1900 | 15000 | 1,90 | 4,30 | 4,80 | 670 | 24 | 230 |
| | 16-9-2019 | 99 | 2000 | 18000 | 1,60 | 3,70 | 5,30 | 2000 | 35 | 270 |
| | 16-10-2019 | 80 | 1800 | 7700 | 1,40 | 2,00 | 2,60 | 830 | 14 | 120 |
| | 18-11-2019 | 45 | 1000 | 7000 | 1,20 | 1,70 | 1,70 | 710 | 4,4 | 52 |
| 06 | 11-7-2019 | 230 | 3200 | 15000 | 2,10 | 3,30 | 3,70 | 1900 | 30 | 190 |
| | 21-8-2019 | 110 | 1700 | 15000 | 2,00 | 4,30 | 4,70 | 860 | 12 | 200 |
| | 16-9-2019 | 100 | 2400 | 17000 | 1,00 | 4,00 | 4,60 | 2200 | 39 | 250 |
| | 16-10-2019 | 66 | 1600 | 8100 | 1,30 | 1,90 | 2,60 | 840 | 16 | 99 |
| | 18-11-2019 | 69 | 1600 | 6100 | 1,20 | 1,70 | 1,70 | 700 | 4,8 | 56 |
| 07 | 11-7-2019 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 21-8-2019 | 13 | 590 | 2700 | 0,57 | 0,96 | 2,20 | 230 | 1,5 | 52 |
| | 16-9-2019 | 5,7 | 320 | 3200 | 0,42 | 0,58 | 1,80 | 450 | 1,0 | 32 |
| | 16-10-2019 | 9,0 | 230 | 3300 | 0,64 | 0,86 | 11,0 | 750 | 1,1 | 25 |
| | 18-11-2019 | 12 | 120 | 6800 | 1,60 | 2,00 | 5,70 | 1000 | 1,6 | 21 |
| 08 | 11-7-2019 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 21-8-2019 | 21 | 820 | 1700 | 0,33 | 0,45 | 2,10 | 160 | 1,5 | 39 |
| | 16-9-2019 | 11 | 600 | 2100 | 0,16 | 0,33 | 1,60 | 320 | 2,2 | 30 |
| | 16-10-2019 | 9,4 | 300 | 750 | 0,29 | 0,49 | 9,30 | 580 | 0,79 | 33 |
| | 18-11-2019 | 11 | 250 | 920 | 0,54 | 0,71 | 5,90 | 510 | 1,4 | 25 |
| 09 | 11-7-2019 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 21-8-2019 | 68 | 2800 | 1600 | 0,36 | 0,57 | 1,70 | 190 | 2,3 | 51 |
| | 16-9-2019 | 44 | 2100 | 2000 | 0,18 | 0,34 | 1,80 | 300 | 3,0 | 37 |
| | 16-10-2019 | 110 | 3600 | 2100 | 0,24 | 0,84 | 7,60 | 470 | 4,5 | 45 |
| | 18-11-2019 | 32 | 1100 | 2400 | 0,35 | 0,73 | 5,80 | 500 | 3,8 | 30 |

- *geen analyse uitgevoerd*

# Bijlage 4 Capaciteit aanvoertracé vismigratie Marnewaard

# Memo

**ONDERWERP**
Capaciteit aanvoertracé vismigratie Marnewaard

**ONZE REFERENTIE**
D10037931:23

**DATUM**
31 augustus 2021

**VAN**
Arjon Buijert en Thijs Lieverse

**AAN**
Mark Adema

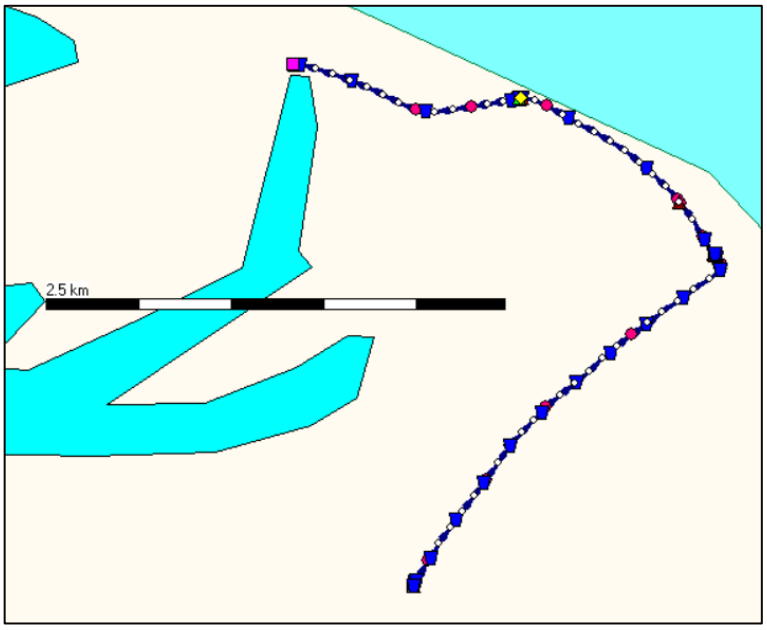
## Aanleiding en doel

Als een van de koppelkansen voor de dijkversterking van de Lauwersmeerdijk wordt er een vismigratieroute gerealiseerd. Hiermee komt er een verbinding voor vissen tussen de Waddenzee en het achterland. Onder andere zal het tracé tussen de Westpoldermude en het Zoute Kwelgebied (welke aangesloten zal worden op de Waddenzee) vispasseerbaar worden gemaakt met twee vispassages en voldoende zoetwater afvoer.

Om te controleren dat het aanvoertracé geen significante negatieve effecten op het watersysteem heeft is een hydrologisch model opgesteld. Met dit model is onderzocht of er knelpunten zullen ontstaan in het toekomstige watersysteem. Hierbij is er gekeken naar de verwachte waterstanden, het verval, verhang en de stroomsnelheden.

## Uitgangspunten

Als basis voor de modelstudie heeft waterschap Noorderzijlvest een SOBEK2 model van de Marnewaard aangeleverd. Dit model is gebaseerd op gegevens uit 2020. Uit dit model is het relevante tracé (Westpoldermude tot Zoute Kwelgebied) geknipt. Op dit model is een verificatie uitgevoerd met de actuele informatie van het waterschap en luchtfoto's. Vervolgens zijn verschillende aanpassingen aangebracht aan het model om de nieuwe situatie te schematiseren. Een globaal overzicht van het model in SOBEK2 is weergeven in Figuur 1.




*Figuur 1 Overzicht SOBEK2 model van het tracé tussen de Westpoldermude tot het Zoute Kwelgebied.*

Hierbij zijn de volgende uitgangspunten aangehouden en aanpassingen doorgevoerd:

- Het instroomdebiet (bij de inlaat) is 0,5 $m^3/s$.
- Vlak bovenstrooms van de Bakenkantstuw wordt 0,4 $m^3/s$ uit de watergang gepompt (voor het creëren van de lokstroom), waardoor het uitstroomdebiet 0,1 $m^3/s$ betreft.
- Bij het uitstroompunt van het model wordt de waterstand bepaald door de Pierenendstuw (klephoogte NAP-2,17 m).
- Geen andere in- en uitstroom debieten zijn meegenomen (zoals regenval of verdamping).
- Het profiel van de watergang is gebaseerd op de gemeten profielen inclusief bagger.
- Voor de ruwheid van de watergang is uitgegaan van een zomerse situatie (Strickler ks = 23).
- Bij de inlaat (bij de Grote Herculesstuw) zijn de eerste drie schotten van de vispassage geschematiseerd.
- Duiker KDU000009 is vervangen door een nieuwe duiker met een breedte van 2,25 m, een hoogte van 1,00 m en een bodemhoogte van NAP -2,00 m.
- Bij de Noorder Delimitantenstuw zijn de eerste drie schotten van de tweede vispassage geschematiseerd.
- De duikers KDU006335 en KDU037753 zijn vervangen door een nieuwe duiker met een breedte van 2,25m en een hoogte van 1,00m en een bodemhoogte van NAP -2,35 m.

Met deze uitgangspunten simuleert het model een worst case situatie waarbij er bagger in de watergangen aanwezig is, de weerstand relatief hoog is door begroeiing en er meer water wordt ingelaten dan nodig is voor de vismigratie.

## Resultaten

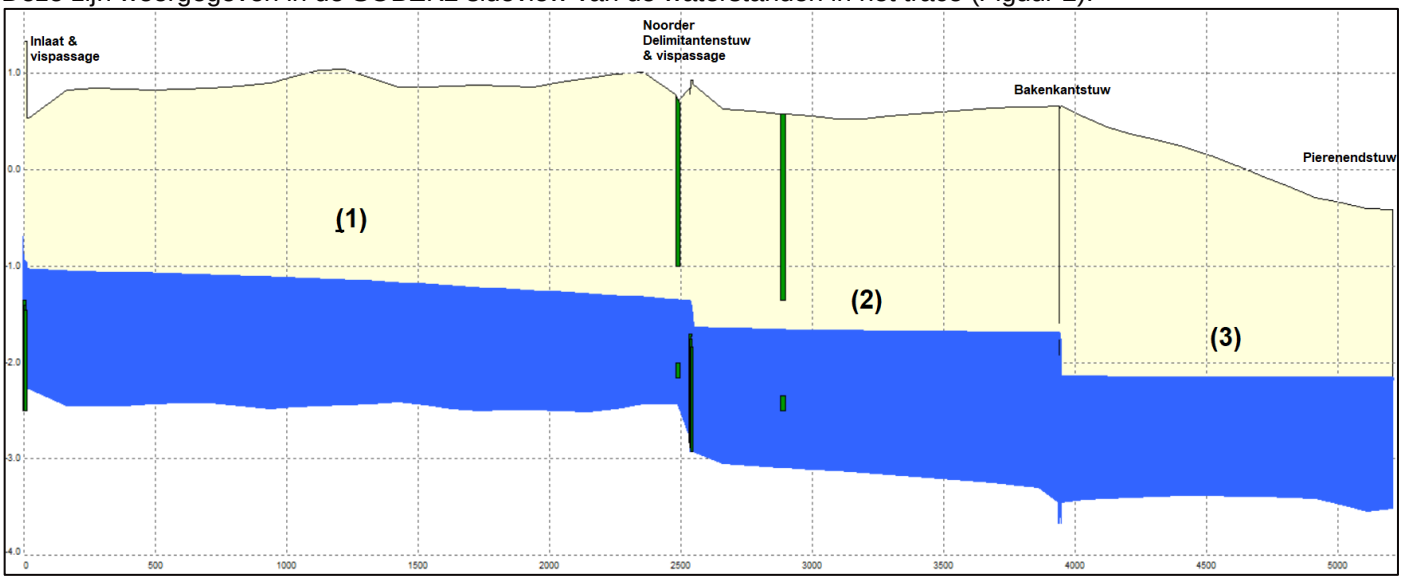
De resultaten van dit model zijn getoetst op vier onderdelen:

1. de waterstanden langs de watergangen,
2. het verval over kunstwerken
3. het verhang in de watergang
4. de stroomsnelheid in de watergang.

**Waterstanden**

Het tracé kan worden opgesplitst in drie onderdelen:
1.Het deel tussen de inlaat (eerste vispassage) en de Noorder Delimitantenstuw (tweede vispassage).
2.Het deel tussen de tweede vispassage en de Bakenkantstuw (waar vismigratie bij het gemaal mogelijk zal zijn).
3.Het deel tussen de Bakenkantstuw en het uitstroompunt van het model (Pierenendstuw).

Deze zijn weergegeven in de SOBEK2 sideview van de waterstanden in het tracé (Figuur 2).




*Figuur 2 Zijaanzicht van de waterstanden in het tracé tussen de inlaat en de Pierenendstuw. Aan de start en het einde van traject 1 zijn twee vispassages geschematiseerd.*

Als de berekende waterstanden worden vergeleken met de streefpeilen van de peilgebieden treden er (significante) veranderingen op voor traject 1. In de huidige situatie is het zomer- en winterpeil in dit traject NAP -1,34 m. De berekende waterstanden zijn echter een stuk hoger, met name direct na de inlaat.

- Voor de vispassage is de waterstand NAP -0,97 m.
- Na deze vispassage is de waterstand NAP -1,05 m
- Voor de tweede vispassage (Noorder Delimitantenstuw) is de waterstand NAP-1,38 m.

De waterstanden in dit traject zullen dus hoger komen te liggen.

De hoge bovenstroomse waterstand heeft ook consequenties voor de wateraanvoer van het traject. De bovenstroomse waterstand moet hoger zijn dan de gesimuleerde waterstand van NAP -0,97 m om het debiet van 0,50 $m^3/s$ te realiseren. Het zomerpeil van het bovenstroomse peilgebied (Groot Hercules) is NAP -0,90 m, en het winterpeil is NAP -1,00 m. In uitzonderlijke situaties kan het daardoor voorkomen dat er onvoldoende water aangevoerd kan worden wanneer er geen extra onderhoud wordt uitgevoerd (baggeren of maaien).

De waterstanden in traject 2 en 3 zijn vrijwel identiek aan de zomer- en winterpeilen van de peilgebieden. Voor traject 2 is de gesimuleerde waarde NAP -1,70 m (streefpeil is NAP -1,72 m). Voor traject 3 is de gesimuleerde waterstand NAP -2,17 m (streefpeil is NAP -2,20 m).

**Verhang en verval**

Ook is het verval in de watergangen en bij de kunstwerken berekend met SOBEK2. Voor het verhang in de watergangen geldt:

- Een verhang van 17 cm/km voor traject 1.
- Een verhang van 3 cm/km voor traject 2.
- Een verhang van 1 cm/km voor traject 3.

Hier valt in ieder geval op dat het verhang in traject 1 vrij groot is, wat ook goed zichtbaar is in Figuur 2. In ‘’Beleid peilbeheer en peilbesluiten’’ van Waterschap Noorderzijlvest (2018) is als norm een maximale verhang van 5 cm/km opgegeven bij half maatgevende afvoer. Het berekende verhang is hoger, maar ook berekend met een afvoer die hoger is dan de half maatgevende afvoer. Het verhang bij half maatgevende afvoer is niet berekend omdat niet bekend is hoe de half maatgevende afvoer bepaald moet worden voor een sterk doorspoeld systeem.

Het verval over de duikers betreffen 6,1 mm en 6,5 mm en zijn daarmee aanzienlijk lager dan het verval van 20 mm dat het waterschap hanteert bij een half maatgevende afvoer. De duikers functioneren dan ook goed.

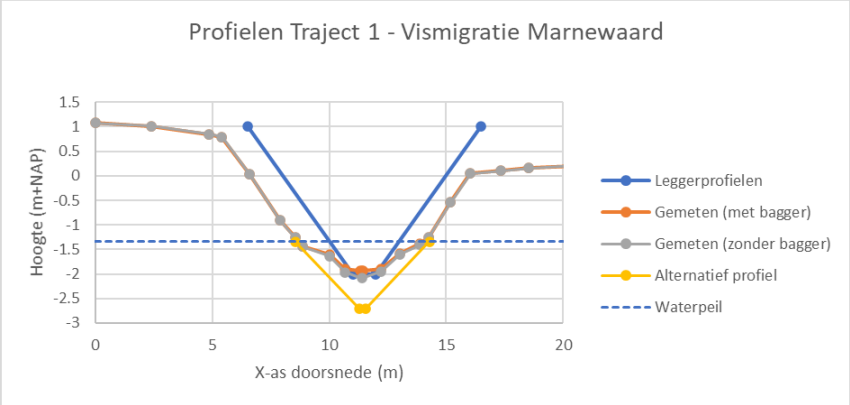
**Stroomsnelheid**

De stroomsnelheden door de watergangen zijn ook berekend. Buiten de vispassages zijn deze vrijwel in het hele systeem onder de 0,20 m/s. Hiermee voldoet de nieuwe situatie aan de half-maatgevende norm van 0,20 m/s. In de vispassages (over de schotten) worden wel significant hogere stroomsnelheden gesimuleerd, tot 1,1 m/s. Hier is dan ook rekening mee gehouden in het ontwerp van de vispassage. Er is dan ook geen risico op erosie van de watergangen.

## Mitigerende maatregelen

Met behulp van mitigerende maatregelen kan het berekende verhang in traject 1 (17 cm/km) sterk worden verlaagd, waardoor het verhang in dit traject weer kan voldoen aan de normen van het waterschap (max. 5 cm/km). Dit kan onder andere door de natte oppervlakte van het dwarsprofiel te vergroten, waarmee de doorstroomcapaciteit wordt verhoogd.

In Figuur 3 staat een overzicht van het huidige (ingemeten) profiele, het leggerprofiel en een alternatief profiel waar het natte oppervlak is vergroot (oppervlakte onder het waterpeil) voor een doorsnede midden in traject 1. Hier valt op dat het leggerprofiel afwijkt van de huidige situatie, en ook een lagere doorstroomcapaciteit heeft. In de basis-analyses is uitgegaan van het gemeten profiel met bagger.

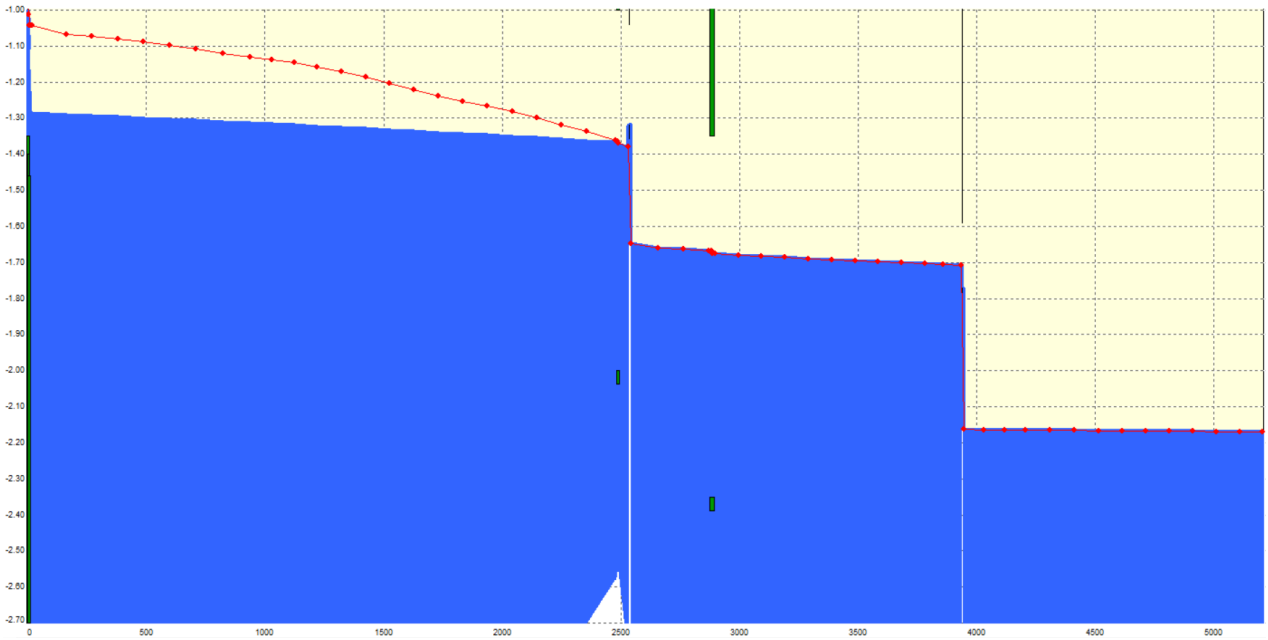



*Figuur 3 Overzicht profielen midden in traject 1.*

Het alternatieve profiel is zo gedefinieerd dat deze in ieder geval een debiet van 0,5 $m^3/s$ moet kunnen realiseren bij een hoge begroeiing (worst-case) en een maximaal verhang van 5 cm/km. Hiervoor wordt het bovenwater-taluds (1:2) doorgetrokken tot een bodemhoogte van NAP -2,7 m. Dit resulteert in een bodembreedte van 0,30 m. Uitgaande van het huidige streefpeil (NAP -1,34 m) ontstaat hierdoor een waterdiepte van 1,36 m.

Deze mitigerende maatregel is doorgerekend in SOBEK2 (zie ook Figuur 4). Ten opzichte van de situatie zonder mitigerende maatregelen volgt hieruit dat:

- De verwachte waterstand ter hoogte van de inlaat (benodigde waterstand om voldoende debiet te garanderen) afneemt van NAP -0,97 m naar NAP -1,01 m. Bij lagere bovenstroomse waterpeilen (bv. bij droogte) kan er in dit geval langer voldoende water door de visroute stromen.
- Het verwachte verhang in traject 1 neemt af van 13,0 cm/km naar 3,7 cm/km. Hiermee voldoet het verhang aan de norm van het waterschap (max. 5 cm/km).
- De verwachte waterstand direct na de vispassage bij de inlaat neemt af van 29 cm naar 6 cm ten opzichte van streefpeil.



*Figuur 4 Verloop van de waterstand over het vismigratietracé als de mitigerende maatregel wordt toegepast. In het rood zijn de verwachte waterstanden zichtbaar met de huidige profielen. Het verhang in traject 1 neemt sterk af bij de toepassing van de mitigerende maatregel.*

## Conclusie

Om vismigratie mogelijk te maken zal het watersysteem tussen de Westpoldermude en het Zoute Kwelgebied vispasseerbaar worden gemaakt. Hiervoor moeten onder andere twee vispassages worden gerealiseerd. Om te controleren of er significante veranderingen optreden in de nieuwe situatie is een modelstudie uitgevoerd. Hierbij is uitgegaan van het benodigde afvoerdebiet van 0,5 $m^3$/s en een ‘’worst-case’’ afvoercapaciteit van de watergangen (inclusief bagger en begroeiing).

Wanneer geen mitigerende maatregel wordt toegepast ontstaat in het meest bovenstroomse traject een verhang van gemiddeld 13 cm/km (tussen de Herculesstuw en de Noorder Delimitantenstuw). Hierdoor komt de waterstand benedenstrooms van de vispassage 29 cm boven het streefpeil. Door deze hoge waterstand wordt het lastiger om voldoende water in te laten en moet de bovenstroomse waterstand minimaal NAP -0,97 m bedragen. De stroomsnelheid in de watergangen en opstuwing over de duikers blijft bij alle varianten wel aan de normen van het waterschap voldoen.

Wanneer het onderwaterprofiel van traject 1 wordt vergroot kan het verhang worden teruggebracht van 13 cm/km naar minder dan 4 cm/km. Hiermee wordt weer voldaan aan de normen van het waterschap. De maximale waterstand in traject 1 daalt hiermee van 29 cm naar 6 cm boven streefpeil. Hiermee wordt voorkomen dat de omgeving vernat.

Op basis van dit onderzoek adviseren wij om het onderwaterprofiel van traject 1 te vergroten. Indien gewenst kan het voorgestelde profiel verder geoptimaliseerd worden om overeen te komen met de verhangnorm van het waterschap. Verder blijkt uit de berekeningen dat het gewenste inlaatdebiet al snel niet meer gerealiseerd kan worden wanneer de waterstand bovenstrooms van de inlaat uitzakt. We adviseren om te onderzoeken of de waterstand in de praktijk uitzakt en wat de gevolgen zijn voor de vismigratie wanneer tijdens droge periodes het gewenste inlaatdebiet niet gerealiseerd kan worden.

# Bijlage 5 Vooronderzoek Conventionele Explosieven



# Vooronderzoek Conventionele Explosieven

## Rapportage

**Projectnummer:** GPR6978

**Onderzoeksgebied:** Project: Dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat


**Dynamostraat 48 - Postbus 20670 - 1001 NR Amsterdam - T 020 6651368**
**Bedrijvenpark Twente 305 - Postbus 103 - 7600 AC Almelo - T 0546 578422**
**K.v.K. Amsterdam: 33 299 426**
**www.ta-survey.nl - info@ta-survey.nl**

# Rapportage

**Projectnummer:** GPR6978
**Datum:** 23-02-2018

**Betreft:**
Vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven ter plaatse van project Dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat

**Opdrachtgever:**
MUG Ingenieursbureau
T.a.v. De heer A. Wegman
Zernikelaan 8
9351 VA Leek
Tel: 0594 – 55 24 20
E-mail: AWegman@mug.nl
Website: www.mug.nl

**T&A Survey - projectleider:**
Drs. Maurice de Cock
Tel: 020 6651368
E-mail: decock@ta-survey.nl

**Voor akkoord:**

Michiel van Oers
**Afdelingsmanager**

**Inhoudsopgave**


1 Het onderzoek ..... 3
1.1 Achtergrond ..... 3
1.2 Projectdoel ..... 3
1.3 Opzet van het onderzoek ..... 3
1.4 Praktijkgericht gebruiken rapportage ..... 3

2 Het onderzoeksgebied ..... 4
2.1 Gegevens onderzoeksgebied ..... 4
2.2 Informatie van opdrachtgever ..... 4
2.3 Reeds uitgevoerde onderzoeken ..... 4

3 Fase 1: Inventarisatie van het bronnenmateriaal ..... 5
3.1 Literatuurstudie ..... 6
3.2 Archiefonderzoek ..... 8
3.2.1 Gemeentelijk en provinciaal archief ..... 9
3.2.2 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie ..... 14
3.2.3 Nederlands Instituut voor Militaire Historie ..... 16
3.2.4 Nationaal Archief Den Haag ..... 18
3.2.5 Semistatische archiefdiensten van Ministerie Defensie te Rijswijk ..... 20
3.2.6 Archief van de EOD ..... 21
3.2.7 Overige Nederlandse archieven ..... 22
3.2.7.1 Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed ..... 22
3.2.7.2 Waterschap De Westpolder ..... 22
3.2.7.3 Waterschap De Lauwerzeemolenpolder ..... 22
3.2.8 Getuigenverklaringen ..... 23
3.2.9 Buitenlandse archieven ..... 24
3.2.9.1 The National Archives te Londen ..... 24
3.2.9.2 The National Archives and Records Administration te College Park (VS) 25
3.2.9.3 Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg ..... 25
3.2.10 Informatie van internet ..... 27
3.3 Luchtfoto interpretatie ..... 28

4 Fase 2: Analyse bronnenmateriaal ..... 30

5 Conclusie en aanbevelingen ..... 31

6 T&A en kwaliteit ..... 32

Bijlage 1 CE bodembelastingkaart met onderzoeksgebied ..... 33

Bijlage 2 Toelichting gebruik tabellen - in bijlage 3 ..... 34

Bijlage 3 Chronologische lijst gebeurtenissen ..... 36

Bijlage 4 Overzichtskaart probleeminventarisatie ..... 43

Bijlage 5 Overeenkomst en afspraken opdracht ..... 44

Bijlage 6 Algemene evaluatie van de risico's van explosieven ..... 49

Bijlage 7 Wetgeving en subsidiemogelijkheden voor explosievenonderzoek ..... 51

Bijlage 8 WSCS-OCE richtlijnen horizontale afbakening verdacht gebied ..... 53

Bijlage 9 Distributielijst ..... 57

# 1 Het onderzoek

MUG Ingenieursbureau gevestigd te Leek ("opdrachtgever") heeft T&A Survey ("T&A") op 12 januari 1018 schriftelijk opdracht verleend voor het uitvoeren van het vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven (verder "explosieven") ter plaatse van het project Dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat.

## 1.1 Achtergrond

Waterschap Noorderzijlvest is voornemens om de zeedijk tussen de R.J. Cleveringsluis in Lauwersoog en Westpolder/Vierhuizenen te reconstrueren, hiervoor zullen grondroerende werkzaamheden worden uitgevoerd.

Het mogelijk voorkomen van explosieven in de ondergrond houdt over het algemeen in Nederland verband met oorlogshandelingen gedurende de Tweede Wereldoorlog (verder "WOII"). Voorbeelden hiervan zijn bombardementen (zowel geallieerde als Duitse), gevechten (meidagen 1940, bevrijding 1944-1945), verdedigingswerken (mijnenvelden) en dumpingen (verborgen voor vijand, achterlaten van munitie bij overgave of terugtrekking). Aangezien eventueel aanwezige, niet gesprongen explosieven een risico vormen voor de uit te voeren werkzaamheden, is het van belang dat de kans op het aantreffen van explosieven in het onderzoeksgebied onderzocht wordt.

## 1.2 Projectdoel

Het vooronderzoek Conventionele Explosieven (verder "vooronderzoek") heeft tot doel om te beoordelen of er indicaties zijn dat binnen het onderzoeksgebied explosieven aanwezig zijn, en zo ja, om het verdachte gebied af te bakenen. Dit gebeurt op basis van verzameld en geanalyseerd (historisch) feitenmateriaal.

## 1.3 Opzet van het onderzoek

Deze rapportage is uitgevoerd conform de meest recente richtlijnen van het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (verder "WSCS-OCE"), namelijk het wijzigingsvoorstel van 2016. Tevens wordt al zo veel mogelijk voldaan aan het vrijwillige certificatieschema voor het "Procescertificaat Vooronderzoek CE en Risicoanalyse CE" (verder "Procescertificaat") dat in 2018 van kracht zal worden. In bijlage 5 zijn de onderzoeksopzet, de gebruikte methodiek en de uitgesloten bronnen omschreven. Tevens zijn daar de deskundigen die het onderzoek hebben uitgevoerd, vermeld.

## 1.4 Praktijkgericht gebruiken rapportage

De analyse van het feitenmateriaal uit de inventarisatie heeft tot de conclusie geleid dat er geen explosieven (meer) in het onderzoeksgebied te verwachten zijn. Het onderzoeksgebied is daarmee onverdacht gebied. Grondroerende werkzaamheden binnen het onderzoeksgebied kunnen op reguliere wijze worden uitgevoerd. Wel wordt geadviseerd om bij buitendijkse grondroering een werkprotocol "onverwachts aantreffen explosief" te hanteren.

Op de CE bodembelastingkaart in bijlage 1 staat het resultaat van het onderzoek, waarbij het onderzochte en onverdacht verklaarde gebied in groen is aangegeven.

In hoofdstuk 3 zijn de geraadpleegde bronnen weergegeven. In bijlage 3 is het feitenmateriaal dat is aangetroffen in deze bronnen in een chronologische lijst weergegeven met een analyse en conclusies per gebeurtenis. In hoofdstuk 5 is het advies verwoord.

# 2 Het onderzoeksgebied

## 2.1 Gegevens onderzoeksgebied

*Geografische ligging en grootte*
Het onderzoeksgebied betreft de volgende locatie:

De circa 9 kilometer zeedijk tussen de R.J. Cleveringsluis in Lauwersoog en Westpolder/Vierhuizen.

Zie bijlage 1 voor een overzichtskaart.

*Bodemopbouw*
Voor gegevens over de bodemopbouw is de website van Dinoloket geraadpleegd.

| Boring(B) | RD coördinaten | Bodemopbouw |
|---|---|---|
| B02G0441 | 208958, 603041 | De bovenste meters van de ondergrond bestaan uit zand met daaronder afwisselingen van klei, zand en leem. |
| B02G1585 | 209507, 602651 | De bovenste meters van de ondergrond bestaan uit zand. |
| B02H0049 | 210725, 603065 | De bovenste meters van de ondergrond bestaan uit zand. |
| B02H0962 | 215550, 601900 | De bovenste meters van de ondergrond bestaan uit klei-zand-schelpen, mat daaronder zand. |
| B02H0970 | 216100, 601060 | De bovenste meters van de ondergrond bestaan uit afwisselingen van klei en zand met daaronder zand. |
| B02H0995 | 214645, 602500 | De bovenste meters van de ondergrond bestaan uit een dunne laag lei met daaronder zand. |
| B02H1004 | 212228, 603548 | De bovenste meters van de ondergrond bestaan uit zand. |

## 2.2 Informatie van opdrachtgever

Opdrachtgever heeft onderstaande informatie geleverd aan T&A.

*Kaartmateriaal*
Opdrachtgever heeft T&A een digitale topografische kaart met RD-coördinaten (ArcGIS-formaat) ter beschikking gesteld. Hierop staat het onderzoeksgebied aangegeven.

*Aanwezige informatie over de bodemgesteldheid*
Opdrachtgever had geen informatie beschikbaar gesteld over de bodemopbouw in het onderzoeksgebied.

*Naoorlogse werkzaamheden*
Opdrachtgever had geen informatie beschikbaar gesteld over naoorlogse werkzaamheden binnen het onderzoeksgebied.

## 2.3 Reeds uitgevoerde onderzoeken

In onderstaande tabel is aangegeven bij welke instanties navraag gedaan is of er in het verleden reeds onderzoek uitgevoerd is naar de aanwezigheid van explosieven. In de kolom "bronverwijzing" staat de afkorting die in de chronologische lijst van gebeurtenissen in bijlage 3 gebruikt is om naar het betreffende rapport te verwijzen.

| **Opdrachtgever – dhr. A. Wegman per e-mail d.d. 16-02-2018** | **Bronverwijzing** |
|---|---|
| Geen onderzoeken derden bekend. | N.v.t. |
| **Gemeente De Marne – mevr. W. Foekens per e-mail d.d. 05-02-2018** | |
| Geen onderzoeken derden bekend. | N.v.t. |
| Melding explosieven; deze liggen te ver van het onderzoeksgebied om er op van invloed te zijn | N.v.t. |

# 3 Fase 1: Inventarisatie van het bronnenmateriaal

Het bronnenmateriaal (literatuur, archiefstukken etc.) wordt bestudeerd op relevante feiten en aanwijzingen die onder meer worden gebruikt voor een goede keuze uit de beschikbare luchtfoto's. Alle betrouwbare bronnen met toegevoegde waarde zijn van belang voor verdere analyse, conclusies en afbakening van (on)verdachte gebieden. In de volgende paragrafen is een overzicht gegeven van de diverse bronnen, die geraadpleegd (kunnen) worden voor een vooronderzoek. Per paragraaf is de betreffende bron omschreven, met daarin:

- Algemene informatie van de bronnen met een vermelding in hoeverre de bron verplicht of aanvullend is conform de WSCS-OCE;
- Een toelichting op de betrouwbaarheid van de bron;
- Een overzicht van wat voor onderhavig onderzoek is geraadpleegd, met nadere vermelding van de inventarissen, toegangsnummers e.d. op basis waarvan de bronnen herleidbaar zijn;
- Indien een bron niet is geraadpleegd, of er zijn leemtes in kennis, dan staat dit vermeld;
- De in de bron aangetroffen relevante gebeurtenissen zijn niet uitgewerkt in betreffende paragraaf, maar in één chronologische overzichtstabel in bijlage 3.

*Betrouwbaarheid van de bronnen*
Conform de richtlijnen in de WSCS-OCE, paragraaf 6.5.2, dient gerapporteerd te worden hoe de betrouwbaarheid van de gebruikte bronnen is ingeschat. De standaard richtlijnen bij T&A staan vermeld per soort bron in de betreffende paragraaf in onderhavig hoofdstuk. Waar in de rapportage afgeweken wordt van deze interne richtlijn, zal dit in de rapportage vermeld en onderbouwd zijn bij de analyse van het bronnenmateriaal in bijlage 3. Tevens geldt dat gebeurtenissen uit bronnen die T&A betrouwbaar acht, geen bevestiging van een tweede bron nodig hebben ter bevestiging van de gebeurtenis. In de regel zal T&A wel - waar mogelijk - een tweede bron raadplegen, omdat dit kan leiden tot een betere afbakening van een verdacht gebied.

*Uitwerking van de bronnen*
Op basis van de geraadpleegde bronnen is in bijlage 3 een chronologische overzichtstabel opgesteld van de relevante gebeurtenissen in (de omgeving van) het onderzoeksgebied gedurende en na WOII. In de betreffende tabel is elke gebeurtenis voorzien van een uniek markeringsnummer en de bronverwijzing. De kolom 'markering' verwijst naar het markeringsnummer, de kolom 'archief' naar het archief waar de informatie vandaan komt, terwijl de kolom 'bronverwijzing' verwijst naar de herkomst van de informatie binnen het gegeven archief.

*Markeringsnummers*
Elke relevante oorlogshandeling is voorzien van een markeringsnummer die is weergegeven in de overzichtstabel in bijlage 3 en in de inventarisatiekaart in bijlage 4.

De toevoeging 'indicatief' bij het markeringsnummer geeft weer dat de melding niet nauwkeurig geplaatst kan worden en dus indicatief in de inventarisatiekaart is ingetekend. Een indicatief markeringsnummer kan ook als tekstvlak in de kaart staan. Geen toevoeging geeft aan dat de melding (redelijk) nauwkeurig ingetekend kon worden.

In sommige gevallen blijkt dat een melding zich buiten het onderzoeksgebied bevindt, maar dat één of meerdere bronnen impliceren dat de gebeurtenis wel degelijk in of nabij het onderzoeksgebied plaatsgevonden had of kon hebben. Deze meldingen staan wel in de tabel in bijlage 3, inclusief analyse, maar niet in kaartbijlage 4.

## 3.1 Literatuurstudie

De eerste – conform WSCS-OCE verplichte - stap in een vooronderzoek is in de regel het raadplegen van de literatuur. Middels de literatuurstudie is een beeld te verkrijgen van algemene oorlogshandelingen in een gebied, meestal met data van deze gebeurtenissen en soms met zeer relevante details die niet in andere bronnen te vinden zijn. Deze studie levert zodoende een overzicht op van gebeurtenissen op basis waarvan gericht gezocht kan worden in diverse nationale en internationale archiefinstellingen.

Voor de literatuurstudie bestaat een aantal standaardwerken dat geraadpleegd wordt, aangevuld met regionale en plaatselijke literatuur. Deze literatuur is deels in bezit van T&A en wordt aangevuld met literatuur uit de Koninklijke Bibliotheek ("KB"), het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie ("NIOD"), het gemeentearchief en/of plaatselijke bibliotheken en historische verenigingen.

*Betrouwbaarheid van de bron*

Literatuur voor vooronderzoek loopt in betrouwbaarheid uiteen van weinig betrouwbaar tot zeer betrouwbaar. Dit komt doordat boeken geschreven kunnen zijn door auteurs met zeer uiteenlopende achtergronden in opleiding, ervaring en motivatie voor het schrijven van het stuk en ook sterk uiteenlopende bronnen gebruikt kunnen hebben. Voor literatuur gelden de volgende richtlijnen om de betrouwbaarheid in te schatten:

*Geschiedenisboeken van (lokale) amateurs versus gerenommeerde geschiedkundigen*

Een van de grote verschillen in betrouwbaarheid van literatuur wordt veroorzaakt door de achtergrond van de betreffende auteur. Boeken van gerenommeerde auteurs als V.E. Nierstrasz, L. de Jong, H. Amersfoort, E.H. Brongers en C. Klep worden als betrouwbaar gezien. Deze boeken zijn gebaseerd op uitvoerig onderzoek in archieven en naslagwerken, interviews met getuigen en een brede kennis van de gebeurtenissen in WOII.[1] De inhoud van boeken van amateurhistorici loopt echter sterk uiteen wat betreft de kwaliteit en betrouwbaarheid. De onderzoeken kunnen nogal summier zijn, bronverwijzingen ontbreken vaak en bij nadere bestudering blijken diverse aspecten van gebeurtenissen door elkaar gehaald. In de regel dienen dergelijke bronnen in de literatuur middels een andere bron bevestigd te worden.

*Boeken gebaseerd op archiefstukken*

Voor sommige boeken is uitvoerig archiefonderzoek uitgevoerd en in de betere boeken zijn archiefstukken geciteerd of is een afdruk van relevante archiefstukken opgenomen. In de regel zijn deze archiefstukken ook ingezien tijdens het archiefonderzoek, maar in sommige gevallen zijn deze archiefstukken niet te achterhalen (zoals de zogenaamde 'gele briefjes' die gebruikt zijn in het boek "het spoorwegbedrijf in oorlogstijd" van C. Huurman). In dergelijke gevallen gelden dezelfde richtlijnen met betrekking tot de betrouwbaarheid als omschreven in deze bijlage bij de betreffende archiefinstelling. Naast het gemelde boek van Huurman, geldt dit ook voor het veel gebruikte boek "En nooit was het stil" van G.J. Zwanenburg, dat gebruik heeft gemaakt van Flight Reports en archiefstukken uit Nederlandse en buitenlandse archiefinstellingen.

[1] Hierbij moet wel altijd in ogenschouw genomen worden, wanneer de boeken geschreven zijn en wat de bronnen waren, zeker wat betreft de meidagen 1940. Door diverse auteurs zijn voor hun boeken over de meidagen verslagen van de Nederlandse officieren en troepen gebruikt (dit betreft de stukken uit collectie 409 van het NIMH). Hoewel de meesten ervan vlak na de strijd zijn geschreven, is er ook een aantal dat in de jaren na WOII pas geschreven is en daarmee minder nauwkeurig zal zijn. Bovendien zullen de verslagen van de Nederlandse troepen – bewust of onbewust – overdreven zijn in de gebeurtenissen. Dit blijkt uit zaken zoals meldingen van Duitse pantserwagens bij de Grebbeberg (die daar nooit geweest zijn in mei 1940) en uit tegenstrijdigheden die soms optreden tussen het verslag van een verantwoordelijke officier en dat van een soldaat die ook aanwezig was. Veel boeken die net na WOII geschreven zijn, hebben (soms sterk) de neiging de handelingen van het Nederlandse leger en de omvang en kracht van het Duitse leger te overdrijven. Neemt niet weg dat dit soort werken van gerenommeerde auteurs vaak de beste bronnen zijn voor oorlogshandelingen in mei 1940 en bij de bevrijdingsgevechten in 1944/1945.

*Dagboeken uit WOII*
Meldingen in dagboeken uit WOII worden in de regel als betrouwbaar voor een gebeurtenis gezien, maar niet voor de details omtrent de betreffende gebeurtenis. Hierbij moet rekening gehouden worden met de specifieke melding van het gebeurde, of de auteur van het dagboek dit zelf meemaakte of uit tweede hand vernam en de leeftijd en functie van de auteur. De opgeschreven eigen ervaringen zijn betrouwbaar, omdat ze kort na een gebeurtenis zijn genoteerd. Vaak bevatten ze ook details die in andere bronnen niet vermeld zouden worden. Anderzijds zijn omschreven gebeurtenissen in dagboeken in de regel vaak overdreven en zijn de auteurs vrijwel uitsluitend leken op het gebied van explosieven. Aantallen en soorten explosieven zullen daardoor middels een andere bron bevestigd moeten worden. Wat in dagboeken genoteerd is uit tweede hand is vaak matig betrouwbaar en dient middels tweede bron bevestigd te worden.

*Overzichtslijst gebruikte literatuur*
Voor de literatuurstudie zijn de onderstaande boeken geraadpleegd. In de kolom "bronverwijzing" staat de afkorting die in de chronologische lijst van gebeurtenissen in bijlage 3 gebruikt is om naar het betreffende boek te verwijzen.

| **Auteur** | **Titel** | **Uitgegeven** | **Bronverwijzing** |
|---|---|---|---|
| Amersfoort, H. e.a., | Mei 1940, de strijd op Nederlands grondgebied | Den Haag 2005 | Amersfoort (2005) |
| Brongers, E.H., | Inventarisatie uit diverse bronnen van in de meidagen van 1940 Tijdens of door de strijd in Nederland neergeschoten, vernielde Of door vuur beschadigde Duitse vliegtuigen, weergegeven per Provincie of gebied | Wijnandsrade 2008 | Brongers (2008) |
| Burg, P. van den, | Bewoners van De Marne in de Tweede Wereldoorlog | Bedum 2004 | Burg (2004) |
| Huizinga, M.H., | Met de blik naar boven: Groningen en omstreken tijdens oorlogsgevaar | Groningen 1995 | Huizinga (1995) |
| Klep, C. (red.), | De bevrijding van Nederland 1944-1945, oorlog op de flank | Den Haag 1995 | Klep (1995) |
| Korthals Altes, A., | Luchtgevaar, luchtaanvallen op Nederland 1940-1945 | Amsterdam 1984 | Korthals Altes (1984) |
| NFLA | NFLA-Recovery list | 2003 | NFLA (2003) |
| Molenaar, F.J. | De luchtverdediging in de meidagen 1940 (2 delen) | 's-Gravenhage 1970 | Molenaar (1970) |
| Nierstrasz, V.E., e.a. | De strijd op Nederlands grondgebied tijdens Wereldoorlog II, diverse delen | 's-Gravenhage | Nierstrasz |
| Pater, de B.C., Schoenmaker, B., e.a., | De Grote Atlas van Nederland 1930-1950 | Utrecht 2011 | Pater (2011) |
| Russchen, J., | Uit de archieven van de Marne | HK De Marne 1998 | Russchen (1998) |
| Studiegroep luchtoorlog 1939-1945 | Verliesregister | | Verliesregister NIMH |
| Veenstra, S.L., | In de schaduw van de glorie : overzicht van vliegtuigbergingen in Nederland : 1960-1977 | Zutphen 1992 | Veenstra (1992) |
| Vereniging Historische Kring De Marne | Bulletin van de Historische Kring "De Marne" | HK De Marne | HK De Marne |
| Weerden, J.S. van, | De Westpolder: de geschiedenis van een Waddenpolder en zijn ingelanden | z.p. 1960 | Weerden (1960) |
| Weerden, J.S. van, | Marne-memories 1 en 2 | Leens 2000 | Weerden (2000) |
| Zwanenburg, G.J., | En nooit was het stil… Kroniek van een luchtoorlog – delen I en II | z.p., z.j. | Zwanenburg (z.j.) |

*Leemte in kennis:*
- Geen.

*Uitwerking van de literatuur*
Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

## 3.2 Archiefonderzoek

Archiefstukken zijn de meest belangrijke informatiebron voor een vooronderzoek. Ze hebben doorgaans de meest accurate en betrouwbare gegevens die voor een onderzoek nodig zijn, omdat het vaak primaire bronnen betreffen waarvoor de informatie is vastgelegd korte tijd nadat een gebeurtenis plaatsvond. De stukken bestaan onder meer uit processen-verbaal en dagrapporten, maar soms ook uit foto's van oorlogsvoorvallen en militaire verslagen waarin planning en uitvoering alsmede resultaten en gebruikte explosieven zijn vastgelegd.

Archiefstukken voor vooronderzoek liggen in verschillende archieven in Nederland en in enkele buitenlandse archiefinstellingen. Aan hand van de richtlijnen in de WSCS-OCE en door de onderzoeker is bepaald welke archieven geraadpleegd dienen te worden voor het onderzoek en of de aangetroffen informatie relevant is of niet. Per archief is een inventarisatie opgemaakt van de dossiers waarin relevante informatie verwacht mag worden. Deze dossiers zijn ingezien en de inhoud is beoordeeld op relevantie. In bijlage 5 is meer specifiek per archief aangegeven op welke wijze deze is geraadpleegd.

Een stuk is niet relevant indien het geen indicaties of contra-indicaties voor de mogelijke aanwezigheid van explosieven in het onderzoeksgebied of de directe nabijheid ervan bevat. De geraadpleegde inventarissen, toegangsnummers en stukken zijn per archief in overzichtstabellen weergegeven in de volgende paragrafen bij de betreffende archiefinstelling. Voor al deze archieven geldt, dat in de laatste kolom van de tabel van de inventarisatie is aangegeven of een inventaris als relevant is beschouwd. Indien de stukken niet als relevant werden beschouwd, dan is middels een nummer aangeduid waarom een inventaris niet relevant is bevonden.

De vermelde nummers in de kolom 'relevant' van de tabel van de inventarisatie van elk archief staan voor het volgende:

1. De in de stukken gemelde gebeurtenissen zijn te ver van het onderzoeksgebied om relevant te zijn;
2. De stukken melden geen (aan) explosieven (gerelateerde gebeurtenissen);
3. De stukken melden geen relevante naoorlogse werkzaamheden;
4. De stukken missen in het archief.

De relevante stukken zijn verder uitgewerkt en geanalyseerd in het chronologische overzicht in bijlage 3.

### 3.2.1 Gemeentelijk en provinciaal archief

Archiefstukken uit gemeentearchieven bevatten in de regel de meest gedetailleerde en betrouwbare informatie voor oorlogshandelingen in de gemeente, getroffen locaties, afhandelingen betreffende het zoeken en/of ruimen van explosieven en naoorlogse werkzaamheden. Meestal zijn deze stukken in een lokaal gemeentearchief terug te vinden, maar in andere gevallen liggen dergelijke stukken in provinciale of regionale archieven. Bij het raadplegen van het gemeentelijk en provinciaal archief worden conform de WSCS-OCE ten minste stukken van de luchtbeschermingsdienst, de stukken over aangetroffen/geruimde CE en oorlogsschaderapporten geraadpleegd. Bij het provinciaal archief worden aanvullend de relevante archieven van het Militair Gezag geraadpleegd. Tevens is bij de gemeente nagevraagd of er in het verleden reeds onderzoeken zijn uitgevoerd naar de aanwezigheid van explosieven. Met opdrachtgever is overeen gekomen dat een onderzoek naar relevante naoorlogse ontwikkelingen in deze archieven geen deel uitmaakt van het onderzoek.

*Betrouwbaarheid van de bron*

Archiefstukken uit het gemeentearchief of provinciaal archief zijn in de regel betrouwbaar, hoewel dit iets kan verschillen per soort archiefstuk.

*Processen-verbaal van de Luchtbeschermingsdienst (LBD), politie en brandweer*

Processen-verbaal van de LBD, politie en brandweer zijn betrouwbare weergaven van de situatie zoals waargenomen tijdens en/of na een gebeurtenis. Ze zijn meestal opgesteld kort na een gebeurtenis en op basis van waarnemingen van de verbalisant of directe medewerkers en betreffen in de regel objectieve constateringen, zonder overdrijving van feiten in eigen belang. Deze stukken worden betrouwbaar geacht betreffende het plaatsvinden van een gebeurtenis, de betroffen locatie(s), de afhandeling van de gebeurtenis door de autoriteiten en andere zaken die betrouwbaar vanuit de positie van de verbalisant konden worden bepaald. Hieronder valt dus bijvoorbeeld wel het aantal bommen dat ontplofte, maar meestal niet het aantal afgeworpen bommen, aangezien dit zelden betrouwbaar waargenomen kon worden.

*Stukken betreffende aangetroffen/geruimde explosieven*

Deze stukken worden als betrouwbaar gezien aangezien deze stukken meestal zijn opgesteld kort na het aantreffen/ruimen van de explosieven en op basis van waarnemingen van de verbalisant of directe medewerkers en betreffen in de regel objectieve constateringen, zonder overdrijving van feiten in eigen belang.

*Oorlogsschaderapporten*

De betrouwbaarheid van oorlogsschaderapporten is wisselend, maar over het algemeen redelijk betrouwbaar. De ervaring leert dat bij schaderapporten twee belangrijke factoren meespelen voor de betrouwbaarheid van de melding. Ten eerste de melder van de schade. Indien de schade is geconstateerd door de LBD, politie of brandweer, kan gesteld worden dat het een betrouwbare melding betreft. Bij een schadeclaim van de eigenaar bestaat de kans echter dat er sprake is van fraude. Bovendien zijn dergelijke claims vaak ook van lange tijd na de gebeurtenis (vaak naoorlogs) waardoor de datum en oorzaak van de schade niet erg betrouwbaar zijn. Een tweede factor die meespeelt is de datum van de melding ten opzichte van de datum van de gebeurtenis. Meldingen van maanden of jaren na de gebeurtenis melden vaak de verkeerde datum en/of oorzaak van de schade. Indien schademelding door de eigenaar is gedaan en/of van lang na de gebeurtenis is, dient de melding bij voorkeur door een tweede bron bevestigd te worden, of wordt onderbouwd waarom de melding als (on)betrouwbaar wordt gezien.

*Overzichtslijst geraadpleegde gemeentearchieven en inventarissen*

**Archief gemeente De Marne**
Bij de gemeente is navraag gedaan m.b.t. de beschikbaarheid van reeds uitgevoerde explosievenonderzoeken. Zie §2.3 voor de resultaten hiervan.

**Archief voormalige gemeente Kloosterburen**
De archiefstukken van deze gemeente liggen in het gemeentehuis, te Leens. Hiervan zijn de volgende archieven geraadpleegd:

| **Archieven gemeente Kloosterburen, 1935-1989** | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstukken** | **Relevant** |
| 660 | Stukken aangaande de instelling en de vaststelling van regelingen inzake Luchtbescherming, 1937-1941 | Nee, 2 |
| 661 | Stukken aangaande de aanstelling van personeel en de werkwijze van de Luchtbeschermingsdienst, 1939-1944 | Ja |
| 669 | Stukken aangaande het beheer en bescherming tegen munitie en ontvlambare stoffen, 1945-1960 | Ja |
| 961 | Stukken aangaande gang van zaken binnen het politieapparaat in oorlogstijd. 1940-1944 | Nee, 2 |
| 962 | Maandrapporten betreffende politionele aangelegenheden, 1942-1945 | Nee, 1 |

*Leemte in kennis gemeentearchief*
- Er zijn geen stukken betreffende oorlogsschade aangetroffen.

*Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken*
Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

**Archief voormalige gemeente Ulrum**
De archiefstukken van deze gemeente liggen in het gemeentehuis, te Leens. Hiervan zijn de volgende archieven geraadpleegd:

| **Archieven gemeente Ulrum, 1937-1989.** | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstukken** | **Relevant** |
| 504 | Stukken betreffende rapportage van neerstorten van vliegtuigen bij Zoutkamp en berging van een vliegtuigwrak, 1953-1956. | Nee, 1 |
| 1212 | Stukken betreffende ontstane schade door oorlogshandelingen aan de Reitdieps-kade en Havenstraat in Zoutkamp, 1944-1951. | Nee, 1 |

*Leemte in kennis gemeentearchief*
- Er zijn geen stukken van de luchtbeschermingsdienst aangetroffen;
- Er zijn geen stukken van aangetroffen/geruimde CE aangetroffen.

*Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken*
Er zijn in het gemeentearchief geen relevante gebeurtenissen aangetroffen.

*Overzichtslijst geraadpleegde provinciale archieven en inventarissen*

## Provinciaal archief Groningen

De archiefstukken van provincie Groningen liggen in het Groninger Archieven te Groningen. Hiervan zijn de volgende archieven geraadpleegd:

| **63 - Militair Gezag; Provinciale Militaire Commissaris, 1945 - 1947** | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 107 | Uitgevaardigde Verordeningen Chef Staf Militair Gezag (proclamaties): dichten van tankgrachten, 9 mei 1945; | Nee, 2 |
| 113 | Politionele rapporten, juni-september 1945 | Nee, 2 |
| 131 | Rapporten opgaven van plunderingen door geallieerde militairen | Nee, 2 |
| 140 | Correspondentie inzake aangifte en opruimen van mijnenvelden | Nee, 1 |
| 152 | Opgaven van oorlogsschade aan industrieën in districten Appingedam, Groningen en Westerkwartier; stad Groningen en Westerkwartier | Nee, 2 |
| 153 | Opgaven van oorlogsschade aan industrieën in districten Veendam en Winschoten | Nee, 2 |

| **64 - Militair Gezag; DMC Appingedam, 1945** | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 43 | Opgaven van graven van geallieerde en Duitse militairen | Nee, 2 |
| 44 | Correspondentie inzake huiszoekingen door N.B.S. en opgaven van door Duitsers achtergelaten materialen | Nee, 2 |
| 49 | Correspondentie betreffende de brandweer te Appingedam en het opruimen van mijnen, munitie enz | Nee, 1 |
| 50 | Aangiften van mijnenvelden, munitie en ander oorlogstuig | Ja |
| 76 | Correspondentie inzake herstel van wegen; voorziening van elektriciteit, gas en water | Nee, 2 |

| **65 - Militair Gezag; DMC Groningen, 1945** | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 2 | Circulaires, instructie en data bevrijding gemeenten | Nee, 1 |
| 36 | 05. Sectie IV: Brandweer en Luchtbescherming: Algemene correspondentie betreffende de brandweer, april - juni 1945 | Nee, 1 |
| 37 | 05. Sectie IV: Brandweer en Luchtbescherming: Algemene correspondentie en instructies inzake luchtbescherming, juli - aug. 1945 | Nee, 1 |
| 38 | 05. Sectie IV: Brandweer en Luchtbescherming: Correspondentie, instructies en aangifteformulieren inzake het opruimen van projectielen enz. | Nee, 1 |
| 101 | Correspondentie inzake begraafplaatsen en graven | Nee, 1 |

| **66 - Militair Gezag: DMC Veendam, 1945** | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 55 | Cicrculaires betreffende mijnenvelden en luchtbescherming; aangiften van mijnenvelden en oorlogstuig | Nee, 1 |
| 80 | Opgaven van werkobjecten en correspondentie inzake het herstel van wegen | Nee, 2 |

| **67 - Militair Gezag; DMC Winschoten, 1945** | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 68 | Aangiften van mijnen, projectielen en vliegtuigwrakken, 1945 | Nee, 1 |
| 69 | Kopieën van uitgegane brieven betreffende mijnen, 1945 | Nee, 1 |
| 90 | Correspondentie met betrekking tot infrastructuur (bruggen, waterwegen, spoor, tram, droogmakerijen, vliegvelden, spoorwegen) en ontvangen opgaven inzake de toestand van bruggen en waterwegen, 1945 | Nee, 1 |
| 91 | Ontvangen brieven inzake droogmakerijen, vliegvelden en algemene stukken | Nee, 1 |
| 62 | Ontvangen brieven inzake aangiften en klachten; politionele rapporten; processen-verbaal en aanvragen benoeming van een onbezoldigde rijksveldwachter | Nee, 2 |
| 63 | Kopieën van uitgegane brieven inzake aangiften en klachten: politionele rapporten; processen-verbaal en bevelen tot de aanstelling van een onbezoldigde rijksveldwachter | Nee, 2 |
| 127 | kopieën van uitgegane brieven betreffende de graven van geallieerde en Duitse militairen | Nee, 1 |
| 128 | kopieën van uitgegane brieven met betrekking tot plunderingen en diefstal door geallieerde militairen | Nee, 2 |

| **68 - Militair Gezag: Militaire Haven Commissaris te Delfzijl, 1945** | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| | Geen relevante inventarissen<br>NB: De militaire havencommissaris maakte deel uit van het Militair Gezag in de provincie Groningen (zie archieftoegang 63) | |

| 800 - Gouverneur, na 1850 Commissaris des Konings in de provincie Groningen, 1814-1941 (1950) | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 5624.1 | Ingekomen stukken van de Rijksinspecteur voor de bescherming van de bevolking tegen luchtaanvallen, van burgemeesters en politiefunctionarissen, houdende opgave van bominslagen en andere oorlogshandelingen, waarvan sommige met processen-verbaal van getuige-verklaring, 1940 - 1945: 1940 - 1941 | Ja |
| 5624.2 | Ingekomen stukken van de Rijksinspecteur voor de bescherming van de bevolking tegen luchtaanvallen, van burgemeesters en politiefunctionarissen, houdende opgave van bominslagen en andere oorlogshandelingen, waarvan sommige met processen-verbaal van getuige-verklaring, 1940 - 1945: 1940 - 1941 | Nee, 1 |
| 5625 | Ingekomen stukken van de Rijksinspecteur voor de bescherming van de bevolking tegen luchtaanvallen, van burgemeesters en politiefunctionarissen, houdende opgave van bominslagen en andere oorlogshandelingen, waarvan sommige met processen-verbaal van getuige-verklaring, 1940 - 1945: 1942 - 1945 | Ja |
| 6112 | Stukken betreffende opgaven van in de gemeenten in deze provincie op 10 mei 1940 geleden materiële oorlogsschade, 1940 | Nee, 1 |

| 1165 - Kabinet van de Commissaris der provincie, 1942 - 19, 1942 - 1945 | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 33 | Stukken betreffende de luchtbescherming, 1943-1944. Met lezing over luchtaanval op Nijmegen | Nee, 1 |
| 35 | Stukken betreffende bomschade aan gemeentegebouwen te Bellingwolde, 1943 | Nee, 1 |
| 62 | Stukken betreffende maatschappelijke steun voor nabestaanden die zijn getroffen door een bombardement te Finsterwolde, 1942-1944 | Nee, 2 |

| 1099 - Gedeputeerde Staten van Groningen, 1814 - 1942 | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| | Geen relevante inventarissen | |

| 1776 - Provinciaal Bestuur van Groningen, (1824-) 1942-1976 (1987) | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 2748 | Verslagen van oorlogshandelingen, 1945 | Nee, 1 |
| 2852 | Vordering eigendommen door de Duitse Weermacht, 1941 - 1945 | Nee, 2 |
| 2864 | 2864-2866 Oorlogsgeweldschade (3 mappen), 1940 - 1946: map 1 | Nee, 1 |
| 2865 | 2864-2866 Oorlogsgeweldschade (3 mappen), 1940 - 1946: map 2 | Nee, 1 |
| 2866 | 2864-2866 Oorlogsgeweldschade (3 mappen), 1940 - 1946: map 3 | Nee, 1 |
| 2867 | Bezettingsschade; Uitvoering, 1941 - 1945 | Nee, 1 |
| 2869 | Oorlogsgeweldschade; Havenbedrijf Delfzijl, 1943 - 1947 | Nee, 1 |
| 2870 | Oorlogsgeweldschade, 1940-1951. Uitvoering en voorschriften en aangifte Oorlogsgeweldschade. Tevens oorlogsgeweldschade bij het Havenbedrijf Delfzijl (1943-1947) | Nee, 1 |
| 2872 | Oorlogsgeweldschade door geallieerde strijdkrachten, 1945-1949 NB: Betreft voorschriften, uitvoering, oorlogsschade PEB, aanmelding claim wegens schade | Nee, 1 |
| 2874 | Oorlogsschade provinciale waterstaat; Algemeen, 1951 | Nee, 1 |
| 2875 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Rapporten directeur-hoofd-ingenieur afgedaan bij de afzonderlijke objecten, 1946-1952 | Nee, 1 |
| 2876 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 3 en 4. 5.7.1951 nr. 10258 en 10259, 1951 | Nee, 1 |
| 2877 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 1. 11.5.1951 nr. 7254; Algemeen, 1951 - 1954 | Nee, 1 |
| 2878 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 2. 25.6.1951 nr. 9731, 1951 - 1954 | Nee, 1 |
| 2879 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 8. 10.10.1951 nr. 15068, 1951 - 1954 | Nee, 1 |
| 2880 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 13. 7.12.1951 nr. 15053, 1951 - 1954 | Nee, 1 |
| 2881 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 5. 5.9.1951 nr. 13246, 1951 - 1956 | Nee, 1 |
| 2882 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 6. 24.9.1951 nr. 14193, 1951 - 1956 | Nee, 1 |
| 2883 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 7. 5.10.1951 nr. 14744, 1951 - 1956 | Nee, 1 |
| 2884 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 9. 22.10.1951 nr. 15626, 1951 - 1956 | Nee, 1 |
| 2885 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 15. 11.12.1951 nr. 18361, 1951 - 1956 | Nee, 1 |
| 2886 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 16. 12.12.1951 nr. 18401, 1951 - 1956 | Nee, 1 |
| 2887 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 21-22. 29.12.1951 nrs. | Nee, 1 |

| 1776 - Provinciaal Bestuur van Groningen, (1824-) 1942-1976 (1987) | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| | 19244 en 19507, 1951 - 1956 | |
| 2888 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 12. 28.11.1951 nr. 17621, 1951 - 1957 | Nee, 1 |
| 2889 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 10. 9.11.1951 nr. 16507, 1951 - 1958 | Nee, 1 |
| 2890 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 14. 7.12.1951 nr. 18055, 1951 - 1958 | Nee, 1 |
| 2891 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 17. 12.12.1951 nr. 18402, 1951 - 1958 | Nee, 1 |
| 2892 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 23-25. 5.7.1951 nr. 10257; 12.12.1952 nr. 19962; 23.1.1953 nr. 1335, 1951 - 1959 | Nee, 2 |
| 2893 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 18-20. 12.12.1951 nr. 18403; 22.12.1951 nrs. 18989 en 19021, 1951 - 1960 | Nee, 1 |
| 2894 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 11. 26.11.1951 nr. 17400, 1951 - 1961 | Nee, 1 |
| 2895 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 11. 26.11.1951 nr. 17400, 1951 - 1961 | Nee, 2 |
| 2896 | Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961: Opgaaf 1. Vergoedingen, 1952 - 1956 | Nee, 1 |
| 3522 | Oorlogsschade, 1946 - 1961: map 1 | Nee, 1 |
| 3523 | Oorlogsschade, 1946 - 1961: map 2 | Nee, 1 |
| 4105 | Bescherming van de eigendom, 1941-1949 NB. Maatregelen tegen diefstal goederen uit schepen -Bewaking spoorwegstations, kolenopslagplaatsen -Klacht over bewoners tehuis daklozen te Tange -Bestrijding overlast uit politieke motieven -Klacht jagersvereniging Slochteren over toeneming stroperij -Bewaking neergestorte of noodgelande vliegtuigen -Klacht mw. Hommes, Winschoten; onrechtmatige inbezitneming zomerhuisje in gem. Onstwedde -Oplaten van vliegers | Nee, 2 |
| 4487 | Meldingen van luchtaanvallen, afgeworpen bommen enz. Voorschriften, 1942-1944 | Nee, 2 |
| 4642 | Oorlogs- en bezettingsschade aan dijken, 1940-1947 NB. Werken bij het Eemskanaal door de Duitse bezetting -Herstel oorlogsschade Eemskanaaldijken -Beschadiging dijken t.g.v. bominslag -Graven in dijken door de Duitse weermacht -Maken van doorgangen in omheiningen op dijken en weilanden t.b.v. patrouille-gang door Duitse weermacht -Schade aan dijk bij Kloosterburen t.g.v. aangespoelde mijn -Opgaaf 1946/1947 oorlogs- en bezettingsschade aan dijken | Nee, 1 |
| 4841 | Schade door oorlogshandelingen aan wegen, kanalen of daarbij behorende werken, 1945 - 1949 | Nee, 1 |
| 5623 | Door oorlogsgeweld vernielde bruggen, 1945 - 1949 | Nee, 1 |
| 5625 | Provinciale bruggen; Eemskanaal; Algemeen, 1945 - 1956 | Nee, 2 |
| 5645 | Provinciale bruggen Eemskanaal; Oorlogsschade bruggen, 1950 - 1962 | Nee, 1 |
| 5814 | Spoor- en tramwegen; algemeen, 1944 - 1945 | Nee, 2 |
| 5840 | Herstel van waterwegen, 1945 | Nee, 2 |
| 6345 | Sluis Gaarkeuken. Aangifte oorlogsschade VI, 1950-1959 | Nee, 1 |
| 7929 | Vordering van gebouwen, terreinen e.d. door de Duitse weermacht, 1942 - 1945 | Nee, 2 |
| 7936 | Dekkingsgaten tegen luchtaanvallen langs wegen, 1944 - 1945 | Nee, 2 |
| 7938 | Militaire aangelegenheden Duitse bezetting; Militaire inundatie, 1944 - 1945 | Nee, 2 |
| 7945 | Vordering van gebouwen, terreinen e.d. door de geallieerde strijdkrachten, 1945 | Nee, 2 |
| 7947 | Opruimen militaire verdedigingswerken, 1945-1947 NB. Dichten van tankvallen -Verwijderen draadversperringen -Opruimen landmijnen -Opslag munitie langs openbare wegen -Opruimten permanente defensieve werken | Nee, 1 |

*Leemte in kennis provinciaal archief*

- Geen.

*Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken*

Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

### 3.2.2 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie

Het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie ("NIOD") is een kennis- en informatiecentrum over oorlog en bevat diverse (dag)boeken en archiefstukken over WOII. Conform de WSCS-OCE dienen hiervan de volgende collecties geraadpleegd te worden:

- Collectie 216K - Departement van Justitie
- Collectie 077 - Generalkommissariat für das Sicherheitswesen - Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West

*Betrouwbaarheid van de bron*

Archiefstukken uit collectie 216K betreffen in de regel vergelijkbare stukken als die uit het gemeentearchief. Indien dit het geval is en de verbalisant van het archiefstuk iemand betrof die op locatie is geweest of een directe medewerker betrof van degene die op locatie is geweest, dan geldt hetzelfde als gesteld is voor de betrouwbaarheid van de archiefstukken uit het gemeentearchief.

Voor collectie 077 is dit echter niet het geval; deze collectie bevat samenvattende rapporten, die gebaseerd zijn op de originele rapporten, telegrammen of een telefoonbericht. Hierbij bestaat de kans op fouten bij het overnemen en samenvatten van informatie. Deze archiefstukken rapporteren dus niet uit eerste hand en daarom worden de details (aantallen explosieven, exacte locaties, e.d.) als minder betrouwbaar gezien, maar de gebeurtenis zelf wel als betrouwbaar. Het verdient de voorkeur om bevestiging van de details middels een tweede bron te verkrijgen.

*Overzichtslijst geraadpleegde collecties en inventarissen van het NIOD*

| **Toegangsnummer 077 - Collectie Generalkommissariat für das Sicherheitswesen - Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West** | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 518 | Verslagen van de Befehlshaber der Ordnungspolizei betreffende de luchtaanvallen op Nederlands grondgebied van 21 tot en met 27 augustus 1940 | Nee, 1 |
| 993 | Verslagen betreffende geallieerde luchtaanvallen op bewapeningsbedrijven in Hengelo en de gasfabriek in Rotterdam, 1942-1943 | Nee, 1 |
| 1328 | Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941 | Ja |
| 1332 | Stukken betreffende vijandelijke luchtaanvallen, landingen van vijandelijke vliegeniers, het vinden van versperringsballons, het werpen van springstoffen en het gebruik van sabotagematerialen, 1940-1943 | Ja |
| 1759 | Berichtgevingen betreffende neergekomen vliegtuigen, 1943 | Nee, 1 |
| 1855 | Telegrammen van de marechaussee regio Rotterdam aan het 3. Polizeibataillon over bominslagen en delicten, 27-30 november 1944 | Nee, 1 |

| **Toegangsnummer 216K - Collectie Departement van Justitie** | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 179 | Ingekomen en minuten van uitgegane stukken, 16 december 1942 - 21 november 1944 | Nee, 1 |
| 180 | Rapporten van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politiekorpsen en de Marechaussee inzake het geven van het sein luchtalarm, het neerstorten van vliegtuigen en vliegtuigonderdelen en de vondst van niet-ontplofte explosieven, 23 juni 1943 - 28 april 1944 | Nee, 1 |
| 181 | Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Aalsmeer-Apeldoorn | Nee, 1 |
| 182 | Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Arcen-Arnhem | Nee, 1 |
| 183 | Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Baarn-Burgh | Nee, 1 |
| 184 | Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Capelle a/d Ijssel - Dwingeloo | Nee, 1 |

| Toegangsnummer 216K - Collectie Departement van Justitie | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 185 | Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Echt-Zwolle | Nee, 1 |
| 186 | Meldingen van verschillende gemeenten betreffende ongevallen, beschietingen, bombardementen en het afwerpen van (lege) benzinetanks door vliegtuigen | Nee, 1 |
| 188 | Meldingen van luchtalarm in de provincies Gelderland en Overijssel, 18 september 1944 - 16 januari 1945 | Nee, 1 |
| 844 | Rapport van de Marechaussee Clinge aan de hoofdinspecteur van de Luchtbescherming inzake het neerstorten van een vliegtuig, 3-5 januari 1944 | Nee, 1 |

*Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken*

Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

### 3.2.3 Nederlands Instituut voor Militaire Historie

Het Nederlands Instituut voor Militaire Historie ("NIMH") is een gespecialiseerd kennis- en onderzoekscentrum op het gebied van de Nederlandse militaire geschiedenis en beschikt onder andere over de volgende collecties:

- Collectie 409 "Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940"
- Collectie 575 "Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940-1945)"
- Collectie 801 "Bergingen"

Collectie 409 bevat gevechtsverslagen en rapporten van de Nederlandse strijdkrachten van de meidagen van 1940. Deze verslagen zijn grotendeels korte tijd na de gevechten in mei 1940 opgesteld aan hand van betrokkenen bij de strijd. Voor oorlogshandelingen in de meidagen van 1940 zijn deze verslagen de meest betrouwbare bron. Tevens is deze bron uitvoerig gebruikt in de literatuur over de strijd in mei 1940: o.a. de werken van V.E. Nierstrasz, L. de Jong, H. Amersfoort en E.H. Brongers zijn hierop gebaseerd. Conform de WSCS-OCE dient collectie 409 geraadpleegd te worden indien uit andere bronnen blijkt dat er indicaties zijn dat grondgevechten hebben plaatsgevonden in de periode mei 1940.

Collectie 575 dient geraadpleegd te worden indien uit andere bronnen blijkt dat er een indicatie is dat er Duitse militaire werken in het onderzoeksgebied aanwezig waren ten tijde van WOII.

Collectie 801 bevat informatie over de berging van diverse toestellen, voornamelijk uitgevoerd in de jaren 70. Sommige van deze meldingen bevatten uitvoerige omschrijvingen van de geborgen delen van het toestel en kan daarom een zeer goede bron voor contra-indicaties m.b.t. vliegtuigwrakken zijn.

*Betrouwbaarheid van de bron*

*Collectie 409*
Deze gevechtsverslagen en rapporten zijn grotendeels korte tijd na de gevechten in mei 1940 opgesteld aan hand van betrokkenen bij de strijd. Voor oorlogshandelingen in de meidagen van 1940 zijn deze verslagen de meest betrouwbare bron, maar er dient rekening mee gehouden te worden, dat de verslagen – bewust of onbewust – overdreven of vertekend kunnen zijn door de betrokkenen.

*Collectie 575*
Deze collectie bevat door het verzet opgestelde rapporten en kaarten van Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen. In deze collectie zijn kaarten van verdedigingswerken en meldingen van troepenbewegingen en resultaten van geallieerde bombardementen te vinden. Deze meldingen zijn in de regel betrouwbaar, maar details (datum van gebeurtenis en aantallen bommen e.d.) wijken regelmatig af. Een tweede bron (vrijwel altijd een luchtfoto) wordt meestal geraadpleegd om het verdachte gebied beter af te kunnen bakenen.

*Collectie 801*
Deze stukken bevatten voornamelijk documenten opgesteld door een luchtmachtofficier die betrokken was bij de ruimingen. Deze stukken zijn zorgvuldig opgesteld en betrouwbaar.

*Geraadpleegde collecties en inventarissen van het NIMH*

*Collectie 409*
Collectie 409 van dit archief is niet geraadpleegd. Er zijn geen aanwijzingen in de literatuur en andere archieven gevonden, die duiden op grondgevechten of artilleriebeschietingen in mei 1940 binnen het onderzoeksgebied. Zodoende wordt verwacht dat deze collectie van het NIMH geen aanvullende informatie heeft met betrekking tot het onderhavige onderzoeksgebied.

*Collectie 575*
Collectie 575 van dit archief is niet geraadpleegd. Er zijn geen aanwijzingen in de literatuur en andere archieven gevonden, die duiden op Duitse militaire werken binnen het onderzoeksgebied. Zodoende wordt verwacht dat deze collectie van het NIMH geen aanvullende informatie heeft met betrekking tot het onderhavige onderzoeksgebied.

*Collectie 801*
In collectie 801 zijn de volgende inventarissen geraadpleegd.

| **Collectie 801 Bergingen** | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 2 | Brief van het hoofd van de Dienst der Zuiderzeewerken aan de commandant materieel luchtmacht betreffende het opruimen van vliegtuigwrakken in Oostelijk Flevoland | Nee, 2 |
| 3 | Brief van de minister van Financiën aan de gemeentebesturen en de Landrost van het Openbaar Lichaam Zuidelijke IJsselmeerpolder betreffende de vergoeding van de kosten voor het verwijderen van ontplofbare stoffen uit de Tweede Wereldoorlog | Nee, 2 |
| 5 | Brief van B.J.M. baron van Voorst tot Voorst aan W.A. Mateman betreffende een opgegraven Typhoon motor in 1981 | Nee, 2 |
| 6 | Brief van A. Jansen aan J.M. van de Berg betreffende het verstrekken van inlichtingen over Luftwaffe-crashes waarbij de bemanning niet is geborgen, ten behoeve van het opstellen van een meerjarenplan voor de te verrichten opgravingen door de Koninklijke Luchtmacht | Nee, 1 |
| 7 | Brief van L. Elferich van de gemeente Rotterdam aan S.F.M. Plantinga van het Algemeen Rijksarchief betreffende de vindbaarheid van alle rapportages van de Rotterdamse Luchtbescherming aan de centrale leiding | Nee, 2 |
| 11 | Gevonden lijken en voorwerpen opgemaakt door de Marechaussee Gewest Arnhem – Groep Vollenhove – Post Urk | Nee, 4 |
| 12 | Bergingsrapporten van diverse vliegtuigen | Nee, 1 |
| 13 | Onderzoeksrapporten naar vliegtuigwrakken | Ja |
| 14 | Gevonden vliegtuigdelen vermoedelijk afkomstig van een vliegtuig uit de Tweede Wereldoorlog | Nee, 1 |
| 18 | Stukken betreffende het behandelen van aangelegenheden op het gebied van neergestorte vliegtuigen op diverse plaatsen in Nederland: Amstelveen | Nee, 2 |
| 20 | Stukken betreffende het behandelen van aangelegenheden op het gebied van neergestorte vliegtuigen op diverse plaatsen in Nederland: Houtrakpolder te Amsterdam | Nee, 2 |
| 21 | Stukken betreffende het behandelen van aangelegenheden op het gebied van neergestorte vliegtuigen op diverse plaatsen in Nederland: IJsselmeer | Nee, 1 |
| 28 | Stukken betreffende het behandelen van aangelegenheden op het gebied van neergestorte vliegtuigen op diverse plaatsen in Nederland: Vijfhuizen | Nee, 1 |
| 30 | Stukken betreffende het behandelen van aangelegenheden op het gebied van neergestorte vliegtuigen op diverse plaatsen in Nederland: Zuiderzee | Nee, 1 |
| 31 | Stukken betreffende het behandelen van aangelegenheden op het gebied van neergestorte vliegtuigen op diverse plaatsen in Nederland: Zuid-Flevoland | Nee, 2 |
| 35 | "Vliegtuigverliezen tijdens Market Garden", geschreven door Leo Zwaaf | Nee, 2 |
| 45 | Overzichten van de in de periode 1960-1993 geborgen vliegtuigwrakken | Nee, 2 |
| 48 | Stukken betreffende de Stichting Dutch Aircraft Examination Group (DAEG) | Nee, 2 |

*Leemte in kennis archief NIMH*
- Geen

*Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken*
Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

### 3.2.4 Nationaal Archief Den Haag

In het Nationaal Archief van Den Haag is onder toegang 2.04.53.15 – "Binnenlandse Zaken" een collectie berichten beschikbaar van gemeentes gericht aan Rijksinspectie Luchtbescherming te Den Haag. Dit zijn meldingen van de gemeentes en provincies betreffende gebeurtenissen waarbij voorwerpen vanuit de lucht in de gemeente terecht zijn gekomen, vliegtuigbeschietingen en bombardementen. De stukken betreffen voornamelijk de periode 1940-1943. Deze stukken voegen weinig tot niets toe aan de processen-verbaal van de Luchtbeschermingsdienst van de gemeentes zelf, maar wanneer die stukken verloren zijn gegaan, zijn de stukken uit het Nationaal Archief een waardevolle bron van informatie. Zodoende zijn de stukken van deze toegang verplicht te raadplegen conform de richtlijnen van het Procescertificaat.

Toegang 2.04.110 bevat overzichten en krantenartikelen van naoorlogs aangetroffen en geruimde explosieven. Beiden vermelden weinig details, maar kunnen soms als bevestiging van andere bronnen dienen. Het raadplegen van de krantenartikelen uit deze toegang is verplicht conform de richtlijnen van het Procescertificaat.

Toegangen 2.05.44 en 2.13.71 betreffen verslagen van bombardementen op Nederlands grondgebied zoals gerapporteerd aan en door Nederlandse autoriteiten in Groot Brittannië. Er zijn documenten die overzichten van uitgevoerde aanvallen in een maand geven, of juist gedetailleerd verslag leggen van één specifieke aanval. Daarbij is voornamelijk informatie van de geallieerde luchtmacht gebruikt, soms ten dele aangevuld met informatie uit Nederland (waarschijnlijk verkregen via het verzet).

*Betrouwbaarheid van de bron*

Archiefstukken uit toegang 2.04.53.15 betreffen in de regel samenvattende rapporten, die gebaseerd zijn op de originele rapporten. Hierbij kan gedacht worden aan een stuk van de burgemeester, waarin de gebeurtenissen van een maand worden samengevat en gerapporteerd aan de provincie of de autoriteiten in Den Haag. Hierbij bestaat de kans op fouten bij het overnemen en samenvatten van informatie. De gebeurtenis zelf is daarmee wel betrouwbaar, maar de details minder. Indien een archiefstuk niet uit eerste hand rapporteert, worden de details (aantallen explosieven, exacte locaties, e.d.) als minder betrouwbaar gezien, tenzij de omschrijving dermate gedetailleerd is, dat gesteld kan worden dat het letterlijk over is genomen uit het oorspronkelijke proces-verbaal. Indien dergelijke details niet zijn gegeven, verdient de voorkeur om bevestiging van de details middels een tweede bron te verkrijgen.

Toegang 2.04.110 levert weinig erg betrouwbare informatie op. De meest voorkomende informatie zijn de krantenartikelen, geschreven door leken op het gebied van explosieven. De ervaring leert dat details uit krantenartikelen vaak niet kloppen. De informatie uit deze bron wordt in de regel alleen gebruikt als tweede, bevestigende bron.

Voor toegangen 2.05.44 en 2.13.71 geldt iets vergelijkbaars als voor toegang 2.04.53.15. De informatie is gebaseerd op wat de geallieerde luchtmacht en het verzet leverden. Hoewel redelijk betrouwbaar, kan daarbij informatie verloren zijn gegaan, incompleet zijn of minder gedetailleerd dan de originele documenten. Het verdient daarom de voorkeur om de originele bron te hanteren.

*Geraadpleegde toegangen en inventarissen van het Nationaal Archief Den Haag*

| **Toegang 2.04.53.15 – Binnenlandse Zaken; Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, 1937-1946** | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 45 | Ingekomen en minuten van uitgegane brieven van en aan diverse overheidsinstellingen 1940 – 1941: Commissaris der Koningin in de provincie Groningen, nrs. 18.9.1 - 18.9.27 | Je |
| 64 | Luchtbescherming in de provincie Groningen en de gemeente Geleen 1940 | Nee, 1 |

| Toegang 2.04.53.15 – Binnenlandse Zaken; Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, 1937-1946 | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 69 | Meldingen en processen -verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde Luchtactiviteiten 1940-1941: Groningen | Nee, 1 |

| Toegang 2.04.110 - BiZa / Korps Hulpverleningsdienst 1945-1974 | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 5 | Correspondentie van de Hulpverleningsdienst. 1959-1974 | Nee, 1 |
| 20 | Registers met krantenknipsels inzake explosieven. Z.d. | Nee, 1 |
| 21 | Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1945-1947 | Nee, 1 |
| 22 | Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1957-1959 | Nee, 1 |
| 28 | Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst. [1947-1970] | Nee, 1 |

| Toegang 2.05.44 – Inventaris van het archief van het Nederlandse Gezantschap / Ambassade in Groot-Brittannie (en Ierland tot 1949), 1813-1954 | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 1414 | Stukken betreffende luchtbombardementen van de R.A.F. op Nederland. 1940-1945. | Nee, 1 |

| Toegang 2.13.71 – Inventaris van de archieven van het Ministerie van Defensie te Londen [1940-1941]; Ministerie van Oorlog te Londen [1941-1945]; Departement van Oorlog: Bureau Londen [1945-1947], (1933) 1940-1947 (1974) | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 368 | Stukken betreffende luchtbombardementen in Nederland. 1941, 1944-1945 | Nee, 1 |
| 576-577 | Stukken betreffende luchtaanvallen op en inundaties van Nederland. 1940-1945 | Nee, 1 |

*Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken*

Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

### 3.2.5 Semistatische archiefdiensten van Ministerie Defensie te Rijswijk

In de periode van 1945-1972 werden de munitieruimingen uitgevoerd door verschillende instanties, die de ruiminggegevens zelf bijhielden. De gegevens, indien nog voorhanden, zijn nooit centraal gearchiveerd en ontsloten. Een klein deel bevindt zich in het Archief Mijn- en Munitie Opruimings Dienst ("MMOD") van het Semistatisch archief van het Ministerie van Defensie te Rijswijk, waarin de ruimingen in de periode 1945-1947 zijn ontsloten. Soms worden in andere archieven ook ruiminggegevens aangetroffen, maar het overgrote deel van deze gegevens is niet meer te achterhalen. Daarom bestaat er een hiaat in de informatie over munitieruimingen voor de periode 1947-1972. Conform de WSCS-OCE dient het Semistatische archief van het Ministerie van Defensie te Rijswijk altijd geraadpleegd te worden.

*Betrouwbaarheid van de bron*

De ruimingsrapporten van de MMOD (periode 1945-1947) worden als zeer betrouwbaar gezien wat betreft de gebeurtenis en het soort gemelde explosief. De locatieaanduidingen van aangetroffen explosieven zijn in de regel echter onnauwkeurig (vaak het adres van het perceel waar het explosief is aangetroffen, soms een centraal meldpunt zonder aanduiding van de locatie van het explosief) waar in bepaalde gevallen rekening mee gehouden dient te worden in de afbakening van een verdacht gebied. De ruiming van explosieven door deze instantie zijn echter zeer betrouwbare (contra)indicaties voor de conclusies ten aanzien van het onderzoeksgebied.

*Geraadpleegde archief in het Semistatisch archief van het Ministerie van Defensie*

In dit archief is het archief van de Mijn- en Munitie Opruimingsdienst (MMOD) 1945-1947 geraadpleegd.

*Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken*

Er zijn in het MMOD-archief geen relevante meldingen aangetroffen.

### 3.2.6 Archief van de EOD

Vanaf de jaren zeventig heeft de Explosieven Opruimingsdienst Defensie ("EOD") de ruimingen van explosieven uitgevoerd, gerapporteerd en gearchiveerd. Deze munitie opruimingsrapporten ("MORA's") van de EOD zijn de belangrijkste bron van informatie voor het achterhalen van munitieruimingen vanaf 1972. Tevens beschikt de EOD over mijnenkaarten, waarin de bekende geregistreerde mijnenvelden zijn opgenomen met bijbehorende rapportages betreffende de ruimingen van deze velden. Conform de WSCS-OCE dient het archief van de EOD altijd geraadpleegd te worden.

*Betrouwbaarheid van de bron*

De ruimingsrapporten van de EOD (vanaf 1970) worden als zeer betrouwbaar gezien wat betreft de gebeurtenis en het soort gemelde explosief. De locatieaanduidingen van aangetroffen explosieven zijn in de regel echter onnauwkeurig (vaak het adres van het perceel waar het explosief is aangetroffen, soms een centraal meldpunt zonder aanduiding van de locatie van het explosief) waar in bepaalde gevallen rekening mee gehouden dient te worden in de afbakening van een verdacht gebied. De ruiming van explosieven door deze instantie zijn echter zeer betrouwbare (contra)indicaties voor de conclusies ten aanzien van het onderzoeksgebied.

*Geraadpleegde bronnen bij de EOD*

Zowel de MORA's als de mijnenkaarten zijn geraadpleegd.

*Leemte in kennis EOD-archief*

- De locatieaanduidingen op de MORA's zijn onbetrouwbaar en zelfs met juiste gegevens, zijn ze soms verkeerd gearchiveerd. Er kunnen dus MORA's gemist zijn, omdat ze op een verkeerd adres zijn geregistreerd.
- MORA's die geregistreerd zijn met als locatieaanduiding het politiebureau zijn niet geraadpleegd. Dit betreft explosieven die bij de politie zijn ingeleverd, door de politie naar kantoor meegenomen, in beslag genomen wapens en andere naoorlogse explosieven. Deze zijn niet te linken aan een locatie of oorlogshandeling uit WOII en daarom niet bruikbaar voor het onderzoek.

*Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken*

De volgende WO-nummers in/nabij het onderzoeksgebied zijn aangevraagd, maar betrof geen explosieven, of meldingen van naoorlogse, geïmproviseerde explosieven: 19981627.

Voor de aangetroffen relevante meldingen wordt verwezen naar de tweede tabel in bijlage 3.

### 3.2.7 Overige Nederlandse archieven

Naast de reeds vermelde archiefinstellingen, zijn er nog andere uiteenlopende archiefinstellingen in Nederland die relevante informatie voor vooronderzoek (kunnen) bevatten. Dit betreft vaak kleinere archieven van bijvoorbeeld lokale musea, heemkundige en geschiedkundige kringen en soms zelfs privé archieven. Dergelijke archieven zijn niet voor elke locatie aanwezig en er is conform WSCS-OCE geen verplichting ze te raadplegen.

*Betrouwbaarheid van de bron*

In deze archieven wordt zeer uiteenlopende informatie aangetroffen van zeer uiteenlopende bronnen en betrouwbaarheid. Indien er geen tweede bron is, die een melding uit een dergelijke bron bevestigd, is de betrouwbaarheid van de informatie in de analyse in bijlage 3 toegelicht en onderbouwd.

*Geraadpleegde overige Nederlandse archieven*

#### 3.2.7.1 Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed

Op 21 februari 2018 is telefonisch en per email contact geweest met de heer Johan Opdebeeck, Afdeling Kennis, Maritiem Archeoloog. Via hem is een uittreksel van verschillende databases ontvangen betreffende in de Lauwersmeer aanwezige wrakken.

*Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken*

Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

#### 3.2.7.2 Waterschap De Westpolder

| **2802 - Waterschap De Westpolder, (1815) 1873-1990 (1994)** | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| | Geen relevante inventarissen | |

*Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken*

Er zijn in het archief geen relevante meldingen aangetroffen.

#### 3.2.7.3 Waterschap De Lauwerzeemolenpolder

| **2789 - Waterschap De Lauwerzeemolenpolder, (1904) 1906-1987** | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| | Geen relevante inventarissen | |

*Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken*

Er zijn in het archief geen relevante meldingen aangetroffen.

### 3.2.8 Getuigenverklaringen

Interviews met ooggetuigen, die informatie hebben over de eventuele aanwezigheid van neergestorte vliegtuigen, afgeworpen bommen en andere gevechtshandelingen binnen het gebied, kan veel bruikbare informatie opleveren. Ruim 70 jaar na dato is het aantal ooggetuigen echter zeer beperkt. Vanuit de WSCS-OCE is er geen verplichting om getuigen te raadplegen.

*Betrouwbaarheid van de bron*

Eventuele ooggetuigen waren ten tijde van WOII meestal erg jong en bovendien vonden de gebeurtenissen meer dan 70 jaar geleden plaats. Verklaringen van ooggetuigen zijn daarom niet altijd betrouwbaar, waardoor een ooggetuigenverklaring altijd door een tweede bron bevestigd dient te worden, of onderbouwd zal worden waarom een specifieke verklaring als betrouwbaar wordt gezien bij afwezigheid van een andere bron.

*Geraadpleegde getuigen*

Er zijn voor onderhavig onderzoek geen getuigen geraadpleegd.

### 3.2.9 Buitenlandse archieven

In het buitenland zijn diverse archieven met uitgebreide informatie over WOII. Deze bevatten archiefstukken, boeken en foto's van oorlogshandelingen gemaakt of buitgemaakt door de troepen van het land waar het betreffende archief staat. Aangezien eenheden van diverse nationaliteiten op Nederlands grondgebied hebben gevochten, bevatten deze archieven vaak informatie over het voorkomen van explosieven in Nederland. De buitenlandse archieven betreffen de onderstaande drie en de buitenlandse luchtfotoarchieven zoals in §3.3 vermeld.

#### 3.2.9.1 The National Archives te Londen

The National Archives te Londen is het officiële archief van Groot-Brittannië, met informatie over de Britse geschiedenis tot meer dan 1.000 jaar geleden. Hier zijn ondermeer Flight Reports te vinden met informatie over luchtaanvallen van de Royal Air Force (verder "RAF") tijdens WOII. In dit archief dient conform het Procescertificaat een relevante onderzoeksinspanning verricht te worden betreffende informatie over door de RAF uitgevoerde luchtaanvallen in het onderzoeksgebied of de directe omgeving. Hierbij dient gekeken te worden naar de stukken van Bomber Command RAF, Coastal Command RAF, Fighter Command RAF/Air Defence Great Britain en de Second Tactical Air Force.

*Betrouwbaarheid van de bron*

Van de uitgevoerde luchtaanvallen zijn Flight Reports opgesteld. Hierin staan vermeld welke vliegtuigen, op welke dag en welk tijdstip, met welke wapens en op welk doelwit geacht werden een aanval uit te voeren. Daarnaast is achteraf door de bemanning gerapporteerd wat ze gedurende hun vlucht daadwerkelijk hebben uitgevoerd. Wat betreft deel één – type en aantallen vliegtuigen, datum en tijd, soorten wapens en het beoogd doelwit – zijn deze rapporten zeer betrouwbaar. Wat betreft deel twee – daadwerkelijk uitgevoerde aanvallen – zijn de rapporten maar zeer beperkt betrouwbaar en dienen door een tweede bron bevestigd te worden. Uit ervaring van T&A en onderzoeken van de RAF blijkt dat het beoogde doelwit (zeker in het begin van WOII) vaak niet gevonden werd en een verkeerd doelwit werd aangevallen. Daarnaast blijkt – ook uit ervaring van T&A en onderzoeken van de RAF – dat de gemelde resultaten vaak sterk overdreven waren.

*Geraadpleegde toegangsnummers van het National Archives te Londen*

| **Toegangsnummer AIR37 – 2nd Tactical Air Force: Registered files and reports** | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 715-718 | Daily Log Second Tactical Air Force, Sept. 1944 – May 1945 | Nee, 1 |

*Leemte in kennis National Archives te Londen*

- Geen

*Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken*

Er zijn in het archief geen relevante meldingen aangetroffen.

### 3.2.9.2 The National Archives and Records Administration te College Park (VS)

The National Archives and Records Administration ("NARA") te College Park is het officiele archief van de Verenigde Staten. Hier zijn o.a. vluchtgegevens van luchtaanvallen van de United States Army Air Forces en (lucht)foto's van WOII te vinden.

*Betrouwbaarheid van de bron*

Hiervoor geldt hetzelfde als voor The National Archives te Londen met betrekking tot vluchtgegevens (zie §3.2.9.1) en hetzelfde als voor luchtfoto's in het algemeen zoals omschreven in §3.3.

*Geraadpleegde toegangsnummers van NARA te College Park*

Dit archief is voor onderhavig onderzoek niet geraadpleegd, aangezien er op basis van de geraadpleegde bronnen geen aanleiding was om aanvullende, relevante informatie in dit archief te verwachten.

### 3.2.9.3 Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg

Het Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg bevat de informatie van de Duitse militaire geschiedenis vanaf 1867. Conform de richtlijnen van het Procescertificaat dient ten minste de collectie Lageberichte van de Luftwaffenführungsstab Ic geraadpleegd, die meldingen bevat over bomafworpen op Nederlands grondgebied in de periode 10 mei 1940 - 10 november 1941

*Betrouwbaarheid van de bron*

Er zijn diverse soorten Duitstalige rapporten te vinden. Deze lopen uiteen van rapporten opgesteld door een Duitse autoriteit op een locatie in Nederland die verslag legde van gebeurtenissen ter plaatse (zoals een Ortskommandant) tot aan korte samenvattende rapporten die naar Duitsland werden gestuurd om verslag te doen van de gebeurtenissen (vaak luchtactiviteit) in Nederland. Voor deze rapporten geldt hetzelfde als voor de archiefstukken uit gemeentearchieven, regionale archieven en het Nationaal Archief, namelijk dat de gebeurtenis zelf betrouwbaar is, maar de betrouwbaarheid van de details afhangen van de persoon die rapporteert en zijn positie.

Tevens bevat het archief enkele luchtfoto's uit WOII. Hiervoor geldt hetzelfde als voor luchtfoto's in het algemeen zoals omschreven in §3.3.

*Geraadpleegde inventarissen van het Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg*

| **RL 2-II – Generalstab der Luftwaffe / Luftwaffeführungsstab, 1931-1945** | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| 4 5. Abteilung (Ic; Feindaufklärung, Abwehr, geistige Betreuung)<br>4.3 Lagemeldungen, Lageberichte<br>4.3.1 Reichsgebiet und alle Fronten<br>Bandfolgetitel : Lageberichte alle Fronten.- Eigener und Feindeinsatz, Aufklärung | | |
| RL 2-II/205 | 9. - 21. Mai 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/206 | 22. - 27. Mai 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/207 | 28. Mai - 2. Juni 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/208 | 3. - 8. Juni 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/209 | 9. - 14. Juni 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/210 | 15. - 22. Juni 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/211 | 23. - 30. Juni 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/211a | 1. - 6. Juli 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/212 | 7. - 20. Juli 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/213 | 21. Juli - 1. Aug. 1940 | Ja |
| RL 2-II/1025 | 2. - 11. Aug. 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/1026 | 12. - 16. Aug. 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/214 | 15. - 22. Sept. 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/215 | 23. Sept. - 1. Okt. 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/216 | 3. - 13. Okt. 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/217 | 14. - 24. Okt. 1940 | Nee, 1 |

| RL 2-II – Generalstab der Luftwaffe / Luftwaffeführungsstab, 1931-1945 | | |
|---|---|---|
| **Inv. Nr.** | **Omschrijving archiefstuk(ken)** | **Relevant** |
| RL 2-II/218 | 25. Okt. - 4. Nov. 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/219 | 5. - 13. Nov. 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/220 | 14. - 19. Nov. 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/221 | 20. - 26. Nov. 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/222 | 27. Nov. - 3. Dez. 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/223 | 4. - 12. Dez. 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/224 | 13. - 21. Dez. 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/225 | 22. - 31. Dez. 1940 | Nee, 1 |
| RL 2-II/226 | 1. - 9. Jan. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/227 | 10. - 18. Jan. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/228 | 19. - 31. Jan. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/229 | 1. - 9. Febr. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/230 | 10. - 18. Febr. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/231 | 19. - 28. Febr. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/232 | 1. - 8. März 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/233 | 9. - 16. März 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/234 | 17. - 21. März 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/235 | 22. - 24. März 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/236 | 25. - 31. März 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/237 | 1. - 7. Apr. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/238 | 8. - 14. Apr. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/239 | 15. - 22. Apr. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/240 | 23. - 30. Apr. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/241 | 1. - 6. Mai 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/242 | 7. - 14. Mai 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/243 | 15. - 26. Mai 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/244 | 27. Mai - 7. Juni 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/245 | 8. - 15. Juni 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/246 | 16. - 25. Juni 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/247 | 26. - 30. Juni 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/248 | 1. - 6. Juli 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/249 | 7. - 12. Juli 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/250 | 13. - 18. Juli 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/251 | 19. - 24. Juli 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/252 | 25. - 31. Juli 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/253 | 1. - 9. Aug. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/254 | 10. - 16. Aug. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/255 | 17. - 22. Aug. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/256 | 23. - 28. Aug. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/257 | 29. Aug. - 3. Sept. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/258 | 4. - 8. Sept. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/259 | 9. - 14. Sept. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/260 | 15. - 20. Sept. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/261 | 21. - 26. Sept. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/262 | 27. Sept. - 2. Okt. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/263 | 3. - 9. Okt. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/264 | 10. - 14. Okt. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/265 | 15. - 18. Okt. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/266 | 19. - 23. Okt. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/267 | 24. - 28. Okt. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/268 | 28. Okt. - 3. Nov. 1941 | Nee, 1 |
| RL 2-II/269 | 4. - 9. Nov. 1941 | Nee, 1 |

*Leemte in kennis Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg*

- Veel informatie van Duitse instanties is in WOII verloren gegaan in de strijd, bewust vernietigd, of kwijtgeraakt. Op voorhand kan daarom zondermeer worden gesteld dat er mogelijk informatie ontbreekt in de geraadpleegde inventarissen.
- De Lageberichten lopen maar tot en met 9 november 1941.
- Diverse van de stukken, zoals de Kriegstagebücher, zijn handgeschreven. Deze handschriften zijn niet altijd goed te ontcijferen.

*Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken*

Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

### 3.2.10 Informatie van internet

Tegenwoordig is ook internet een goede bron voor informatie, ook voor vooronderzoek. Hoewel op internet informatie staat waarvan de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid in twijfel getrokken kunnen worden, zijn er tegenwoordig ook veel archiefinstellingen die foto's, archiefstukken, dagboeken en meer gedigitaliseerd materiaal beschikbaar hebben gesteld via hun website. Daarnaast is er informatie te vinden van amateur historici, krantenberichten van de afgelopen decennia, contactgegevens van mogelijke getuigen en locatiedeskundigen en meer.

*Betrouwbaarheid van de bron*

De betrouwbaarheid van informatie van internet is zeer sterk wisselend. Er wordt alleen informatie van internet verwerkt in onderzoeken wanneer de bron als redelijk tot zeer betrouwbaar wordt gezien, of tenminste in één betrouwbare bron wordt bevestigd. Indien de informatie van internet doorslaggevend is voor een analyse, zal de betrouwbaarheid in de analyse in bijlage 3 vermeld worden.

*Website Vergeltungswaffen*

De website http://www.vergeltungswaffen.nl/ geeft een overzicht van gebeurtenissen omtrent V-wapens ($V_1$ en $V_2$) in Nederland. Op de kaart zijn locaties van inslagen en lanceerinstallaties aangegeven. Bij de meldingen wordt eventueel aanvullende beschikbare informatie betreffende datum en locatie weergegeven. De meldingen zijn echter niet voorzien van bronverwijzing. Op basis van eigen onderzoek kan worden gesteld dat de aangegeven locaties en data niet altijd correct zijn en er meldingen dubbel op de kaart staan. Tevens blijkt dat er verschillende meldingen in kaart staan waarvan de exacte locatie niet te achterhalen is. Vergeltungswaffen.nl is in dit onderzoek gebruikt voor een indicatie van de gebeurtenissen omtrent V-wapens. Meldingen dienen ter afbakening van op CE verdachte gebieden altijd te kunnen worden bevestigd met informatie uit andere bronnen.

*Geraadpleegde websites*

| **Website** | **Korte toelichting** | **Bronverwijzing[2]** |
|---|---|---|
| http://www.topotijdreis.nl/ | Historische kaarten van Kadaster | Kadaster topotijdreis |
| http://www.vergeltungswaffen.nl | Overzicht van V1 en V2-inslagen in Nederland | Vergeltungswaffen |
| www.ikme.nl | Indicatieve kaart militair erfgoed | ikme |
| https://www.delpher.nl/nl/kranten | Digitaal archief van historische kranten | Delpher |
| https://www.airwar4045.nl/ | World War II allied aircraft crashes in the Netherlands | texlaweb |
| http://www.lostoverholland.nl/w1107/ | Informatie over neergekomen Halifax | Lostoverholland W1107 |
| https://kunst-en-cultuur.infonu.nl/oorlog/45929-tweede-wereldoorlog-meidagen-1940-in-de-marne.html | Meidagen 1940 in De Marne | Meidagen De Marne |
| https://sites.google.com/site/wrakduikers1/onderwater-archeologie/-wrakduiken-lauwersmeer | Wrakduiken Lauwersmeer met bijbehorende rapporten | wrakduiken-lauwersmeer |
| https://aviation-safety.net/wikibase/wiki.php?id=52709 | Informatie van crash van Halifax W1107 | Halifax W1107 |
| https://fcafa.com/2012/01/19/wellington-aircraft-of-311-sqn/ | Informatie betreffende neergekomen Wellington | Fcafa Wellington |

*Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken*

Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

[2] In bijlage 3 wordt in de kolom "bronverwijzing" naar deze termen verwezen voor de betreffende website.

## 3.3 Luchtfoto interpretatie

In WOII zijn door de geallieerden diverse fotoverkenningsvluchten boven Nederland uitgevoerd. Veel van deze luchtfoto's zijn terug te vinden in de Speciale Collecties van de bibliotheek van Wageningen UR ("Wag") en bij het Kadaster in Zwolle ("Zwolle"). Ook de luchtfotocollectie van de Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland te Edinburgh (waarbinnen twee afzonderlijke archieven, "ACIU/JARIC") en the National Archives and Records Administration te College Park ("NARA") hebben (een grote hoeveelheid) luchtfoto's van Nederland beschikbaar.

The National Archives te Londen ("NAL"), de National Air Photo Library Ottawa ("Canada"), het Bundesarchiv/Militärarchiv te Freiburg ("BAF") en het spoorwegmuseum te Utrecht ("SMU") beschikken over een beperkt aantal luchtfoto's van Nederland.

De Nederlandse luchtfotoarchieven van Wageningen en Zwolle, en de luchtfotocollectie van RCAHMS zijn conform de richtlijnen van het Procescertificaat verplicht te raadplegen. De overige archieven zijn eventueel te raadplegen als er in deze drie archieven geen bruikbare luchtfoto's beschikbaar zijn en ook andere geraadpleegde bronnen niet voldoende duidelijkheid bieden met betrekking tot oorlogshandelingen, die middels luchtfoto-analyse opgehelderd kunnen worden.

*Criteria luchtfotoselectie*

Luchtfoto's worden geselecteerd op basis van de opnamedatum, dekking, schaal en kwaliteit van de luchtfoto. Middels deze criteria wordt de keuze voor de meest bruikbare luchtfoto's in relatie tot de oorlogshandeling gemaakt. De datum is daarbij erg belangrijk. Bij voorkeur wordt een foto van zo kort mogelijk na een oorlogshandeling gebruikt, omdat daarop de sporen ervan in de regel duidelijker zichtbaar zijn. Om deze sporen goed te onderscheiden wordt – waar nodig - een foto van voor de oorlogshandeling geraadpleegd, bij voorkeur van een datum van zo kort mogelijk ervoor. Daarnaast is beeldkwaliteit zeer belangrijk. De voorkeur gaat uit naar een scherpe foto, die het gebied goed dekt, van een goede schaal is en zonder beperkende factoren, zoals aanwezigheid van bewolking, inundaties, of beschadigingen aan de foto zelf. Zie ook bijlage 5 voor een de afspraken met de opdrachtgever m.b.t. de selectie van luchtfoto's.

Tevens wordt altijd een vlakdekkende luchtfotoanalyse uitgevoerd met foto's van eind WOII teneinde een zo compleet mogelijk beeld van de oorlogshandelingen te verkrijgen. Dit wordt gedaan ongeacht of er meldingen van oorlogshandelingen in de tijd ervoor zijn.

*Luchtfoto-interpretatie*

Foto's worden door deskundigen met ervaring in de interpretatie van luchtfoto's uit het tijdvak 1940-1945 onafhankelijk van elkaar geïnterpreteerd. Eén van deze deskundigen voert deze analyse uit met de kennis van informatie uit het overige bronnenmateriaal. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een beeldbewerkingsprogramma waarmee o.a. helderheid, contrast en scherpte van de foto zijn aan te passen. De tweede analist voert zijn analyse uit zonder de aanvullende informatie uit het bronnenmateriaal en maakt gebruik van ArcGIS en de geogerefereerde luchtfoto. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de Image Analysis Toolbox en Effect Toolbox voor de beeldbewerking en –analyse (o.a. Dynamic Range Adjustment, Swipe functionaliteit).

*Vergelijking van de luchtfoto's met de huidige situatie*

Door de luchtfoto's uit 1940-1945 te vergelijken met recente luchtfoto's en satellietbeelden, kan een goed beeld verkregen worden van de naoorlogse ontwikkelingen in het gebied. Aanvullend zijn diverse topografische kaarten van de afgelopen 70 jaar (waaronder uit de Grote Atlas van Nederland 1930-1950 en www.topotijdreis.nl van Kadaster) met elkaar en de luchtfoto's vergeleken.

*Betrouwbaarheid van de bron*
Luchtfoto's worden in de regel als betrouwbare bron gezien. Bij luchtfoto's dient echter rekening gehouden te worden met het feit dat ze geïnterpreteerd worden, met andere woorden dat er een soort van "vertaling" plaatsvindt van wat op de foto zichtbaar is. Aangezien niet alle sporen van oorlogshandelingen eenduidig als zodanig te herkennen zijn, geldt echter dat de betrouwbaarheid van deze sporen uiteen kunnen lopen. Van een rijtje kraters van 10 meter doorsnede kan gesteld worden dat deze door ontplofte bommen zijn veroorzaakt, maar er kunnen diverse redenen zijn waarom een woning is verdwenen –vernield door een ontplofte bom, sloop van het gebouw om plaats te maken voor nieuwbouw, etc.

Bij de analyse van de sporen van oorlogshandelingen wordt per spoor/object beoordeeld hoe waarschijnlijk de conclusie is. Hierbij bestaan twee classificaties:

1. Waarschijnlijk: de deskundigen zijn overwegend zeker van de validiteit van de classificatie van het object op de luchtfoto.
2. Mogelijk: de deskundigen zijn overwegend onzeker van de validiteit van de classificatie van het object op de luchtfoto.

Tenminste twee deskundigen beoordelen per object hoe betrouwbaar de conclusie van de luchtfotoanalyse is. Verschillen in de interpretaties tussen de deskundigen worden besproken en resulteren in een gezamenlijke eindclassificatie. Indien sporen op een luchtfoto niet eenduidig zijn, zal meegewogen worden of ze door een tweede bron bevestigd worden. In de chronologische lijst van bijlage 3 worden de luchtfotoanalyses beschreven. De omschreven sporen van oorlogshandelingen en objecten worden als waarschijnlijk beoordeeld, tenzij anders vermeld. Indien er onzekerheid is over de validiteit van een object, zal dit vermeld worden. Als informatie uit andere bronnen deze onzekerheid wegnemen, zal dit onderbouwd worden en zal tevens vermeld worden hoe het is meegewogen in de conclusies (verdacht/onverdacht).

*Geraadpleegde luchtfoto's*
In onderstaande tabel staan alle luchtfoto's van het onderzoeksgebied die zijn geraadpleegd voor onderhavig onderzoek. De afkortingen in de kolom "archief" verwijzen naar de archiefinstellingen zoals aan het begin van deze paragraaf aangegeven.

| Datum | Fotonr | Sortie | Schaal (1:x) | Relevant | Archief |
|---|---|---|---|---|---|
| 18.03.1945 | 3095 | 16/1863 | ca. 16.000 | Ja. Geraadpleegd wegens vlakdekkende luchtfotoanalyse van eind WOII | ACIU |

*Leemte in kennis luchtfoto's*

- Gezien het feit dat het grootste deel van het onderzoeksgebied ten tijde van WOII volledig uit water bestond is er alleen een luchtfoto geraadpleegd voor het oostelijke deel waar wel reeds land was.
- In de archieven waren gen luchtfoto's beschikbaar van juiste datum voor de in de Lauewerszee, bij de Eendenkooien, gecrashte Halifax (markeringsnummer 6978-001).

*Uitwerking van de luchtfoto-analyse i.v.m. oorlogshandelingen*
Voor de luchtfoto-analyse wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

*Uitwerking van de luchtfoto-analyse i.v.m. naoorlogse grondroering*
Voor de aangetroffen relevante naoorlogse grondroering wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

# 4 Fase 2: Analyse bronnenmateriaal

In deze fase wordt het historisch feitenmateriaal afkomstig van de inventarisatiefase gedetailleerd geanalyseerd. Op basis hiervan wordt vastgesteld of er sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van explosieven. Deze analyse is in het chronologische overzicht in bijlage 3 uitgevoerd per relevante gebeurtenis. In onderhavig hoofdstuk is een algemene toelichting gegeven over de uitvoering van een dergelijke analyse.

*Verdacht of onverdacht?*
Bij de analyse wordt het bronnenmateriaal geanalyseerd en de betrouwbaarheid ervan beoordeeld. In de paragrafen van hoofdstuk 3 zijn per bron de richtlijnen weergegeven die T&A hanteert bij het beoordelen van deze betrouwbaarheid. In bijlage 8 zijn de richtlijnen van de WSCS-OCE weergegeven met betrekking tot welke oorlogshandelingen wel of niet tot een verdacht gebied leiden. Waar de beoordeling van een bron afwijkt van een van deze richtlijnen of anderzijds een nadere toelichting noodzakelijk wordt geacht, zal deze in de analyse in bijlage 3 beschreven worden.

Als na de analyse van het bronnenmateriaal geen feiten duiden op de vermoedelijke aanwezigheid van explosieven, wordt de conclusie onverdacht getrokken. Als er sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van explosieven, wordt de conclusie verdacht getrokken. In dit geval dient een analyse uitgevoerd te worden om te bepalen wat de afbakening hiervan is (horizontaal en/of verticaal), welke (sub)soort explosieven mogelijk aanwezig zijn en van welk kaliber, nationaliteit en verschijningsvorm ze zijn.

Op basis van die analyse is het gehele onderzoeksgebied onverdacht verklaard.

De analyses van de conclusies zijn per gebeurtenis in bijlage 3 omschreven.

# 5 Conclusie en aanbevelingen

Conclusies
Er is niet voldoende feitenmateriaal aangetroffen dat er binnen of direct bij het onderzoeksgebied doelgerichte aanvallen zijn uitgevoerd, vliegtuigen zijn neergestort of anderzijds explosieven zijn terechtgekomen. Er zijn dus geen concrete aanwijzingen dat er conventionele explosieven in het onderzoeksgebied zijn achtergebleven, waardoor het onderzoeksgebied onverdacht is.

Aanbeveling werkzaamheden ter plaatse van de dijk en binnendijks
De dijk zelf is vrijwel geheel naoorlogs aangelegd en het gebied is onverdacht. De grondroerende werkzaamheden, die binnen onderzoeksgebied plaatsvinden in, op en aan het dijklichaam kunnen daarom op reguliere wijze worden uitgevoerd. Dit geldt tevens voor alle andere werkzaamheden binnen onderzoeksgebied gelegen binnendijks.

Werkzaamheden buitendijks
Het onderzoeksgebied is onverdacht, ook buitendijks. Echter, doordat het onderzoeksgebied ten tijde van WOII water was, zijn bepaalde oorlogshandelingen mogelijk niet opgemerkt en anderen niet nauwkeurig te plaatsen. Zo is bekend dat er op 9 juli 1942 een Halifax aan de oostkant van het onderzoeksgebied is neergestort, waarvan de crashlocatie alleen indicatief bekend is. Aangezien buitendijks naoorlogs geen grondroering heeft plaatsgevonden (voor zover bekend) en door getijdenwerking en sleepnetten van vissers explosieven verplaatst kunnen worden, wordt geadviseerd om grondroerende werkzaamheden die buitendijks uitgevoerd dienen te worden, uit te voeren onder een werkprotocol "onverwacht aantreffen conventionele explosieven". Een dergelijk werkprotocol wordt gehanteerd indien er geen aantoonbaar verhoogd risico aanwezig is aangezien de werkzaamheden worden uitgevoerd in onverdacht gebied. Ter plaatse is een achtergrond risico aanwezig. In het werkprotocol wordt beschreven hoe men dient te handelen bij het spontaan aantreffen van een explosief. Tevens wordt geadviseerd een toolbox voor de aannemer te laten verzorgen. Dit verhoogt de veiligheid op de werkplek en voorkomt mogelijk stagnatie tijdens de werkzaamheden en verkleind daarmee financiële risico's.

# 6 T&A en kwaliteit

Het vooronderzoek Conventionele Explosieven behandeld in deze rapportage is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Door een ISO-9001, VCA** en WSCS-OCE gecertificeerd kwaliteitssysteem waarborgt T&A de kwaliteit en veiligheid van haar diensten.

T&A vindt het belangrijk om de CO2 emissie van haar activiteiten te monitoren en te reduceren. Daarom beschikt T&A over het CO2-bewust certificaat 3.

T&A streeft naar een zo groot mogelijke representativiteit van het onderzoek. Een inventarisatie is echter gebaseerd op een (relatief) beperkt archiefonderzoek. Zodoende blijft het mogelijk dat relevante informatie niet wordt achterhaald.

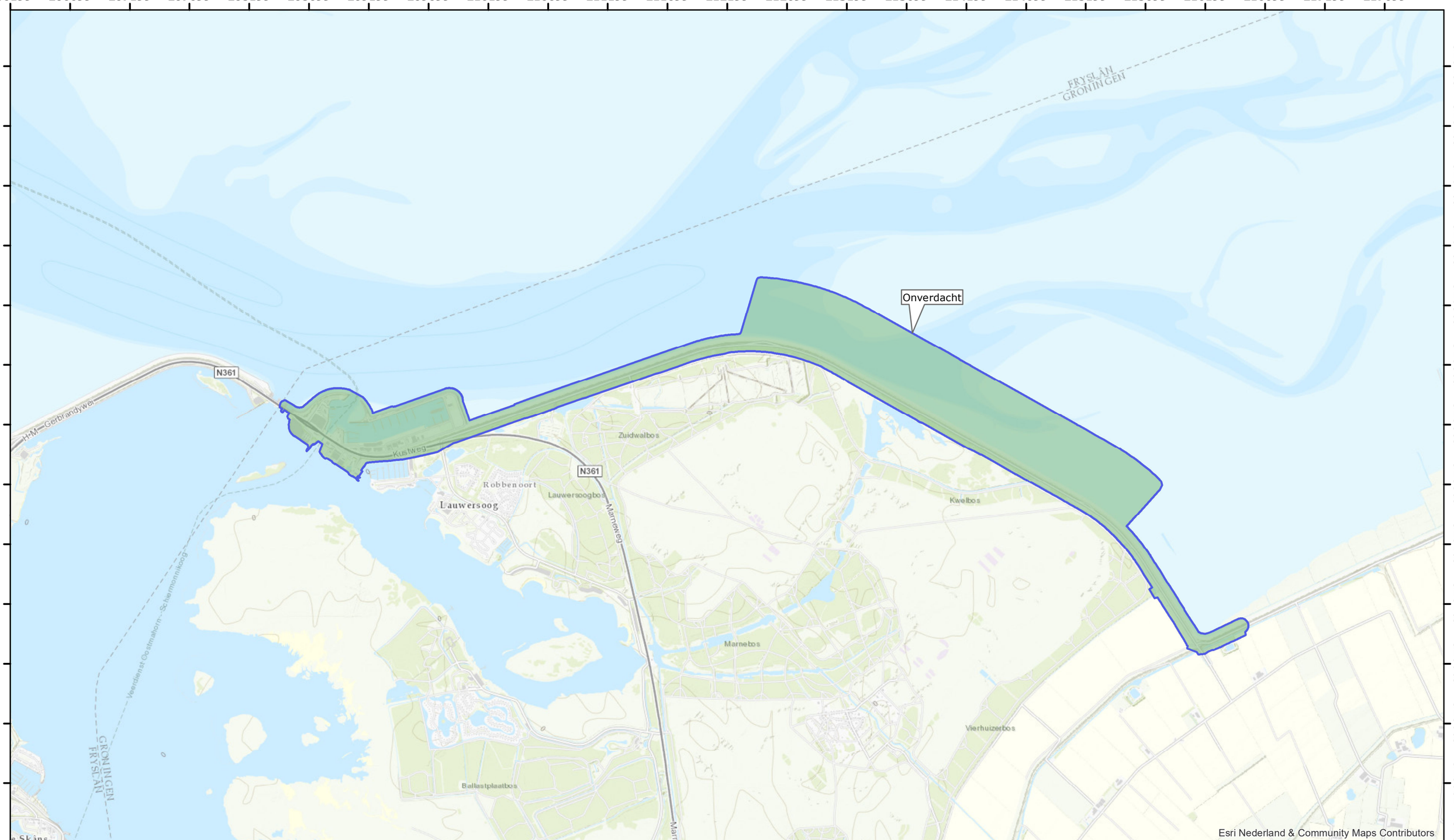
T&A is niet aansprakelijk voor de schade die mogelijk voortvloeit uit het gebruik van haar onderzoeksresultaten

## Bijlage 1 CE bodembelastingkaart met onderzoeksgebied

Noot T&A: Hoewel er naar gestreefd wordt om de kaart in deze bijlage zo weer te geven, dat er in gemeten kan worden, wordt altijd aanbevolen om de oorspronkelijke GIS-bestanden te hanteren bij het bepalen van de grenzen van de (on)verdachte gebieden. Indien gewenst kan opdrachtgever deze grenzen als GIS-bestanden (shape-files) of als CAD-bestanden (*.dwg of *.dxf) ontvangen.

206199 206699 207199 207699 208199 208699 209199 209699 210199 210699 211199 211699 212199 212699 213199 213699 214199 214699 215199 215699 216199 216699 217199 217699

605856 605356 604856 604356 603856 603356 602856 602356 601856 601356 600856 600356 599856 599356




## Legenda

Onderzoeksgebied

**Status met verwijzing naar deelgebieden**

Onverdacht

N

0 300 600 900 1200

Meter




T&A Survey BV
Dynamostraat 48
Postbus 20670
1001 NR Amsterdam

Telefoon: 020-6651368
Fax: 020-6685486
E-mail: info@ta-survey.nl
Internet: www.ta-survey.nl


HO CE te Dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat

| | | | |
|---|---|---|---|
| Bijlage: | 1. CE Bodembelastingkaart | | |
| Projectnummer: | GPR6978 | | |
| Opdrachtgever: | MUG Ingenieursbureau | Formaat: | A3 |
| Tekenaar: D. Sam | Akkoord: M. van Oers | Schaal: | 1:30,000 |
| | | Opmaakdatum: | 23-02-2018 |

## Bijlage 2 Toelichting gebruik tabellen - in bijlage 3

In bijlage 3 zijn twee tabellen opgenomen. De eerste tabel betreft een chronologisch overzicht van de gebeurtenissen in en nabij het onderzoeksgebied inclusief een analyse van het bronnenmateriaal. De tweede, daaronder, betreft de ruimingen door de EOD, ook inclusief een analyse. Indien ruimingen door de EOD te relateren zijn aan specifieke oorlogshandelingen in de eerste tabel, staat betreffende ruiming (ook) samengevoegd bij de gebeurtenis in de eerste tabel.

### *Eerste tabel in bijlage 3 – chronologisch lijst gebeurtenissen*

Samen met bijlagen 1 en 4 vormen ze een totaaloverzicht van wat, wanneer en waar gebeurd is en voor welke delen van het onderzoeksgebied - op basis van dat feitenmateriaal - geconcludeerd kan worden dat het verdacht of onverdacht is op de aanwezigheid van explosieven. Onderstaande toelichting is ter ondersteuning van het gebruik van het chronologisch overzicht en de relaties met bijlagen 1 en 4.

*Markeringen*

In het chronologisch overzicht van bijlage 3 staat per gebeurtenis per bron uitgewerkt wat de bron vermeldt. In de eerste kolom ("markering") is elke melding, die in of nabij het onderzoeksgebied plaatsvond, voorzien van een markeringsnummer dat uniek is per gebeurtenis. Deze markeringsnummers verwijzen naar markeringen in de inventarisatiekaart in bijlage 4, die gelabeld zijn met hetzelfde nummer.

Indien dit nummer voorzien is van de melding "indicatief" of "i" (in de kaart), houdt dit in dat de gebeurtenis niet exact te plaatsen is. Hetzelfde geldt voor tekstvakken in bijlage 4. Indien deze onnauwkeurigheid gevolgen heeft op de conclusie en/of horizontale afbakening, staat dit vermeld in de kolom "motivatie van de conclusie" in de eerste tabel in bijlage 3.

Voor luchtfoto-interpretaties wordt de verwijzing "luchtfoto" gebruikt om te verwijzen naar bijlage 4.

Gebeurtenissen die niet relevant waren om nader te analyseren, omdat ze bijvoorbeeld ver buiten het onderzoeksgebied plaatsvonden, of niet aan explosieven gerelateerd bleken te zijn, hebben geen markeringsnummer en staan dus ook niet in kaart.

De toevoeging 'BOL' (buiten onderzoekslocatie) aan het markeringsnummer laat zien dat de melding zich buiten het onderzoeksgebied bevindt, maar dat één of meerdere bronnen impliceren dat de gebeurtenis wel degelijk in of nabij het onderzoeksgebied plaatsgevonden had of kon hebben. Deze meldingen staan niet in kaartbijlage 4, maar heeft wel een markeringsnummer gekregen en is geanalyseerd in bijlage 3.

*Datum*

De datum in deze kolom geeft de datum van de gebeurtenis (zo nauwkeurig mogelijk) weer.

*Gebeurtenis/locatie*

In deze kolom is de gebeurtenis omschreven, waarbij zo veel mogelijk de originele bron wordt geciteerd. Hierin is alle informatie die als relevant wordt beschouwd van de betreffende bron opgenomen.

*Bronverwijzing en archief*

Op basis van de kolommen "bronverwijzing" en "archief" zijn de bronnen te achterhalen via hoofdstuk 3. Archiefinstellingen met een langere naam zijn weergegeven met de afkorting die in de regel gebruikt wordt voor het betreffende archief en die tevens als dusdanig is vermeld in hoofdstuk 3.

*Conclusies en motivatie*
In de kolom "conclusie" staat vermeld of op basis van een gebeurtenis (een deel van) het onderzoeksgebied verdacht of onverdacht is. In de kolom "motivatie conclusie" staat een toelichting hoe tot deze conclusie is gekomen. Bovendien staat in deze kolom – indien noodzakelijk – de betrouwbaarheid van de bron, onderbouwing (van nauwkeurigheid) van afbakening(en), soorten explosieven, onderbouwing van afwijkingen t.o.v. de richtlijnen van de WSCS-OCE (indien van toepassing), e.d.

*Deelgebieden*
Indien de conclusie "verdacht" is getrokken, wordt in de kolom "deelgebied" verwezen naar het deelgebied zoals omschreven in de tabel in hoofdstuk 6.

***Tweede tabel in bijlage 3 – ruimingen door de EOD***
Deze tabel staat onder de chronologische tabel en betreft de MORA's van de EOD.

*Markering*
Omdat de EOD werkt met UO-nummers, zijn voor de MORA's geen markeringsnummers gebruikt, maar wordt verwezen naar het UO-nummer. Deze staat in de eerste kolom weergegeven en deze verwijzen – net als de overige markeringsnummers – naar het overeenkomstige nummer in kaartbijlage 4.

*Locatie*
In deze kolom staat de locatie omschreven waar het explosief ligt. Dit is niet altijd de locatie waar het explosief is aangetroffen en zelden erg nauwkeurig. Zo komen er meldingen voor dat een explosief ligt op een baggerschip in een kanaal, maar is verder onduidelijk waar het explosief is opgebaggerd. Ook een adres biedt niet perse duidelijkheid over de locatie waar het explosief is aangetroffen – dat kan uit de grond komen voor de deur van het adres, maar het kan bijvoorbeeld ook ver er vandaan in het perceel van betreffende boerderij aangetroffen zijn. Bovendien is niet uit te sluiten dat het een verzamelobject was, of "bij opa op zolder" is aangetroffen. Dergelijke informatie is echter zelden vermeld in een MORA, waardoor de locatie-aanduiding onbetrouwbaar is wat betreft de locatie van het aangetroffen explosief.

*Vondst*
Hierin staat geciteerd wat de EOD ter plaatse heeft aangetroffen. Dit is vaak in afkortingen, die door de jaren heen en per persoon verschillen.

*Conclusies, motivatie en verwijzing naar deelgebieden*
Zie omschrijving hiervan hierbij bij de toelichting van de eerste tabel.

**Bijlage 3 Chronologische lijst gebeurtenissen**

| Gemeente De Marne | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Inventarisatie bronnenmateriaal** | | | | | **Analyse bronnenmateriaal** | | |
| **Markering** | **Datum** | **Gebeurtenis/locatie** | **Bronverwijzing** | **Archief** | **Conclusie** | **Motivatie conclusie** | **Deelgebied** |
| **Bommen te Vierhuizen** | | | | | | | |
| GEEN | 21-07-40 | 01.30 h. Vierhuizen (Holland), 6 bommen afgeworpen, 1 blindganger. Inslagen in het vrije veld. Geen schade. | RL 2-II – 212 | Bundes Archiv Freiburg | Onverdacht | Er zijn geen aanvullende bronnen die meer informatie geven betreffende de exacte locatie van deze neergekomen bommen. Er kan op basis van deze feiten geen verdacht gebied worden afgebakend. | Onverdacht |
| **Bom te Ulrum gevonden op 1 augustus 1940** | | | | | | | |
| GEEN | 01-08-40 | 02-08-40. Ulrum melding. Reeds gisteren bom gevonden in een stuk erwten bij T. van Hoorn. Thans eerst vernomen. | 800-5624.1 | Provinciaal archief Groningen | Onverdacht | Er zijn geen aanvullende bronnen die meer informatie geven betreffende de exacte locatie van deze neergekomen bommen. Er kan op basis van deze feiten geen verdacht gebied worden afgebakend. Mogelijk betreft dit T.C. van Hoorn welke volgens de huisnummering van oud gemeente Ulrum rond juni 1950 op Menneweersterweg 6 te Vierhuizen woonde. Dit is dan te ver van het onderzoeksgebied om er op van toepassing te zijn. | Onverdacht |
| | 02-08-40 | Ulrum. Reeds gisteren bom gevonden in een stuk erwten bij T. van Hoorn. | 2.04.53.15 - 45 | Nationaal Archief Den Haag | | | |
| **Brandbommen in de gemeente Ulrum afgeworpen op 15 januari 1941** | | | | | | | |
| GEEN | 15-01-41 | Om 23.00 uur, in Ulrum (Groningen), ongeveer 20 brandbommen afgeworpen. Alle uitgebrand. Geen schade. | 077-1328 | NIOD | Onverdacht | Dit is te ver van het onderzoeksgebied om er op van toepassing te zijn. | Onverdacht |
| | 15-01-41 | Ulrum 23.00 uur. 15 á 20 brandbommen uitgeworpen boven "De Klei" in deze gemeente. Allen uitgebrand. Duitsche Wehrmacht en Stabsoffizier gewaarschuwd. | 800-5624.1 | Provinciaal archief Groningen | | | |
| **Schip tussen Schiermonnikoog en vasteland gebombardeerd** | | | | | | | |
| GEEN | 20-03-41 | Tegen 15.00 uur werd het Hollandse schip Minister Colijn door Engels vliegtuig met bommen en met vuur aangevallen tussen Schiermonnikoog en het vasteland. De bommen kwamen in het water terecht. Schip kwam beschadigd aan bij de haven van Oostmahron. | 077-1332 | NIOD | Onverdacht | Dit is te ver van het onderzoeksgebied om er op van toepassing te zijn. | Onverdacht |
| **Crash Blenheim V6428 te Lauwerszee** | | | | | | | |
| GEEN | 09-06-41 | Lauwersmeer Eindrapportage april 2014<br>Blenheim V6428, wrakcoördinaat X: 206782; Y: 599863; spreiding 5000 m | wrakduiken-lauwersmeer | Internet | Onverdacht | Dit is te ver van het onderzoeksgebied om er op van toepassing te zijn. | Onverdacht |
| | 09-06-41 | 14084 vliegtuig<br>206781.3; 599863.7<br>Vliegtuig Blenheim V 6428, Luchtmacht, Nabij Oostmahorn | Wrakken Lauwersoog | Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed | | | |
| | 09-06-41 | Om 1705 uur kwam Blenheim V6428 van 18 sq neer in de Noordzee. | Verliesregister NIMH | Literatuur | | | |
| **Mijn aangespoeld bij Vierhuizen** | | | | | | | |
| GEEN | 14-06-41 | Ulrum. Om 18.30 uur is een onderdeel van een mijn aangespoeld in de Lauwerszee bij het dorp Vierhuizen.<br>Het is een torpedo-model en nog geladen (lang ca. 1 meter en breed ca. 25 cm).<br>Roode vlaggen en waarschuwingsborden worden ter beveiliging geplaatst.<br>De Ortskommandant is op de hoogte. | 800-5624.1 | Provinciaal archief Groningen | Onverdacht | Er zijn diverse meldingen van mijnen die vanuit de Lauwerszee, huidige Lauwermeer, of de Waddenzee zijn aangespoeld of aangevoerd. Gezien het aantal van deze gemelde mijnen en de oppervlakte van het gebied waarin deze zijn aangetroffen, kan gesteld worden dat dit incidenten betreft. Er zijn bovendien geen concrete aanwijzingen dat deze ter plaatse zijn gelegd en ook is de werking van het water, zoals stromingen, van effect op de positionering van de zeemijnen. Er kan op basis van deze feiten geen verdacht gebied worden afgebakend. | Onverdacht |
| **Projectiel van een mijnversperring bij de West-polder** | | | | | | | |
| GEEN | 01-07-41 | Ulrum. Projectiel gevonden in de kwelder van den zeedijk in den West-polder.<br>Volgens den commandant van de Grenzaufsichtsstelle te Kloosterburen is het projectiel een onderdeel van een mijnversperring. | 800-5624.1 | Provinciaal archief Groningen | Onverdacht | Er zijn diverse meldingen van mijnen die vanuit de Lauwerszee, huidige Lauwermeer, of de Waddenzee zijn aangespoeld of aangevoerd. Gezien het aantal van deze gemelde mijnen en de oppervlakte van het gebied waarin deze zijn aangetroffen, kan gesteld worden dat dit incidenten betreft. Er zijn bovendien geen concrete aanwijzingen dat deze ter plaatse zijn gelegd en ook is de werking van het water, zoals stromingen, van effect op de positionering van de zeemijnen. Er kan op basis van deze feiten geen verdacht gebied worden afgebakend. | Onverdacht |
| **Mijn aangespoeld in de gemeente Ulrum** | | | | | | | |
| GEEN | 05-07-41 | Ulrum. Om 11.30 uur vliegtuigmijn aangespoeld in den Westpolder ter hoogte van de woning van den opzichter Buining, ca. 400 meter van den dijk.<br>De lading van de mijn ligt bloot, omdat de kop eraf is.<br>De Ortskommandant te Kloosterburen is op de hoogte.<br>Maatregelen ter beveiliging zijn genomen. | 800-5624.1 | Provinciaal archief Groningen | Onverdacht | Er zijn diverse meldingen van mijnen die vanuit de Lauwerszee, huidige Lauwermeer, of de Waddenzee zijn aangespoeld of aangevoerd. Gezien het aantal van deze gemelde mijnen en de oppervlakte van het gebied waarin deze zijn aangetroffen, kan gesteld worden dat dit incidenten betreft. Er zijn bovendien geen concrete aanwijzingen dat deze ter plaatse zijn gelegd en ook is de werking van het water, zoals stromingen, van effect op de positionering van de zeemijnen. Er kan op basis van deze feiten geen verdacht gebied worden afgebakend. | Onverdacht |

| Gemeente De Marne | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Inventarisatie bronnenmateriaal** | | | | | **Analyse bronnenmateriaal** | | |
| **Markering** | **Datum** | **Gebeurtenis/locatie** | **Bronverwijzing** | **Archief** | **Conclusie** | **Motivatie conclusie** | **Deelgebied** |
| **Crash Brits gevechtsvliegtuig op 28 augustus 1941** | | | | | | | |
| GEEN | 28/29-08-41 | Toen hij vanwege de oorlogsomstandigheden niet meer de zee op kon, kwam hij naar Zoutkamp. Piet Westra kwam om dezelfde reden terug en samen hebben ze toen een boot (een vlet) gekocht om te gaan vissen. Op een zekere dag troffen ze twee Engelse piloten, waarvan het gevechtsvliegtuig in zee terecht gekomen was, aan op een vlotje in het water. (…) | Burg (2004) | Literatuur | Onverdacht | Er werd gemeld dat het neergestorte toestel in zee ten westen van Texel is neergekomen. Er zijn geen aanvullende bronnen die meer informatie geven betreffende de exacte locatie van dit toestel. Er kan op basis van deze feiten geen verdacht gebied worden afgebakend. | Onverdacht |
| | 28/29-08-41 | Het bewuste gevechtsvliegtuig was in de nacht van 28-29 augustus 1941 vanwege een mankement aan de motoren in zee terecht gekomen ten westen van Texel (het was een retourvlucht na een aanval op een doel in het Ruhrgebied). | Burg (2004) | Literatuur | | | |
| **Brisantbommen in het Reitdiep op 30 september 1941** | | | | | | | |
| GEEN | 30-09-41 | Ulrum. Gisteravond om 23.00 uur, zijn 3 brisantbommen afgeworpen en ontploft, in het Reitdiep, in de onmiddellijke nabijheid van den vischafslag en de sluizen. Een paar kilometer hiervandaan is een brandbom neergekomen en geheel uitgebrand. Geringe schade aan het dak van den vischafslag, door bomscherven.<br>Geen persoonlijke ongevallen. Geen luchtalarm.<br>De Dienststelle Zoutkamp van de Küsten Uberachungsstelle te Groningen is, en de Polizeioffizier te Groningen wordt in kennis gesteld. | 800-5624.1 | Provinciaal archief Gronin-gen | Onverdacht | Dit is te ver van het onderzoeksgebied om er op van toepassing te zijn. | Onverdacht |
| **Crash Wellington op 20 oktober 1941** | | | | | | | |
| GEEN | 20-10-41 | Om 22.05 h kwam er bij Schiermonnikoog Wellington R1046 van 311 sq neer. | Verliesregister NIMH | Literatuur | Onverdacht | De exacte locatie van de gecrashte Wellington in de Waddenzee, ten zuiden van Schiermonnikoog, is niet duidelijk. Er kan op basis van deze feiten geen verdacht gebied worden afgebakend. | Onverdacht |
| | 20-10-41 | In den nacht van maandag 20 oktober 1941 op dinsdag 21 oktober 1941 te twaalf uur werd mij, Jan Jacob alers, gemeente – tevens ombezoldigd rijksveldwachter dezer gemeente, door eenige leden der vaste kern Luchtbescherming alhier medegedeeld dat zij vermeenden dat er buiten de zeeweerende dijk op het was om hulp werd geroepen.<br>In verband hiermede was ik te omstreeks 12 uur 30 minuten aan de zeeweerende dijk in deze gemeente en kon aldaar duidelijk hooren dat er door naar schatting 5 á 6 personen om hulp werd geroepen. Wat geroepen werd kon door mij niet worden verstaan.<br>Na eenige oogenblikken kwam aldaar bij mij de Commandant van de Duitsche Grenz Aufsichtstelle met eenige soldaten. Door deze werden lichtkogels afgeschoten, welke door de menschen op het wad werden beantwoord.<br>Door genoemde postcommandant werd mij medegedeeld dat vermoedelijk een vliegtuig was neergestort.<br>Er is hierna naar Zoutkamp en Oostmahorn getelefoneerd, om met een boot te trachten deze menschen te redden, daar door ons in verband met het hooge water en heerschende duisternis niets kon worden gedaan.<br>Te omstreeks 7 uur is dien morgen getracht de in noodverkeerenden door het water te bereiken, doch dit mocht niet gelukken.<br>Te omstreeks 8 uur 30 minuten kon door mij relatant met een kijker worden waargenomen dat zich naar schatting op plm. 3 á 3.5 km uit de kust een vliegtuig gedeeltelijk in het water bevond. Op dit verongelukte vliegtuig nam in duidelijk 4 á 5 personen waar.<br>Hierop heb ik relatant in overleg met genoemden Duitschen Commandant een groote roeiboot laten komen, teneinde de in noodverkerenden hiermede van af de dijk te kunnen redden.<br>Inmiddels kwam echter uit de richting Zoutkamp een reddingsboot opdagen die de menschen op het vliegtuig, door het inmiddels wassende water kon bereiken, en alzoo redden.<br>Hierna is de Heer Burgemeester door mij met een en ander in kennis gesteld.<br>In den namiddag van 21 oktober 1941 is door mij relatant vergezeld van genoemden Duitschen Commandant en eenige soldaten, bij afgaand getij getracht te voet genoemd vliegtuig te bereiken, hetgeen ons om plm. 4 uur den namiddag mocht gelukken.<br>Ik nam toen waar, afgaande op de kenteekenen zijnde op de romp een cirkel met de kleuren blauw, wit, rood en aan het begin van de staat een rechthoekig veld met dezelfde kleuren, dat dit een Engelsch vliegtuig was. Volgens genoemden Duitschen Commandant was het een twee motorige Wellington bommenwerper.<br>Een der motoren van dit vliegtuig, was vermoedelijk bij de landing van het vliegtuig losgeslagen en lag plm. 150 meter hiervan op het Wad.<br>In het vliegtuig zelf waren behalve achtergebleven uitrustingsstukken ook nog niet afgeworpen bommen aanwezig.<br>Genoemde Postcommandant deelde mij bereids mede dat door hem voor bewaking van vliegtuig en goederen werd zorggedragen, terwijl mij door hem later nog werd medege-deeld, dat vijf personen van het vliegtuig waren gered, waarvan geen gewond.<br>Deze personen bleken van Tjechische nationaliteit te zijn. | Klo-661 | Gemeentear-chief Klooster-buren | | | |
| | 20-10-41 | Wellington R1046 van 311 sq.<br>"Trans from 214 Sqn to 311 Sqn – Missing from a raid on Bremen 20/10/41 Aircraft. took off at 1855 hours, nothing was heard until an SOS was received at 2201 hours. Following engine problems the aircraft came down on a sandbank 4½ miles south of Schiermonni- | Fcafa Wellington | Internet | | | |

| Gemeente De Marne | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Inventarisatie bronnenmateriaal** | | | | | **Analyse bronnenmateriaal** | | |
| **Markering** | **Datum** | **Gebeurtenis/locatie** | **Bronverwijzing** | **Archief** | **Conclusie** | **Motivatie conclusie** | **Deelgebied** |
| | | koog in the Frisian Islands. The crew were later picked up and became prisoners of war. P/O Erazim Vesely (pow); Sgt Frantisek Petr (pow); Sgt Vaclav Prochazka (pow); Sgt Josef Suza; Sgt Bedrich Valner (pow) and Sgt Josef Zvolensky (pow).” | | | | | |
| **Crash Britse Wellington Wellington Z1099 op 30 november 1941** | | | | | | | |
| 6978-006 | 30-11-41 | T1350. Vickers Wellington Ic Z1099, 75 Sqdn RAF, neergeschoten door NF Oblt. Gildner 4./NJG 1. Kwam neer in de Lauwerszee om 2305 hr. | Verliesregister NIMH | Literatuur | Onverdacht | Dit is te ver van het onderzoeksgebied om er op van toepassing te zijn. | Onverdacht |
| | 30-11-41 | Tussen 20.00-23.00 uur weer bombardementen boven Emden. Met 19 doden, 25 gewonden. Verder 340 huizen beschadigd. In totaal 2 vliegtuigen neer waarvan een Wellington op Schiermonnikoog en een Whitley in de Lauwerszee.<br>Noot TA. In het Verliesregister worden twee Wellingtons gemeld in plaats van een Wellington en een Whitley. | Huizinga (1995), pag 147 | Literatuur | | | |
| | 01-12-41 | 14114 vliegtuig<br>211195.7; 601768.7<br>Vliegtuig Engels, Luchtmacht | Wrakken Lauwersoog | Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed | | | |
| | - | Lauwersmeer Eindrapportage april 2014<br>Vliegtuig Engels, wrak locatie op kaartje aangegeven. Geen verdere details | wrakduiken-lauwersmeer | Internet | | | |
| **Crash Halifax W1114 op 21 juni 1942** | | | | | | | |
| GEEN | 20/21-06-42 | T1612. Handley Page Halifax II W1114, 76 Sqdn RAF, getroffen door Flak op 15,000 voet en neergeschoten door NF Zur Lippe Weisenfeld II/NJG 2. Kwam neer Vierhuizen - Houwerzijl nabij Ulrum 21 km nw van Groningen om 0143 hr. | Verliesregister NIMH | Literatuur | Onverdacht | Dit is te ver van het onderzoeksgebied om er op van toepassing te zijn. | Onverdacht |
| | 20/21-06-42 | 19/20, 20/21, 22/23 en 25/26 juni 1942<br>Emdener nachten, waarbij in het noorden veel bommen vallen en vliegtuigen neerkomen. In totaal zijn er in deze 4 nachten 606 toestellen boven Emden en ons gebied in actie, waarvan 2 Lancasters, 13 Wellingtons, 5 Stirlings en **2 Halifaxes** als verloren moesten worden beschouwd. | Huizinga (1995), pag 1575 | Literatuur | | | |
| **Crash Wellington X3713 op 21 juni 1942** | | | | | | | |
| GEEN | 20/21-06-42 | T1617. Vickers Wellington III X3713, 9 Sqdn RAF, neergeschoten door NF Zur Lippe Weisenfeld II/NJG 2. Kwam neer nabij Leenstertillen, net ten zuiden van Leens of 20 km nw van Groningen om 0145 hrs. | Verliesregister NIMH | Literatuur | Onverdacht | Dit is te ver van het onderzoeksgebied om er op van toepassing te zijn. | Onverdacht |
| | 20/21-06-42 | 19/20, 20/21, 22/23 en 25/26 juni 1942<br>Emdener nachten, waarbij in het noorden veel bommen vallen en vliegtuigen neerkomen. In totaal zijn er in deze 4 nachten 606 toestellen boven Emden en ons gebied in actie, waarvan 2 Lancasters, **13 Wellingtons**, 5 Stirlings en 2 Halifaxes als verloren moesten worden beschouwd. | Huizinga (1995), pag 1575 | Literatuur | | | |
| | 20/21-06-42 | De tweede nacht tussen 00.52 en 03.26 uur vindt een tweede aanval plaats met naar schatting tussen de 100 en 200 vliegtuigen. Ook nu worden weer ‘Leuchtbomben’ gebruikt. Er vallen 50 brisant- en circa 3000 brandbommen op Emden en omgeving waardoor er 18 grote branden ontstaan, die zich snel uitbreiden. Marine uitrustings-magazijnen lopen hierbij ontzettend grote schade op. Hoofdkwartier Kriegsmarine , gelegen middenin de stad in het Lloydhotel wordt eveneens zwaar beschadigd. 130 huizen aan de Alter Markt, Neutorstrasse, Kleine Osterstrasse, Torf- en Apfelmarkt totaal verwoest. Drie soldaten en een burger worden gedood.<br>Om 01.30 uur valt een bom te Garmerwolde; een schaap dood 30 woningen hebben glasschade. Te Thesinge vallen 60 brandbommen; brand geblust in boerderij. Te Wittewierum 3 brisant bommen.<br>**Te Leenstertillen komt een Wellington bommenwerper neer**. In de schijnwerpstelling 42 te Oterdumerwarven komt een kom in de machinekamer terecht. | Huizinga (1995), pag 158 | Literatuur | | | |
| **Crash Stirling BF313 3 juli 1942** | | | | | | | |
| GEEN | 02/03-07-42 | T1670. Short Stirling I BF313, 214 Sqdn RAF, neergeschoten door NF Ofw Scherfling II/NJG 2. Kwam neer op het wad ten noorden van Westernieland om 0150 hr. | Verliesregister NIMH | Literatuur | Onverdacht | Dit is te ver van het onderzoeksgebied om er op van toepassing te zijn. | Onverdacht |
| | 02/03-07-42 | Een 4-motorige Short-Stirling bommenwerper vliegt aangeschoten en brandend in noordelijke richting langs de stad Groningen en werpt in nood zijn bommen bij St. Annen af, waarna het toestel een paar kilometer achter de zeedijk bij Westernieland in de Waddenzee stort.<br>Dit is het toestel, waarvan in Broek, Pieterburen en Westernieland hardnekkig wordt beweerd, dat de Duitsers de bemanning tijdens het opkomend water hebben laten verdrinken. Volgens ooggetuigen leefden een aantal van de 8 vliegers nog; ze hebben ze zelfs op de romp kunnen zien staan.<br>Dokter Posthumus, bijgenaamd ‘Jis’, verrichte lijkschouwing. Hij gaf nadien hetzelfde oordeel! In hoeverre dit een gerucht kan zijn, is niet meer na te trekken. Er zijn overigens ook andere lezingen, die eveneens aangeven dat de Duitsers er na de crash in elk geval niet dadelijk op af gingen, om te zien of er nog bemanningsleden waren te redden. | Huizinga (1995), pag 162-163 | Literatuur | | | |
| **Crash Halifax op 9 juli 1942** | | | | | | | |
| Halifax: 6978-001 Indicatief | 08/09-07-42 | T1686. Handley Page Halifax II W1107, 102 Sqdn RAF, neergeschoten door NF Oblt Sigmund. Kwam neer te Lauwerszee, op wad, nabij Ulrum om 01.52 hr. | Verliesregister NIMH | Literatuur | Onverdacht | Halifax: De exacte locatie van de gecrashte Halifax in de Lauwerszee is niet bekend. Echter, wel indicatief. Ten eerste is gemeld dat het toestel neerstortte aan de rand van de kwelder nabij de beide | Onverdacht |

| Gemeente De Marne | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Inventarisatie bronnenmateriaal** | | | | | **Analyse bronnenmateriaal** | | |
| **Markering** | **Datum** | **Gebeurtenis/locatie** | **Bronverwijzing** | **Archief** | **Conclusie** | **Motivatie conclusie** | **Deelgebied** |
| Bommen Thesinge: GEEN<br><br>Bommen Torum: GEEN | 08/09-07-42 | Bommen op Bremen. **Halifax stort neer in de Lauwerszee aan de rand van de kwelder (nu Lauwersmeer) achter de beide eendenkooien in de Westpolder**. Een crash van een Lancaster bij Ameland en een Wellington bij Rottemeroog. Bommen bij Emden bij overvliegen van 40-60 toestellen.<br>Om 01.30 uur vallen 7 bommen in de omgeving van Thesinge, waardoor van de familie E.G. Apoll een kind, genaamd Dirk bezwijkt en ook 2 mensen uit de familie min of meer ernstig gewond raken. Het huis wordt geheel vernield. De bommentrechters zijn groot en hebben een doorsnede van 12 meter met een diepte van 3 meter. | Huizinga (1995), pag. 163 | Literatuur | | eendenkooien (bron: Huizinga) en ten tweede melden twee bronnen dat het toestel op enkele kilometers vanaf de Westpolder terecht kwam, respectievelijk enkele kilometers ten noorden ervan (bron: Van Hoorn in boek Burg) een op 2 kilometer ten noordwesten ervan (bron: internet, "Halifax W1107"). Uit luchtfoto 3095 van 18 maart 1945 blijkt dat de kwelder ter hoogte van de eendenkooien tot ruim een kilometer vanaf de dijk aanwezig was. Daarmee lag de crashlocatie indicatief ten zuidwesten van paal 83 aan de Kustweg, ter plaatse van het oefenterrein.<br><br>De locatie is echter slechts indicatief en niet exact genoeg te bepalen om een verdacht gebied af te kunnen bakenen. Er is ook geen luchtfoto aangetroffen op basis waarvan de locatie mogelijk wel te achterhalen was geweest. Gezien de melding dat het toestel in de modder zonk, is de kans sowieso uitermate gering dat er iets van zichtbaar geweest zou zijn op een luchtfoto.<br><br>Bommen Torum: Dit is te ver van het onderzoeksgebied om er op van toepassing te zijn. | |
| | 08/09-07-42 | Herinnering van T.G. van Hoorn (ten tijde van de gebeurtenis wonend en werkend op boerderij "Nieuw Dijkum" nabij Pietersburen): "Het was 1942. In de nacht van 7/8 juli was een Engels gevechtsvliegtuig neergeschoten (noot T&A: dit moet vrijwel zeker 8/9 juli zijn, aangezien de nacht ervoor geen crashes in deze omgeving bekend zijn en de melding sterk lijkt op die van de Halifax op 8/9 juli). Van de zeskoppige bemanning wisten er vijf op tijd uit het toestel te springen dat neerstortte op het wad, een paar kilometer ten noorden van de Westpolder; twee in nood afgeworpen bommen belandden op de kwelder niet ver van boerderij Torum [Westpolder 3, Vierhuizen] en ontploften daar. Van die zes bemanningsleden kwamen er twee aan hun parachute neer bij de boerderij van Van Hoorn." | Burg (2004), pag. 55 | Literatuur | | | |
| | 08/09-07-42 | Halifax W1107 – 9 Juli 1942<br>De Missie<br>Het toestel vertrok van RAF Topcliffe om 00.10 op 9 Juli 1942. Het doel was deze nacht Wilhelmshaven.<br><br>Hun noodlot<br>Het toestel werd aangevallen door een Duitse nachtjager en door het ontstane vuur zorgde er voor dat de bemanning het toestel verliet. De Halifax kwam brandend neer in het wad voor de zeedijk bij de Westpolder van Eenrum. Het toestel zonk in de modder en werd niet teruggevonden. | Lostoverholland W1107 | Internet | | | |
| | 08/09-07-42 | Date: 09-JUL-1942<br>Time: 01:52<br>Type: Handley Page Halifax Mk II<br>Owner/operator: 102 (Ceylon) Squadron Royal Air Force<br>Registration: W1107<br>C/n / msn: DY-D<br>Fatalities: Fatalities: 1 / Occupants: 6<br>Other fatalities: 0<br>Airplane damage: Written off (damaged beyond repair)<br>Location: Lauwerszee near Ulrum - Netherlands<br>Phase: Combat<br>Nature: Military<br>Departure airport: RAF Topcliffe<br>Destination airport: Wilhelmshaven<br>Narrative:<br>Shot down by Oblt Rudolf Sigmund StabII/NJG2 - Lauwers Sea 2km NW of Westpolder. The crew managed to extinguish some of the the fire started by the nightfighter. Unfortunately the order was given to abandon the aircraft as the fire continued to burn fiercely. Five of its crew managed to bail out safely. Sgt A G Parrott lost his life in this crash and his body was never found. It is possible that he was buried as unknown at Ulrum.<br><br>Crew:<br>Pilot: 404268 Flt Sgt B J Treloar RAAF PoW Stalag 344 Lamsdorf. PoW Number 24989.<br>Flight Engineer:623638 Sgt J Powell PoW Stalag 344 Lamsdorf. PoW Number 24998.<br>Navigator:R/71614 Sgt D B Patterson RCAF PoW Stalag 344 Lamsdorf. PoW Number 24993.<br>Wireless Operator:620603 Sgt L Williams PoW Stalag Luft 3 Zagan & Belaria. PoW Number 24971.<br>Air Gunner:650499 Sgt Alan George Parrot Runnymede Memorial Panel 91.<br>Air Gunner:1251802 Sgt A Frampton PoW Stalag 344 Lamsdorf. PoW Number 24945. | Halifax W1107 | Internet | | | |
| | 09-07-42 | Ulrum. 2 h. Er zijn brisantbommen gevallen in Westpolder (gem. Ulrum) in open veld. Hierbij is matige schade aangericht; er zijn geen slachtoffers te betreuren. Er ontstond geen brand. | 800-5625 | Provinciaal archief Groningen | | | |
| **Crash B-17 42-30816 op 11 december 1943** | | | | | | | |
| GEEN | 11-12-43 | T3195 . Boeing B-17F 42-30816, 385BG/551BS USAAF, aangevallen door Duitse jagers op de terugvlucht. Kwam neer nabij Zuurdijk – Warfhuizen om 1227 hr. | Verliesregister NIMH | Literatuur | Onverdacht | Dit is te ver van het onderzoeksgebied om er op van toepassing te zijn. | Onverdacht |
| **Crash B-17 42-30602 op 13 december 1943** | | | | | | | |
| GEEN | 13-12-43 | T3209. Boeing B-17F 42-30602, 96BG/338BS USAAF, getroffen door Flak van de Friezen en aangevallen door twee Ju 88's. Neergekomen op de Molenrij, Kloosterburen om 1400 hr. | Verliesregister NIMH | Literatuur | Onverdacht | Dit is te ver van het onderzoeksgebied om er op van toepassing te zijn. | Onverdacht |

| Gemeente De Marne | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Inventarisatie bronnenmateriaal** | | | | | **Analyse bronnenmateriaal** | | |
| **Markering** | **Datum** | **Gebeurtenis/locatie** | **Bronverwijzing** | **Archief** | **Conclusie** | **Motivatie conclusie** | **Deelgebied** |
| **Resten Beaufighter gevonden** | | | | | | | |
| 6978-002 | 1944 | In augustus 1974 werden er te Lauwersoog kleine delen van een Beaufighter ontdekt door een visser. Dit toestel zou in 1944 zijn neergestort. | NFLA (2003) | Literatuur | Onverdacht | Beaufighter: Dit is te ver van het onderzoeksgebied om er op van toepassing te zijn.<br><br>KLu Vliegtuigen: Uit de bekeken bronnen bleek dat deze niet binnen of bij het onderzoeksgebied waren neergekomen. | Onverdacht |
| | 1944 | Vliegtuigdelen van Beaufigter geborgen in augustus 1974. Deze is in 1944 neergestort. Van dit vliegtuig werd alleen de motor door vissers bij Lauwersoog opgevist. | Veenstra (1992), pag. 144, 147, 185 | Literatuur | | | |
| KLu: GEEN | 28-08-74 | Onderzoekrapport vliegtuigwrak.<br>Melding van: Telefonisch door SBV Vlb Leeuwarden op vrijdag 23 augustus en den Heer v.d. Veen Rijkswaterstaat Lauwersoog<br>Locatie: Lauwersoog en Lauwerszeepolder<br>Gevonden: Binnengebracht door visser en tijdens werkzaamheden in de polder<br>Onderzoek: donderdag 28 augustus<br>Bijzonderheden: De melding van de heer v.d. Veen betroffen in de Lauwerszeepolder gevonden vliegtuigwrakstukken.<br>Bij onderzoek bleek dat het hier betrekkelijk kleine resten betrof van een Hadley Page Halifax bommenwerper van de RAF welke daar in de oorlog moet zijn neergestort.<br>Met de locator de omtrek verder afgezocht maar niets meer gevonden. Het ligt evenwel in de lijn der verwachting dat het in de toekomst meer delen van dit vliegtuig en van anderen zullen worden gevonden daar er meerdere in dat gebied zijn neergestort. Onder meer ook naoorlogse KLu vliegtuigen. De heer v.d. Veen zal het doorgeven zodra weer iets wordt aangetroffen.<br><br>De door SBV Leeuwarden gemelde motor was een 14 cylinder Bristol Hercules Series XVII M schuivenmotor, welke benoorden de waddeneilanden was opgevist. Dit type motor is voornamelijk gebruikt op de Bristol Beaufighter, een tweemotorig vliegtuig dat vooral in de laatste helft van de oorlog veelvuldig aanvallen uitvoerde op Duitse konvooien met torpedos en raketten. Bij deze operaties zijn verscheidene verloren gegaan.<br>In beide bovegenoemde gevallen kon alleen aan d ehand van de wrakstukken het type worden vastgesteld. Het was te weinig voor een positieve identificatie. | 801-13 | NIMH | | | |
| **Bommen nabij dorp Ulrum** | | | | | | | |
| GEEN | 24-08-44 | Ulrum. 12.15 uur. Ten gevolge van oorlogshandelingen (brisant- en brandbommen) nabij het dorp Zoutkamp is aanzienlijke schade toegebracht. Er zijn geen slachtoffers te betreuren. Er ontstond geen brand. | 800-5625 | Provinciaal archief Gronin-gen | Onverdacht | Dit is te ver van het onderzoeksgebied om er op van toepassing te zijn. | Onverdacht |
| **Bommen op noord Nederland** | | | | | | | |
| GEEN | z.d. | Hier zij nog vermeld, dat een terugvliegroute de bombardementsvluchten naar Duitsland boven Pieterburen lag. Je kon er, volgens Van Hoorn, vast vanop aan dat tegen twaalf uur 's nachts de vliegtuigen heenvlogen, over het wad, en dat ze dan twee uur later weer terugkwamen, over Pieterburen, Dat was uitkijken geblazen op de boerderijen, want als de vliegtuigen hun fosforbommen niet kwijt hadden gekund boven Duitsland, dan werden die boven Noord-Groningen geloosd. Het gevaar dat zo'n bom op de boerderij kwam – met alle gevolgen van dien – was dus altijd levensgroot aanwezig. | Burg (2004) | Literatuur | Onverdacht | Er is niet voldoende feitenmateriaal aangetroffen dat er binnen of bij het onderzoeksgebied doelgerichte aanvallen of noodafworpen hebben plaatsgevonden. De kans dat er een explosief (niet gerela-teerd aan vliegtuigwrakken) wordt aangetroffen is dus klein, maar de kans is niet uit te sluiten. Het onderzoeksgebied is derhalve onverdacht verklaard met betrekking tot deze explosieven. | Onverdacht |
| **Luchtaanval op omgeving huidige Lauwersmeerdijk** | | | | | | | |
| GEEN | - | Programma van Eisen project Dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat:<br>Het grootste gedeelte van de Lauwersmeerdijk was gedurende 1940-1945 water. Er is een melding van een luchtaanval met boordwapens. | Programma van Eisen | Waterschap Noorderzijlvest | Onverdacht | Bij beschietingen door vliegtuigen kan onderscheid gemaakt worden in:<br>• Beschietingen met machinegeweren (gebruikte projectielen bevatten in de regel geen explosieve componenten).<br>• Beschietingen met boordgeschut en/of raketten (gebruikte projectielen/raketten bevatten explosieve componenten die mogelijk niet tot uitwerking zijn gekomen en in de bodem terecht zijn gekomen).<br><br>Uit de bronnen kan opgemaakt worden dat de omgeving Lauwers-meerdijk getroffen zijn door beschietingen met boordwapens. Er zijn geen meldingen dat er boordgeschut of raketten gebruikt zijn bij deze beschieting. Bovendien zijn er geen naoorlogse vondsten van geschutsmunitie van boordgeschut of raketten. Er kan daarom gesteld worden dat het onderzoeksgebied onverdacht is met betrekking tot deze beschieting. | Onverdacht |
| **Luchtfoto 18 maart 1945** | | | | | | | |
| Luchtfoto | 18-03-45 | De luchtfoto dekt de Westpolder ten noorden van Vierhuizen. De foto is van prima schaal en afgezien van wat vlekkerigheid van aardige kwaliteit.<br><br>Er zijn geen eenduidige sporen van oorlogshandelingen zichtbaar. | Foto 3095<br>Sortie 16/1863 | ACIU | Onverdacht | Er zijn geen eenduidige sporen van oorlogshandelingen zichtbaar. | Onverdacht |
| **Bevrijding op 13 april 1945** | | | | | | | |
| GEEN | bevrijding | De Canadezen staken bij Roodehaan het Reitdiep over. Vandaar gingen ze eerst naar Warfhuizen, vervolgens via Wehe-den Hoorn naar Eenrum. Daarna wilden ze vanaf Eenrum | Burg (2004) | Literatuur | Onverdacht | Bevrijding: Er hebben binnen en bij het onderzoeksgebied gen bevrijdingsgevechten plaatsgevonden. | Onverdacht |

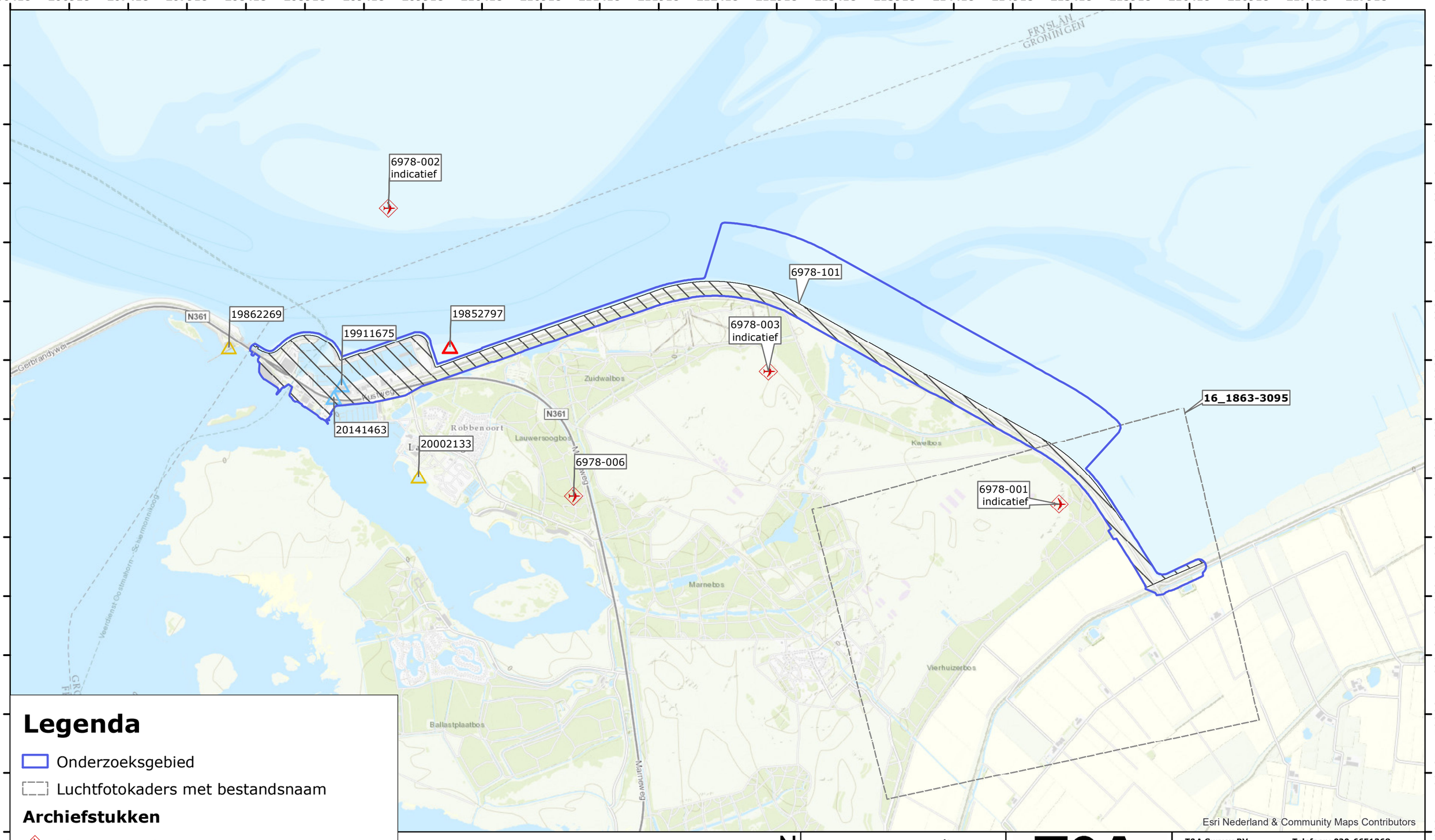
| Gemeente De Marne | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Inventarisatie bronnenmateriaal** | | | | | **Analyse bronnenmateriaal** | | |
| **Markering** | **Datum** | **Gebeurtenis/locatie** | **Bronverwijzing** | **Archief** | **Conclusie** | **Motivatie conclusie** | **Deelgebied** |
| | | via Mensingeweer naar Winsum. Maar dat lukte niet zonder meer, want er zat dynamiet onder de brug in Mensingeweer aan het eind van de Eenrumerweg. Dat werd door de Duitsers tot ontploffing gebracht toen de Canadezen vlakbij de brug waren. (…) Huizen kapot, dakpannen van daken, een grote chaos. (…) De commandant op z'n fiets reed naar de volgende brug bij de trekweg. Daar zat ook dynamiet onder en die ging ook de lucht in. | | | | Brug: Deze is te ver van het onderzoeksgebied om er op van invloed te zijn. | |
| | 13-04-45 | Zondag 13 april kwamen de Canadezen Zoutkamp bevrijden. Van de Friese kant kwamen ze. (…) De Canadezen schoten een paar keer richting de haven van Zoutkamp (…) De Duitsers vluchtten naar het haventerrein. (…) Daar werden de Duitsers gevangen genomen; die boden geen enkele weerstand. Jongens uit Zoutkamp gingen nog mee met een groep Canadezen om een Duitse post tussen Electra en Houwerzijl uit te schakelen. Ook daar ondervonden de Canadezen geen enkele weerstand. Een stel oudere Duitsers bemande de post en die waren maar al te blij dat de oorlog voorbij was. | Burg (2004) | Literatuur | | | |
| | 15-04-45 | Dankzij hun inzet komen de wegen naar het noorden vrij te liggen voor de Canadezen van de 2de divisie, in het centrum van de opmars naar het noorden. (…) Op 15 april worden Winschoten, Sneek, Heerenveen, Zoutkamp aan de Lauwerszee en Leeuwarden bevrijd. (…) De uitgeputte Duitsers bieden over het algemeen slechts geringe tegenstand. | Trees (1985) | Literatuur | | | |
| **Opgave van Zeemijnen** | | | | | | | |
| GEEN | 26-09-45 | Opgave van Zeemijnen:<br>1. Bij den landbouwer L.S. Rietema te Hornhuizen [Vermoedelijk Ommelanderweg 4, Hornhuizen] aan de zeedijk – 1 zeemijn<br>2. 1 of 2 zeemijnen bij den landbouwer R.K. Bos te Kloosterburen – 1 á 2 zeemijnen<br>3. Bij den landbouwer J.J.F. Bos te Molenrij, +- 100 m achter de dik – 1 zeemijn<br>4. Achter de Bocums van familie Meijer te Kloosterburen – 1 zeemijn | Klo-669 | Gemeentearchief Kloosterburen | Onverdacht | Er zijn diverse meldingen van mijnen die vanuit de Lauwerszee, huidige Lauwermeer, of de Waddenzee zijn aangespoeld of aangevoerd. Gezien het aantal van deze gemelde mijnen en de oppervlakte van het gebied waarin deze zijn aangetroffen, kan gesteld worden dat dit incidenten betreft. Er zijn bovendien geen concrete aanwijzingen dat deze ter plaatse zijn gelegd en ook is de werking van het water, zoals stromingen, van effect op de positionering van de zeemijnen. Er kan op basis van deze feiten geen verdacht gebied worden afgebakend. | Onverdacht |
| | naoorlogs | Kloosterburen.<br>Bij de zeedijk p de grens van de boerderijen behoordende aan C.Z. Rietema en G.P. Weert ligt een zeemijn.<br>Bij de zeedijk op de grens van de boerderijen behoorende aan L.S. Rietema en Gebr. Meijer één zeemijn<br>Op het wad achter de boerderij van R.C. Bos te Kloosterburen één zeemijn | 64-50 | Provinciaal archief Groningen | | | |
| **Ruiming wrakresten Halifax** | | | | | | | |
| Halifax: 6978-003 | Aug 1974 | In de Lauwerszee werden resten van een Halifax gevonden. Geen verder informatie betreffende dit toestel bekend. | NFLA (2003) | Literatuur | Onverdacht | Halifax: De exacte locatie van de gecrashte Halifax in de Lauwerszeepolder is niet duidelijk. Er kan op basis van deze feiten geen verdacht gebied worden afgebakend.<br><br>KLu Vliegtuigen: Uit de bekeken bronnen bleek dat deze niet binnen of bij het onderzoeksgebied waren neergekomen. | Onverdacht |
| | Aug 1974 | In augustus 1974 werden er kleine stukken van een Halifax Hadley Page door vissers aan land gebracht. Deze waren in de Lauwerszee opgevist. | Veenstra (1992), 144, 147, 185 | Literatuur | | | |
| KLu: GEEN | 28-08-74 | Onderzoekrapport vliegtuigwrak.<br>Melding van: Telefonisch door SBV Vlb Leeuwarden op vrijdag 23 augustus en den Heer v.d. Veen Rijkswaterstaat Lauwersoog<br>Locatie: Lauwersoog en Lauwerszeepolder<br>Gevonden: Binnengebracht door visser en tijdens werkzaamheden in de polder<br>Onderzoek: donderdag 28 augustus<br>Bijzonderheden: De melding van de heer v.d. Veen betroffen in de Lauwerszeepolder gevonden vliegtuigwrakstukken.<br>Bij onderzoek bleek dat het hier betrekkelijk kleine resten betrof van een Hadley Page Halifax bommenwerper van de RAF welke daar in de oorlog moet zijn neergestort.<br>Met de locator de omtrek verder afgezocht maar niets meer gevonden. Het ligt evenwel in de lijn der verwachting dat het in de toekomst meer delen van dit vliegtuig en van anderen zullen worden gevonden daar er meerdere in dat gebied zijn neergestort. Onder meer ook naoorlogse KLu vliegtuigen. De heer v.d. Veen zal het doorgeven zodra weer iets wordt aangetroffen.<br><br>De door SBV Leeuwarden gemelde motor was een 14 cylinder Bristol Hercules Series XVII M schuivenmotor, welke benoorden de Waddeneilanden was opgevist. Dit type motor is voornamelijk gebruikt op de Bristol Beaufighter, een tweemotorig vliegtuig dat vooral in de laatste helft van de oorlog veelvuldig aanvallen uitvoerde op Duitse konvooien met torpedo's en raketten. Bij deze operaties zijn verscheidene verloren gegaan.<br>In beide bovengenoemde gevallen kon alleen aan de hand van de wrakstukken het type worden vastgesteld. Het was te weinig voor een positieve identificatie. | 801-13 | NIMH | | | |
| **Naoorlogse grondroeringen** | | | | | | | |
| 6978-101 | Naoorlogs | Op basis van de vergelijking van luchtfoto's ten tijde van WOII met de huidige situatie valt op dat het grootste gedeelte van de Lauwersmeerdijk gedurende 1940-1945 water was. Deze dijk werd eind jaren '60 aangelegd om de Lauwerszee in te dijken. Hierdoor is de Marnewaard droog komen te liggen. | Luchtfoto's WOII en GoogleEarth | Luchtfoto's WOII en GoogleEarth | Onverdacht | Op basis van de naoorlogse grondroering geldt een achtergrondrisico voor de laag grond die naoorlogs geroerd is. | Onverdacht |

| Gemeente Dongeradeel | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Inventarisatie bronnenmateriaal** | | | | | **Analyse bronnenmateriaal** | | |
| **Markering** | **Datum** | **Gebeurtenis/locatie** | **Bronverwijzing** | **Archief** | **Conclusie** | **Motivatie conclusie** | **Deelgebied** |
| **Mijnongeluk bij Anjum** | | | | | | | |
| GEEN | 10-09-45 | Trouw – 12-09-1945 - Acht doden bij mijnongeluk aan de kust van Anjum<br>Aan de kust van de Lauwerszee bij Anjum in maandagmiddag een ernstig ongeluk gebeurd, dat aan acht personen het leven heeft gekost. Door nog onopgehelderde oorzaak is een mijn, welke aan het strand was aangespoed, tot ontploffing geraakt, waarbij zes militairen en twee burgers om het leven zijn gekomen.<br>Deze dagen hadden omwonenden aan de kust van de Lauwerszee een zeemijn aangetroffen, die half ondergeslipt aan de zeekust lag. Zij waarschuwden het z.g. Mine Disposal der Koninklijke Marine de instantie, welke zorg draagt, dat onze waterwegen en kusten van explosieven gezuiverd worden.<br>Een groep personeel van dit marineonderdeel begaf zich naar Anjum om de mijn onschadelijk te maken. […] Begeleid door twee burgers begaf men zich naar de plaats waar de mijn lag.<br>[…] Op een gegeven moment pakte een der militairen iets vast. Op hetzelfde moment explodeerde de mijn. | Delpher | Internet | Onverdacht | Er zijn diverse meldingen van mijnen die vanuit de Lauwerszee, huidige Lauwermeer, of de Waddenzee zijn aangespoeld of aangevoerd. Gezien het aantal van deze gemelde mijnen en de oppervlakte van het gebied waarin deze zijn aangetroffen, kan gesteld worden dat dit incidenten betreft. Er zijn bovendien geen concrete aanwijzingen dat deze ter plaatse zijn gelegd en ook is de werking van het water, zoals stromingen, van effect op de positionering van de zeemijnen. Er kan op basis van deze feiten geen verdacht gebied worden afgebakend. | Onverdacht |
| **Zeemijn uit Eerste Wereldoorlog onschadelijk gemaakt** | | | | | | | |
| GEEN | 17-09-70 | Leeuwarder Courant – 18-09-1970 – "Oudje" van '14-'18 Franse zeemijn onschadelijk gemaakt bij Lauwersoog<br>Een vier man sterke ploeg van de Mijnopruimingsdienst uit Den Helder heeft gisteren op Lauwersoog tevergeefs getracht een uit de Eerste Wereldoorlog daterende Franse zeemijn te demonteren. Waarschijnlijk als gevolg van de zeer langdurige inwerking van het zeewater lukte het niet de ontsteking te verwijderen. Het stuk oorlogstuig is daarna door verhitting onschadelijk gemaakt op een opgespoten plaat voor de Hoek van de Bant. Daar werd eerst de onderplaat van de mijn verwijderd en vervolgens werd een hoeveelheid hout, samen met dieselolie en petroleum rond en onder de mijn in brand gestoken. De verwachte hevige explosie bleef uit, maar grote steekvlammen duidden er op, dat op deze wijze de landing springstof toch wel werd bereikt.<br>Volgens de mannen van de Mijnopruimingsdienst bevatte deze min 150 kg springstof en het moordwapen werd dan ook met het nodige ontzag behandeld. […]<br>De mijn werd dinsdagmiddag door het visserschip W.L. 15 zonder veel omhaal op de kade van de vissershaven te Lauwersoog gedeponeerd. De W.L. 15 had de mijn ter hoogte van de Engelsmanplaat opgehaald. | Delpher | Internet | Onverdacht | Er zijn diverse meldingen van mijnen die vanuit de Lauwerszee, huidige Lauwermeer, of de Waddenzee zijn aangespoeld of aangevoerd. Gezien het aantal van deze gemelde mijnen en de oppervlakte van het gebied waarin deze zijn aangetroffen, kan gesteld worden dat dit incidenten betreft. Er zijn bovendien geen concrete aanwijzingen dat deze ter plaatse zijn gelegd en ook is de werking van het water, zoals stromingen, van effect op de positionering van de zeemijnen. Er kan op basis van deze feiten geen verdacht gebied worden afgebakend. | Onverdacht |

**Overzicht ruimingen uitgevoerd door de EOD (MORA's)**

| Gemeente De Marne | | | Analyse bronnenmateriaal | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **UO nr** | **Locatie** | **Vondst** | **Conclusie** | **Motivatie conclusie** | **Deelgebied** |
| 19852797 | Oostelijk van visserijhaven Lauwersoog (laagwaterlijn) | 1 x marker MK.4.mod 2 | Onverdacht | Deze vondst is een moderne, naoorlogse markeerder man over boord en is waarschijnlijk met de zeestromingen meegevoerd en aangespoeld. Het onderzoekgebied kan niet verdacht worden verklaard op basis van deze vondst. | Onverdacht |
| 19862269 | Loskade Lauwersmeer | 1 x verm. bg. v. ongeveer 11 cm met res.ost.(versch) | Onverdacht | Deze vondst is waarschijnlijk door vissers mee aan land genomen. Het is niet bekend wat de exacte locatie van de vondst was. Er kan echter vanuit gegaan worden dat dit niet binnen of direct bij het onderzoeksgebied was. | Onverdacht |
| 19911675 | Haventerrein, Lauwersoog | 1 x ladingsbus, kontaktmijn >105 kg springstof | Onverdacht | Deze vondst is waarschijnlijk door vissers mee aan land genomen. Het is niet bekend wat de exacte locatie van de vondst was. Er kan echter vanuit gegaan worden dat dit niet binnen of direct bij het onderzoeksgebied was. | Onverdacht |
| 20002133 | Beesterzwaag (strand), Lauwersoog | 1 x granaat 7,6 cm | Onverdacht | Deze vondst is een incidentele vondst, het onderzoekgebied kan op basis van dit feit niet als verdacht gebied worden afgebakend. | Onverdacht |
| 20141463 | Loods. Lauwersoog | Deel H2 mk 2 zeemijn met detonator en aanvuur lading (UK) | Onverdacht | Deze vondst is waarschijnlijk door vissers mee aan land genomen. Het is niet bekend wat de exacte locatie van de vondst was. Er kan echter vanuit gegaan worden dat dit niet binnen of direct bij het onderzoeksgebied was. | Onverdacht |

**Bijlage 4 Overzichtskaart probleeminventarisatie**




## Legenda

- Onderzoeksgebied
- Luchtfotokaders met bestandsnaam

**Archiefstukken**

- Vliegtuigincident
- Naoorlogse grondroerende werkzaamheden

**EOD vondst/melding met WO-nummer**

- Afwerp-/submunitie indicatief
- Mijn indicatief
- Overige munitieartikelen indicatief

N

0 300 600 900 1200 Meter



T&A Survey BV
Dynamostraat 48
Postbus 20670
1001 NR Amsterdam
Telefoon: 020-6651368
Fax: 020-6685486
E-mail: info@ta-survey.nl
Internet: www.ta-survey.nl

HO CE te Dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat

| | | | |
|---|---|---|---|
| Bijlage: | 4. Overzichtskaart probleeminventarisatie | | |
| Projectnummer: | GPR6978 | | |
| Opdrachtgever: | MUG Ingenieursbureau | Formaat: | A3 |
| Tekenaar: M. van Veelen | Akkoord: M. van Oers | Schaal: | 1:30,000 |
| | | Opmaakdatum: | 23-02-2018 |

## Bijlage 5 Overeenkomst en afspraken opdracht

***Het onderzoek – achtergrond en projectdoel***
Zie §1.1 en §1.2.

***Onderzoeksgebied***
Zie §2.1 en bijlage 1.

***Uitvoerende personen***
De uitvoering van dit onderzoek vindt plaats door ervaren onderzoekers met een relevante, HBO of universitaire opleiding. Het onderzoek wordt gecontroleerd door een senior OCE-deskundige en de projectleider. Een bevoegd lid van het management accordeert tevens het rapport en de bodembelastingkaart.

Bij het onderzoek zijn onderstaande deskundigen betrokken.

| **Expertise** | **Naam deskundige** |
|---|---|
| Historisch onderzoek | • Sophie Jansen (uitvoering onderzoek en rapportage)<br>• David Sam (archiefbezoek)<br>• Maurice de Cock (projectleider) |
| CE-deskundigheid | • Johan Barnhoorn |
| Civiele techniek | • Freerk Broekstra |
| Luchtfoto-interpretatie | • Maurice de Cock<br>• Marijn van Veelen<br>• Sophie Jansen |
| GIS | • David Sam |

***Methodiek***
Voor alle onderdelen van het vooronderzoek zijn interne werkinstructies opgesteld. Deze werkinstructies geven nadere invulling aan de wijze waarop het onderzoek wordt uitgevoerd m.b.t. zaken waarin het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) en het vrijwillige Procescertificaat Vooronderzoek CE en Risicoanalyse CE (Procescertificaat), dat in 2018 ingevoerd wordt, niet voldoende gedetailleerd richting geeft.

De standaardrapportage van het vooronderzoek is zo opgesteld dat deze tevens als checklist voldoet. Hierdoor worden de algemene eisen, de inventarisatie en herleidbaarheid van het bronnenmateriaal, het beoordelen en evalueren van het bronnenmateriaal en eventuele opmerkingen altijd nadrukkelijk onder de aandacht van de uitvoerde onderzoeker gebracht, waardoor de volledigheid van het onderzoek gewaarborgd kan worden. Het rapport wordt daarnaast door de projectleider gecontroleerd en de analyse en conclusies tevens door een senior OCE-deskundige.

***Opzet van het onderzoek***
Een volledig vooronderzoek bestaat overeenkomstig de richtlijnen uit twee fasen:

1. Inventarisatie van bronnenmateriaal
2. Analyseren van bronnenmateriaal

*Fase 1 Inventarisatie van bronnenmateriaal*
De inventarisatie van het bronnenmateriaal betreft het verzamelen van historisch feitenmateriaal. Hierbij vindt een inventarisatie plaats van gebeurtenissen/informatie die een aanwijzing vormen dat het onderzoeksgebied, of een gedeelte daarvan, verdacht is op de aanwezigheid van explosieven (indicaties), of juist onverdacht (contra-indicaties). Deze gebeurtenissen worden in een chronologische lijst gezet (bijlage 3) en tevens zo nauwkeurig mogelijk in kaart (bijlage 4).

Voor de inventarisatie wordt in de regel de zogenaamde "trechtermethode" toegepast, waarbij in eerste instantie het grote beeld gevormd wordt van de oorlogshandelingen in en rondom het onderzoeksgebied, waarna ingezoomd wordt op details.

*Literatuuronderzoek*
- Eerst wordt middels algemene, landelijk en daarna regionale literatuur een algemeen beeld gevormd van relevante gebeurtenissen. Een nadere verdiepingsslag wordt middels lokale literatuur gemaakt.

*Initieel archiefonderzoek*
- Middels archiefonderzoek wordt de chronologische lijst van oorlogshandelingen gecompleteerd.
- Tevens worden archiefstukken gebruikt voor het bevestigd krijgen van de feiten zoals tijdens het literatuuronderzoek vastgesteld.
- Middels informatie uit de archiefstukken kunnen details ingevuld worden van de oorlogshandelingen, zoals aangetroffen tijdens het literatuuronderzoek.

*Aanvullend archiefonderzoek*
- Op basis van het verkregen chronologische overzicht van gebeurtenissen, worden (indien noodzakelijk) aanvullende, meer specialistische archiefinstellingen geraadpleegd. Hierbij valt te denken aan buitenlandse archieven t.b.v. het verkrijgen van details over bommenladingen van aanvallende vliegtuigen.

*Archiefonderzoek luchtfoto's*
- Middels het raadplegen van luchtfoto's kunnen feiten, zoals tijdens het literatuur- en archiefonderzoek is vastgesteld, bevestigd en/of gelokaliseerd worden.
- Een vlakdekkende luchtfotoanalyse wordt uitgevoerd met foto's van eind WOII teneinde een zo compleet mogelijk beeld van de oorlogshandelingen te verkrijgen.
- Indien noodzakelijk worden luchtfoto's van tijdens WOII vergeleken met de huidige situatie t.b.v. het verkrijgen van contra-indicaties: informatie die een aanwijzing vormt dat het verdachte gebied, of een gedeelte daarvan, als onverdacht kan worden beschouwd op basis van naoorlogse, grootschalige grondroering.

*Geraadpleegde archieven en wijze van raadplegen*
Deze rapportage is uitgevoerd conform de meest recente richtlijnen van de WSCS-OCE, namelijk het wijzigingsvoorstel van 2016. Tevens wordt al zo veel als mogelijk voldaan aan het vrijwillige certificatieschema voor het Procescertificaat dat in 2018 van kracht zal worden. In de volgende tabel is een overzicht van de verplichte en tevens aanvullende bronnen opgenomen. Hierin is aangegeven welke bronnen door T&A geraadpleegd zijn voor het onderhavig onderzoek. Geraadpleegde bronnen worden in de regel in het digitale archief van T&A opgeslagen en in het geval van literatuur worden boeken regelmatig aangeschaft en aan de collectie toegevoegd.

| Bron | Raadplegen: Verplicht | Raadplegen: Aanvullend | Raadplegen: Gedaan door T&A | Wijze van raadplegen en archiveren |
|---|---|---|---|---|
| Literatuur | √ | | √ | - Intern analoog en digitaal literatuurarchief T&A wordt geraadpleegd.<br>- Dit wordt aangevuld met online zoektocht via Google, KB en NIOD en waar nodig fysiek bezoek of aanschaf betreffende boek(en). |
| Gemeentelijk en provinciaal archief | √ | | √ | - Online via website van archief wordt inventaris gemaakt.<br>- Telefonisch en/of e-mail wordt achterhaald of er reeds eerder explosievenonderzoeken zijn uitgevoerd en wordt een afspraak voor het archiefbezoek gemaakt, waarbij tevens doel van onderzoek wordt vermeld en vraag voorgelegd of er meer informatie hierover beschikbaar is dan uit de online inventarisatie blijkt.<br>- Archieven worden fysiek bezocht, tenzij uit bovenstaande contact-momenten blijkt dat er geen stukken aanwezig zijn in het archief.<br>- Ter plaatse wordt gecontroleerd of er een afwijkende analoge inventaris is en wordt de archivaris gevraagd of er meer (mogelijk) relevante informatie beschikbaar is.<br>- Provinciale archieven zijn in 2015/2016 geïnventariseerd en integraal digitaal vastgelegd in het archief van T&A.<br>- Gemeentearchieven worden sinds circa 2010 per project geïnventa-riseerd en integraal digitaal vastgelegd in het archief van T&A.<br>- Als een archief reeds digitaal in het archief van T&A is gearchiveerd, worden fysieke bezoeken in principe niet meer uitgevoerd. Er wordt dan alleen nagegaan of er sinds het laatste bezoek van T&A nog nieuwe informatie is en/of explosievenonderzoeken zijn uitgevoerd. Nieuwe archiefbezoek vindt uitsluitend plaats indien noodzakelijk.<br>- Naam van datum van raadpleging van het archief en naam uitvoerende(n) is intern bij T&A geregistreerd. |
| Nederlands Instituut voor Militaire Historie | √ | √ | √ | - Indien nodig worden collecties 409 en 575 online geraadpleegd.<br>- Dit archief wordt uitsluitend fysiek bezocht indien noodzakelijk voor het raadplegen van andere collecties.<br>- Raadpleging vindt plaats door de onderzoeker in de periode tussen de opdrachtbevestiging en rapportagedatum. |
| Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie | √ | | √ | - De verplichte toegangsnummers zijn in 2014 integraal gedigitali-seerd en in het T&A-archief aanwezig.<br>- Voor overige: zie literatuur. |
| Nationaal Archief Den Haag | √ | | √ | - De verplichte stukken zijn in 2011-2013 integraal gedigitaliseerd en in het T&A-archief aanwezig.<br>- Indien het raadplegen van dit archief noodzakelijk wordt geacht, wordt op dezelfde wijze gewerkt als vermeld bij gemeentearchief. |
| Semistatische archief-diensten Ministerie Defensie te Rijswijk | √ | | √ | - De verplichte stukken zijn in 2010-2011 integraal gedigitaliseerd en in het T&A-archief aanwezig.<br>- Indien het raadplegen van dit archief noodzakelijk wordt geacht, wordt op dezelfde wijze gewerkt als vermeld bij gemeentearchief. |
| Explosieven Opruimingsdienst Defensie | √ | | √ | - Raadpleging vindt per project plaats conform de door de EOD gegeven werkwijze. |
| Luchtfotocollecties Wageningen UR en Kadaster Zwolle | √ | | √ | - Wordt per project door de onderzoeker online via www.dotkadata.nl geraadpleegd tijdens de uitvoering van het onderzoek. |
| Luchtfotocollectie RCAHMS | | √ | √ | - Wordt per project door de onderzoeker online geraadpleegd tijdens de uitvoering van het onderzoek. |
| The National Archives (Londen) | | √ | √ | - Deel dat in het T&A-archief aanwezig is, wordt geraadpleegd.<br>- Indien nodig en online beschikbaar, wordt online geraadpleegd.<br>- Indien nodig wordt fysiek bezoek uitgevoerd door Jeroen Niels (onderzoeker T&A) of lokale onderzoeker Lawrence Woodcock.<br>- Indien via Wardocs geraadpleegd. |
| Bundesarchiv-Militararchiv (Freiburg) | √ | | √ | - Verplichte collectie is in 2017 integraal gedigitaliseerd (naast enkele andere collecties) en in het T&A-archief aanwezig.<br>- Indien via Wardocs geraadpleegd. |
| Kadaster (naoorlogs kaartmateriaal) | √ | | √ | - Wordt per project via de website www.topotijdreis.nl geraadpleegd. |
| The National Archives and Records Admin-istration te College Park | | √ | | - Indien noodzakelijk is het via Wardocs geraadpleegd. |
| Getuigenverklaringen | | √ | | - Per verklaring wordt vermeld wie, waar en wanneer uitgevoerd. |

*In overleg met opdrachtgever uitgesloten bronnen*
In overleg met opdrachtgever zijn de volgende bronnen niet (uitputtend) geraadpleegd:

- Het onderzoek voor contra-indicaties van na WOII is gericht op uitgevoerde opsporingswerkzaamheden en grootschalig grondverzet en ophogingen, met name op basis van vergelijking van luchtfoto's en op basis van bij opdrachtverlening door de opdrachtgever aangeleverde informatie. Er heeft hiervoor geen archiefonderzoek (zoals in gemeentelijk en provinciaal archief) plaatsgevonden. Tevens is geen navraag gedaan bij beheerders van infrastructuur, zoals bedoeld in §3.1 van het Procescertificaat, tenzij anders vermeld in §2.3 van onderhavige rapportage. Voor dit laatste gaat T&A er namelijk van uit, dat betreffende beheerder(s) reeds betrokken zijn bij het proces en dus dergelijke onderzoeken via opdrachtgever aan T&A geleverd worden. Hierbij wordt opgemerkt dat conform de WSCS-OCE projectplannen van opsporingswerkzaamheden bij de gemeente voorgelegd moeten worden, ter kennisgeving bij detectie en voor akkoord bij benaderingswerkzaamheden. Aangezien T&A navraag doet bij de gemeente(s) over reeds uitgevoerde explosievenonderzoeken, zouden ook de reeds uitgevoerde opsporingsonderzoeken van beheerders aan het licht moeten komen. Indien hierbij naar voren komt dat rapporten van relevante explosievenonderzoeken bij beheerders aanwezig kunnen zijn, wordt dit in overleg met opdrachtgever nagevraagd.

- Er worden geen berekeningen uitgevoerd voor de indringingsdieptes van afwerpmunitie indien er onvoldoende sondeerinformatie door opdrachtgever beschikbaar wordt gesteld om dergelijke berekeningen betrouwbaar te maken volgens het Ontwerp Voorschrift Bepaling Indringingsdiepte Conventionele Explosieven (Deltares, 1210497-000, 2015). Hierbij wordt opgemerkt, dat er via Dinoloket in de regel te weinig sondeerinformatie beschikbaar is hiervoor.

- Conform het Procescertificaat dienen uit de geïnventariseerde luchtfoto's de meest geschikte luchtfoto's geselecteerd te worden. Bij de selectie dient rekening te worden gehouden met dekking, opnamedatum in relatie tot oorlogshandelingen, kwaliteit van het fotobeeld en de schaal. T&A raadpleegt in eerste instantie de luchtfoto's van de Nederlandse luchtfotoarchieven, aangezien daarvan online direct de kwaliteit en dekking zichtbaar zijn, naast de schaal en datum. Indien daarbij geschikte foto's worden aangetroffen, wordt geen inventaris gedaan van de luchtfoto's die RCAHMS beschikbaar heeft. Van betreffende archiefinstelling zijn, naast de datum van de luchtfoto, online namelijk uitsluitend een indicatie van de dekking en schaal te achterhalen en is de kwaliteit hooguit zeer indicatief aangegeven. Indien in de Nederlandse archieven geen geschikte luchtfoto's zijn aangetroffen, is RCAHMS zondermeer wel geraadpleegd.

- Conform het Procescertificaat dienen er luchtfoto's te worden gebruikt van vóór de gebeurtenis, en van zo kort mogelijk ná de relevante gebeurtenis. T&A raadpleegt alleen luchtfoto's van vóór de gebeurtenis indien er aanwijzingen zijn dat dit van toegevoegde waarde kan zijn.

*Fase 2 Analyseren van het bronnenmateriaal*
Na de inventarisatiefase vindt het analyseren van het aangetroffen feitenmateriaal plaats. Op basis hiervan kan worden vastgesteld of het onderzoeksgebied onverdacht of (deels) verdacht is.

Indien na de inventarisatie en analyse van het bronnenmateriaal (een deel van) het onderzoeksgebied verdacht is verklaard, wordt het verdachte gebied afgebakend in horizontale en verticale richting, gebruik makend van RD-coördinaten. Tevens wordt dan de hoofdsoort, het kaliber/gewicht, de nationaliteit en verschijningsvorm van de te verwachten explosieven bepaald. Indien de hoofdsoort afwerpmunitie betreft, wordt bovendien het subsoort, het aantal en het type ontsteker(s) bepaald, indien mogelijk.

*Verkorte risicoanalyse, conclusies en aanbevelingen*
Op basis van de resultaten is een verkorte risicoanalyse uitgevoerd worden, waarbij rekeningen gehouden wordt met de toekomstige werkzaamheden en gebruik van de locatie. Daaruit zijn conclusies met bijbehorende aanbevelingen voor het vervolgtraject voortkomen. Een opsporingsonderzoek kan deel uitmaken van dit advies. Dit is een veldonderzoek waarbij aanwezige verdachte objecten, mogelijke explosieven, kunnen worden opgespoord.

***Oplevering***
De resultaten van het vooronderzoek zijn verwerkt in een rapportage inclusief bodembelastingkaart (bijlage 1). Meer specifiek is opgenomen in de rapportage:

1) aanleiding van het vooronderzoek, omschrijving en doelstelling van de opdracht (§1.1 en §1.2);
2) begrenzing van het onderzoeksgebied (§2.1 en bijlage 1);
3) beschrijving van de uitvoering van het onderzoek, inclusief betrokken personen (onderhavige bijlage);
4) verantwoording van het bronnenmateriaal, inclusief bronverwijzing (hoofdstuk 3 en bijlage 3);
5) resultaten van de beoordeling van het bronnenmateriaal: conclusie (verdacht / onverdacht) – bijlage 3;
6) afbakening (on)verdachte gebied(en) en bodembelastingkaart (bijlage 1 en het hoofdstuk met de conclusies);
7) beschrijving leemten in kennis (waar van toepassing per bron);
8) verkorte risicoanalyse met bijbehorende conclusies en aanbevelingen.

De rapportage wordt digitaal aangeleverd in pdf formaat. Op verzoek wordt een versie van het rapport per post nagezonden of bijlagen in Autocad/GIS formaat verstrekt.

***Planning***
Na ontvangst van de opdrachtbevestiging en digitale kaart met RD-coördinaten waarop *de contouren van het onderzoeksgebied* staan aangegeven, is het project in de planning opgenomen. De doorlooptijd voor de eerste fase (inventarisatie van het bronnenmateriaal) is meerdere weken, waarbij rekening gehouden dient te worden met de levertijd van enkele, met name buitenlandse archieven. De tweede fase duurt in de regel een week tot enkele weken, afhankelijk van hetgeen aangetroffen wordt in de eerste fase. Oplevering vindt plaats zoals in de offerte aangegeven. Het opvragen van luchtfoto's kan in specifieke gevallen vele weken vergen. In het geval de afgesproken levertijd daardoor overschreden dreigt te worden, wordt hierover contact opgenomen met de opdrachtgever.

## Bijlage 6 Algemene evaluatie van de risico's van explosieven

Gevolgen detonatie (explosie)
Explosieven bevinden zich vanaf WOII onder slechte condities in de bodem. Bij het aantreffen van explosieven moet daarom rekening worden gehouden met een ongecontroleerde detonatie. Oorzaken van een ongecontroleerde detonatie kunnen zijn onder andere ongelukken bij handelingen aan munitie, brand en grondroerende werkzaamheden. De kans op een ongecontroleerde detonatie is klein, maar de gevolgen zijn aanzienlijk. Het is daarom noodzakelijk om na te gaan welke gebeurtenissen elkaar zouden kunnen opvolgen en met welke effecten.

Een ongecontroleerde detonatie kan leiden tot ernstig letsel en schade aan materieel en/of levende have binnen de invloedssfeer van een detonatie. Afhankelijk van de plaats van detonatie kan het schadebeeld in ernst variëren; een detonatie op het land heeft andere gevolgen dan een detonatie in (diep)water. Tijdens een detonatie komt in een zeer korte tijd een grote hoeveelheid energie vrij in de vorm van druk, schokgolf, temperatuur en eventueel scherfwerking. Tijdens het bepalen van de veiligheids- en beschermende maatregelen moet hiermee rekening worden gehouden.

*Druk*
Afhankelijk van de soort springstof kan in de directe omgeving van het detonatiepunt een druk ontstaan van 100.000 tot 400.000 bar. Tegen deze detonatiedruk is geen enkel materiaal bestand. Een druk van vier bar kan al ernstig letsel toebrengen aan het menselijk lichaam met zelfs de dood tot gevolg.

*Schokgolf*
Tijdens een detonatie ontstaat een schokgolf. De kracht van de schokgolf is afhankelijk van de detonatiesnelheid van de springstof. De detonatiesnelheid die ontstaat, varieert van circa 3000 tot 9000 m/sec. Afhankelijk van het medium waardoor de schokgolf zich voortplant kan de schokgolf schade veroorzaken aan machines, constructies en vaartuigen. Het is een gegeven dat een schokgolf zich in water verder voortplant dan in de lucht. De schade die ontstaat door de schokgolf kan daarom onder water groter zijn dan in de lucht.

*Temperatuur*
In de directe omgeving van het detonatiepunt komen zeer hoge temperaturen vrij. Afhankelijk van de plaats van de detonatie kunnen deze temperaturen brand veroorzaken. Onder water zijn de effecten van de bij een detonatie vrijkomende hoge temperaturen nihil.

*Scherfwerking*
Het bekendste gevaar dat ontstaat bij een detonatie is scherfwerking. Afhankelijk van het materiaal waarin de springstof verpakt is (het lichaam van het explosief) en de plaats van de detonatie kan scherfwerking ontstaan. De scherven die ontstaan krijgen als gevolg van de ontstane druk en temperatuur een zeer hoge snelheid, die bij aanvang circa 1500 meter per seconde bedraagt. Afhankelijk van de toestand en het soort explosieve stof zal de grootte van de scherven variëren.

Afhankelijk van het gewicht van de scherven en het medium waardoor deze zich voortbewegen kan de afstand die zij afleggen sterk variëren. Naast directe scherfwerking moet ook rekening worden gehouden met secundaire scherfwerking. Onder secundaire scherfwerking worden materialen verstaan (bijvoorbeeld grind en stenen) die uit de directe omgeving van de detonatie als gevolg van de toenemende druk worden rondgeslingerd.

*Overige effecten*
Ook zijn er explosieven gebruikt met (toevoeging van) brandbare stoffen en chemische middelen, die een zeer specifiek gevaar vormen voor hun omgeving. Zo werd bijvoorbeeld fosfor gebruikt in zogenaamde springrookgranaten en -handgranaten. Witte fosfor is een brandbare stof die spontaan tot ontbranding kan komen bij contact met zuurstof.

Wanneer witte fosfor brandt, verspreidt het een giftige rook en kan uiteindelijk een detonatie veroorzaken als in het explosief ook een verspreidingsspringlading aanwezig is. Het komt voor dat explosieven gevuld met witte fosfor spontaan gaan branden wanneer zij tijdens het uitvoeren van graafwerkzaamheden worden blootgelegd. In het algemeen kan voor explosieve stoffen worden gesteld dat ze toxisch zijn.

<u>Veiligheidsmaatregelen/risico</u>
In gebieden waar mogelijk explosieven aanwezig zijn is maximale bescherming geboden tegen de uitwerking ervan. Deze maatregelen hebben zowel betrekking op handelingsfactoren als uitwerkingsfactoren.

De maatregelen kunnen we indelen in twee hoofdgroepen:
- Veiligheidsmaatregelen: alle maatregelen die worden genomen om te voorkomen dat een explosief ongecontroleerd tot werking komt.
- Beschermende maatregelen: alle maatregelen die worden genomen om de daadwerkelijke uitwerking van een explosief op personen, levende have en goederen te beperken of te voorkomen.

De risico's van een ongecontroleerde detonatie van explosieven bij grondpenetrerende werkzaamheden hangen af van de soort explosieven en de diepte/plaats waarop ze kunnen worden aangetroffen.

<u>Soort explosieven</u>
Voor het beoordelen van de risico's en het bepalen van de juiste veiligheidsmaatregelen is het van belang om te weten welke soorten explosieven verwacht kunnen worden.

*Grootte*
De vuistregel is dat de grootte van een explosief het effect op de omgeving bepaalt. Hoe groter het explosief, hoe groter het effect op de omgeving. Het effect op de omgeving wordt mede bepaald door de netto inhoud van de explosieve stof.

*Gevoeligheid*
De kans dat een explosief ongecontroleerd tot detonatie komt, is afhankelijk van de gevoeligheid van een explosief. De gevoeligheid van een explosief wordt bepaald door de gevoeligheid van de in het explosief aanwezige explosieve stof en/of de (wapenings)toestand van de geplaatste ontsteker. Hoe gevoeliger een explosief, hoe eerder een ongecontroleerde detonatie zal plaatsvinden. De gevoeligheid van explosieve stoffen in de vorm van springstoffen neemt veelal toe door veroudering. De gevoeligheid van een ontsteker wordt voornamelijk bepaald door de wapeningstoestand.

De wapeningstoestand van een ontsteker wordt bepaald door de krachten die worden uitgeoefend op een ontsteker tijdens het verschieten, werpen, afwerpen of plaatsen van het explosief. Tijdens het zogenaamde wapenen van een ontsteker worden alle explosieve en/of mechanische componenten in één lijn gebracht waardoor het explosief tot werking kan komen.

Het wapenen kan ook gebeuren doordat explosieven worden rondgeslingerd als gevolg van een explosie. De explosie kan het gevolg zijn van vernietigingswerkzaamheden of een ongecontroleerde explosie. Explosieven voorzien van gewapende ontstekers zijn over het algemeen gevaarlijker zijn dan explosieven waarvan de ontsteker niet gewapend is.

## Bijlage 7 Wetgeving en subsidiemogelijkheden voor explosievenonderzoek

### Wet- en regelgeving

*Explosievenonderzoek*

Vanaf 1 juli 2012 dienen bedrijven die Conventionele Explosieven opsporen conform het Arbeidsomstandighedenbesluit (artikel 4.10) in het bezit te zijn van een Systeemcertificaat "Opsporen Conventionele Explosieven". Dit certificaat wordt uitgegeven op basis van het Werkveld Specifieke Certificatie Schema "Opsporen Conventionele Explosieven" (WSCS-OCE), 2012, versie 1. Dit is vastgelegd en aangekondigd in het besluit van 5 maart 2012 zoals vermeld in staatsblad 108, jaargang 2012.

Het toepassingsgebied van de WSCS-OCE is onderverdeeld in twee deelgebieden:
Deelgebied A: Opsporing (vooronderzoek, detectie en handmatige benadering en overdracht EOD)
Deelgebied B: Civieltechnisch opsporingsproces (civieltechnische assistentie)

De aanwezigheid van explosieven kan de Openbare Orde en Veiligheid in gevaar brengen. Op basis van de gemeentewet (artikelen 175, 176) is de burgemeester verantwoordelijk voor het handhaven van de Openbare Orde en Veiligheid. Hij is bevoegd hier handelend op te treden.

Conform 6.6.2.2 van de WSCS-OCE dient het bevoegd gezag geïnformeerd te worden over opsporingswerkzaamheden middels het indienen van het projectplan. In het geval van benaderingswerkzaamheden moet het bevoegd gezag ook actief haar goedkeuring verlenen door middel van een verklaring van geen bezwaar.

Bedrijven die opsporingswerkzaamheden uitvoeren en hierbij explosieven voorhanden kunnen krijgen, moeten op basis van de Wet Wapens en Munitie (artikel 4) beschikken over een ontheffing.

*Werken in verontreinigde grond*

Werkzaamheden in verontreinigde grond dienen conform het Arbeidsomstandighedenbesluit plaats te vinden volgens de CROW 132.

*Werken langs de (snel-)weg*

Werkzaamheden langs de (snel-)weg dienen conform het Arbeidsomstandigheden plaats te vinden besluit volgens de CROW 96.

*Werken langs het spoor*

Werkzaamheden langs het spoor dienen uitgevoerd te worden conform Normenkader Veilig Werken en het Voorschrift Veilig Werken van ProRail (beheerd door RailAlert). Iedereen die zich in opdracht van of met toestemming van ProRail begeeft op spoorwegterrein of in de nabijheid van objecten die bij de hoofdspoorweginfrastructuur horen, moet over een geldig Bewijs van Toegang (BvT) beschikken. Deze wordt op het Digitale Veiligheids Paspoort (DVP) bijgeschreven.

*Beschermen archeologische waarden*

Conform de Wet op de archeologische monumentenzorg (Monumentenwet 2007) dient archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd indien er sprake kan zijn van verstoring van archeologisch waardevolle informatie. Onderzoek dient conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.2 te worden uitgevoerd.

***Subsidie explosievenopsporing en ruiming***
Gemeentes kunnen vanuit het gemeentefonds een bijdrage voor het opsporen en ruimen van explosieven ontvangen. Kosten voor vooronderzoek, opsporing, preventieve maatregelen, noodzakelijke spoedvoorzieningen en grondwerkzaamheden komen in aanmerking voor subsidie. BTW komt hiervoor niet in aanmerking.

Vanaf 1 januari 2015 is er geen verschil meer tussen de verschillende gemeentes met betrekking tot de wijze van bijdrage.

Gemeenten kunnen 70% van de kosten voor het opsporen van explosieven vergoed krijgen via een suppletie-uitkering. Hiervoor volstaat de toezending van een gemeenteraadsbesluit met daarin opgenomen de gemaakte kosten. Bijdragen hebben geen betrekking meer op toekomstige kosten. Er behoeft geen verdere onderbouwing overlegd te worden.

De gemaakte kosten kunnen inzichtelijk worden gemaakt in IV3 via lastenfunctie "160 opsporingen ruiming van conventionele explosieven". Verzoeken die voor 1 maart zijn ingediend, worden in het betreffende jaar toegekend.

Voor vragen of nadere informatie: postbus.gf@minbzk.nl.

Toezending van het verzoek vindt plaats aan:
Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
T.a.v. FEZ/FAR/R
Postbus 20011
2500 EA Den Haag

## Bijlage 8 WSCS-OCE richtlijnen horizontale afbakening verdacht gebied

| Nr | Indicatie | Details | Uitgangspunt conclusie | | Uitgangspunten voor afbakening verdachte gebied |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Verdacht | Onverdacht | |
| 1 | Verdedigingswerk | Vervallen | | | Vervallen* |
| 2 | Wapenopstelling | Opstellingen van handwapen, machinegeweer of ander (semi)automatisch wapen | x | | Locatie van de wapenopstelling |
| 3 | Geschutopstelling (statisch en mobiel) | Locatie van geschut | x | | 25 meter rondom het hart van de geschutsopstelling, maar niet verder dan een eventueel aangrenzende watergang |
| 4 | Munitieopslag in open veld | Locatie van munitievoorraad in het open veld | x | | Locatie van de veldopslaglocatie |
| 5 | Loopgraaf | Militaire loopgraaf of schutterspu t | x | | Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf of schutterspu t is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van geogerefereerde luchtfoto's |
| 6 | Tankgracht of -geul | Een diepe (al dan niet droge) gracht of geul met steile wanden, aangebracht om pantservoertuigen tegen te houden | | x | Niet verdacht, tenzij er aanwijzingen zijn dat er mogelijk munitie in gedumpt is |
| 7 | Landmijnen verdacht gebied | Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD géén landmijnen aangetroffen | | x | n.v.t. |
| 8 | Landmijnen verdacht gebied | Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD, of bij na-oorlogse activiteiten landmijnen | x | | De grenzen zoals aangegeven in het ruimrapport |
| 9 | Mijnenveld, geheel geruimd | Geregistreerd mijnenveld, waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruim of feitelijke onderbouwing bekend waarom landmijnen niet meer in veld aanwezig waren | | x | N.v.t. |
| 10 | Mijnenveld, gedeeltelijk geruimd | Geregistreerd mijnenveld waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Niet alle volgens het mijnenlegrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Geen feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist. | x | | De grenzen zoals aangegeven in het mijnenlegrapport en/of ruimrapport |

* Noot T&A: uitgangspunten en afbakening van verdachte gebieden binnen een verdedigingswerk gebeuren aan hand van de afzonderlijke stellingen, loopgraven e.d. binnen de contouren van het verdedigingswerk.

| Nr | Indicatie | Details | Uitgangspunt conclusie | | Uitgangspunten voor afbakening verdachte gebied |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Verdacht | Onverdacht | |
| 11 | Versperringen | Versperringen zoals strandversperringen en drakentanden | | x | Tenzij er indicaties zijn dat CE onderdeel uitmaken van de versperring |
| 12 | Infrastructuur zonder geschuts-opstelling of munitievoorraad | Militaire werken zoals woononderkomen of werken met een burgerdoel zoals schuilbunker | | x | Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstel-lingen |
| 13 | Schuilloopgraaf | Loopgraaf voor burger-bevolking om in te schuilen | | x | n.v.t. |
| 14 | Kampementen | Grondgebied met onderkomens zoals tenten | | x | Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van munitieopslag of nabijverdedi-ging in de vorm van bijvoor-beeld wapenopstellingen |
| 15 | Mangat | Gat in grond met schuilfunctie, niet in gebruik genomen als schuttersput | | x | n.v.t. |
| 16 | Dumplocatie van munitie en/of toebehoren | Dumplocatie van CE en/of toebehoren in landbo-dem of op waterbodem. | x | | Locatie van de dump en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld dumping in stilstaand of stromend water |
| 17 | Crashlocatie vliegtuig | Aanwezigheid van CE vanwege de crash | x | | Situationeel te bepalen |
| 18 | Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergra-naat | Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een incidentele luchtafweergranaat bevindt | | x | Tenzij er indicaties zijn dat het geen incidentele luchtafweer-granaat betreft. |
| 19 | Vernielingslading | Locatie van aangebrach-te vernielingslading | x | | Locatie waar de vernielingsla-ding is aangebracht |
| 20 | Vernielingslading (in werking gesteld) | Locatie van in werking gestelde vernielingsla-ding, waarbij de mogelijkheid bestaat op het aantreffen van niet (geheel) gedetoneerde springlading(en). | x | | Locatie waar de vernielingsla-ding in werking is gesteld en afbakening verder situationeel te bepalen. |
| 21 | Ongecontroleerde (massa)explosie | (Sympatische) detonatie van een explosieven voorraad zoals ontplof-fing munitieopslag of munitietrein | x | | Situationeel te bepalen |
| 22 | Vernietigingsloca-tie voor CE | Eén of meerdere springputten | x | | De contour(en) van de springput(ten) en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld gelet op de afstand van eventuele uitgeworpen CE buiten deze contour(en). |
| 23 | Artillerie-, mortier- of raketbeschieting | Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meer-voudig) raketwerpersys-teem | x | | Situatie te bepalen |
| 24 | Raketbeschieting inslagenpatroon bekend | Gebied dat is getroffen door een raketbeschie-ting met jachtbommen-werpers | x | | Op basis van een analyse van het inslagenpatroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpa- |

| Nr | Indicatie | Details | Uitgangspunt conclusie | | Uitgangspunten voor afbakening verdachte gebied |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Verdacht | Onverdacht | |
| | | | | | troon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon. |
| 25 | Raketbeschieting, inslagenpatroon onbekend, op zgn. Pin Point Target' | Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen. | x | | Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 108 meter gemeten vanuit het hart van het doel |
| 26 | Raketbeschieting, inslagenpatroon onbekend, op 'Line Target' | Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek lijnvormig (bijvoorbeeld spoorlijn/militaire colonne) object te treffen. | x | | Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 80 meter gemeten vanuit het hart van het doel |
| 27 | Duikbombardement inslagenpatroon bekend | Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen | x | | Op basis van een analyse van het inslagenpatroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon. |
| 28 | Duikbombardement, inslagenpatroon onbekend op 'Pin Point Target' | Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen. | x | | Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het hart van het doel |
| 29 | Duikbombardement inslagenpatroon onbekend op 'Line Target', | Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek lijnvormig (bijvoorbeeld spoorlijn/militaire colonne) object te treffen. | x | | Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 91 meter gemeten vanuit het hart van het doel |
| 30 | Overige bombardementen | Gebied dat is getroffen door een bombardement met bommenwerpers, niet zijnde jachtbommenwerpers | x | | Op basis van een analyse van het inslagenpatroon[1] wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon. Anders situationeel te bepalen |

| Nr | Indicatie | Details | Uitgangspunt conclusie | | Uitgangspunten voor afbakening verdachte gebied |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Verdacht | Onverdacht | |
| 31 | Inslagpunt blindganger zijnde een vliegtuigbom | Vliegtuigbom die niet in werking is getreden. | x | | 15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond |
| 32 | Inslagpunt van een niet gedetoneerd V-wapen | Gebied dat is getroffen door de inslag van een V-wapen | x | | 15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond |
| 33 | Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerd V-wapen | Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V-wapen bevindt | x | | 50 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke aanwezigheid van explosieve componenten. |

[1] Verzameling van locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.

## Bijlage 9 Distributielijst

Het definitieve rapport wordt verzonden aan:

- Opdrachtgever
- Opdrachtgever wordt geadviseerd de bevindingen van onderhavige rapportage te delen met de gemeente(s) waarbinnen het onderzoeksgebied is gelegen

# Bijlage 6 Ecologische plus systeembeschrijving morfologie

**Notitie / Memo**

**HaskoningDHV Nederland B.V.**
**Water**

| | |
|---|---|
| Aan: | Waterschap Noorderzijlvest |
| Van: | Bente de Vries, Jasper Leuven |
| Datum: | 1-8-2019 |
| Kopie: | Vincent Vuik, Leslie Mooyaart |
| Ons kenmerk: | BG3034-RHD-ZZ-XX-NT-Z-0001 |
| Classificatie: | Projectgerelateerd |

**Onderwerp:** **Effectbeoordeling morfologie**

---

# 1 Doel

In het dijkversterkingsproject Lauwersmeerdijk – Vierhuizergat wordt de mogelijkheid onderzocht om reeds geïdentificeerde ecologische meekoppelkansen op te nemen in het dijkversterkingstraject. Deze maatregelen zijn:

1. Langsdam + strand
2. Verbeteren harde structuren
3. Brakke parel Marnewaard
4. Kwelderontwikkeling
5. Brede groene dijk

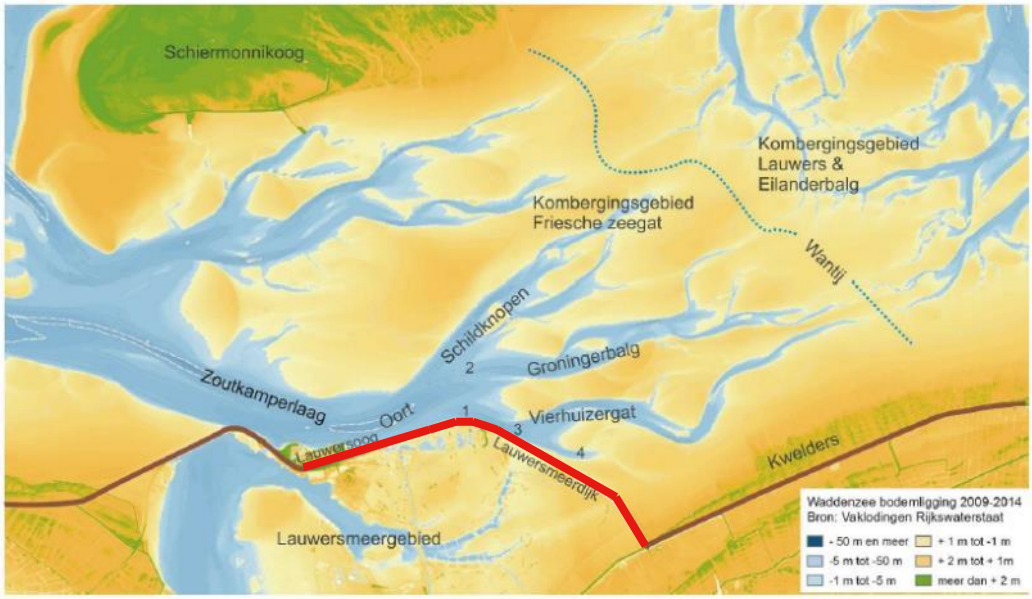
Om de ecologische meerwaarde te kunnen bepalen is inzicht nodig in morfologische processen rondom deze meekoppelkansen. Het inzicht in deze morfologische processen scherpt de verwachting ten aanzien van de autonome morfologische en ecologische ontwikkeling aan. Verder bepalen morfologische effecten van deze meekoppelkansen het behoud, de ontwikkeling of de afname van de initiële ecologische meerwaarde. Een (morfologische) systeembeschrijving is nodig om effecten van de maatregelen op de morfologie te kunnen beoordelen. In de systeembeschrijving wordt de historische en autonome ontwikkeling (= ontwikkeling in komende jaren indien niet wordt ingegrepen in het systeem) geschetst van de bodemhoogte, hydrodynamische condities, sedimentkarakteristieken en kwelders in het gebied nabij de dijk.

Dit memo bevat bovenstaande systeembeschrijving. Daarnaast zijn per beoogde ecologische meekoppelkans mogelijke effecten op de morfologie en eventuele risico's grofweg in beeld gebracht. Aan de hand hiervan zullen de ecologische meekoppelkansen verder worden geoptimaliseerd, waarna de daadwerkelijke morfologische effectbeoordeling kan plaatsvinden.

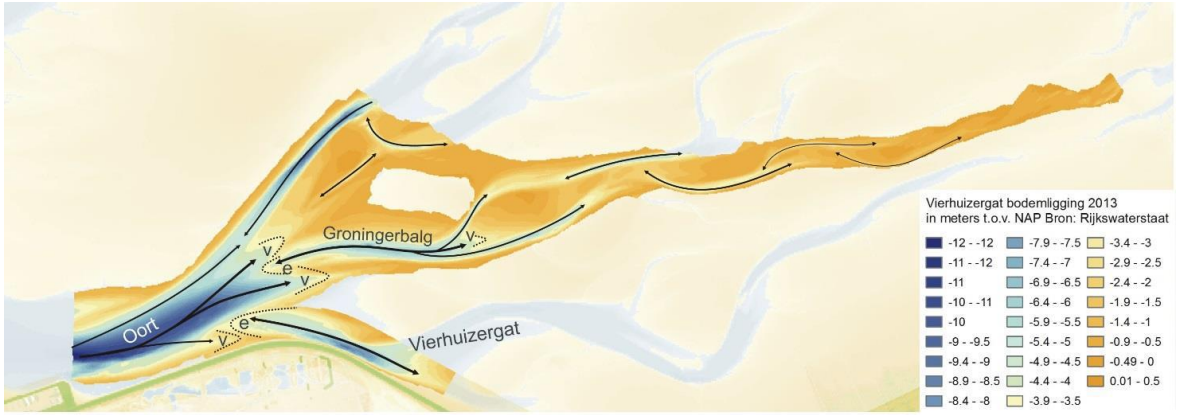
# 2 Systeembeschrijving: historische en autonome ontwikkelingen

## 2.1 Morfologische situatie

De dijkversterking Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat grenst aan het oostelijk deel van het kombergingsgebied van het Friesche Zeegat (Figuur 1), ook wel het kombergingsgebied Zoutkamperlaag genoemd naar de hoofdgeul in het gebied. De belangrijkste geulen nabij de dijk zijn Oort, Vierhuizergat, Groningerbalg en Schildknopen. Om de samenhang tussen de belangrijkste geulen beter te begrijpen, is een gedetailleerder figuur toegevoegd (Figuur 2). Hierin in zichtbaar dat geulen niet doorlopen, maar dat er ondieptes/drempels aanwezig zijn. Deze hebben de vorm van een schild aan het einde van de geul. Ebschilden liggen in de richting waarin het water bij eb het gebied uitstroomt, terwijl vloedschilden in de richting liggen waar het water bij vloed naartoe stroomt. Aan de hand van de ligging van de eb- en vloedschilden kan worden afgeleid welke gedeeltes van de geulen eb- of vloed-gedomineerde stroming hebben (zie ook H2.2.1).




*Figuur 1: Kaart van het studiegebied met in rood aangegeven het dijktraject Lauwersmeer – Vierhuizergat (afbeelding uit Arcadis, 2017).*




*Figuur 2: Detailkaart met eb- en vloedschilden nabij de dijkversterking (Arcadis, 2017). Ebschilden zijn aangeduid met een 'e' en vloedschilden met een 'v'.*

### 2.1.1 Historische morfologische ontwikkeling

**Veranderingen tussen 1969 en 1990**

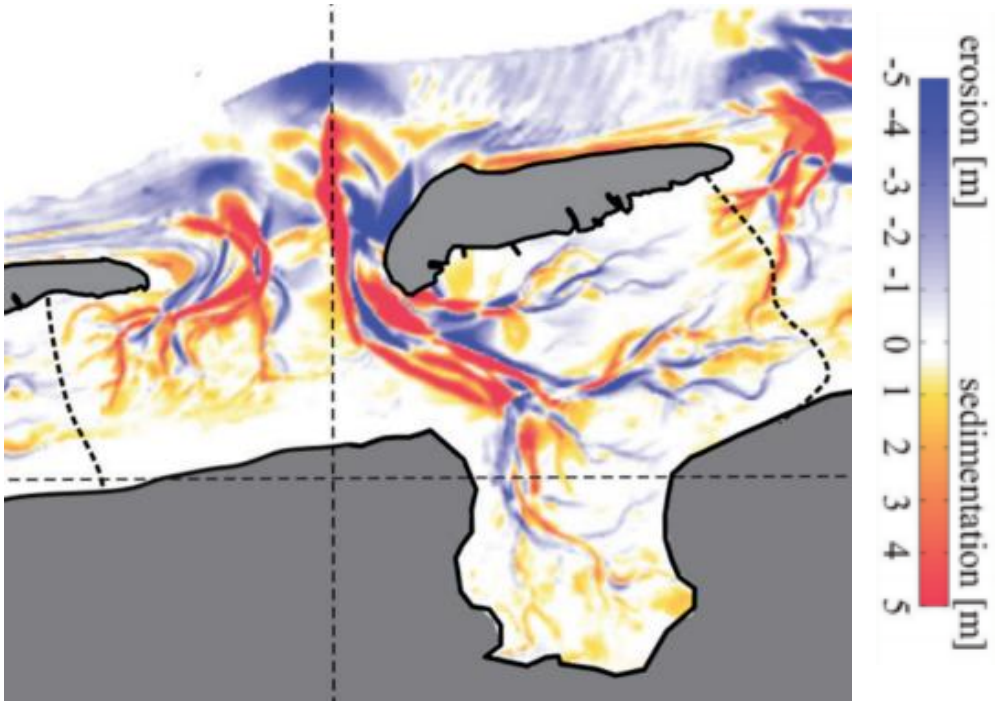
De morfologische veranderingen in het kombergingsgebied Zoutkamperlaag zijn in de afgelopen eeuw gedomineerd door aanpassingen als gevolg van de afsluiting van de Lauwerszee in 1969 (Elias et al., 2012). Deze afsluiting veroorzaakte een sterke afname in het getijdeprisma (volume getij wat het kombergingsgebied in en uit stroomt tijdens eb en vloed) en een verandering van de oriëntatie van de geulen (Figuur 3).

In reactie op de afname in het getijdeprisma vond sterke netto sedimentatie plaats in de Zoutkamperlaag in de jaren na de afsluiting (Elias et al., 2012).

Het wantij tussen de kombergingsgebieden Zoutkamperlaag en Lauwers en Eilanderbalg (Figuur 1) verschoof richting het oosten. De geulen die richting het wantij stroomden hebben deze ontwikkeling gevolgd en hebben zich verlengd richting het oosten (Figuur 3).

Hoewel het kombergingsvolume van de Zoutkamperlaag als geheel is afgenomen, zijn de geulen in het zuidoosten (Schildknopen, Groningerbalg en Vierhuizergat) groter geworden door de verschuiving van het wantij (Arcadis, 2017). Als gevolg hiervan is de omvang van de geulen Oort en Vierhuizergat na de aanleg van de Lauwersmeerdijk toegenomen tot halverwege de jaren ’80 van de vorige eeuw (Poortman, 2010).

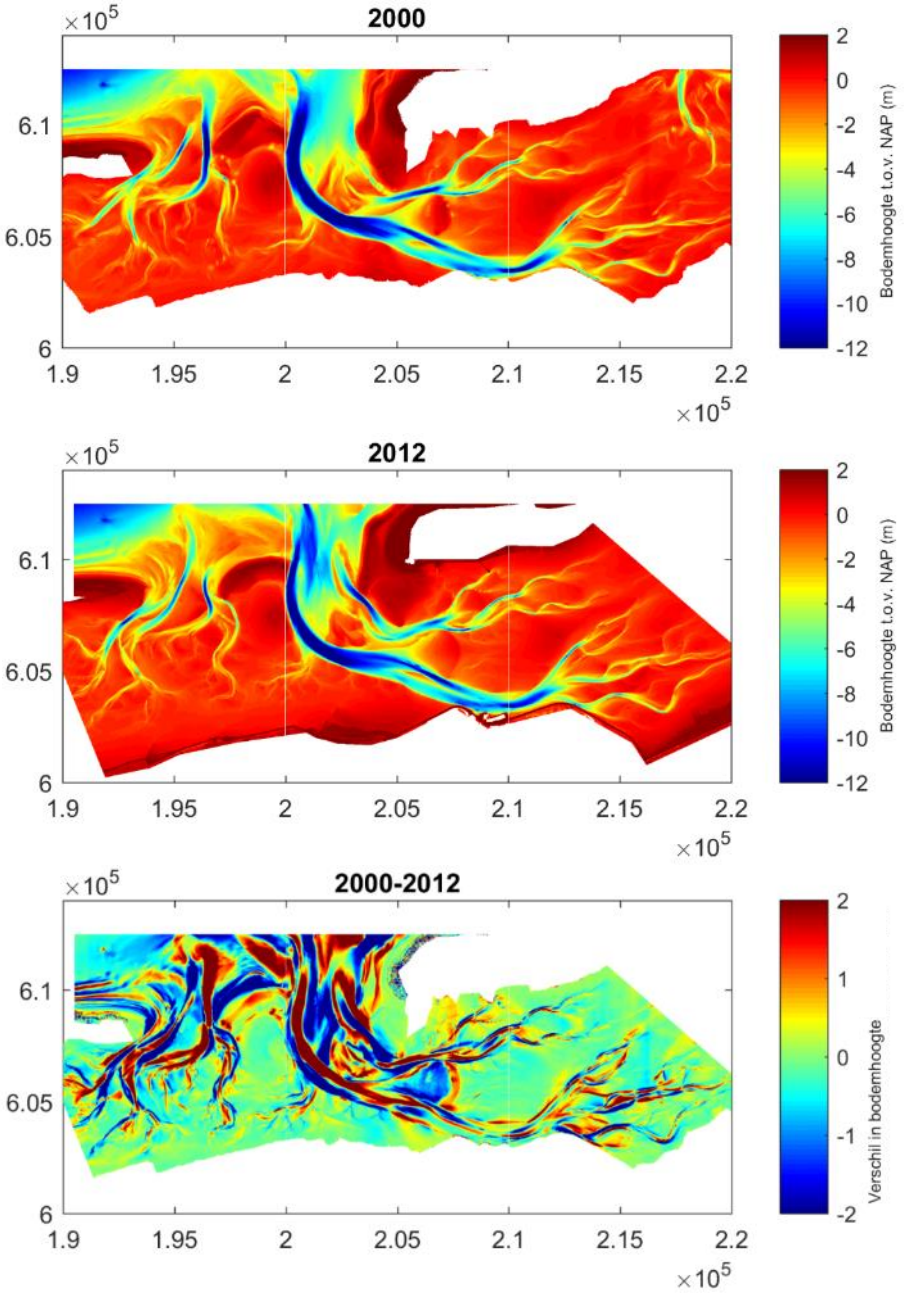
De belangrijkste veranderingen onder invloed van de sluiting van de Lauwerszee hebben reeds plaatsgevonden: sinds ongeveer 1990 is er geen sterke netto sedimentatie meer in het komgebied en lijkt een nieuw morfologisch evenwicht te zijn bereikt (De Vries, 2018).



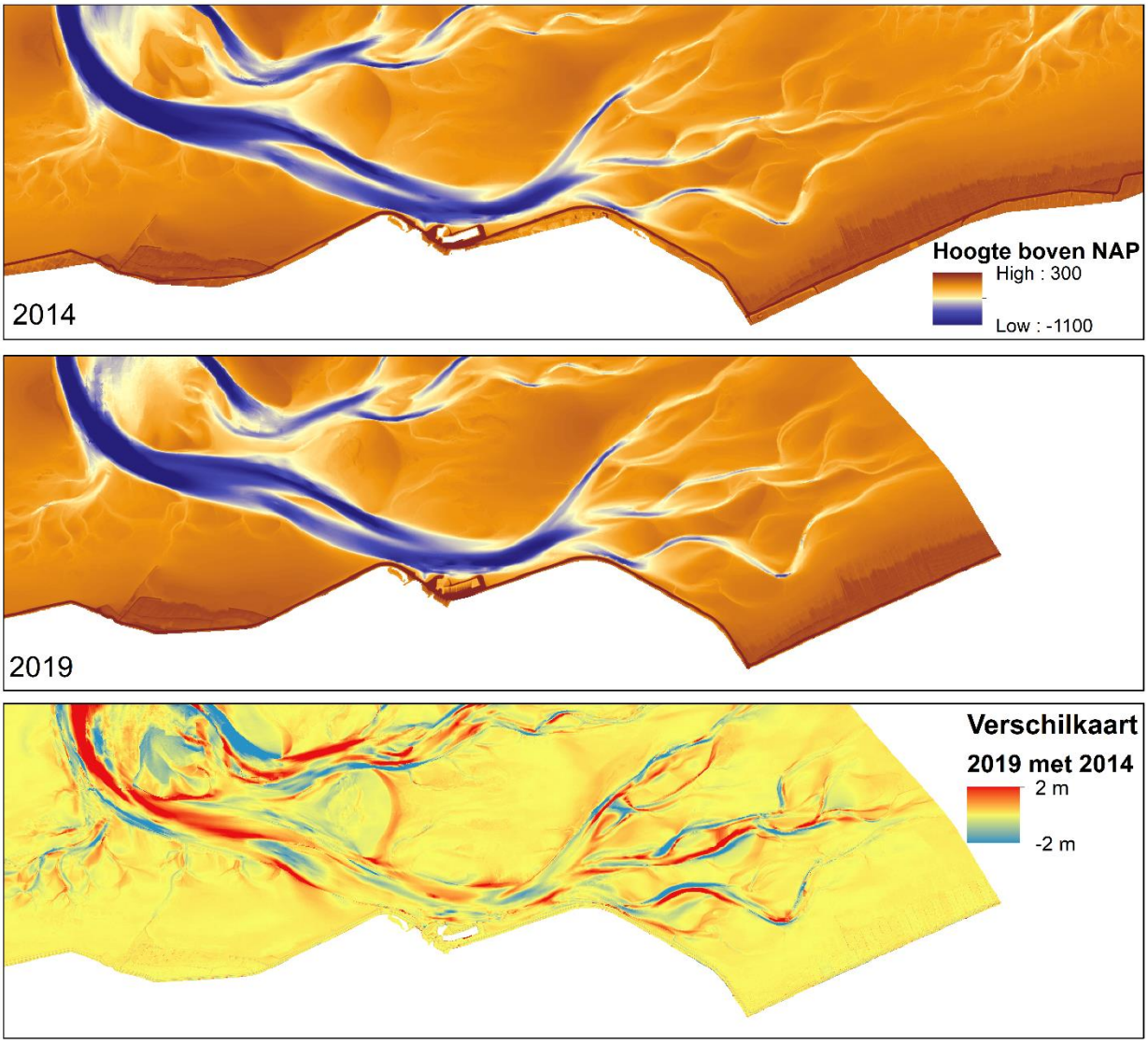

*Figuur 3: Sedimentatie-erosie kaart van de het komgebied Zoutkamperlaag waar de dijkversterking Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat aan grenst tussen 1927/1935 en 2005 (Elias et al., 2012).*

**Veranderingen in de afgelopen 20 jaar**

De veranderingen in de afgelopen 20 jaar zijn kleiner dan in de periode direct na de afsluiting van de Lauwerszee. Aangezien recente veranderingen niet meer gedomineerd worden door de afsluiting, geven die inzicht in de te verwachten veranderingen voor de komende jaren. Globaal gezien is de ligging van de geulen in het kombergingsgebied Zoutkamperlaag in de periode 2000-2019 ongeveer gelijk gebleven (Figuur 4; Figuur 5). Nabij de dijk zijn de belangrijkste morfologische ontwikkelingen gerelateerd aan de geul Vierhuizergat.



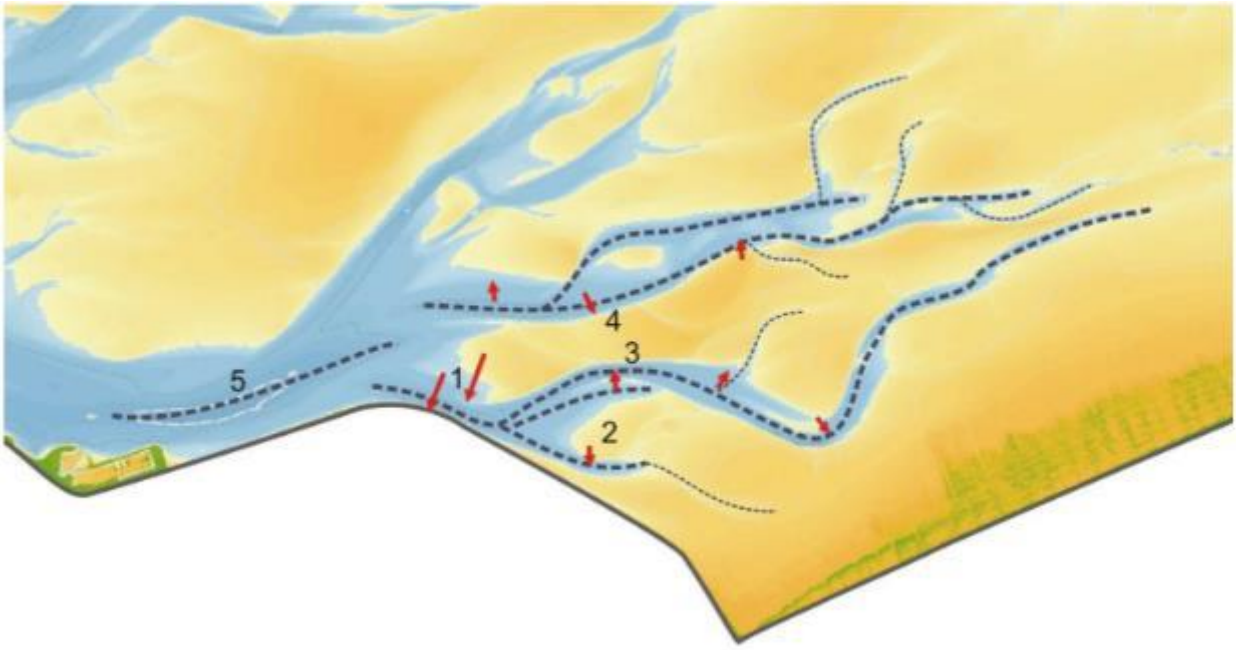

*Figuur 4: Van boven naar beneden: bodemligging in 2000 en 2012 en de verandering in bodemligging tussen 2000 en 2012 (data: vaklodingen, Rijkswaterstaat).*




*Figuur 5: Bodemhoogtekaarten op basis van vaklodingen van Rijkswaterstaat voor 2014 en 2019 met daaronder de verschilkaart.*

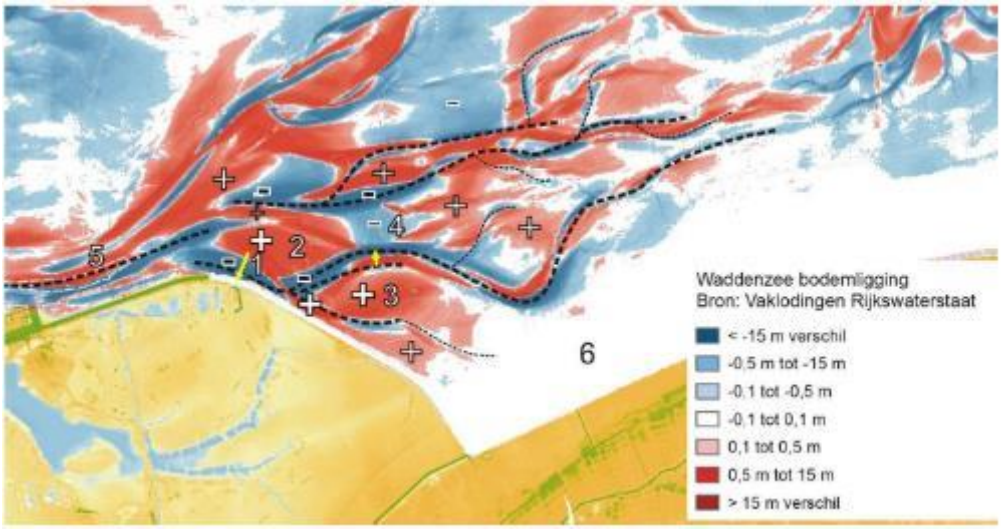
Bij de knik in de dijk (nr. 1 in Figuur 6) lag het Vierhuizergat oorspronkelijk enkele honderden meters bij de dijk vandaan (Bijlage 1). De geul is in de jaren daarna steeds meer tegen de dijk aan komen te liggen en de ebstroom dreigde ondermijning te veroorzaken van de dijk (HKV, 2018). Dit heeft in 2012 geleid tot een spoedingreep waarbij de geul aan de noordzijde is verruimd, de geulbodem en zuidelijke geulwand zijn bestort met staalslakken, en stortsteen is aangebracht bij de dijkteen. Tegelijk met de geulverplaatsing is de tegenoverliggende wadplaat richting het zuidoosten uitgebreid. Uit gegevens van raaien dwars op de dijk blijkt dat de geulwand zich in 2006 al op dezelfde positie bevond als in 2012 en sindsdien verder is verdiept. De sterkste beweging van de geul richting de dijk vond plaats net ten oosten van de noordelijke dijkpunt (bij raaien 4 t/m 6 in Bijlage 1). Tussen 1987 en 2000 bewoog de geul met een maximale snelheid van 20-40 m/jaar. Sinds 2006 zijn de platen voor de noordelijke punt van de dijk verdwenen en is de geulwand niet verder verplaatst. Verdere verplaatsing van de geul wordt verhinderd door de harde bestorting bij de dijk.

Naast de ontwikkelingen nabij de knik in de dijk is de naamloze vertakking (nr. 2 in Figuur 6) tussen 2000 en 2012 iets richting het zuiden verplaatst. Verder zijn de bochten van de Groningerbalg en Vierhuizergat (nr. 3+4 in Figuur 6) richting elkaar bewogen en de scherpe bocht van het Vierhuizergat verplaatste zich verder richting de kwelders. De geul Oort (nr. 5 Figuur 6) lag stabiel tussen 2000 en 2012. Verdere migratie van de geul Oort naar het zuiden wordt verhinderd door de dijk en haven.

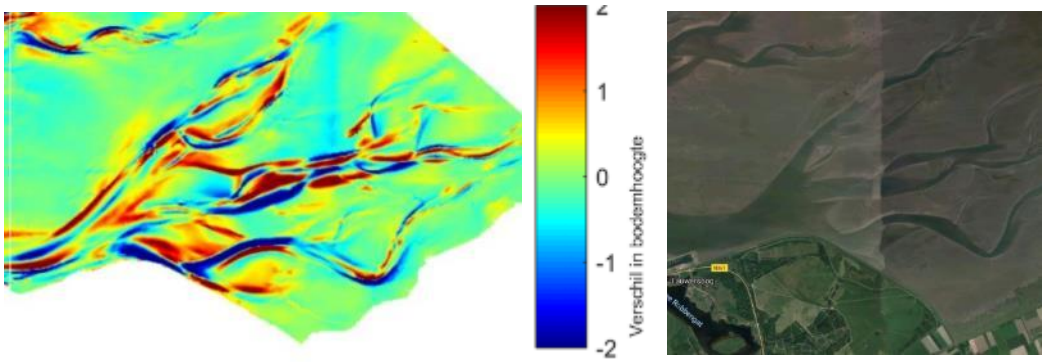



*Figuur 6: Verplaatsing van het Vierhuizergat en de geulen in de nabijheid, op basis van de vaklodingen 2000, 2006 en 2012 (Arcadis, 2017).*

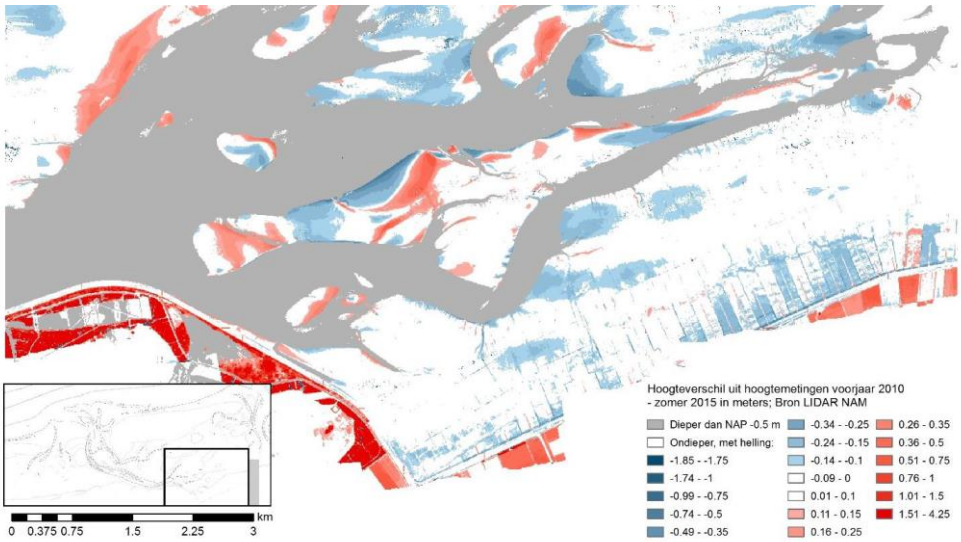
In de kaarten met bodemhoogteverschillen (Figuur 7; Figuur 8) is te zien dat direct voor de kwelders de bodemhoogte is toegenomen (nr. 3 in Figuur 7). De drempel van de vloedschaar lijkt in westelijke richting te bewegen (HKV, 2018). Ook de bodemhoogte van platen aan de andere zijde van het Vierhuizergat is toegenomen (nr. 2). Daar waar de Groningerbalg en het Vierhuizergat naar elkaar toe bewegen, neemt de plaathoogte af (nr. 4). In de geul Oort hebben ook bodemhoogteveranderingen plaatsgevonden (nr. 5), ondanks de stabiele ligging. Nabij de kwelders treden slechts kleine bodemhoogteveranderingen op (Figuur 9). Veranderingen van de kwelders zelf worden in meer detail besproken in H2.4.




*Figuur 7: Verandering in hoogte van 1994 tot 2012 op basis van vaklodingen (Arcadis, 2017). Langs de landzijde bij gebied 6 ontbreekt data en kan het hoogteverschil dus groter dan 10 cm zijn geweest.*




*Figuur 8: Links: verandering in bodemhoogte nabij de dijkversterking tussen 2000 en 2012 in meer detail (data: vaklodingen, Rijkswaterstaat). Rechts: Luchtfoto (Googlekaartgegevens, 2019).*




*Figuur 9: Hoogteverschillen van de platen van het voorjaar 2010 tot de zomer van 2015 op basis van LIDAR-metingen (Arcadis, 2017). De kleurenschaal is afgekapt.*

### 2.1.2 Verwachting toekomstige autonome morfologische ontwikkeling

In deze paragraaf wordt de verwachte autonome morfologische ontwikkeling in de komende jaren beschreven op de schaal van (1) het hele kombergingsgebied (Zoutkamperlaag) en (2) de geulen en platen nabij de Lauwersmeerdijk.

**Autonome ontwikkeling op de schaal van het hele komgebied**

Het hele komgebied van Zoutkamperlaag is netto sediment importerend en zal dit naar verwachting de komende tientallen jaren ook blijven (Wang et al., 2018). Met het oog op de toekomstige zeespiegelstijging is Zoutkamperlaag een van de komgebieden in de Waddenzee die het beste meegroeit (Wang et al., 2018 en Bijlage 2). Er wordt voor de komende tientallen jaren dus geen toename in waterdiepte verwacht voor Zoutkamperlaag. Echter, op de lange termijn (langer dan 100 jaar) kan de zeespiegelstijging een grenswaarde overtreffen (zie Wang et al., 2018, voor voorbeeldberekeningen), waardoor de netto import van sediment te laag is om mee te groeien met zeespiegelstijging.

De globale ligging van de grote geulen in het komgebied verandert niet snel. Dit komt doordat de hoofdgeulen (Oort en de geul Zoutkamperlaag) die water in en uit het gebied leiden vast zijn komen te liggen tegen de dijken in het zuiden en de snelheden waarmee de andere geulen lateraal bewegen relatief klein zijn. Daarom zal de huidige configuratie naar verwachting de komende jaren blijven bestaan: dat wil zeggen hoofdgeul Oort die splitst in Schildknopen, Groningerbalg en Vierhuizergat. De meanderbochten en geulen van Schildknopen, Groningerbalg en Vierhuizergat zijn van nature dynamisch. Ze verleggen zich geleidelijk, zolang ze niet worden beïnvloed door de harde begrenzingen van een bestorting of dijklichaam. Zowel loodrecht op de geul als in zeewaartse richting migreerden geulen met een snelheid van maximaal 500 meter in 50 jaar (zie Bijlage 1).

Ontwikkelingen rond de zeegaten Eilanderbalg en Lauwers zouden de ontwikkeling van het gebied nabij de Lauwersmeerdijk kunnen beïnvloeden (Arcadis, 2017). Deze kunnen bijvoorbeeld een verandering van de ligging van het wantij ten oosten van de dijk veroorzaken. Het is echter niet mogelijk om hier goede voorspellingen over te doen (Arcadis, 2017).




*Figuur 10: Kaart van het gebied rond de Lauwersmeerdijk (Arcadis, 2017) met daarin enkele morfologische elementen aangegeven met letters, waar hieronder naar verwezen zal worden.*

**De geulen en platen nabij de Lauwersmeerdijk**

Het zuidwestelijke deel van het Vierhuizergat heeft op dit moment nog de neiging om verder te verdiepen, wat blijkt uit de aanwezige en licht verdiepende erosiekuil (Figuur 10c) nabij de dijkteen (Bijlage 1, ontwikkeling van 2006-2017). De verdieping treedt waarschijnlijk op omdat de geul ingesnoerd ligt tegen de dijk. Op dit moment wordt de bodem aan de dijkzijde beschermd tegen verdere erosie met staalslakken. Er is geen aanleiding om te veronderstellen dat de ligging van het Vierhuizergat op korte termijn (van enkele jaren) gaat veranderen (Arcadis, 2017). Er is verdere erosie te verwachten van de oostelijke bocht van het Vierhuizergat richting de kwelder in het zuidoosten (Figuur 10d) door zuidelijke uitbouw van de meanderbocht. Op een gegeven moment zal de geul de binnenbocht (Figuur 10e) doorbreken en zal de oude geul weer vanzelf opvullen met sediment.

Het uiteinde van de Groningerbalg en Vierhuizergat liggen dicht bij elkaar nabij het wantij. Hierdoor is er kans dat de ene geul de rol van de ander kan overnemen in het kombergingsgebied (Arcadis, 2017). De huidige situatie bestaat al enkele tientallen jaren. Het is echter niet uit te sluiten dat hier verandering in komt.

Het naar elkaar toe bewegen van de Groningerbalg en Vierhuizergat (Figuur 6) zou kunnen leiden tot een kortsluiting van de geulen (Arcadis, 2017). Echter, de kortsluiting is niet efficiënter voor de aanvoer van water vanuit de geul Oort naar het gebied bij het Vierhuizergat en bovendien blijft het kombergingsgebied tussen de kwelder en het Vierhuizergat aanwezig. Aangezien het Vierhuizergat op zijn huidige positie de meest efficiënte aan- en afvoerroute is, is de verwachting dat ook bij een eventuele kortsluiting de geul zal blijven bestaan (Arcadis, 2017).

De geul Oort lag stabiel tussen 2000 en 2012. Verdere migratie van de geul Oort naar het zuiden wordt verhinderd door de dijk en haven. Lokaal kan de geul Oort erosie veroorzaken voor de dijk (zie ook Figuur 4; Figuur 5; Figuur 7), maar het is lastig om te voorspellen waar dit zal zijn.

Grootschalige netto sedimentatie en erosie in het kombergingsgebied lijkt niet plaats te vinden (Figuur 4; Figuur 5; Figuur 8). Aangezien geen grote veranderingen in komberging lijken plaats te vinden als gevolg van grootschalige sedimentatie of erosie zal de dimensie van geulen gemiddeld genomen naar verwachting niet sterk toe- of afnemen.

Het gebied bij de kwelders ligt in de luwte en bestaat al tientallen jaren. Met het oog op de bovenstaande geulontwikkelingen is er geen rede om aan te nemen dat dit zal veranderen. De verwachting is daarom dat deze platen de komende tientallen jaren zullen meegroeien met de natuurlijke zeespiegelstijging en zullen blijven bestaan.

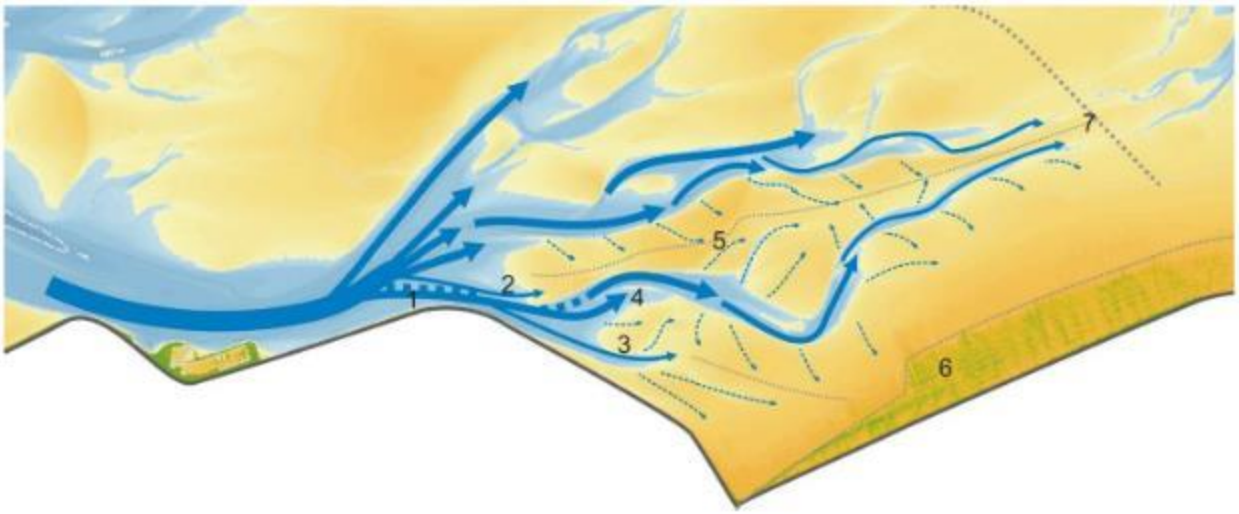
Samenvattend worden er geen grote veranderingen verwacht in de geulen en platen grenzend aan Lauwersmeerdijk in de komende jaren, hoewel verassingen (met name met betrekking tot de ontwikkeling van de Groningerbalg en Vierhuizergat) niet uit te sluiten zijn. De harde Lauwersmeerdijk (Figuur 10b) voorkomt op dit moment verdere erosie van het Oort (Figuur 10g) en het Vierhuizergat (Figuur 10c) naar het zuiden.

## 2.2 Hydrodynamiek

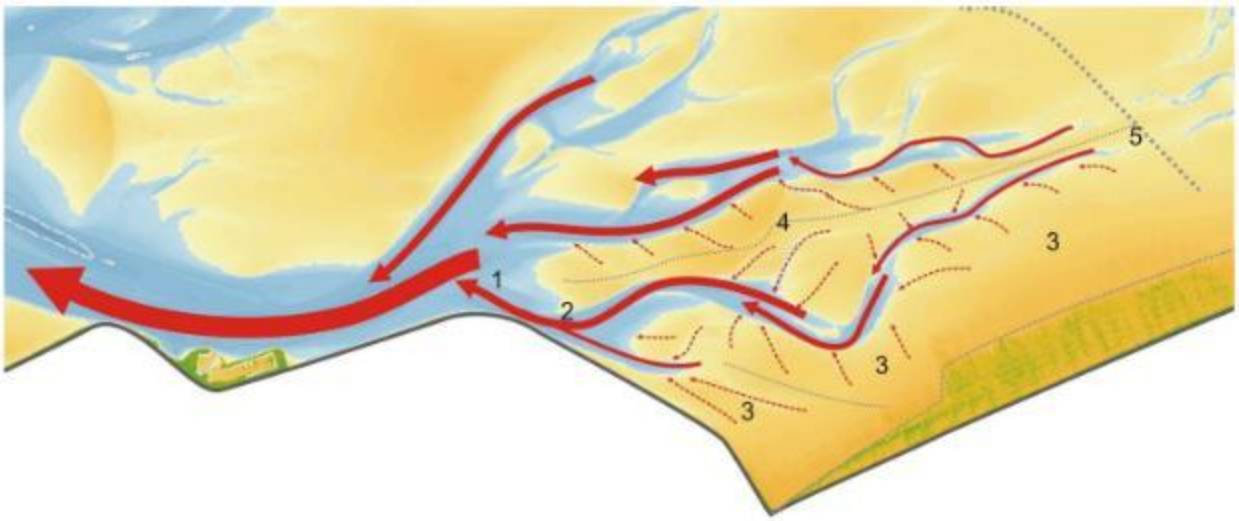
### 2.2.1 Huidige hydrodynamiek

Kenmerkende waarden voor het getijverschil bij Lauwersoog zijn 2,6 m tijdens een gemiddeld springtij, 2,3 m bij gewoon tij en 1,9 m bij doodtij (RWS CIV, 2013). Hoogwater ligt rond 1,1 m en laagwater rond -1,3 m bij gemiddeld tij.

Figuur 11 en Figuur 12 tonen de stromingspatronen tijdens vloed en eb. De stromingspatronen volgen de geulen met bijbehorende eb- en vloedscharen. De ligging van de eb- en vloedschilden en -scharen (Figuur 2) geven lokale eb- en vloeddominantie aan.




*Figuur 11: Geschematiseerde stromingspatroon tijdens vloed (Arcadis, 2017).*




*Figuur 12: Geschematiseerd stromingspatroon tijdens eb (Arcadis, 2017).*

Bij het Vierhuizergat nabij de dijk zijn stroomsnelheidsmetingen uitgevoerd in 2017 (zie Figuur 13 voor locaties) (HKV, 2018). Maximale stromingssnelheden waren hier 1,3 m/s tijdens springtij en een storm. De

hoogste stroomsnelheden treden op tijdens eb, maar bij de storm werd de maximale stroomsnelheid gevonden bij vloed.




*Figuur 13: Locatie stroomsnelheidsmetingen. Boven: meting vaste locatie. Rechts: meting langs raai.*

### 2.2.2 Verwachting toekomstige hydrodynamiek

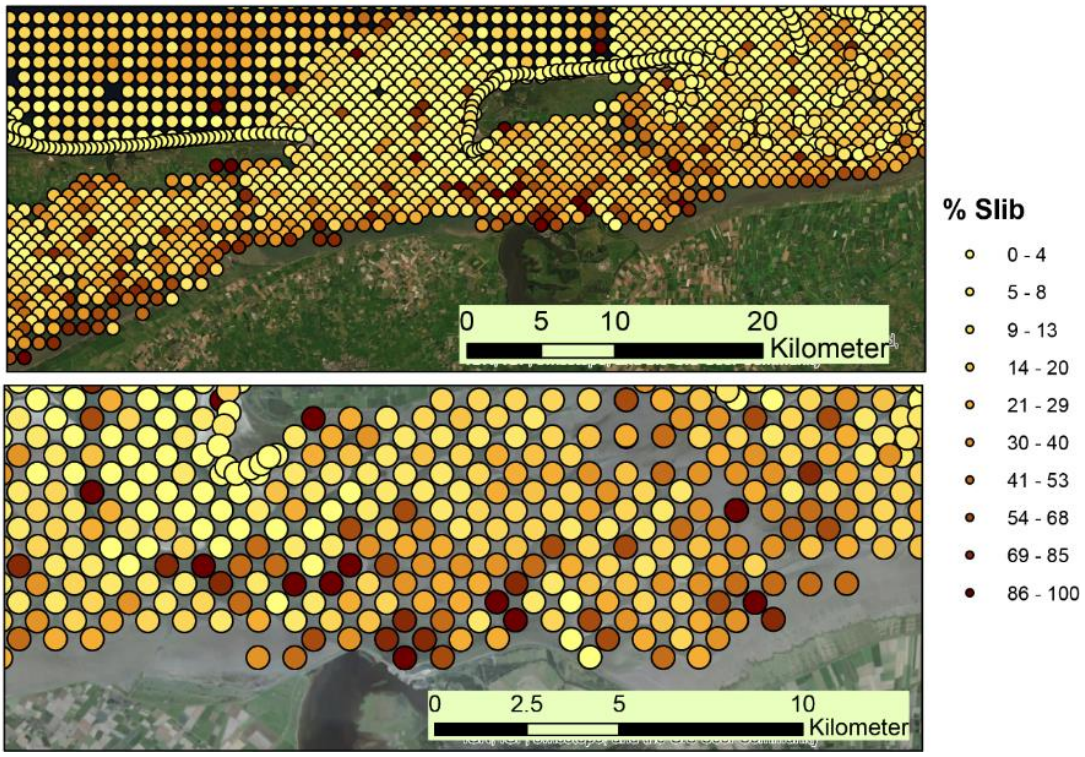
De veranderingen in hydrodynamiek nabij de dijk hangen samen met bodemhoogteveranderingen, zoals beschreven in sectie 2.1.2. Op basis hiervan zijn over het algemeen geen grote veranderingen te verwachten in de komende jaren. Naar verwachting zal klimaatverandering als gevolg van het broeikaseffect in de komende vijftig jaar niet leiden tot sterke veranderingen in de hydrodynamiek, omdat er voor dit gedeelte van de Waddenzee geen toename in waterdiepte als gevolg hiervan wordt voorspeld in deze eeuw (zie H6.2).

## 2.3 Sedimentsamenstelling bodem

### 2.3.1 Huidige sedimentsamenstelling bodem

Figuur 14 toont de slibfractie in de bovenste 10-15 cm van de bodem in Zoutkamperlaag. Het algemene patroon is een toenemende slibconcentratie van de inlaat van Zoutkamperlaag in zuidelijke (landwaarts) en oostelijke (wantij) richting. Rondom de Lauwersmeerdijk bevat de bodem gemiddeld 30% slib. De bodem rondom het Vierhuizergat is minder slibrijk (<5% slib) en de zone rondom de haven is slibrijker (>50% slib) (Figuur 14).

Hoewel de bodemsamples relatief oud zijn (1989-1996) zijn de huidige patronen waarschijnlijk vergelijkbaar. Dit komt doordat de grootschalige configuratie van geulen en platen nog steeds grotendeels gelijk is aan de toenmalige situatie.




*Figuur 14: Massapercentage slib (<63 µm) in de bovenste 10-15 cm in de bodem van de Waddenzee. Data uit sedimentatlas Rijkswaterstaat (1998), bemonstering in de periode 1989-1996 (Zwarts et al., 2004).*

In de diepe bodem zijn de slibpercentages lager en is de bodem met name zandig. Harde lagen als gevolg van dikke pakketten pure klei of veen zijn afwezig in het studiegebied (Dinoloket). Op plaatsen waar voormalige geulen lagen is de diepere bodem zanderiger en op plekken waar al langere tijd platen of kwelders aanwezig zijn is de bodem slibrijker, bijvoorbeeld ten westen van de haven van Lauwersoog.

### 2.3.2 Verwachting verandering sedimentsamenstelling bodem

De veranderingen van de sedimentsamenstelling van de bodem nabij de dijk hangen samen met bodemhoogteveranderingen, zoals beschreven in sectie 2.1.2, en de daaraan gerelateerde veranderingen in stromingspatronen. De bodemsamenstelling in geulen zal zandiger blijven en de ondiepe delen zullen slibrijk blijven. Op basis van sectie 2.1.2 zijn geen grote veranderingen in de sedimentsamenstelling van de bodem te verwachten in de komende jaren.

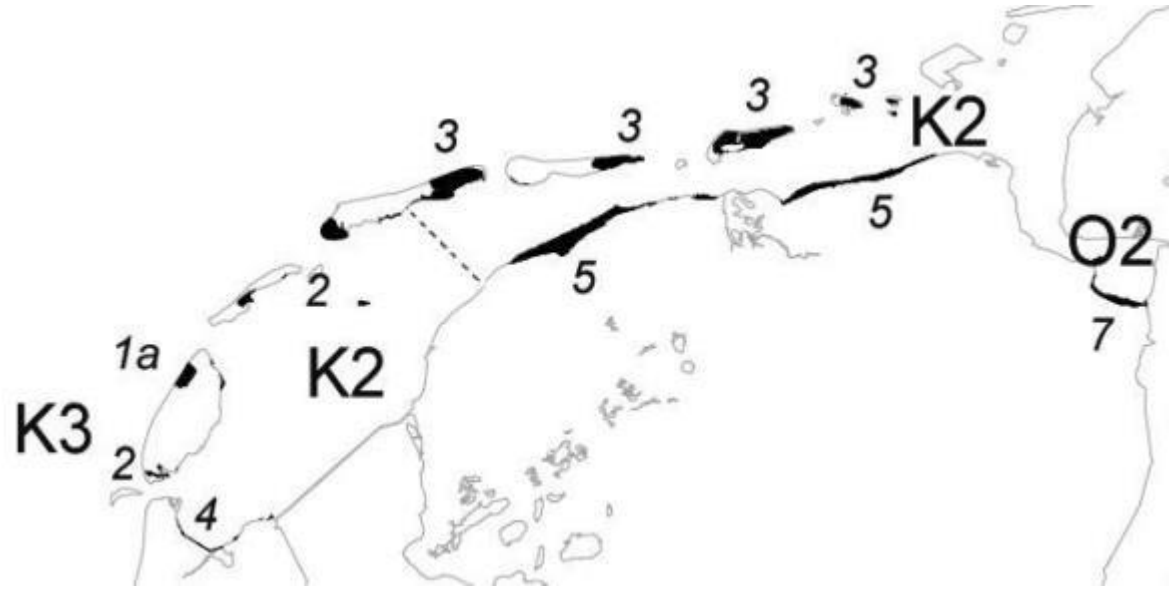
Naast bodemhoogteveranderingen zouden schommelingen in de slibconcentratie in het water nog effect kunnen hebben op de sedimentsamenstelling van de bodem. De slibconcentratie in het water in de Waddenzee schommelt in de loop van de jaren. Een toe- of afname van de slibconcentratie in het water heeft effect op de samenstelling van de bodem. Bij een toename zou meer slib kunnen sedimenteren op locaties waar hydrodynamische condities kalm genoeg zijn, bijvoorbeeld nabij de kwelders. Aangezien de schommeling van de slibconcentraties nog slecht te voorspellen zijn kan geen uitspraak gedaan worden over het effect hiervan op de toekomstige sedimentsamenstelling van de bodem.

Er zijn geen grote veranderingen in bodemsamenstelling te verwachten in de komende tientallen jaren als gevolg van klimaatverandering.

## 2.4 Kwelderontwikkeling

### 2.4.1 Historische kwelderontwikkeling

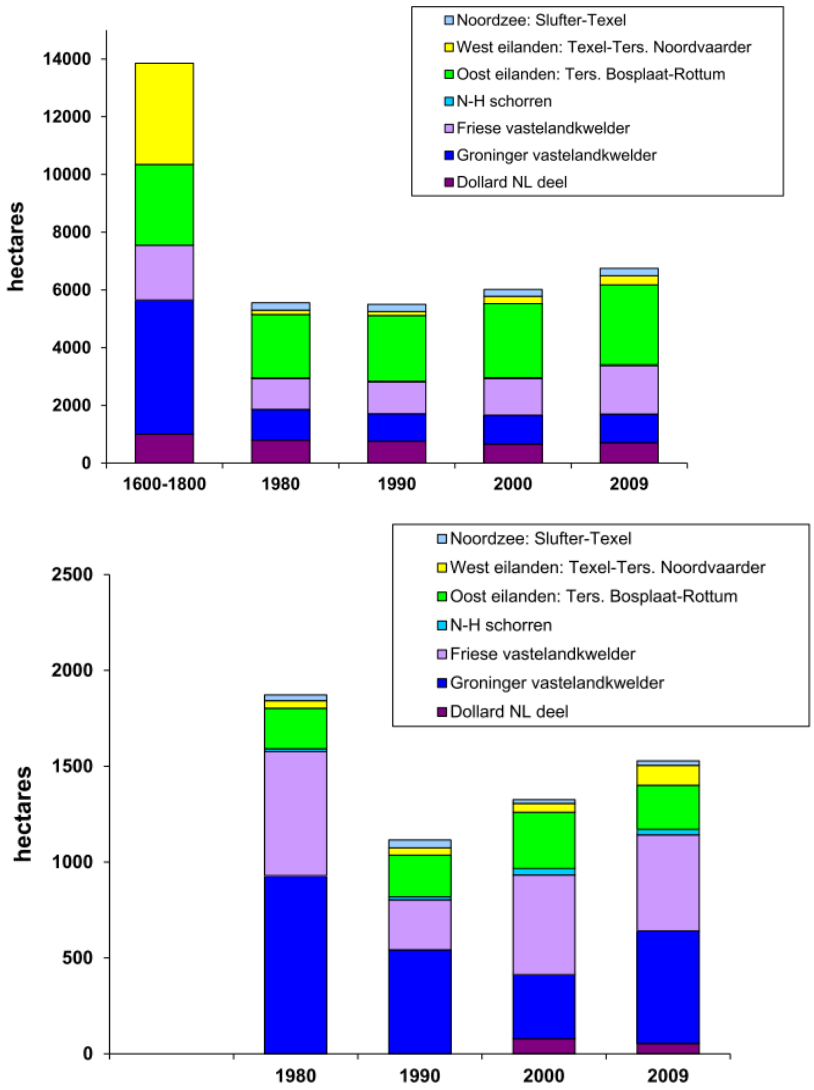
Vroeger werd er fanatiek land gewonnen rondom de Waddenzee met behulp van kwelderwerken (Van Duin et al., 2016; Loon-Steensma et al., 2012). Tegenwoordig is het gebied UNESCO-werelderfgoed, dus liggen de grenzen van platen en kwelders vast. Kwelderwerken werden eerst verwaarloosd, waardoor er een periode van erosie ontstond (Van Duin et al., 2016). Echter de meest recente ontwikkeling is een optimalisatie van de hoeveelheid rijshouten dammen om het kwelderareaal tegen minimale inspanning te behouden. Zonder onderhoud zouden vrijwel alle vastelandskwelders verdwijnen.




*Figuur 15: Locatie kwelders in de Waddenzee (Dijkema et al., 2005).*

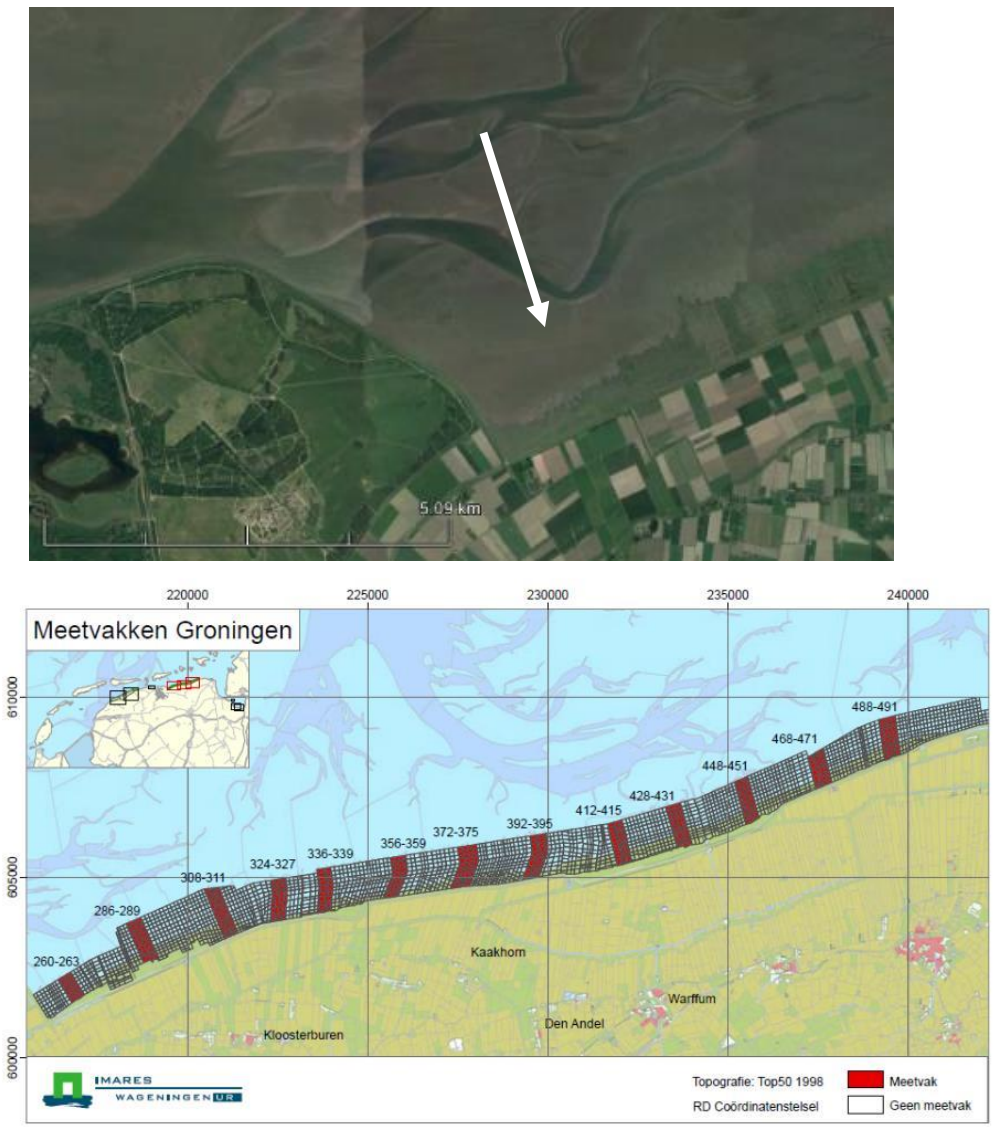
Figuur 15 toont de ligging van kwelders in de Waddenzee. Vergeleken met enkele honderden jaren geleden is het huidige kwelderoppervlak nu relatief laag zowel in Groningen als in Friesland (Figuur 16). Dijkconstructies hebben tot een afname van het kwelderoppervlak geleid op verschillende manieren (Dijkema et al., 2005). Ten eerste zorgden de constructies voor een directe afname in kwelderoppervlak doordat stukken kwelders werden ingedijkt. Ten tweede trokken de dijkversterkingen de kromme kustlijn recht waardoor er minder luwtezones waren waar kwelders konden ontwikkelen en voortbestaan. Ten slotte maakten de landaanwinningen de afstand tussen het vasteland en de Noordzee korter. Mogelijk heeft dit geleid tot meer energetische stromingscondities nabij het vasteland wat verdere kwelderontwikkeling onmogelijk maakt.

Door de kleinere getijdeamplitude en hogere golfenergie zijn de randvoorwaarden voor kwelders in de oostelijke Waddenzee beter dan in de westelijke Waddenzee (Dijkema et al., 2005). Daarnaast zijn in de oostelijke Waddenzee bij de dijkversterkingen de ondiepe delen voor de kwelders in mindere mate ingedijkt vergeleken met de westelijke Waddenzee.



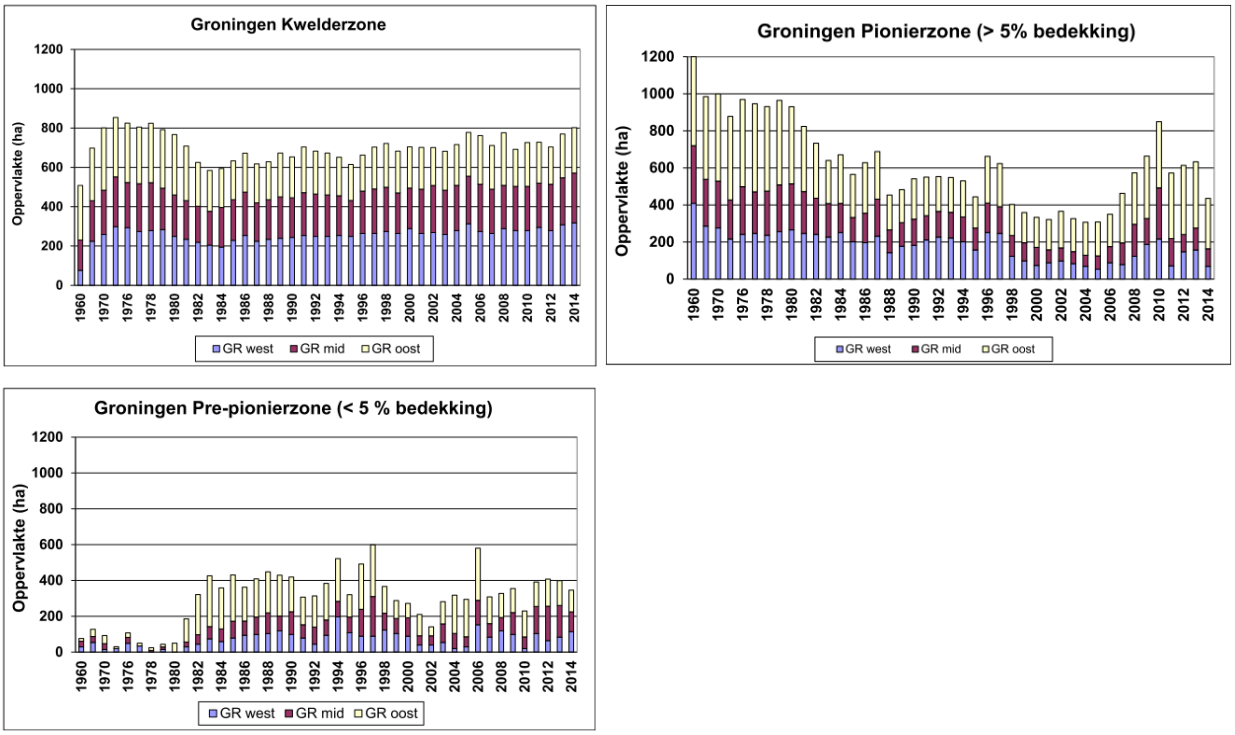

*Figuur 16: Kwelderontwikkeling Waddenzee (Dijkema et al., 2013). Boven: ontwikkeling kwelder. Onder: ontwikkeling pionierzone. Bronnen: Dijkema et al. (1987) voor de periode 1600-1800, RWS-DID vegetatie kaarten en WOK metingen.*

De kwelders direct ten oosten van de Marnewaard maken deel uit van de kwelderwerken. De kwelderwerken zijn voormalige landaanwinningswerken (Van Duin et al., 2016). Sinds 1577 is een systeem ingevoerd waarbij sedimentatie wordt bevorderd met behulp van rijshouten dammen. De ontwikkeling van de kwelders bij de kwelderwerken wordt intensief gemonitord sinds 1960. Hierbij wordt gekeken naar oppervlaktes, sedimentatiesnelheden en het voorkomen van verschillende typen vegetatie. De kwelders direct ten oosten van de Marnewaard (Figuur 17) behoren tot de monitoringsvakken in het deelgebied Groningen west (meetvakken 260 t/m 327).

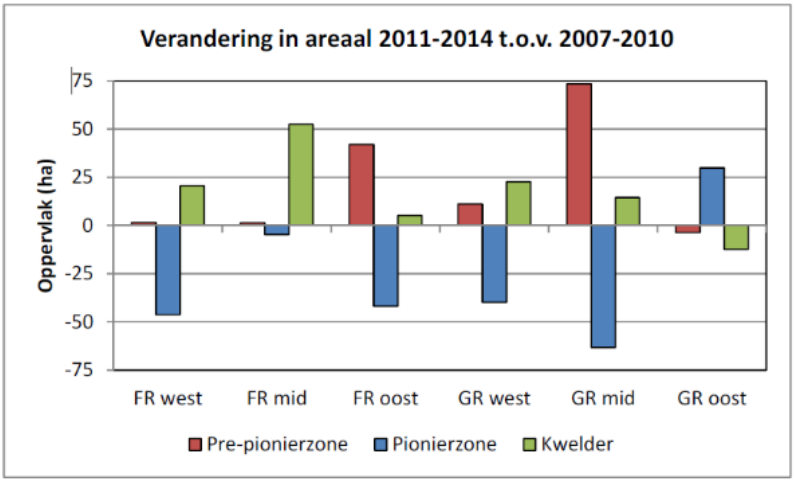



*Figuur 17: Ligging kwelders nabij de Marnewaard. De kwelders maken deel uit van de kwelderwerken (monitoringsvakken deelgebied Groningen west, nummer 260 tot 327). Bron: Van Duin et al., 2016; Google Earth, 2019.*

Het kwelderoppervlak (gebied boven gemiddeld hoogwater met meer dan 5% vegetatiebedekking) in het deelgebied Groningen west, gelegen direct ten oosten van de Marnewaard is ongeveer constant gebleven (zeer geleidelijke toename) sinds 1986. Het oppervlak pionierzone (gebied onder gemiddeld hoogwater met meer dan 5% vegetatiebedekking) en pre-pionierzone (gelegen onder gemiddeld hoogwater met minder dan 5% vegetatiebedekking) schommelt sterk (Figuur 18). De schommelingen in het oppervlak (pre-)pionierzone hangen sterk samen met de configuratie en het onderhoud van de dammen. Daarnaast zorgden extreem hoge gemiddelde waterstanden in de jaren 1998-2001 voor een afname van de pionierzone. De pionierzone bij de Groningse kwelderwerken is minder resistent dan die in Friesland vanwege een kleinere opslibbingssnelheid, minder kleiige bodem en een minder goed (onderhouden) damsysteem (Van Duin et al., 2016). Het lijkt erop dat recent in Groningen west het oppervlak kwelder en pre-pionierzone is toegenomen ten koste van de pionierzone (Figuur 19).



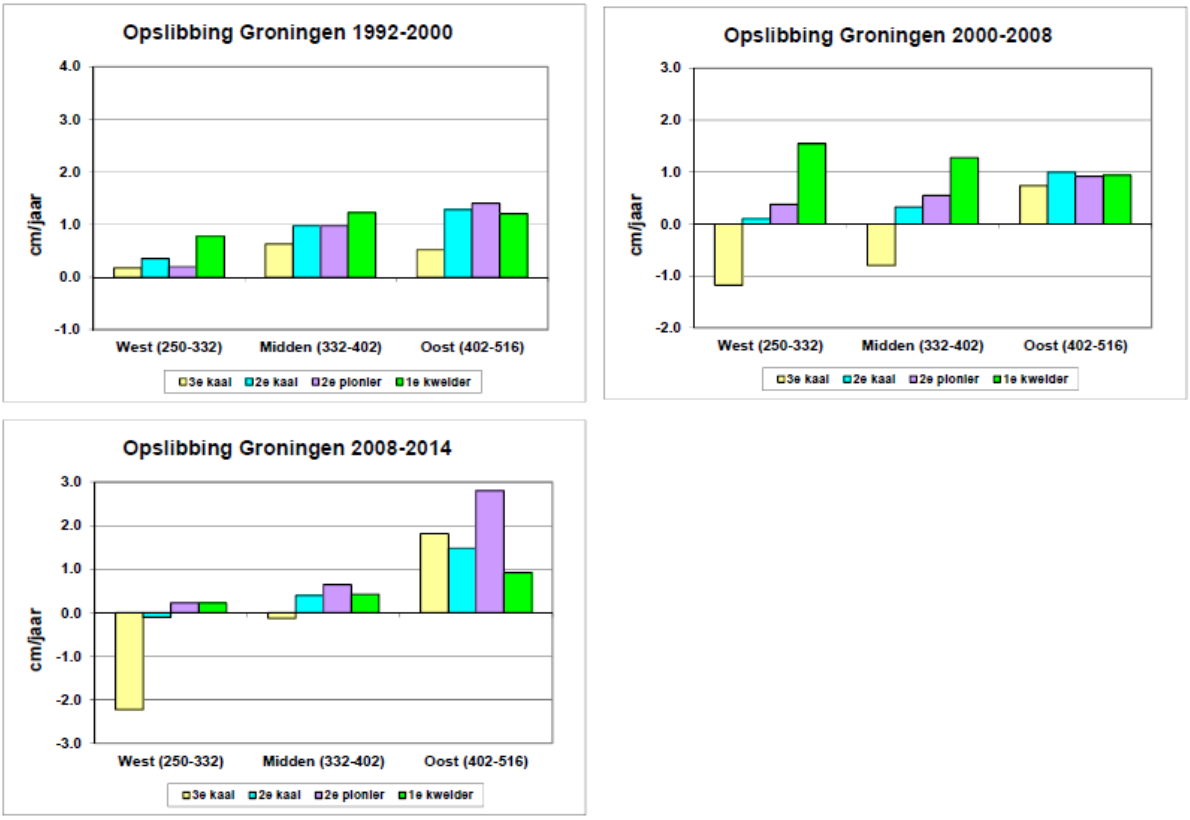

*Figuur 18: Ontwikkeling kwelderoppervlak kwelderwerken Groningen. Boven: ontwikkeling kwelderzone. Midden: ontwikkeling pionierzone (>5% vegetatie bedekking). Onder: ontwikkeling pre-pionierzone (<5% vegetatiebedekking). Data zijn gebaseerd op extrapolatie van de meetvakken van de kwelderwerken (Van Duin et al., 2016).*




*Figuur 19: Verandering in areaal van kwelder, pionierzone en pre-pionierzone tussen de periode 2007-2010 en 2011-2014 (Van Duin et al., 2016). De kwelders nabij het dijktraject behoren tot deelgebied Groningen west.*

De bruto opslibbing was een stuk lager in Groningen over de laatste periode (2008-2014) ten opzichte van de twee voorgaande periodes (1992-2000 en 2000-2008).

De ontwikkeling van de kwelders inclusief (pre-)pionierzone hangt sterk samen met het onderhoud van de damsystemen: zonder luwtezones neemt dit oppervlak sterk af. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat aanvoer van sediment in dit gebied niet de beperkende factor is voor kweldergroei.




*Figuur 20: Bruto gemiddelde opslibbing in de Groninger kwelderwerken per bezinkveld in de onbegroeide-, pionier- en kwelderzone (Van Duin et al., 2016). NB andere schaal y-as in periode 1992-2000). Berekend voor de meetvakken met het programma TABOPSL.*

### 2.4.2 Verwachting toekomstige (autonome) kwelderontwikkeling

Het is lastig om te spreken van autonome kwelderontwikkeling, omdat deze op dit moment volledig wordt bepaald door het beheer. De bestaande kwelders zijn nu in climaxstadium. Met gedegen onderhoud van de kwelderwerken zal de situatie stabiel blijven en zullen de kwelders verder verouderen. Ze zullen opslibben met de zeespiegelstijging, omdat er voldoende sediment in het systeem beschikbaar is om te sedimenteren zodra daar ruimte voor is (Wang et al., 2018). Ecologisch gezien is het interessant om het onderhoud periodiek te laten versloffen, zodat een deel van de kwelders een successiestadium wordt teruggezet. Dit vergroot de variatie in vegetatiebedekking.

# 3 Morfologische doorkijk

Voor de dijkversterking zijn er vijf ecologische meekoppelkansen benoemd:

1. Langsdam + strand;
2. Verbeteren harde structuren;
3. Kwelderontwikkeling;
4. Brede groene dijk;
5. Brakke parel Marnewaard.

In de paragrafen hieronder volgt per ecologische meekoppelkans een korte beschrijving, gevolgd door een morfologische doorkijk met eventuele risico's en implicaties voor aanleg. Deze indicatie dient niet te worden gezien als effectbeoordeling, maar geeft een eerste inzicht in hoe kansrijk de opties zijn en welke mogelijkheden voor optimalisatie er liggen voor de ecologische meekoppelkansen. Daarnaast brengt dit hoofdstuk in beeld wat in meer detail dient te worden uitgezocht voordat de daadwerkelijke morfologische effectbeoordeling kan plaatsvinden.

## 3.1 Langsdam + strand

**Beschrijving bouwsteen**

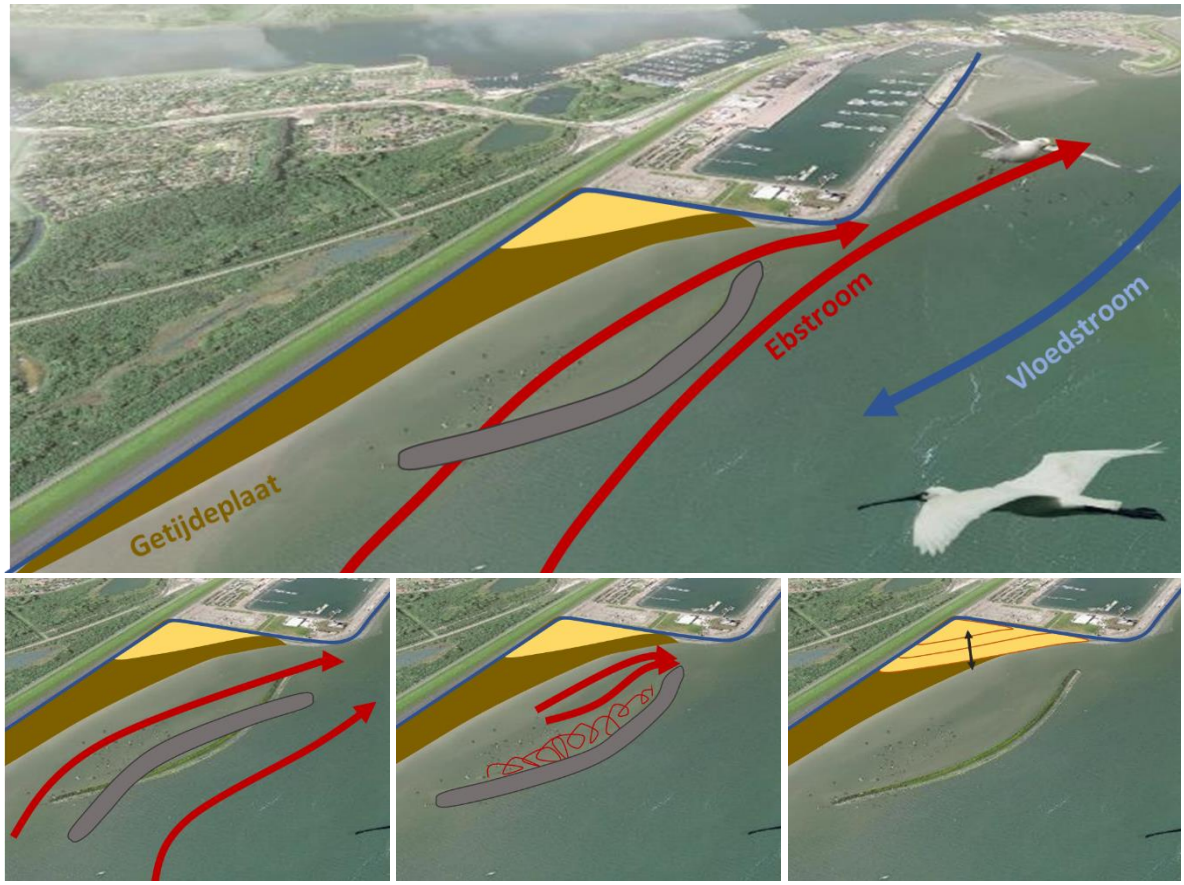
In deze bouwsteen wordt een langsdam aangelegd nabij de haven met een strand tegen het vaste land achter de dam (Figuur 21). De precieze ligging van de langsdam en het strand staan nog niet vast. De langsdam is beoogd als een broedgebied voor vogels. De langsdam is hoog genoeg om tijdens hoogwater droog te blijven en ligt op afstand van de dijk opdat er geen verbinding is met het vaste land, waardoor de dam vrij is van predatie door onder andere vossen. Het naastgelegen strand, dat nog aangelegd moet worden, biedt ruimte voor rust en foerageren van strandvogels.



*Figuur 21: Impressie van de mogelijke ligging en vorm van de langsdam.*

**Indicatieve afmetingen:**

| **Dam** | **Strand** |
|---|---|
| Lengte: 500m | Lengte: 600m |
| Breedte basis: 45m | Breedte basis: 135m met helling 1:40 |
| Opp. dwarsdoorsnede: 160m2 | Opp. dwarsdoorsnede:190m2 |
| Opp. dwarsdoorsnede beneden NAP: 70m2 | |




*Figuur 22: Globale schematische weergave van elementen die deel uit maken van het systeem strand met langsdam en (dominante) getijdestromen, met daaronder mogelijke opties voor aanleg. De vorm en ligging van de langsdam kan aangepast worden en de grootte van het strand kan nader bepaald worden. Als de langsdam met de stromingsrichting mee ligt, wordt de luwe zone achter de dam beperkt. Door de opening tussen de dijk bij de haven en de langsdam te vergroten wordt de persing van de stroming door die opening beperkt.*

**Morfologische doorkijk en implicaties voor aanleg**

De langsdam heeft een effect op de getijdestroming en golfcondities. De aanleg van de langsdam zal in ieder geval leiden tot golfdemping achter de dam. Afhankelijk van het precieze ontwerp (afstand tot het strand, de dijk en de haven en vorm van de dam), creëert de langsdam een stromingsluwte direct achter de langsdam en kan de dam leiden tot persing van de stroming bij de dijk en haven (Figuur 22). Indien er inderdaad een luwte achter de dam ontstaat zal dit leiden tot sedimentatie direct achter de langsdam. Initieel zal zand tot bezinking komen en wanneer het ondieper wordt kan slib bezinken. Als de opening tussen de dijk en de langsdam of de langsdam en de haven te smal is, kan dit leiden tot extra erosie bij de bodem en ondermijning van de kustverdediging.

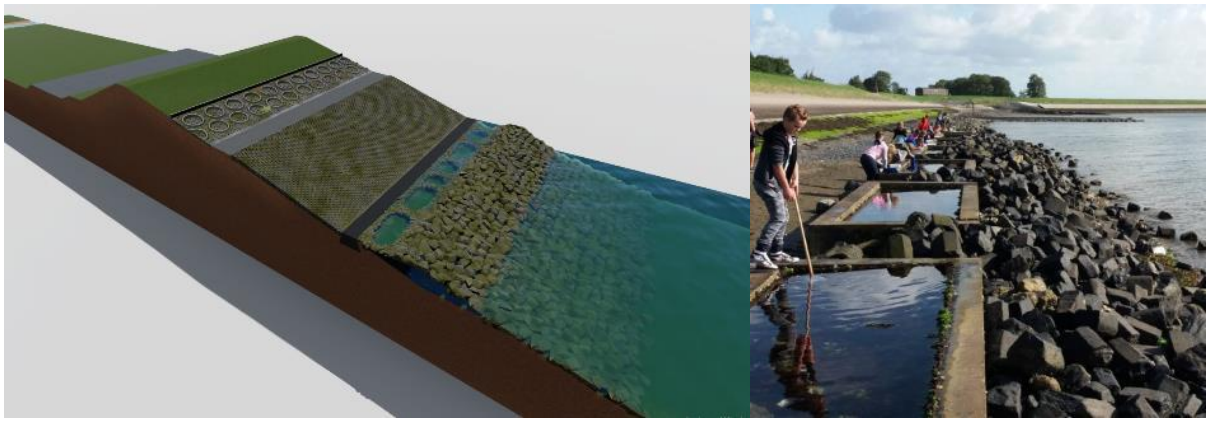
Om de dam predatorvrij te houden dient te worden voorkomen dat het gebied tussen het strand en de dam zich compleet opvult met sediment. De langsdam ligt ongeveer parallel aan de huidige richting van waterstromen bij eb- en vloed. Zolang er een voldoende grote opening is tussen de langsdam en de noordoostelijke hoek van de haven, is de verwachting dat er een geul blijft bestaan tussen het strand en de langsdam. De oriëntatie van de dam kan helpen om voldoende water achterlangs te leiden. Verder dient er gecontroleerd te worden of er geen hoge structuur in de omgeving aanwezig is, vanwaar vogels kunnen roven op de langsdam.

Het geplande strand ligt in de hoek van de dijk en de haven (Figuur 21 & Figuur 22). Het strand kan waarschijnlijk een meer recreatief doel dienen wanneer het zandrijk is, terwijl in slibrijke vorm het wellicht minder aantrekkelijk is voor recreatie, maar wel een ecologisch doel kan dienen. Op de locatie van het geplande strand is reeds een stromingsluwe zone aanwezig, wat blijkt uit de aanwezige getijdeplaat ter plekke. Indien hier een zandstrand wordt aangelegd dat deels onderwater komt te staan tijdens vloed, is de verwachting dat slib uit het slibrijke Waddenzee-water zal bezinken op het strand (net als op het strand bij Harlingen). Hoewel dit de aangroei van de kust faciliteert, is een slibrijk strand vanuit recreatief oogpunt wellicht minder gewenst dan een zandstrand. Slibsedimentatie kan voorkomen worden door bijvoorbeeld het strand los te koppelen van het water met een harde rand. In het laatste geval gaat er Natura2000 gebied verloren en is er geen sprake van een habitatverbetering wat in strijd is met de wetgeving. Daarom dient voor een recreatiestrand gekeken te worden of er een mogelijkheid is om dit buiten het Natura2000 gebied te plaatsen.

## 3.2 Verbeteren harde structuren (getijpoelen en ruwe bestorting)

**Beschrijving maatregel**

Getijpoelen worden aangelegd net onder de hoogwaterlijn ten behoeve van flora en fauna en kleinschalige educatieve recreatie. De ruwe bestorting wordt aangebracht over de staalslakken en breuksteen die nu aangebracht zijn om de bodem te beschermen. De poelen worden geplaatst in de teen van de Waddenzeedijk, ongeveer 10 meten vanuit de kruin van de dijk. De poelen worden met hoogwater gevuld en ververst. De omringende ruwe bestorting valt droog tijdens laagwater en vormt habitat voor diverse dieren- en plantensoorten (o.a. wieren, poliepen, sponzen, krabbetjes).



*Figuur 23: Impressie van verbeteringen in de harde structuren: getijpoelen en ruwe bestorting.*

**Indicatieve afmetingen:**

| |
|---|
| Lengte: 2300m |
| Breedte basis: ca. 20 m hellend, 10m vlakke top |
| Opp. Dwarsdoorsnede boven: ca. 30 m2 |
| Opp. dwarsdoorsnede beneden NAP: 4 m2 |

**Morfologische doorkijk en implicaties voor aanleg**

Uit een pilot in de Oosterschelde (Speksnijder & Calle, 2013) blijkt dat de soortenrijkdom in veel van de poelen erg hoog is. Grotere poelen kunnen zelfs fungeren als kraamkamers voor vis. Grote laaggelegen poelen hebben de grootste ecologische waarde, terwijl hogere kleinere poelen een grotere recreatieve waarde hebben, omdat ze makkelijker te bereiken zijn en door recreanten makkelijker ontdekt worden

(Speksnijder & Calle, 2013). Ook het aanbrengen van ruwe bestorting heeft een positieve impact op de biomassa (zoals ook bijv. in het Eco-concrete breakwater structures project in IJmuiden, Deltares public wiki).

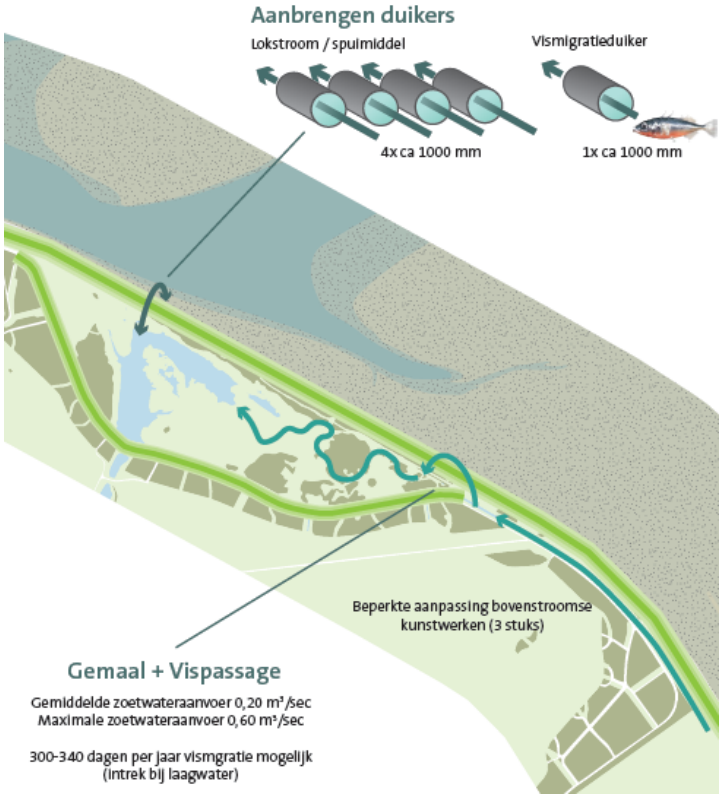
De ruwe bestorting beschermt het achterliggende land tegen erosie. Links, rechts en aan de voet van de ruwe bestorting kan erosie verwacht worden, omdat de waterstroom langs de ruwe bestorting sedimentarmer en sterker zal worden. Om kusterosie te voorkomen en dijkstabiliteit te waarborgen, is het aan te raden om een aaneenschakeling van kustbeschermingsmaatregelen (bijv. ruwe bestorting) aan te brengen van de haven tot aan de nog te bouwen nieuwe kwelderwerken.

Bij het droogvallen tijdens laagwater zal er water stagneren in de getijdepoelen. Het risico hierbij is dat getijdepoelen compleet opgevuld raken met slib. De getijdepoelen worden direct langs de hoofdgeulen Oort en Vierhuizergat aangelegd. De eb en vloedstroom kunnen hier mogelijk voldoende kracht leveren om het slib opnieuw in suspensie te brengen en daarmee de slibsedimentatie te voorkomen. Hoe lager de getijdepoelen aangelegd worden ten opzichte van de hoogwaterlijn, hoe hoger de stroomsnelheden over de poelen bij eb en vloed. Dat betekent dat hoe dieper de poelen liggen, hoe groter de kans is dat ze slibvrij blijven. Echter dient ecologisch onderzoek uit te wijzen wat de maximale tolerantie voor stroomsnelheid is voor de soorten die in de poelen zouden leven.

## 3.3 Brakke parel Marnewaard

**Beschrijving maatregel**

De verbetering van Marnewaard beoogt hier een geleidelijke zoet-zoutovergang te creëren, die vismigratie en foerageren van vogels mogelijk maakt, de zogenaamde Brakke Parel. Middels een inlaatwerk (duikers) door de dijk wordt het huidige brakwatermeer verbonden met de Waddenzee (Figuur 24). Tijdens hoogwater stroomt hier zout water naar binnen en tijdens laag water stroomt brak water naar buiten. Aan de oostzijde van de Brakke Parel zal een visvriendelijk gemaal geplaatst worden, dat het gebied verbindt met een watergang die naar de Westpolder leidt.




*Figuur 24: Visualisatie schetsontwerp Brakke Parel met voor de zoet-zout overgang en de route naar de Westpolder.*

**Indicatieve afmetingen:**

| |
|---|
| Opp. nieuw achterliggende getijdegeul: ca. 0.25 km2 |
| Aantal duikers: ca. 4-10 met 1m diameter |
| Doorstroomoppervlak duikers: ca. 5-10 m2 |
| Stroomsnelheid door duikers: ca. 2 m/s |
| Aanvoer zoet water per getijdecyclus: ca. 3*10^4 m3 |

**Morfologische doorkijk en implicaties voor aanleg**

Een open verbinding tussen de Marnewaard en de Waddenzee zal zorgen voor getijdewerking in de geulen die door de Marnewaard lopen. Dit leidt mogelijk tot slibsedimentatie in de huidige Marnewaard, waarvan nog niet is vastgesteld of dit wenselijk is of niet. De ondiepe geulen met langzaam stromend water en de randen van de geulen vormen zones waar het slib zal sedimenteren. Het ontwerp van de duikers bepaalt de toevoer van water uit de Waddenzee en daarmee ook de sedimentaanvoer naar de Brakke Parel. Mogelijk kan het slib uitgespoeld worden door voldoende sedimentarm zoetwater aan te voeren vanuit de Westpolder. Dit moet dan met name toegepast worden in de periode waarin de geuloevers van de Marnewaard droogvallen, dus gaande naar de laagwaterstand. Als het water in beweging blijft en de waterstand weinig fluctueert, wordt de slibsedimentatie geminimaliseerd, terwijl de ecologische waarde behouden blijft.

De autonome ontwikkeling van het aangrenzende waddengebied vormt een risico voor de mogelijke instroom van water door de duikers. Uit de verwachtte autonome morfologische ontwikkeling (Hoofdstuk 2.1.2) blijkt dat de oostelijke en zuidoostelijke platen en kwelders zullen groeien in hoogte en breedte. Hoe meer de duikers in oostelijke richting geplaatst worden, hoe groter de kans is dat de instroom geblokkeerd zal worden door toekomstige plaat- en kweldergroei. Vanuit dit oogpunt kunnen de duikers dus het beste

zo westelijk mogelijk geplaatst worden. Mocht dit juist een ongunstigere locatie opleveren voor de vispassage, dan is het wellicht mogelijk om de locatie van de vispassage los te koppelen van de locatie met de andere duikers die water binnenlaten.

## 3.4 Kwelderontwikkeling

**Beschrijving maatregel**

Met kwelders kan de abrupte overgang tussen wad en land worden weggenomen. Een geleidelijke overgang van water naar land zorgt voor een ecologische verbinding tussen beide. Op langere termijn zal er op de oude vastelandskwelders echter te weinig dynamiek zijn om een geleidelijke overgang tussen wad en land te creëren. Er wordt onderzocht hoe kwelderuitbreiding, kwelderverjonging en verdere optimalisatie van het kwelderbeheer de gewenste geleidelijke overgang met rijke(re) biodiversiteit kunnen creëren.



*Figuur 25: Impressie van de mogelijke kwelderontwikkeling.*

**Indicatieve afmetingen:**

| |
|---|
| Lengte: 500-2000m |
| Oppervlak: 0.5-1.0 km2 |

**Morfologische doorkijk en implicaties voor aanleg**

Voor kwelderontwikkeling zijn de intensiteit van golven en stroming van belang. Op dit moment vindt er in de meest oostelijke zone (rechtsonder op Figuur 24) al kwelderontwikkeling plaats. Hoe verder naar het westen hoe ongeschikter het gebied wordt voor de ontwikkeling van kwelders in verband met de grote stroomsnelheden en grotere diepte. Er dient in meer detail te worden gekeken tot waar kwelderontwikkeling mogelijk en passend is.

Kwelderontwikkeling leidt tot een verhoging van het land, terwijl kwelderverjonging leidt tot een verlaging van het land. Een bredere kwelderzone vormt een buffer voor extreme condities en verlaagt daarmee het overstromingsrisico (Vuik et al., 2018; 2019).

Afhankelijk van de schaal waarop kwelderontwikkeling of verjonging wordt toegepast, is het concept van komberging van belang: het volume water dat tijdens het getij het komgebied in en uit stroomt. Indien het kombergingsvolume toeneemt zullen geulen groter worden en eroderen, terwijl wanneer dit volume kleiner wordt de geuldimensie afneemt. Op de huidige voorgestelde schaal is het effect van kwelderontwikkeling of verjonging op de komberging (en dus geuldimensies) waarschijnlijk verwaarloosbaar klein. Echter, wanneer kwelderontwikkeling op een grotere schaal wordt toegepast kan dit een significant effect hebben op de dimensies en ligging van de geulen.

Het kwelderareaal bij de kwelderwerken blijkt sterk samen te hangen met het onderhoud van de rijshoutendammen (H2.4). Dit betekent dat maatregelen waarbij sedimentatie gestimuleerd wordt met dammetjes adaptief zijn: in het geval van onvoorziene negatieve morfologische effecten door een te grote toename van het kwelderareaal kan dit worden bijgestuurd.

Er zal gekeken moeten worden hoeveel ruimte er is in de Natura2000 wetgeving voor kwelderontwikkeling in dit gebied. Natura2000 gaat uit van het behouden en beschermen van de reeds bestaande natuurwaarden of verder optimaliseren richting het streefbeeld. Het juridische systeem laat enige ruimte voor veranderingen in de natuur die het gevolg zijn van natuurherstelprojecten of van natuurlijke dynamiek (Broekmeyer et al., 2017). Dat betekent dat er opzoek gegaan moet worden welke arealen er minder aanwezig zijn dan in het streefbeeld. Een eerste inschatting is dat er voldoende hoge (oudere) kwelders zijn, maar wellicht nog onvoldoende lagere pionier kwelders.

## 3.5 Brede groene dijk

**Beschrijving maatregel**

De overgang tussen de dijk en de kwelder of het wad wordt verflauwd aan de buitenkant (kant van het wad). De onderlaag van de bekleding kan hard zijn (bijv. zetsteen) met een bovenlaag van zoute kwelderklei (vereist langere rijpingstijd) of een hardere Deense klei (ruwe, onbewerkte bentoniet). Dit leidt tot een verbreding van de dijk en de aanleg van zoute kwelderklei creëert de mogelijkheid om de dijk te vergroenen met zoute grassoorten. Deze maatregel kan gecombineerd worden met kwelderontwikkeling.



*Figuur 26: Impressie van een mogelijke brede groene dijk.*

**Indicatieve afmetingen:**

| |
|---|
| Lengte: 500 m - 3000 m |
| Breedte basis: 70-100 m bij 1:20 buitentalud en kruinhoogte van 8m boven NAP |

**Morfologische doorkijk en implicaties voor aanleg**

Voor zover maatregelen geïmplementeerd worden boven de hoogwaterlijn is er weinig tot geen effect op morfologie en hydrodynamica van de aangrenzende Waddenzee. Het effect onder de hoogwaterlijn hangt af van de locatie waar de dijk wordt verbreed en de helling van het buitentalud. In een zone waar waterdieptes en stroomsnelheid al klein zijn zal een sterke verflauwing leiden tot lagere stroomsnelheden

waarmee sedimentatie en een meer geleidelijke land-water overgang worden gefaciliteerd. Wanneer dicht voor de dijk een geul gelegen is kan verdere verbreding leiden tot erosie aan de overzijde van de geul of in de geul zelf.

Omdat de golfcondities in de zuidoostelijke hoek (weergegeven in Figuur 25) het rustigst zijn, is deze plek het meest geschikt voor de brede groene dijk. Sterke golfwerking kan de brede groene dijk beschadigen.

Belangrijk voor de aanleg is dat deze brede groene dijk niet aangelegd wordt als laag over de bestaande harde infrastructuur, want dan is de onderliggende laag niet meer te inspecteren en repareren indien nodig. Daarnaast zal de vegetatie op de dijk regelmatig gecontroleerd moeten worden op mogelijke scheurvorming in de vegetatie en het onderliggende kleipakket en daarnaast dient de dekkingsgraad van vegetatie gemonitord te worden.

Er is een grote kans dat de brede groene dijk niet mogelijk is vanwege de Natura2000 wetgeving. Hier moet naar worden gekeken.

# 4 Conclusies en aandachtspunten voor het vervolg

## Belangrijkste conclusies systeembeschrijving

De huidige ligging van de geulen rondom Lauwersmeerdijk is redelijk stabiel. In het verleden zijn geulen steeds verder richting de dijk gemigreerd en nu blijven ze op hun plek liggen door de reeds aanwezige dijk en dijkbeschermingsmaatregelen. In de komende jaren worden geen grote veranderingen in geulligging verwacht. Aangezien veranderingen in de hydrodynamica en sedimentsamenstelling met name samenhangen met de morfologie (bijv. of iets een plaat of een geul is), worden er ook geen grote veranderingen verwacht hierin voor het onderzoeksgebied.

Kwelderontwikkeling hangt sterk samen met het beheer en onderhoud van de rijshouten dammen. De bestaande kwelders zijn nu in climaxstadium. Wanneer het onderhoud versloft, verjongen kwelders door erosie, waardoor ze een successiestadium worden teruggezet.

## Belangrijkste aandachtspunten ecologische meekoppelkansen

Voor het grotere geheel is het belangrijk om geleidelijke overgangen langs de dijk te behouden. Een geleidelijke overgang of aaneenschakeling van de ecologische meekoppelkansen voorkomt dat er stroomopwaarts of stroomafwaarts van een harde constructie een nieuw probleem ontstaat met oevererosie of dijkstabiliteit.

Bij alle ecologische meekoppelkansen moet worden gekeken of er ruimte voor is binnen de Natura2000 wetgeving. Natura2000 gaat uit van het behouden en beschermen van de reeds bestaande natuurwaarden of verder optimaliseren richting het streefbeeld. Het juridische systeem laat enige ruimte voor veranderingen in de natuur die het gevolg zijn van natuurherstelprojecten of van natuurlijke dynamiek (Broekmeyer et al., 2017).

Naast bovenstaande algemene aandachtspunten zijn er de volgende aandachtspunten per maatregel:

### Strand en langsdam

De grootste zorg bij het strand en de langsdam is (1) mogelijke slibsedimentatie op het strand waardoor de recreatieve waarde verminderd en (2) het opvullen van het gebied achter de dam met sediment waardoor deze niet langer vrij is van predatie door onder andere vossen. De combinatie van stromingscondities en golfcondities bepaalt of er zand en/of slib kan sedimenteren. Een verdere detailanalyse in combinatie met modellering kan helpen om de precieze effecten van verschillende damontwerpen op de stroming en golven in kaart te brengen en vervolgens de mate van sedimentatie en het type sediment (zand/slib) in te schatten. Opslibbing op het strand kan alleen volledig voorkomen worden door het strand los te koppelen van het water.

### Getijdepoelen

De hoogteligging van de poelen is bepalend voor de ecologische (lager = beter) en recreatieve waarde (hoger = beter), maar ook voor de kans op slibsedimentatie (volslibben). Hoe dieper de poelen liggen, hoe groter de stroomsnelheid en dus hoe minder slibsedimentatie. Echter, bij een te grote stroomsnelheid worden de poelen ongeschikt voor de beoogde soorten. Een combinatie van stroomsnelheidsmodellering

met ecologisch onderzoek kan uitwijzen wat de maximale tolerantie voor stroomsnelheid is voor de beoogde soorten en dus hoe diep de poelen maximaal mogen komen te liggen.

**Brakke Parel**

Bij de Brakke Parel moet voorkomen worden dat het gebied volledig dichtslibt of de duikers verzanden. Verzanding van de ingang van de duikers kan voorkomen worden door deze zoveel mogelijk westwaarts aan te leggen. Slibsedimentatie in de Marnewaard kan desgewenst beperkt worden door een continue stroming te realiseren door afwisselend instroom van zout water en uitstroom van zoet water.

**Kwelderontwikkeling**

Op dit moment vindt er in de meest oostelijke zone al kwelderontwikkeling plaats gestimuleerd met rijshouten dammen. Direct ten westen daarvan lijken stromings- en golfcondities vergelijkbaar en dus geschikt voor kwelderaanleg. Een verdere detailanalyse is nodig om dit te bevestigen.

Maatregelen waarbij sedimentatie gestimuleerd wordt met dammetjes zijn adaptief: in het geval van onvoorziene negatieve morfologische effecten door een te grote toename van het kwelderareaal kan dit worden bijgestuurd.

**Brede groene dijk**

Voor zover maatregelen geïmplementeerd worden boven de hoogwaterlijn is er weinig tot geen effect op morfologie en hydrodynamica van de aangrenzende Waddenzee. Onder de hoogwaterlijn hangen effecten af van de hoogteligging van het gebied voor de dijk. Omdat de golfcondities in de zuidoostelijke hoek het rustigst zijn, is deze plek het meest geschikt voor de brede groene dijk. Sterke golfwerking kan de brede groene dijk beschadigen.

# 5 Bronvermelding


Arcadis (2017). Verkenning geulmanagement varianten Vierhuizergat. POV Wadden-zeedijken m.m.v. Rijkswaterstaat en Programma naar een Rijke Waddenzee. Arcadis, 7 april 2017.

Broekmeyer, M.E.A., C.J. Bastmeijer, D.A. Kamphorst, (2017). “Towards an improved implementation of the Birds- and Habitats Directive”; An inventory of experiences in Austria, England, Flanders and the Netherlands in relation to two dilemma’s. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Re port 2833. 86 pp.

Deltares Public Wiki, Eco-concrete breakwater structures - IJmuiden, NL, https://publicwiki.deltares.nl/display/BTG/Eco-concrete+breakwater+structures+-+IJmuiden%2C+NL

De Vries, B. (2018). Managing tidal systems: Large-scale morphological development and management of the Dutch Wadden Sea and small-scale interventions in mud dynamics, Internship report WATBF1458R000F1.0

Dijkema, K. S. (1987). Changes in salt-marsh area in the Netherlands Wadden Sea after 1600. In Vegetation between land and sea (pp. 42-51). Springer Netherlands.

Dijkema, K. S., De Jong, D. J., Vreeken-Buijs, M. J., & Van Duin, W. E. (2005). Kwelders en schorren in de Kaderrichtlijn Water: ontwikkeling van Potentiële Referenties en van een Potentiëel Goede Ecologische Toestand. Alterra/Wageningen UR, team Wad en Zee, Texel, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geo- informatie en ITC, Delft.

Dijkema, K. S., Van Duin, W. E., Dijkman, E. M., Nicolai, A., Jongerius, H., Keegstra, H., & Jongsma, J. J. (2013). Friese en Groninger kwelderwerken: monitoring en beheer 1960-2010 (No. 122). Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.

Elias, E. P. L., Van der Spek, A. J. F., Wang, Z. B., & De Ronde, J. (2012). Morphodynamic development and sediment budget of the Dutch Wadden Sea over the last century. Netherlands Journal of Geosciences, 91(3), 293-310.

Fokker, P. A., van Leijen, F. J., Orlic, B., van der Marel, H., & Hanssen, R. F. (2018). Subsidence in the Dutch Wadden Sea. Netherlands Journal of Geosciences, 97(3), 129-181.

HKV (2018). POV Waddenzeedijken, Onderzoek geulmanagement, fase B2. In opdracht van Rijkswaterstaat en Waterschap Noorderzijlvest. PR3744.10, september 2018.

Klein Tank, A., Beersma, J., Bessembinder, J., Van den Hurk, B., & Lenderink, G. (2014). KNMI’14: klimaatscenario’s voor Nederland. KNMI.

Loon-Steensma, J.M. van, A.V. de Groot, W.E. van Duin, B.K. van Wesenbeeck en A.J. Smale, (2012). Zoekkaart Kwelders en Waterveiligheid Waddengebied; een verkenning naar locaties in het Waddengebied waar bestaande kwelders of kwelderontwikkeling mogelijk kunnen bijdragen aan waterveiligheid. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2391. 62 blz.; 18 fig.; 5 tab.; 37 ref.

Poortman, S. (2010). Morfologische ontwikkelingen vooroever Lauwerszeedijk; Geuldynamiek Vierhuizergat en de effecten van de afsluiting van de Lauwerszee. Stageverslag Waterschap Noorderzijlvest en Alkyon.

RWS CIV (2013). Kenmerkende waarden. Getijgebied 2011.0. Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Speksnijder, E. & Calle L. (2013). Evaluatie-onderzoek naar de meerwaarde van de getijdepoelen in de Oosterschelde, Stichting Het Zeeuwse Landschap.

Van der Spek, A.J.F. (2018). Ontwikkelingen van de Nederlandse Waddenzee bekkens tot 2100: De invloed van versnelde zeespiegelstijging en van bodemdaling op de sedimentbalans – een synthese.

Van Duin, W.E., Jongerius, H., Nicolai, A., Jongsma, J. J., Hendriks, A., & Sonneveld, C. (2016). Friese en Groninger Kwelderwerken: monitoring en beheer 1960-2014. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.

Vermeersen, L.L.A., Slangen, A.B.A., Gerkema, T., Baart, F., Cohen, K.M., Dangendorf, S., Duran-Matute, M., Frederikse, T., Grinsted, A., Hijma, M.P., Jevrejeva, S., Kiden, P., Kleinherenbrink, M., Meijles, E.W., Palmer, M.D., Rietbroek, R., Riva, R.E.M., Schulz, E., Slobbe, D.C., Simpson, M.J.R., Sterlini, P., Stocchi, P., Van de Wal, R.S.W. & Van der Wegen, M. (2018). Sea-level change in the Dutch Wadden Sea. Netherlands Journal of Geosciences / Geologie en Mijnbouw.

Vuik, V., Van Vuren, S., Borsje, B. W., van Wesenbeeck, B. K., & Jonkman, S. N. (2018). Assessing safety of nature-based flood defenses: Dealing with extremes and uncertainties. Coastal engineering, 139, 47-64.

Vuik, V., Borsje, B. W., Willemsen, P. W., & Jonkman, S. N. (2019). Salt marshes for flood risk reduction: Quantifying long-term effectiveness and life-cycle costs. Ocean & coastal management, 171, 96-110.

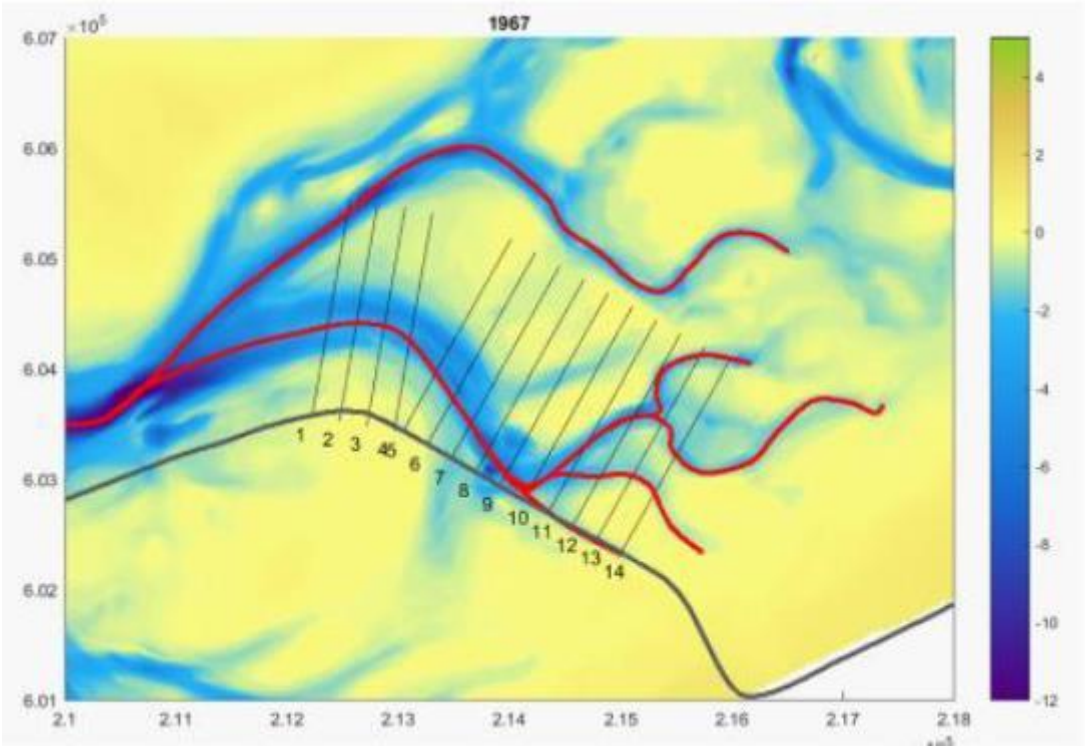
Wang, Z. B., Elias, E. P., van der Spek, A. J., & Lodder, Q. J. (2018). Sediment budget and morphological development of the Dutch Wadden Sea: impact of accelerated sea-level rise and subsidence until 2100. Netherlands Journal of Geosciences, 97(3), 183-214.

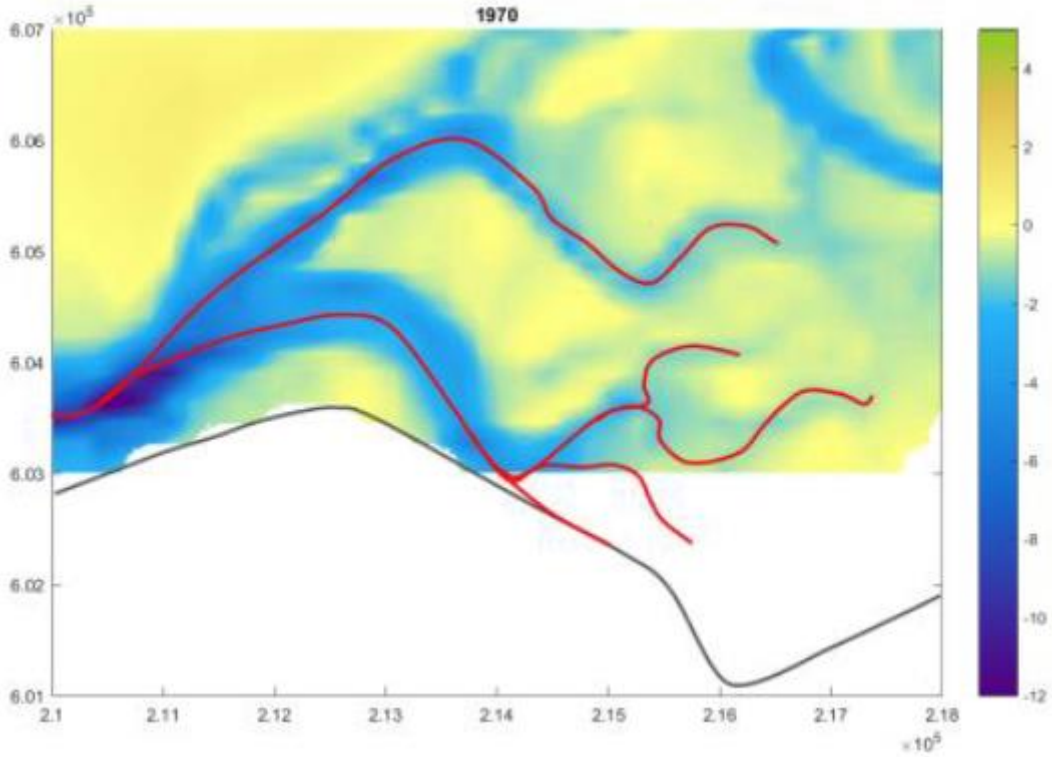
Zwarts, L., Dubbeldam, W., van den Heuvel, H., van de Laar, E., Menke, U., Hazelhoff, L., & Smit, C. J. (2004). Bodemgesteldheid en mechanische kokkelvisserij in de Waddenzee. Rijkswaterstaat Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ.

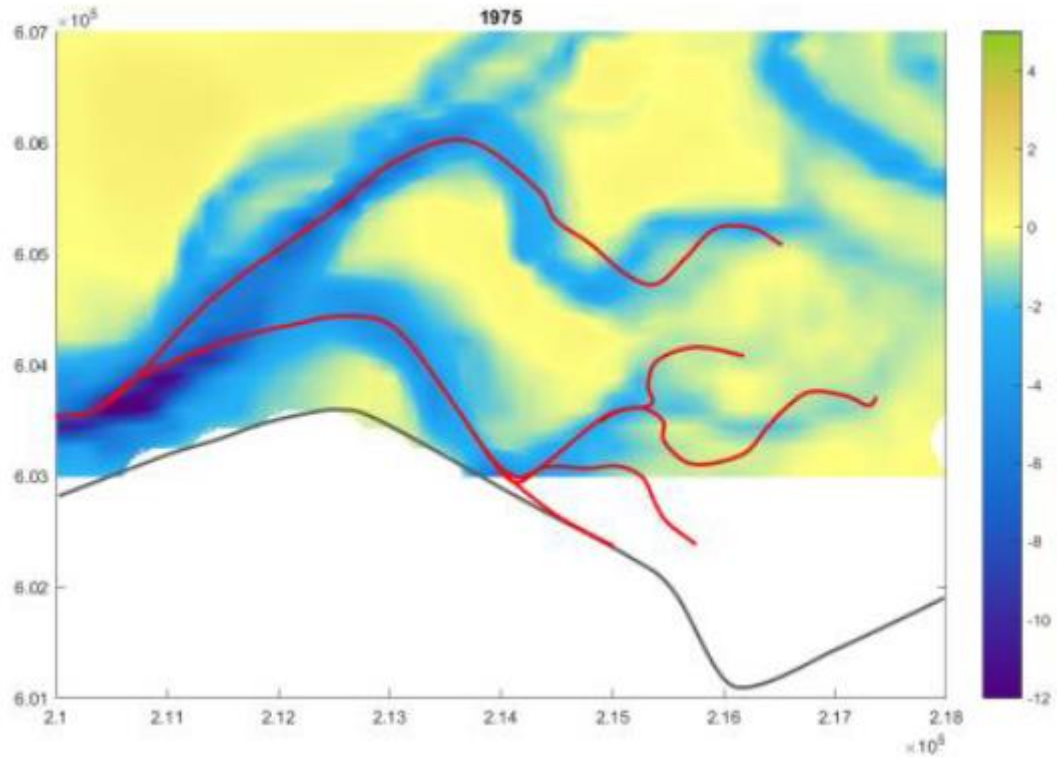
# 6 Bijlagen

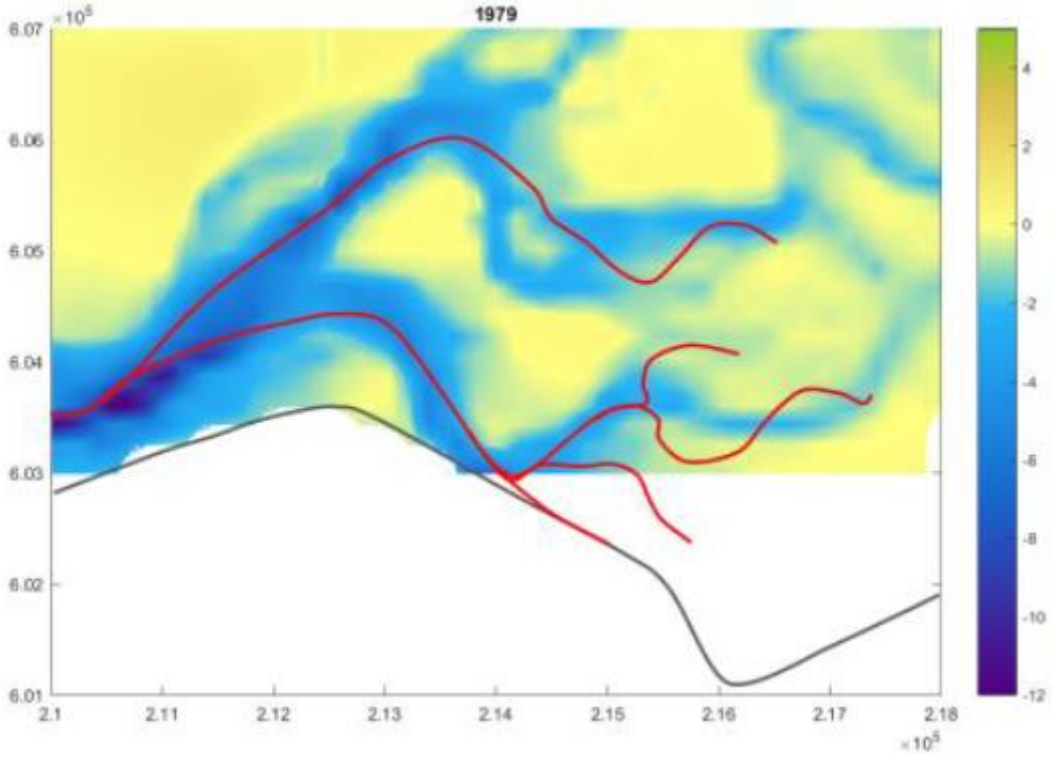
## 6.1 Bijlage 1 – Vaklodingen rond Vierhuizergat

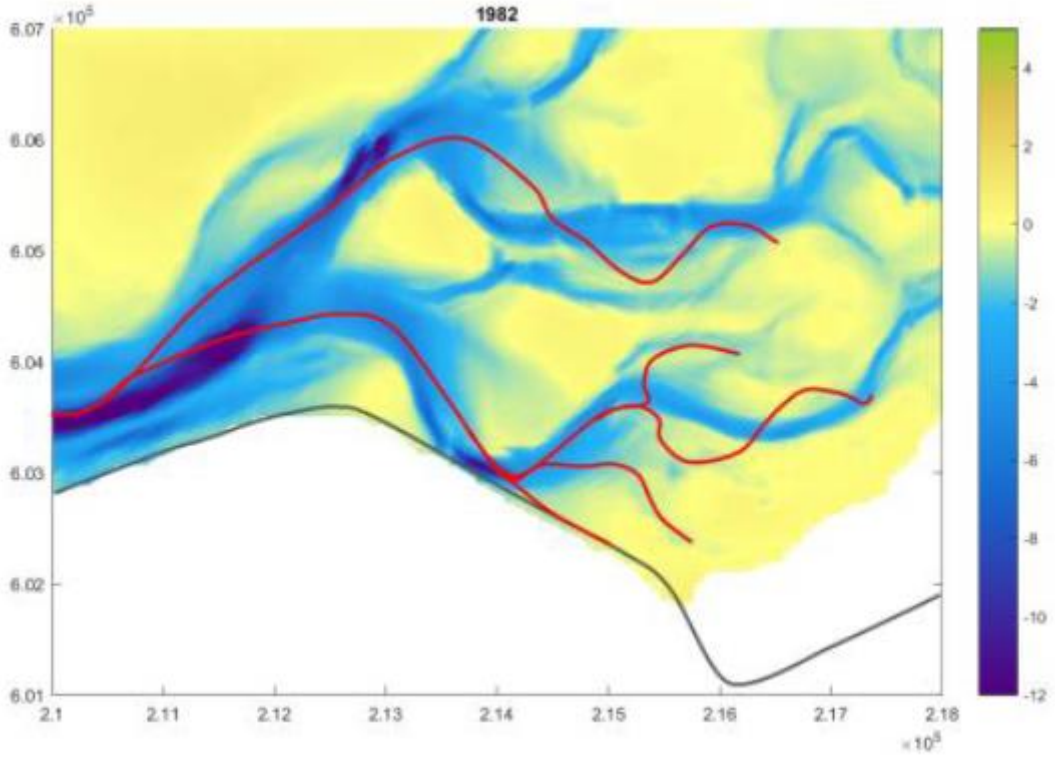
Deze bijlage bevat de vaklodingen tussen 1967 en 2012 uit de bijlage van het rapport “POV Waddenzee dijken, Onderzoek geulmanagement, fase B2” (HKV, 2018). De rode lijnen tonen de ligging van de geul in 1967, vóór de afsluiting van de Lauwerszee. De zwarte lijn geeft de ligging van de dijk. Het eerste figuur bevat daarnaast nog 14 raaien die voor een eerder onderzoek van de geul zijn gebruikt.

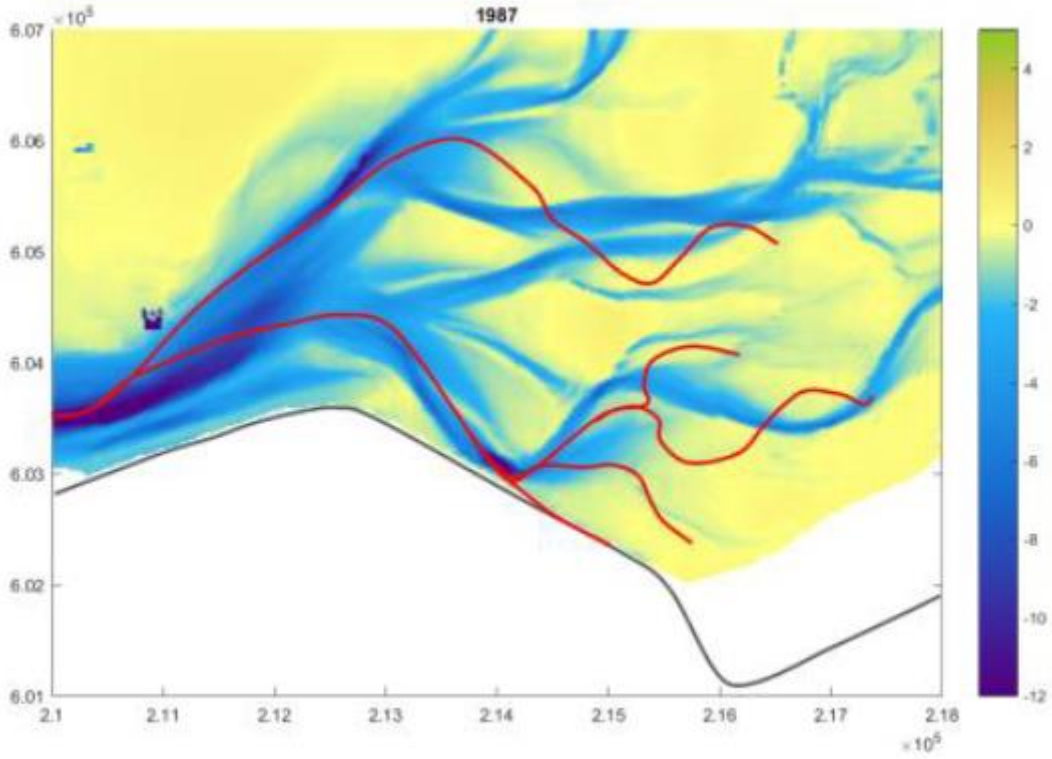


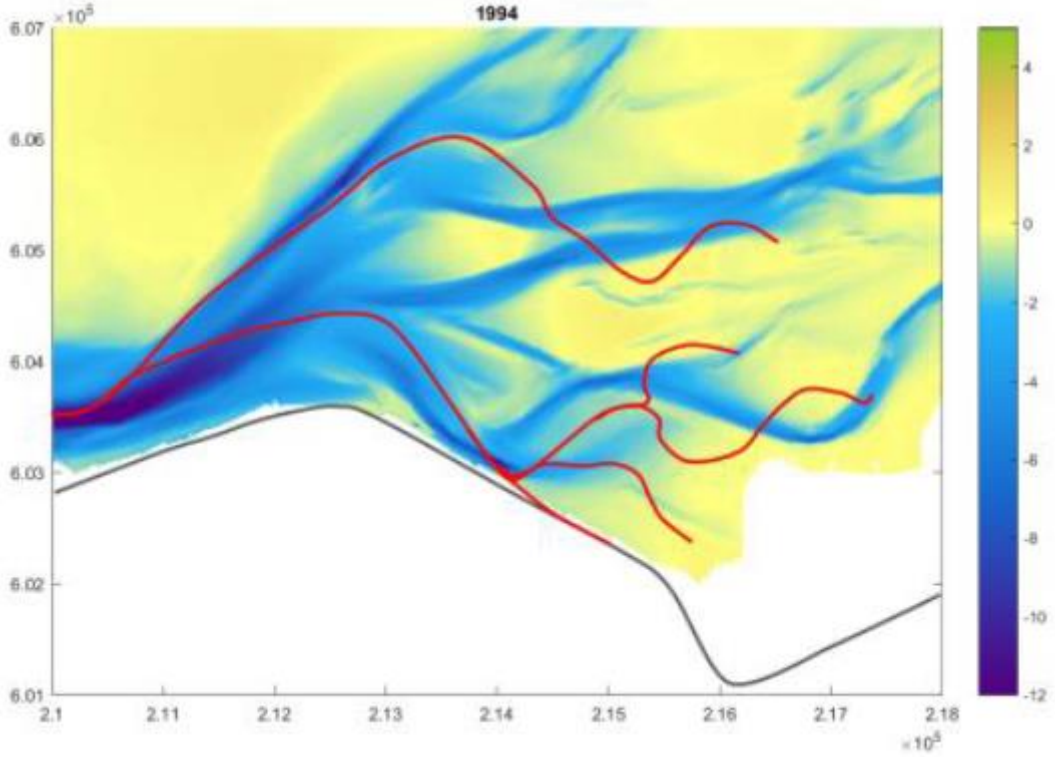

1970
×10^5
6.07
6.06
6.05
6.04
6.03
6.02
6.01
2.1
2.11
2.12
2.13
2.14
2.15
2.16
2.17
2.18
×10^5
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12

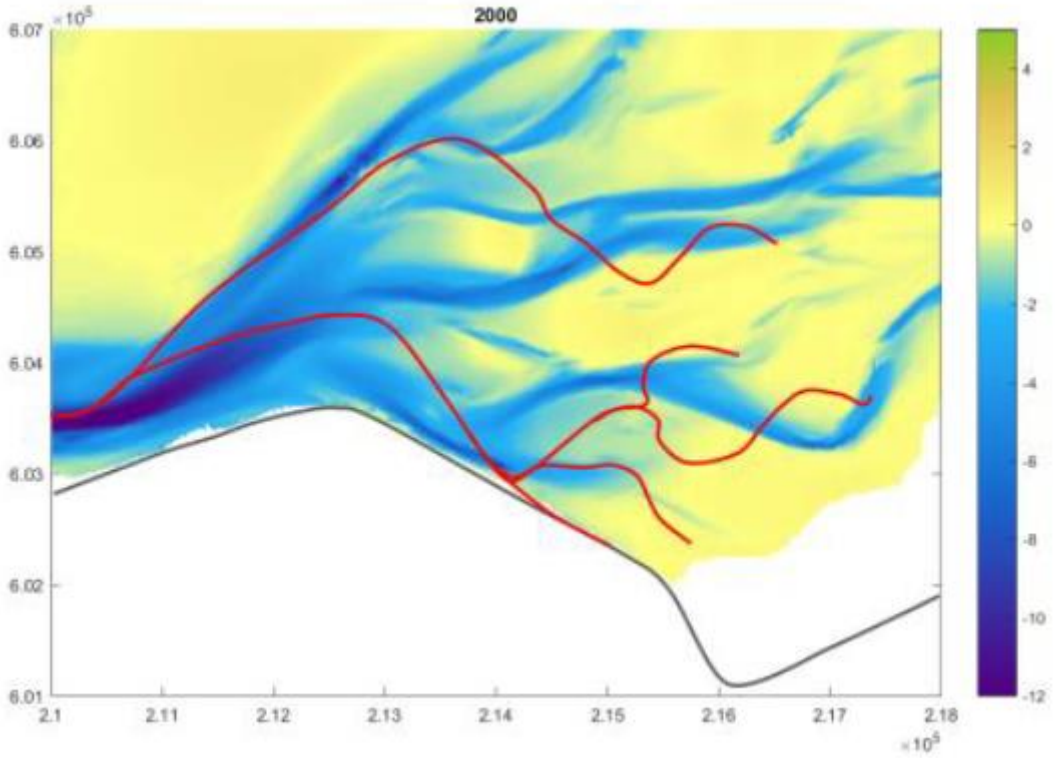

1975
×10^5
6.07
6.06
6.05
6.04
6.03
6.02
6.01
2.1
2.11
2.12
2.13
2.14
2.15
2.16
2.17
2.18
×10^5
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12

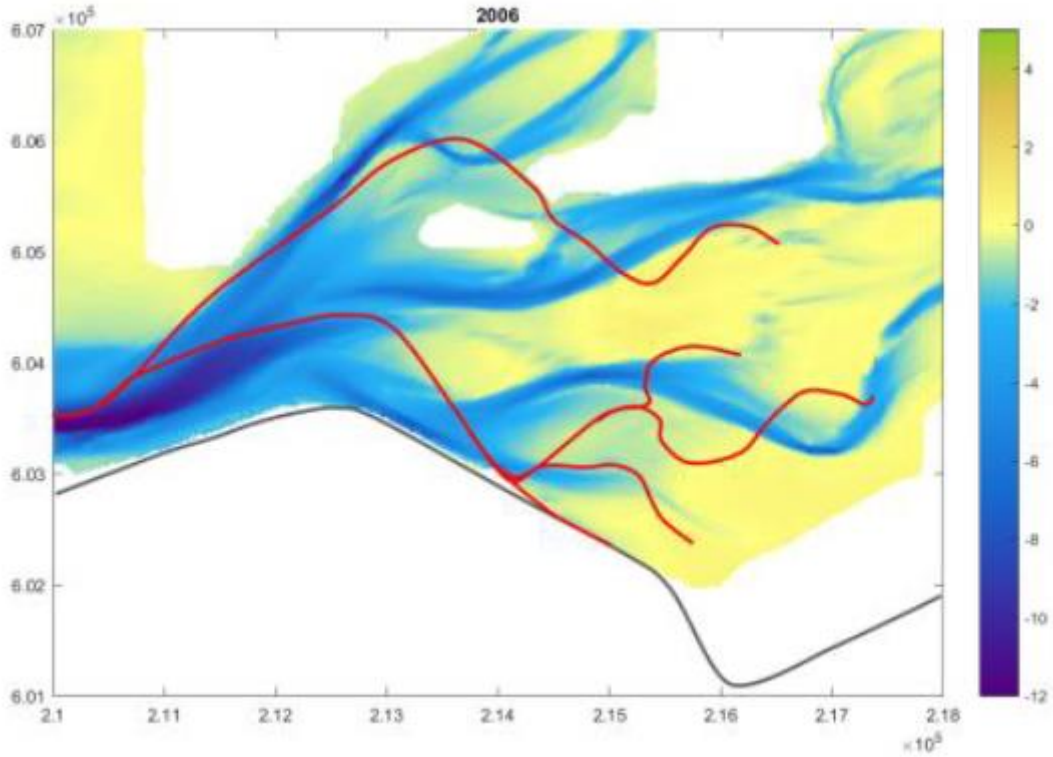

1979
×10^5
6.07
6.06
6.05
6.04
6.03
6.02
6.01
2.1
2.11
2.12
2.13
2.14
2.15
2.16
2.17
2.18
×10^5
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12

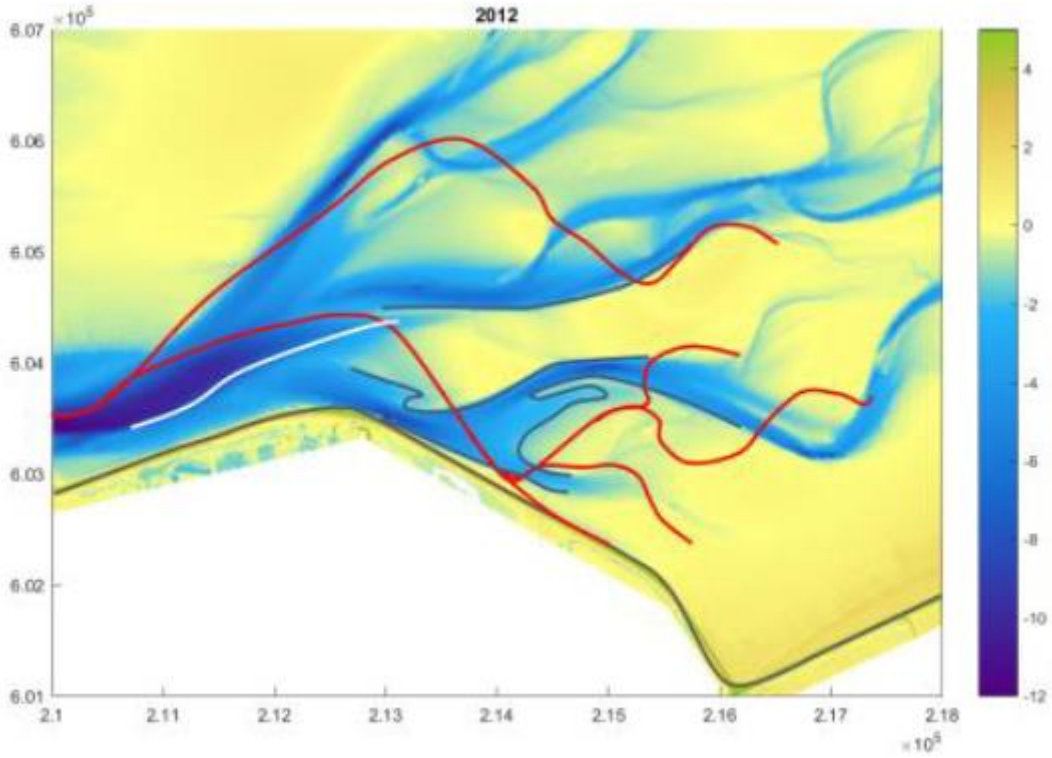

1982
×10^5
6.07
6.06
6.05
6.04
6.03
6.02
6.01
2.1
2.11
2.12
2.13
2.14
2.15
2.16
2.17
2.18
×10^5
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12

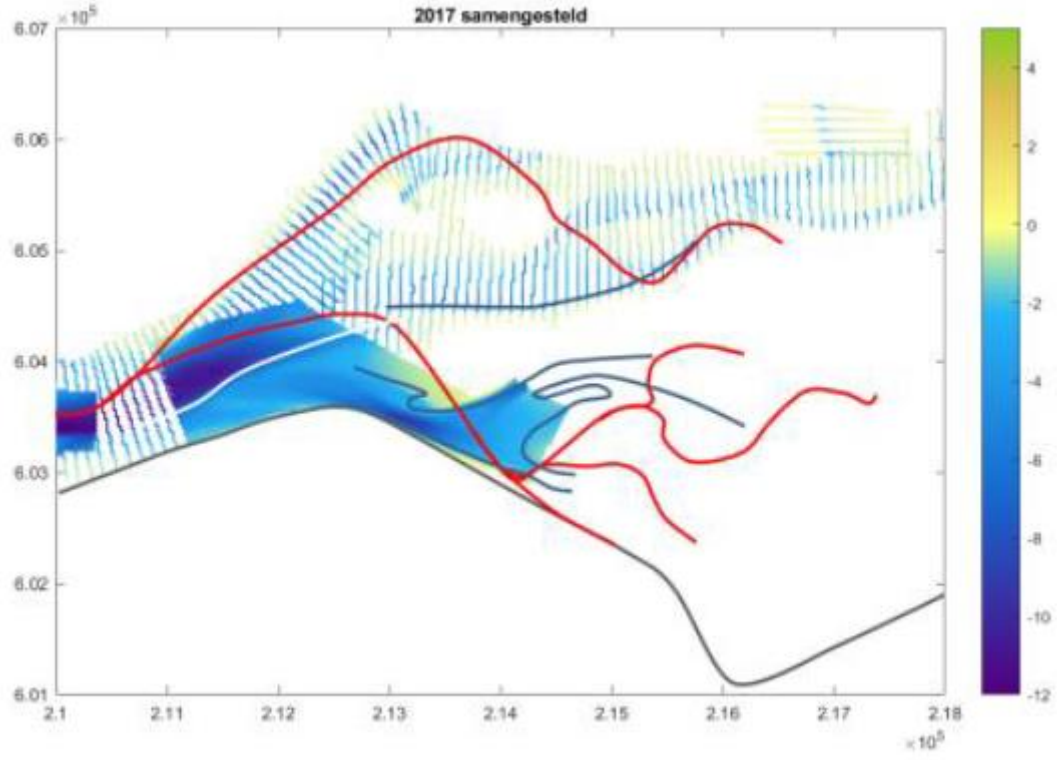

1987
×10^5
6.07
6.06
6.05
6.04
6.03
6.02
6.01
2.1
2.11
2.12
2.13
2.14
2.15
2.16
2.17
2.18
×10^5
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12


1994
×10^5
6.07
6.06
6.05
6.04
6.03
6.02
6.01
2.1
2.11
2.12
2.13
2.14
2.15
2.16
2.17
2.18
×10^5
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12


2000
×10^5
6.07
6.06
6.05
6.04
6.03
6.02
6.01
2.1
2.11
2.12
2.13
2.14
2.15
2.16
2.17
2.18
×10^5
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12


2006
×10^5
6.07
6.06
6.05
6.04
6.03
6.02
6.01
2.1
2.11
2.12
2.13
2.14
2.15
2.16
2.17
2.18
×10^5
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12


2012
×10^5
6.07
6.06
6.05
6.04
6.03
6.02
6.01
2.1
2.11
2.12
2.13
2.14
2.15
2.16
2.17
2.18
×10^5
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12

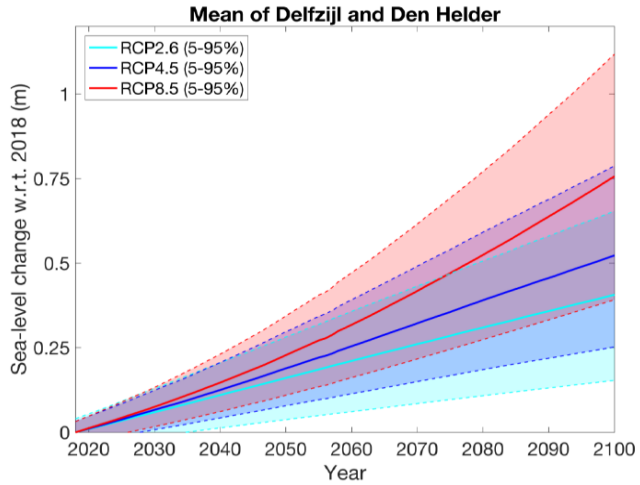

2017 samengesteld
×10^5
6.07
6.06
6.05
6.04
6.03
6.02
6.01
2.1
2.11
2.12
2.13
2.14
2.15
2.16
2.17
2.18
×10^5
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12

## 6.2 Bijlage 2 – Effecten klimaatverandering op de morfologie van Zoutkamperlaag

Klimaatverandering zal naar verwachting de toekomstige zeespiegelstijging (ZZS) in de Waddenzee beïnvloeden (Van der Spek, 2018). Samen met bodemdaling door gas- en zoutwinning kan ZZS voor een extra toename in waterdiepte zorgen in de getijbekkens. Dit heeft gevolgen voor de sedimentbalans van de Waddenzee en met name de wadplaten.

In een synthese presenteert Van der Spek (2018) projecties van de toekomstige toestand van de Nederlandse Waddenzee voor de jaren 2030, 2050 en 2100. Deze synthese vat informatie samen over de toekomstprojecties van lokale zeespiegelstijging, bodemdaling en sedimenttransport uit Vermeersen e.a. (2018), Fokker e.a. (2018) en Wang e.a. (2018). Door de informatie uit deze onderzoeken te combineren met systeemkennis en -inzicht is een projectie gemaakt van de morfologische toestand van individuele Waddenzee bekkens. Hieronder volgen de belangrijkste inzichten die betrekking hebben op komgebied Zoutkamperlaag waarin ook de te versterken dijk is gelegen.

De huidige natuurlijke zeespiegelstijging is ongeveer 0,2 m per eeuw (Klein Tank, 2014). De geprojecteerde zeespiegelstijging in de Waddenzee ligt veel hoger, namelijk op 0,41 m, 0,52 m en 0,76 m voor de klimaatscenario's RCP2.6, RCP4.5 en RCP8.5 in 2100 t.o.v. 2018 (Figuur 27). Bij het RCP2.6 scenario wordt ervanuit gegaan dat broeikasgasemissies afnemen na 2020. Bij het RDP4.5 scenario wordt aangenomen dat broeikasgasemissies pieken in 2040 en daarna afnemen. Het RCP8.5 scenario gaat ervanuit dat de uitstoot van broeikasgassen continu toeneemt gedurende de 21e eeuw (Vermeersen et al., 2018).




*Figuur 27: Voorspelde zeespiegelstijging t.o.v. 2018 voor de klimaatscenario's RCP2.6, RCP4.5 en RCP8.5 inclusief onzekerheid (Van der Spek, 2018). Figuur gebaseerd op gegevens Vermeersen e.a. (2018).*

Voor Zoutkamperlaag zijn voor 2030 en 2050 relatief hoge bodemdalingssnelheden ingeschat van respectievelijk 0,9 en 0,3 mm per jaar die samenhangen met winningsactiviteiten (Fokker e.a., 2018). Echter, uit het verleden is gebleken dat een tekort aan sediment in dit gebied snel is aangevuld. Zoutkamperlaag reageerde snel op de sluiting van de Lauwerszee: binnen 25 jaar bereikte het gebied een nieuw evenwicht (Van de Kreeke, 2004). Ook de gaswinning in de oostelijke Nederlandse Waddenzee veroorzaakte geen merkbare daling van het wadoppervlak: de vrijgekomen ruimte is snel opgevuld met

sediment. Een verklaring hiervoor zijn de grote bruto sedimenttransporten in het systeem die snel een toename in accomodatieruimte kunnen opvullen (Wang et al., 2018).

Al met al is voor het komgebied Zoutkamperlaag de verwachting dat de kritische snelheid voor verdrinking van de platen pas na 2100 wordt bereikt voor de bovengenoemde drie klimaatscenario's (Van der Spek, 2018). Dit houdt in dat naar verwachting de zeespiegelstijging niet zal leiden tot een afname van het plaatoppervlak in het komgebied in de 21$^{e}$ eeuw.

Indien de zeespiegelstijgingssnelheid groter is dan voorspeld of het meegroeivermogen van Zoutkamperlaag toch lager is dan aangenomen dan zullen de platen verder van het zeegat waarschijnlijk de meeste moeite krijgen om mee te groeien met de zeespiegelstijging (Van der Spek, 2018).

# Bijlage 7 Historisch vooronderzoek (water)bodem buitendijks dijktracé Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat

MUG
INGENIEURSBUREAU



# PRAKTISCHE DENKERS

*over infra, geo, archeo en milieu*

# Historisch vooronderzoek (water)bodem buitendijks dijktracé Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat

| | |
|---|---|
| opdrachtgever | Waterschap Noorderzijlvest |
| datum | 16 juli 2018 |
| auteur | mevrouw J.H. Dortland |
| projectleider | de heer A.G. Wegman |
| projectnummer | 51220517 |
| versie | 1 |
| status | definitief |



# INHOUDSOPGAVE


| | | |
|---|---|---|
| 1 | Inleiding | 1 |
| 2 | Vooronderzoek en locatiegegevens | 2 |
| 2.1 | Algemeen | 2 |
| 2.2 | Locatiegegevens | 2 |
| 2.3 | Historische gegevens en voorgaande onderzoeken | 3 |
| 2.3.1 | Dijktracé westzijde haven | 4 |
| 2.3.2 | Havenzijde | 4 |
| 2.4 | Bodemopbouw en geohydrologische situatie | 9 |
| 2.5 | Regionale bodemkwaliteitskaart | 9 |
| 3 | Samenvatting, conclusies en aanbevelingen | 10 |
| 3.1 | Algemeen | 10 |
| 3.2 | Bodembedreigende activiteiten, conclusies en aanbevelingen | 10 |

# 1 Inleiding

In opdracht van Waterschap Noorderzijlvest, is een historisch vooronderzoek (water)bodem uitgevoerd ter plaatse van het binnen- en buitendijkse deel van het dijktracé Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat.

De primaire doelstelling van dit project is om voor het traject Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat een dijkverbetering te realiseren, waardoor dit traject uiterlijk eind 2023 voldoet aan de nieuwe veiligheidsnormen. Daarbij dient de kering zodanig ontworpen en aangelegd te zijn dat deze voldoet aan de nieuwe normering Wettelijk Beoordelings-instrumentarium 2017. Secundaire doelstelling is het waar mogelijk realiseren van innovaties en het benutten van koppelkansen om de doelmatigheid en de maatschappelijke acceptatie en meerwaarde van de dijkversterking te vergroten.

De aanleiding voor de uitvoering van het milieuhygiënisch vooronderzoek is het voornemen om dijkverbetering toe te passen, waarbij werkzaamheden op/in de bodem nabij het dijklichaam uitgevoerd zullen worden.

Het doel van het onderzoek is inventariseren of binnen het beoogde werkgebied sprake kan zijn van een (water)bodemverontreiniging die de geplande werkzaamheden zou kunnen beïnvloeden.

MUG Ingenieursbureau verklaart hierbij geen juridische relatie te hebben met (de bedrijfsorganisatie van) de eigenaar van de onderzoekslocatie en/of de opdrachtgever van het historisch bodemonderzoek.
MUG Ingenieursbureau heeft het bodemonderzoek als onafhankelijke organisatie uitgevoerd.

In deze rapportage wordt verslag gedaan van de verrichte werkzaamheden, de resultaten en de aan de resultaten te verbinden conclusies.

# 2 Vooronderzoek en locatiegegevens

## 2.1 Algemeen

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform NEN 5725 (2017) en NEN 5717 (standaard vooronderzoek waterbodem). Het vooronderzoek omvat het verzamelen van informatie over het voormalige, huidige en toekomstige bodemgebruik van de onderzoekslocatie en haar directe omgeving, alsmede informatie over de financieel-juridische situatie.

De bij het vooronderzoek verzamelde informatie kan worden gebruikt voor het opstellen van een adequate onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie en draagt bij aan de verklaring van de resultaten van het bodemonderzoek. De informatie ten behoeve van het vooronderzoek is verzameld aan de hand van de volgende bronnen.

Tabel 2.1 Overzicht geraadpleegde bronnen

| Bron | Contactpersoon |
|---|---|
| Bodemafdeling gemeente De Marne | De heer J. Bijma |
| Bodemafdeling provincie Groningen | De heer G. Visscher |
| Exploitatiemaatschappij Haven Lauwersoog | De heer J. Smit |
| Defensie en Rijksvastgoed | De heer G. Altena |
| Rijkswaterstaat Noord-Nederland | De heer S. van der Velde |
| Waterschap Noorderzijlvest (archief) | Mevrouw T. Dijkshoorn |
| Dossieronderzoek archief De Marne (10 april 2018) | De heer B. Vos |
| Locatiebezoek (01 juni 2018) | - |
| Informatiesysteem Nasca-i | - |
| Bodemloket | - |
| www.topotijdreis.nl | - |
| Luchtfoto's (Google Earth) | - |
| Kadaster | - |

## 2.2 Locatiegegevens

Deze zeedijk is onderdeel van dijkring 6 (Friesland-Groningen) en betreft circa 9 kilometer zeedijk, tussen de km-palen 82.0 (Westpolder-Vierhuizen) en 91,3 (R.J. Cleveringsluizen). Het te versterken tracé vormt het oostelijk deel van normtraject 6-5 en heeft een overstromingskansnorm van 1/3000. Aan weerszijden wordt dit traject begrensd door de Waddenzee en het Lauwersmeergebied.

Het te onderzoeken tracé betreft de waterbodem en de omliggende landbodem nabij het dijklichaam tussen de R.J. Cleveringsluis in Lauwersoog en Westpolder/Vierhuizen. Binnen onderhavig onderzoek dient ook de haven onderzocht te worden ten noorden en zuiden van de rijbaan, met een oppervlakte van circa 63 ha. De zuidelijk gelegen jachthaven (waterbodem) valt buiten de scope van dit onderzoek.

*Tracé Haven westzijde*
Binnen het onderzoeksgebied zijn, gezien van west naar oost, de sluizen aanwezig, een restaurant 'Waddengenot aan zee', de opstapplaats voor passagiers en grotendeels parkeerplaatsen.

Na de tussensluizen is aan de noordzijde van de rijbaan een landhoofd aanwezig. Dit betreft de locatie op en nabij Haven 6 en de parkeervakken bij het restaurant aan de oostzijde van deze locatie (Haven 8). Momenteel is de locatie deels bebouwd en verhard. Binnen de onderzoeksgrenzen is het KNRM-reddingsstation aanwezig.

Verder zijn binnen de grenzen een visserijloods, het havenkantoor, een antennemast, een trafo, een horecagebouw en paviljoen gesitueerd. Ten oosten daarvan is een vishandel aanwezig op Haven 9, een visafslag op Haven 1, een visbedrijf op Haven 12, een tankstation op Haven 16, Stichting wadloopcentrum op Haven 20, een visbedrijf op Haven 22, een vishandel op Haven 28, een garnalenhandel op Haven 28A, een scheepsreparatie en onderhoudsbedrijf op Haven 30, een hengelclub en parkeerplaats op Haven 50, een strandpaviljoen op Haven 49a, een scheepswerf op Haven 46 met brandstofsilo's ten noorden hiervan, en diverse loodsen met schroot op het buitenterrein.

Zuidelijk van de weg ten zuiden van het landhoofd, is een betimmerings- en onderhoudsbedrijf aanwezig op Kustweg 8 met aangrenzend garageboxen en een opslagloods, een transportbedrijf op Kustweg 12, een boten verkoop en verhuur bedrijf inclusief onderhoud op kustweg 16, een tuktukbedrijf op Kustweg 18, een scheepsreparatiebedrijf op kustweg 22-26, en een camperplaats op Kustweg 30.

Er zijn diverse (gesloten) verhardingen aanwezig, waaronder stelconplaten en parkeerplaatsen verhard met klinkers. Het is onbekend of hier fundatie aanwezig is.

In bijlage 1 is een overzicht gegeven van de onderzoekslocatie. Foto's van het locatiebezoek zijn opgenomen in bijlage 4.

## 2.3 Historische gegevens en voorgaande onderzoeken

Op en nabij onderhavige onderzoekslocatie zijn diverse bodemonderzoeken uitgevoerd. De onderzoeken zijn verkregen via informatie vanuit de gemeente, het waterschap en de digitale bronnen, zoals opgesomd in voorgaande paragraaf 2.1. In bijlage 2 (kaarten 2.1 en 2.2) zijn de locaties van de relevante onderzoeken op kaart weergegeven.

In 1962 is Rijkwaterstaat begonnen met het opspuiten van het werkeiland, wat in 1963 volledig is gerealiseerd. Dit werkeiland betreft Lauwersoog. De aanleg van de dijk is begonnen in 1963 vanaf Lauwersoog in de richting van de Groninger kust tot de werkhaven Vierhuizergat, vervolgens is in 1964-1968 de dijk gerealiseerd vanaf Vierhuizergat tot aan de Groningse wal. De verbinding van het werkeiland Lauwersoog met de Friese kust heeft plaatsgevonden tussen 1965 en 1966. De sluizen zijn in 1967 gerealiseerd. In 1969 is de zee formeel afgesloten.

De relevante bodemonderzoeken zijn in onderstaand overzicht beschreven. In de volgende subparagrafen wordt hiernaar gerefereerd.

[1] Historisch vooronderzoek (water)bodem buitendijks dijktracé Koehool-Lauwersmeer, door MUG Ingenieursbureau, kenmerk 51117517, 25 juli 2017.
[2] Verkennend bodemonderzoek ondergrondse tanks kustweg 16 te Lauwersoog, door Enviso, kenmerk EN03435, 8 september 2015.
[3] Verkennend bodemonderzoek Haven 28 te Lauwersoog, door Klijn bodemonderzoek, projectnummer 15KL150, 10 juni 2015.
[4] Milieukundig bodemonderzoek teenschotten Dijk langs de Waddenzee, door Arcadis, kenmerk 077752727:0.2, 13 juni 2014.
[5] Verkennend bodemonderzoek Haven 30 te Lauwersoog, door Klijn bodemonderzoek, projectnummer 14KL208, juni 2014.
[6] Nader bodemonderzoek teenschotten Waddenzeedijk Friesland, door Arcadis Nederland, kenmerk 076960870:0.1, 1 maart 2013.
[7] Nulsituatie bodemonderzoek Gulf Depot Lauwersoog, door Kosterman Milieutechniek bv, kenmerk 12-1015, 5 november 2012.
[8] AS1000-partijkeuring op koperslakbrokken van het dijkvak van km 47.50 tot km 50.00 nabij Wierum, door Koac NPC, kenmerk e120010501-2, 21 augustus 2012.
[9] Verkennend bodemonderzoek ter plaatse van een deel van het perceel aan de Havenweg 2 te Lauwersoog, door WMR, kenmerk 093026/JvA, 3 februari 2009.
[10] Oriënterend bodemonderzoek Zeedijk 3 te Lauwersoog, door Tauw, kenmerk 4473293, 4 oktober 2006.

[11] Verkennend bodemonderzoek nabij Haven 6, door Terra, projectnummer 04190, 1 december 2004.
[12] Aanvullend bodemonderzoek ter plaatse van een deel van het perceel aan Haven 12 te Lauwersoog, door WMR Milieutechniek, kenmerk 013031/KS, maart 2001.
[13] Evaluatierapport sanering grond ter plaatse van de Haven Lauwersoog, door WMR, kenmerk 013122, 2 juli 2001.
[14] Oriënterend bodemonderzoek Rijkswaterstaat Steunpunt Lauwersoog, door Milfac BV/Chemielinco, kenmerk B4558-21, 10 september 1998.
[15] Indicatief bodemonderzoek Haven 16* Lauwersoog, door WMR, kenmerk 37188/DvdM, juli 1997.
[16] Verkennend bodemonderzoek Kustweg 16 te Lauwersoog, door Wiertsema en Partners, kenmerk VN-13988, 16 september 1996.
[17] Verkennend milieukundig bodemonderzoek op het haventerrein te Lauwersoog, door Ingenieursbureau Boorsma BV, kenmerk 95370, 25 april 1996.
[18] Bodemonderzoek Haven 28 te Lauwersoog, door IWACO, kenmerk 95370, april 1996.
[19] Verkennend milieukundig bodemonderzoek op een terrein in de Haven van Lauwersoog, door Fugro, kenmerk C-3566.110PRu/Ako, 30 januari 1995.
[20] Bodemonderzoek ter plaatse van Kooyenga's supermarkt en Shipstores, door Amerika Milieutechniek, kenmerk 20110, december 1994.
[21] Verkennend bodemonderzoek ten behoeve van locatie Lauwersoog, door Wiertsema en Partners, kenmerk VN-10305, 17 november 1994.
[22] Indicatief bodemonderzoek bij pompstation Haven 16 te Lauwersoog, door Ecolyse Nederland BV, kenmerk C-296.10SH/MV, 13 mei 1992.

* *in de rapportage is foutief Haven 16 vermeldt, dit dient haven 46B te zijn*

### 2.3.1 Dijktracé westzijde haven

Ter plaatse van het dijktracé zelf zijn weinig onderzoeken bekend. De relevante informatie ter plaatse van het dijktracé is derhalve verkregen middels bestekstekeningen van de dijk. Deze bestekstekening zijn beschikbaar gesteld door Waterschap Noorderzijlvest.

Uit de bestekstekeningen valt af te leiden hoe de dijk is opgebouwd. Hierbij zijn aan de binnenzijde van de dijk gecreosoteerde perkoenpalen gebruikt. In bijlage 2.2 zijn de vrijgegeven bestekstekeningen weergegeven, met een dwarsprofiel van de opbouw van de dijk. Van het dijktracé missen een aantal bestekstekeningen, de opbouw van de dijk vanaf Vierhuizergat richting Eendenkooi (oostzijde dijk) is niet bekend, alsmede het 1500 m. dijkvak vanaf Lauwersoog richting provincie Friesland. Aangenomen mag worden dat de opbouw ongeveer hetzelfde is in de richting van Lauwersoog. In de richting van provincie Groningen is de opbouw meer onzeker, aangezien hier de dijk is aangesloten bij de bestaande waterkering.

Gecreosoteerde perkoenpalen kunnen hebben geleid tot verontreiniging van grond en grondwater. Tijdens voorgaande onderzoeken aan de Friese kant van de zeedijk [4 en 6], waarbij de perkoenpalen zijn gebruikt aan de zeezijde, is verontreiniging met PAK aangetoond in grond en grondwater. De diepte van de verontreiniging is afhankelijk van de lengte van de perkoenpalen met een verspreidingsdiepte van 1,5 tot 3,2 m-mv.

Tijdens een voorgaand onderzoek uitgevoerd ter plaatse van koperslakken die zijn gebruikt op de Friese kant van de dijk [8], komt naar voren dat deze koperslakken geschikt zijn voor vormgegeven bouwstof.

### 2.3.2 Havenzijde

Ter plaatse van de havenzijde hebben meer activiteiten plaatsgevonden. Hier zijn diverse bedrijven gevestigd waarbij diverse onderzoeken zijn uitgevoerd met diverse (bodembedreigende) activiteiten. Per locatie worden de onderzoeken besproken. Hierbij worden eerst de locaties ten noorden van de rijbaan besproken van west naar oost. Vervolgens worden de locaties aan de zuidzijde van de rijbaan besproken (van oost naar west).

***Noordzijde rijbaan***

Haventerrein buitendijks

Tijdens een verkennend bodemonderzoek uit 1996 is een groot deel van het haventerrein onderzocht [17]. Binnen het gehele terrein zijn diverse lichte verhogingen van diverse zware metalen, PAK en olie aangetoond in grond en/of grondwater. Plaatselijk zijn matig tot sterke verontreinigingen aangetroffen.

Ter hoogte van Asub2 (Haven 16) is de bodem bij een petroleumtank onderzocht aan de noordzijde van het perceel. Hierbij zijn in de grond rond de grondwaterstand sterke verhogingen met olie en xylenen aangetoond. Verder is ter plaatse een matige verontreiniging met PAK aangetoond en lichte verhogingen voor ethylbenzeen en naftaleen. Het grondwater is eveneens sterk verontreinigd met olie. De verontreiniging wordt toegeschreven aan de vul- of tankverliezen van de bovengrondse tank. Er wordt nader onderzoek aanbevolen.

Ter hoogte van Hsub 1, aan de westzijde van Haven 50, is ter plaatse rond een stort van huishoudelijk afval een sterke verontreiniging in de grond met olie aangetroffen op een diepte van 0,5-2,0 m-mv. Er wordt nader onderzoek aanbevolen. In de nabijgelegen peilbuis 10 is het grondwater niet geanalyseerd op olie, verontreiniging in het grondwater is derhalve niet bekend.

Ter hoogte van Hsub 3, aan de zuidzijde van Haven 48, is een matige verhoging met olie in de bovengrond aangetroffen rondom een stort van huishoudelijk afval. Er wordt nader onderzoek aanbevolen.

Ter hoogte van Hsub8, ten zuidwesten van de NAM-locatie, is een sterke verontreiniging met olie aangetroffen in de bovengrond nabij de stort van afval (dieselolie).

Zeedijk 3

Tijdens een oriënterend onderzoek in 2006 [10] is onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van een pompstation op basis van een melding uit een historisch onderzoek. Zowel visueel als analytisch is in de grond geen verhoging gemeten. In het grondwater zijn xylenen licht verhoogd.

Haven 2

Aanleiding voor het verkennend bodemonderzoek uit 2009 [9] betreft de voorgenomen nieuwbouwplannen van een havenkantoor. Er zijn geen bodemonderzoeken uitgevoerd voor die tijd, het voormalige havenkantoor is gesloopt rond 2008. Er zijn geen boven- en ondergrondse tanks bekend. In de boven- en ondergrond zijn PCB licht verhoogd. In de ondergrond is tevens olie licht verhoogd gemeten. In het grondwater is barium en zink licht verhoogd. Visueel is puin in de bodem waargenomen, verder is visueel geen asbest aangetroffen.

Haven 6

Op 17-01-1995 is een vergunning verleend voor een bovengrondse olieopslag van 5000 liter voor een stookinstallatie.

In 1996 is tijdens het grootschalig verkennend bodemonderzoek op het haventerrein ook Haven 6 onderzocht [17]. De resultaten van dit onderzoek zijn overgenomen van het vooronderzoek dat gerapporteerd is in het hierna genoemde onderzoek uit 2004. Aangegeven is dat in de boven- en ondergrond geen verhogingen zijn gemeten. In het grondwater is nikkel plaatselijk verhoogd boven de tussenwaarde. Verder zijn lichte verhogingen aan vluchtige aromaten, diverse zware metalen en VOCL (trichlooretheen) in het grondwater aangetoond.

In 2004 is een bodemonderzoek uitgevoerd op een deel van de locatie ter plaatse van Haven 6. Tijdens dit verkennend bodemonderzoek is vastgesteld dat ter plaatse van een voormalige bovengrondse tank olie en aromaten licht verhoogd aanwezig zijn in de bovengrond. Ter plaatse van de machinekamer is visueel olie op het water aangetroffen, analytisch zijn er geen verhoogde gehalten gemeten. Op het overige ‘onverdachte’ terreindeel is plaatselijk PAK en olie licht verhoogd aangetoond in de boven- en ondergrond. In het grondwater is VOCL (1,2-dichlootetheen) licht verhoogd aanwezig. Visueel zijn er geen asbestverdachte materialen in/op de bodem aangetroffen.

Op 8 november 2012 is een vergunning afgegeven voor de sloop van de aanwezige silo met opstallen. Vervolgens is 20 maart 2013 de vergunning afgegeven voor het oprichten van het informatiepaviljoen.

Haven 11 en 12
Ter plaatse van deze locatie zijn momenteel visbedrijven aanwezig.

In 2000 en 2001 zijn op de locatie onderzoeken uitgevoerd in het kader van de voorgenomen ingebruikname en in het kader van de voorgenomen transactie. In 2001 heeft dit geresulteerd in een nader onderzoek [12]. Hierbij is ter hoogte van één locatie een sterke verontreiniging met olie aangetoond in de bovengrond met een omvang van 6 $m^3$ (motorolie). Het grondwater is niet verontreinigd. Vlakbij is een lichte verontreiniging met olie aangetoond in de grond. In juli 2001 is de sterke verontreiniging met olie gesaneerd [13]. Hierbij zijn in de wanden lichte verontreinigingen met olie aangetoond.

Haven 14
In 1994 is een bodemonderzoek uitgevoerd [20]. Visueel zijn geen bodemvreemde bijmengingen aangetroffen. In het mengmonster van de bovengrond (bestaande uit drie boringen) zijn geen verhogingen gemeten.

Haven 16
Op deze locatie is momenteel een tankstation aanwezig.

In 1992 is een indicatief bodemonderzoek uitgevoerd [22]. Aanleiding betreft de toekomstige aanleg van een vloeistofdichte bestrating. Ter plaatse van het pompstation zijn drie ondergrondse brandstoftanks aanwezig. Dit betreffen twee tanks van 10.000 liter voor diesel en voor superbenzine, en één tank van 2000 liter voor rode gasolie. De tanks zijn omstreeks 1986 geplaatst. De ontluchting is geplaatst aan de gevel nabij de ondergrondse tank voor superbenzine, de vulpunten liggen ten zuiden van de pompzuil voor superbenzine. Het terrein is bij de aanleg opgehoogd met wadzand. Zintuiglijk zijn op de bestrating vóór de dieselpomp olievlekken waargenomen. Visueel is in de bovengrond een lichte tot matige dieselgeur aangetroffen, plaatselijk is in de ondergrond een lichte dieselgeur aanwezig (boring 4). In de bovengrond waar een matige dieselgeur is waargenomen, is olie licht verhoogd. Voorts zijn in de bodem (grond en grondwater) geen verontreinigingen aan olie en/of aromaten gemeten. Aanbevolen wordt om de licht verontreinigde grond af te voeren.

Uit het vooronderzoek uitgevoerd tijdens het grootschalig bodemonderzoek op het haventerrein uit 2016 [17] komt naar voren, dat in 1994 de vloeistofdichte vloer is geplaatst, waarbij de zintuiglijk verontreinigde grond is gesaneerd.

Haven 26
Uit het bodemloket valt af te leiden dat op de locatie een ondergrondse afgewerkte olietank en een ondergrondse terpentinetank aanwezig is (geweest). Voor zover bekend hebben ter plaatse geen onderzoeken plaatsgevonden.

In het hinderwetarchief is een verleende vergunning opgenomen van 21 februari 1995 aan
Van der Ploeg Vastgoed bv voor opslag van visserijbenodigdheden, koeling en bovengrondse olieopslag (tank 500 liter).

Haven 28
Op de locatie is momenteel een vishandel aanwezig.

In 1996 is op de locatie een bodemonderzoek uitgevoerd [18]. Hierbij zijn geen verontreinigingen aangetoond.

In het hinderwetarchief is een verleende vergunning opgenomen van 20 juni 2011 voor de bouw van een loods.

In 2015 is op de locatie een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd [3]. Aanleiding betreft de geplande transactie en aanvraag van een bouwvergunning. In het grondwater is molybdeen licht verhoogd. In de boven- en ondergrond zijn geen verhogingen gemeten. Visueel zijn geen waarnemingen gedaan die kunnen duiden op een verontreiniging met asbest.

Haven 30
Op de locatie is momenteel een scheepsreparatie- en onderhoudsbedrijf aanwezig.

In juni 2014 is ter plaatse een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd [5]. Het grondwater is licht verhoogd met barium en naftaleen, in de grond zijn geen verhogingen gemeten.

Op 5 februari 2002 is een milieuvergunning verleend. In de milieuvergunning voor jachtbouw reparatie is o.a. opgenomen; gebruik van verf en olie, 4000 liter dieselolie (BG), benzine in jerrycans, lakken en ontvetters.

Haven 46
Op de locatie is momenteel een scheepswerf aanwezig met naastgelegen een bovengrondse brandstofopslag.

Er zijn twee tanks aanwezig voor olieopslag. De tanks hebben een omvang van circa 500 $m^3$ en circa 1000 $m^3$ . De gasolie wordt overgeslagen vanuit een tankschip of via een tankauto. Er wordt geleverd aan bunkerschepen ten behoeve van het aftanken van vissersboten. Op de naastgelegen aanlegsteiger is het tankpunt gesitueerd.

In 2012 is een nulsituatiebodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de brandstofopslag [7]. Tijdens dit onderzoek zijn geen verhogingen aan minerale olie in de boven- en ondergrond en in het grondwater aangetoond.

Haven 46a
In 1997 is een indicatief bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van een te bouwen loods [15]. Hierbij is in de bovengrond een lichte verhoging aan olie gemeten. In de ondergrond en in het grondwater zijn geen verhogingen aanwezig.

Voormalig droogdok t.h.v. Haven 46
Begin 2018 is een droogdok gezonken in de haven. Er zijn schermen opgesteld om vervuiling van het omliggende water tegen te gaan.

Boorlocatie NAM
In 1994 is een verkennend onderzoek uitgevoerd [21]. Visueel en analytisch is in de boven- en ondergrond geen verontreiniging aangetroffen. In het grondwater is barium en fenol licht verhoogd aangetoond.

Op 9 januari 1996 is een vergunning afgegeven voor de oprichting van een tijdelijke expositieruimte.

***Zuidzijde rijbaan***
Rijkswaterstaat Steunpunt Lauwersoog
In 1998 is een oriënterend onderzoek uitgevoerd ter plaatse van Steunpunt Lauwersoog voor RWS [14]. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de verwachte verontreiniging als gevolg van een voorgaand vooronderzoek. De locatie is in gebruik als opslag voor rijshout en olie, en als kantoor met kantine. Als verdachte deellocaties zijn aangewezen: opslag olie/smeermiddelen, een voormalige zoutopslag, opslag rijshout, werkplaats en magazijn. Allen zijn in gebruik vanaf 1988. De zoutopslag is geëindigd in 1994. Verder is een smeerkuil aanwezig en een puinverharding. Er zou sprake zijn van een asfaltmolen maar daarvan is de ligging niet bekend.

De asfaltweg is in 1991 aangelegd, de bodem bestaat uit opgespoten zand, het rijshout is niet geïmpregneerd. De smeerkuil is in 1988 verwijderd, waarna een vloeistofdichte betonvloer is gerealiseerd. Deze is in de werkplaats aanwezig geweest. In de bovengrond is plaatselijk resten kolen en freesafval aangetroffen.

Ter hoogte van de opslag olie/smeermiddelen is olie licht verhoogd aangetoond in de bovengrond. Ter plaatse van de voormalige zoutopslag is in grond en grondwater geen verhoging gemeten. Ter hoogte van het magazijn zijn in de grond en het grondwater geen verhogingen gemeten. Ter hoogte van de voormalige smeerkuil zijn in de boven- en ondergrond en in het grondwater geen verhogingen gemeten. Ter plaatse van de puinverharding is olie sterk verhoogd en PAK licht verhoogd gemeten, in de ondergrond zijn geen verhogingen aanwezig. Ter hoogte van het overig terreindeel zijn zowel in de boven- en ondergrond, alsmede in het grondwater geen verhogingen gemeten. Aanbevolen wordt om een nader onderzoek uit te voeren ter plaatse van de puinverharding.

Kustweg 12
Momenteel is een transportbedrijf aanwezig op de locatie.

In 1995 is ter plaatse een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd [19]. Aanleiding betreft de uitbreiding van de bestaande loods. In de bovengrond is zink licht tot matig verhoogd en PAK is licht verhoogd aangetoond. In de ondergrond en in het grondwater zijn geen verhogingen gemeten.

Kustweg 16
De locatie is momenteel in gebruik voor botenverkoop en-verhuur inclusief onderhoud.

In 1996 is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd [16]. Aanleiding is de geplande bouw. Plaatselijk zijn puinresten aangetroffen, plaatselijk is in de bovengrond PAK licht verhoogd. In het grondwater is zink licht verhoogd. Verder zijn geen verhogingen gemeten in grond en grondwater.

In 2007 heeft een milieucontrole plaatsgevonden en bleek dat de inrichting was veranderd. Op locatie zijn nog vier ondergrondse tanks aanwezig, een verfplaats voor schilderen van boten en een timmerwerkplaats.

In 2015 is een verkennend onderzoek uitgevoerd [2]. Aanleiding betreft de sanering van de ondergrondse tanks. Het betreffen ondergrondse tanks bestaande uit: 4000 liter voor gasolie, diesel en superbenzine en eurobenzine van 2000 liter. Deze zijn in 1990 geplaatst. Visueel is geen verontreiniging aangetroffen. In de ondergrond is een lichte verontreiniging met olie aangetroffen. In het grondwater zijn geen verhogingen gemeten. Op 9 maart 2016 zijn de tanks gesaneerd (KIWA 160300151.01).

Kustweg 22-26
Momenteel is het perceel in gebruik als scheepsreparatiebedrijf.

Uit www.bodemloket.nl valt op te maken dat in 1995 een verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd op locatie 22 (door EWM3, kenmerk 95098, 01 september 1995). Deze is niet beschikbaar bij gemeente en provincie. Aanbevolen wordt, een nader onderzoek uit te voeren. Onbekend is wat hier de aanleiding voor is.

Kustweg 28
In februari 2006 is een aanvraag gedaan voor een vergunning. Op de aanvraag staat vermeldt: Incidenteel klein onderhoud, gebruik van verf, benzine (in veiligheidskast), verdunner en primer, smeerolie, hydrauliek en vetten in milieucontainers. Depot betonningsmaterialen en werkplaats. Het betreft de vaste aanlegplaats MS Waddenzee (boot kustwacht).

In maart 2015 is een vergunning verleend voor het oprichten van een drijvend boothuis voor de boot van de kustwacht.

Kustweg 30
Momenteel is ter plaatse een camperplaats aanwezig.

Op 13 februari 1996 is een vergunning verleend voor de oprichting van kust- en overwerken. Hierbij is onder andere vermeldt; kantoor, opslagloods, opslagterrein, aanlegplaats en aannemingsbedrijf. Er is een melding gemaakt van een bovengrondse smeerolietank van 300 liter, opslag lak en verdunner.

In 2004 is een milieuvergunning aangevraagd voor opslag van verf in blikken, ontvetter en een bovengrondse dieselolietank van 1100 liter.

## 2.4 Bodemopbouw en geohydrologische situatie

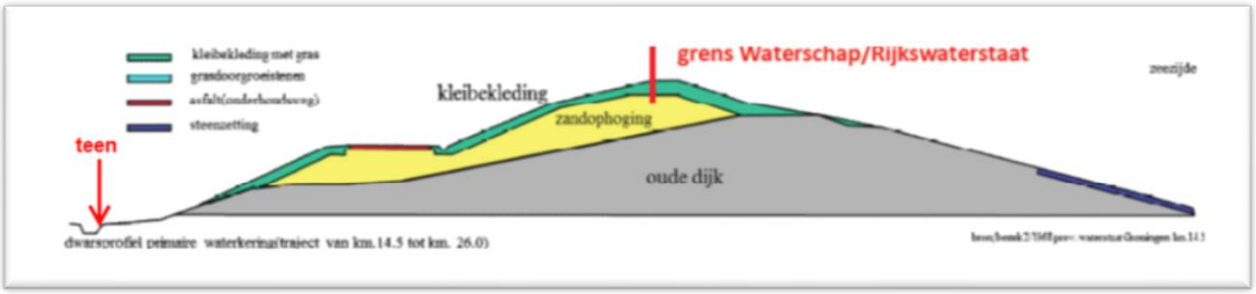
Het haventerrein is gerealiseerd door middel van opgespoten wadzand, de bodem bestaat uit matig fijn zand met schelpen. Op basis van voorgaande onderzoeken is het grondwater op het terrein op circa 3,5 m-mv aanwezig.

Uit bestekstekeningen valt op te maken dat aan de zeezijde koperslakken aanwezig zijn met een azobé damwand, vervolgens op de dijk is een kleilaag/asfaltlaag aanwezig. En aan de andere zijde van de dijk (landzijde), zijn richting van de teen betonblokken aanwezig met grind en zand asfalt. Hieronder zijn grenenhouten planken aanwezig met gecreosoteerde grenenhouten perkoenpalen. Met vervolgens een polyetheenmat met bestorting en betuining.

Op basis van de gegevens afkomstig van de Nota bodembeheer is de dijk opgebouwd uit oude dijk bestaande uit zeeklei, vervolgens een zandophoging bestaande uit waddenzand, waarna een kleibekleding met gras aanwezig is. Daarbij is een asfaltweg aanwezig. Een impressie van de opbouw van de dijk is in figuur 1 weergegeven.

## 2.5 Regionale bodemkwaliteitskaart

*Dijklichaam*
In de Nota bodembeheer (door Outline Consultancy, kenmerk B12K0028, 20 juni 2013) zijn ook de primaire waterkeringen opgenomen, onder gebiedsspecifiek beleid. Het gebiedsspecifieke beleid geldt voor de landzijde van de waterkering (kruin dijk tot teen dijk) en dit valt onder het bevoegd gezag van Waterschap Noorderzijlvest. Van de zeezijde van de dijk (kruin dijk tot teen dijk zeezijde) is Rijkswaterstaat bevoegd gezag. In onderstaande figuur 1 is de opbouw van de dijk en de grens van het beheersgebied schematisch weergegeven.




Figuur 1. Opbouw primaire waterkering en visualisatie beheersgebieden (bron: Nota bodembeheer provincie Groningen)

De verwachte kwaliteit van de kleihoudende afdeklaag (0,0-0,5 m-mv tot 0,0-0,8 m-mv), alsmede van het dijklichaam zelf, betreft ‘altijd toepasbaar’. Op basis van voorgaand onderzoek (uitgevoerd door Oranjewoud, kenmerk 245808, 28 februari 2013) komt naar voren dat het chloridegehalte in de primaire kering niet de bovengrens van 200 mg/kg ds overschrijdt.

De bodemambitie voor de toe te passen grond betreft kwaliteitsklasse wonen. Uitgezonderd hierop zijn de stoffen koper en lood. Voor koper geldt de achtergrondwaarde en voor lood geldt de LAC-waarde beweid grasland klei 150 mg/kg ds. De grond onder de klasse wonen binnen de opgestelde Nota bodembeheer voldoet aan deze eisen.

Het beheersgebied waaruit grond in de primaire waterkeringen mag worden toegepast, is het gehele beheersgebied zoals opgenomen in de regionale Nota bodembeheer, de gehele provincie Groningen en de gebieden van de waterschappen zoals opgenomen in de bodemkwaliteitskaart.

*Landbodem*
Op basis van de ontgravingskaarten van de Nota bodembeheer is de verwachte kwaliteit van de boven- en ondergrond ‘altijd toepasbaar’.

*Waterbodem*
De kwaliteit van de waterbodem buitendijks is niet opgenomen in de nota bodembeheer.

# 3 Samenvatting, conclusies en aanbevelingen

## 3.1 Algemeen

In opdracht van Waterschap Noorderzijlvest, is een historisch vooronderzoek (water)bodem uitgevoerd ter plaatse van het binnen- en buitendijkse deel van het dijktracé Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat.

De aanleiding voor de uitvoering van het milieuhygiënisch vooronderzoek is het voornemen om dijkverbetering toe te passen, waarbij werkzaamheden op/in de bodem nabij het dijklichaam uitgevoerd zullen worden.

Het doel van het onderzoek is inventariseren of binnen het beoogde werkgebied sprake kan zijn van een (water)bodemverontreiniging die de geplande werkzaamheden zou kunnen beïnvloeden.

Op basis van de onderzoeksresultaten kan een gedegen uitspraak worden gedaan over de verwachting of er sprake kan zijn van een bodemverontreiniging.

## 3.2 Bodembedreigende activiteiten, conclusies en aanbevelingen

*Havenzijde*
Ter plaatse van de havenzijde zijn diverse activiteiten uitgevoerd die bodemverontreiniging tot gevolg kunnen hebben. Deze activiteiten betreffen met name opslag en gebruik van brandstoffen. De gehele locatie is verdacht op de aanwezigheid van lichte verhogingen, met plaatselijk kans op matig tot sterke verhogingen.

Wanneer de werkzaamheden gaan plaatsvinden ter plaatse van en nabij de haven zelf, kan op een aantal deellocaties concreet verontreiniging aanwezig zijn als gevolg van het gebruik en voorgaande onderzoeken.

*Dijktracé en waterbodem*
Ter plaatse van de waterbodem aan de waddenzeekant zijn geen bodemonderzoeken beschikbaar gesteld door Rijkswaterstaat. Vooralsnog zijn aan de zeekant geen verdenkingen op de aanwezigheid van verontreiniging in de waterbodem.

Aan de zuidkant van het dijktracé zijn wel verdenkingen op basis van het uitgevoerde vooronderzoek. Op basis van de bestekstekeningen zijn aan de landzijde gecreosoteerde perkoenpalen gebruikt om de schotten op hun plaats te houden. Op basis van voorgaande onderzoeken op de zeedijk, nabij gecreosoteerde perkoenpalen aan de Friese kant, zijn verontreinigingen met PAK in grond en minerale olie en naftaleen in het grondwater aangetoond.

Op basis van de beschikbare bestekstekeningen is een deel van de dijk (circa 4000 m) verdacht op bodemverontreiniging als gevolg van de aanwezigheid van perkoenpalen. Van de eerste 1500 m (gezien vanaf de Friese kant) en het laatste deel van circa 2500 m van het tracé zijn geen bestekstekeningen beschikbaar gesteld. Aangenomen mag worden dat de eerste 1500 m van deze dijk ook verdacht is op de aanwezigheid van perkoen-palen. Voor de laatste 2500 m dijk is de aanwezigheid van perkoenpalen meer onzeker naarmate de oudere dijk wordt benaderd. Het dijktracé gaat hier over in het ‘oude’ dijktracé van de landbodem welke is gerealiseerd voorafgaand aan de dijk bij Lauwersoog.

De verdachte locaties zijn opgenomen in tabel 3.1. In bijlage 3.1 en 3.2 zijn de verdachte deellocaties weergegeven op tekening.

Tabel 3.1 Overzicht trajecten verdachte deellocaties

| Omschrijving | Verdenking | Conclusie |
|---|---|---|
| ***Havenzijde*** | | |
| **Deellocaties zone Hsub 1 en Hsub 3 en Hsub 8** | Stortplaatsen met in de boven- en ondergrond, alsmede in het grondwater kans op verontreiniging met olieproducten (op basis van voorgaand onderzoek). | Verdacht op olie en/of aromaten. Onbekend is of tussen 1996 en nu de verontreinigingen reeds zijn gesaneerd.<br><br>Aanbevolen wordt om een actualiserend bodemonderzoek uit te voeren. |
| **Haven 16** | Kans op verontreiniging als gevolg van ingebruikname als tankstation en de aanwezigheid van ondergrondse tanks. Laatste onderzoek tankstation dateert uit 1992 (indicatief onderzoek tankzijde) en 1994 (verkennend onderzoek noordzijde). | Verdacht op aanwezigheid van olie en/of aromaten, zowel ter plaatse van tankstation (zuid-/westzijde perceel) alsmede ter plaatse van de ondergrondse petroleumtank.<br><br>Aanbevolen wordt een actualiserend en nader bodemonderzoek uit te voeren. |
| **Haven 26** | Ter plaatse zou een ondergrondse terpentine-tank en een ondergrondse afgewerkte olietank aanwezig zijn (geweest). In een aangevraagde vergunning uit 1995 is een bovengrondse olieopslag van 500 liter vermeld. Er hebben voor zover bekend geen bodemonderzoeken plaatsgevonden. | Verdacht op olie en/of aromaten in grond en grondwater ter plaatse van de ondergrondse terpentinetank, ondergrondse afgewerkte olie tank en de bovengrondse olieopslag van 500 liter.<br><br>Aanbevolen wordt, om een verkennend bodemonderzoek uit te voeren. |
| **Haven 46** | Ter plaatse van de brandstofleiding over de steiger en de tankplaats op de steiger is grond, grondwater en waterbodem verdacht op aanwezigheid van olie.<br><br>Tijdens het nulsituatieonderzoek ter plaatse van de bovengrondse gasolietanks in 2015 zijn geen verhogingen gemeten. Aangenomen wordt, dat dit onderzoek recent genoeg is. | Verdacht op olie en/of aromaten in grond, grondwater en waterbodem.<br><br>Aanbevolen wordt om een verkennend bodemonderzoek op de kade, en een verkennend wateronderzoek ter plaatse van de haven uit te voeren. |
| **Kustweg 22** | Ter plaatse is in 1995 een verkennend onderzoek uitgevoerd waarbij een nader onderzoek wordt aanbevolen. De rapportage is niet beschikbaar gesteld door gemeente en provincie | Verdacht op de aanwezigheid van bodemverontreiniging, onbekend is met welke parameters.<br><br>Aanbevolen wordt om de locatie verkennend te onderzoeken. Een nader onderzoek kan enkel plaatsvinden wanneer resultaten van het verkennend onderzoek daar aanleiding toe geeft. |
| **Kustweg 28** | Ter plaatse hebben verschillende verdachte activiteiten plaatsgevonden, waaronder opslag van bodembedreigende stoffen (benzine, thinner, verf, smeerolie). Voor zover bekend is ter plaatse geen bodemonderzoek uitgevoerd. | Verdacht op de aanwezigheid van verontreiniging met metalen, PAK, olie en/of aromaten in grond en grondwater.<br><br>Aanbevolen wordt, om een verkennend onderzoek uit te voeren ter plaatse van de verdachte deellocaties op het terrein. |
| **Kustweg 30** | Er zijn op het terrein vergunningen aangevraagd voor de bovengrondse opslag van een smeer-olietank van 300 liter, lek en verdunner (in 1996) en voor een bovengrondse dieselolietank van 1100 liter. Voor zover bekend is ter plaatse geen bodemonderzoek uitgevoerd. | Verdacht op de aanwezigheid van olie en/of aromaten in grond en grondwater ter plaatse van de bovengrondse dieselolietank en smeerolietank.<br><br>Aanbevolen wordt, om een verkennend onderzoek uit te voeren ter plaatse van de tanks. |
| **Voormalig droogdok** | In de haven is een droogdok gezonken, dit kan mogelijk verontreiniging hebben veroorzaakt van de waterbodem. | Verdacht op de aanwezigheid van zware metalen, PAK en/of olie als gevolg van de gezonken dok.<br><br>Aanbevolen wordt, om een verkennend waterbodemonderzoek uit te voeren in de haven. |
| ***Dijktracé*** | | |
| **4000 m dijk (midden segment)** | Binnenzijde dijkconstructie is afgewerkt met gecreosoteerde perkoenpalen. Verdacht op creosoot verontreiniging. | Verdacht op verontreiniging met PAK, olie en/of naftaleen in grond en grondwater als gevolg van perkoenpalen. |
| **1500 m Friese kant + 2500 m Groningse kant dijktracé** | Er zijn geen bestekstekeningen beschikbaar, echter mag aangenomen worden dat de constructie ter plaatse van de 'nieuwste dijk' niet verschilt binnen voorgenoemd dijktracé.<br><br>Het laatste deel van het dijktracé (minimaal 400 m tot circa 800 m), vormt de aansluiting op de 'bestaande oudere dijk'). Hier kan de constructieopbouw verschillen. | Verdacht op verontreiniging met PAK, olie en/of naftaleen in grond en grondwater als gevolg van gecreosoteerde perkoenpalen. |

Er zijn verder geen calamiteiten en/of verontreinigingen bekend die de kwaliteit van de (water)bodem nadelig zou kunnen beïnvloeden binnen de beoogde werkgrenzen.

Ter hoogte van het dijktracé buitendijks hebben weinig bodembedreigende activiteiten plaatsgevonden. Binnendijks is de grond verdacht op aanwezigheid van creosoot.

Aangenomen wordt, dat er plaatse van het haventerrein buiten de verdachte deellocaties geen sterke verontreinigingen in de bodem aanwezig zijn. Aanbevolen wordt, om voorafgaand aan de werkzaamheden deze hypothese te toetsen door middel van het uitvoeren van een (water)bodemonderzoek (veldwerkzaamheden en uitvoeren van analyses).

Het ontwerp voor de dijkverbetering is momenteel nog niet opgesteld. Aan de hand van het ontwerp moet gecontroleerd worden of er verdachte deellocaties worden geraakt of geroerd. Op basis daarvan kan een onderzoeksstrategie en -opzet worden bepaald.

Wanneer men voornemens is om binnen het plangebied de asfaltpaden op te breken en af te voeren, dient een asfaltonderzoek uit te worden gevoerd conform de CROW 210. Hiermee wordt de teerhoudendheid en daarmee de hergebruiksmoglijkheden van het vrijkomende asfalt bepaald. Tevens dienen de hergebruiksmogelijkheden van eventueel aanwezige fundering en verhardingslagen te worden vastgesteld, wanneer de fundering en verhardingslagen niet op dezelfde wijze kan worden hergebruikt op locatie. Dit kan middels een keuring conform Besluit bodemkwaliteit, of middels een indicatieve keuring om de fundering naar een erkende verwerker te kunnen afvoeren.

Indien toepasbare grond uit de onverdachte deellocaties vanaf de locatie wordt afgevoerd, is bij hergebruik elders het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Voor toepassing van de grond elders dient toestemming te worden verkregen van het bevoegd gezag en kan een partijkeuring conform het Besluit bodemkwaliteit gevraagd worden. Gemeente De Marne is in het bezit van een bodemkwaliteitskaart, hiermee is in sommige gevallen hergebruik mogelijk zonder aanvullend onderzoek. Hierbij dient opgemerkt te worden dat het buitendijkse deel van de dijk niet is opgenomen in de bodemkwaliteitskaart, hiervoor dient overleg plaats te vinden met Rijkswaterstaat.

Voor werkzaamheden in het oppervlaktewater buitendijks geldt Rijkswaterstaat als het bevoegd gezag.

# Bijlage 1 Overzicht onderzoekslocatie




0 2 4 6 8m

MUG INGENIEURSBUREAU

Zernikelaan 8
9351 VA LEEK

Postbus 136
9350 AC LEEK

0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

| Wijz. | Get. | Gec. | Omschrijving | Datum |
|---|---|---|---|---|
| 0 | BBo | JDo | Eerste uitgave | 24-04-2018 |

Project:
Dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat

Opdrachtgever:
Waterschap Noorderzijlvest

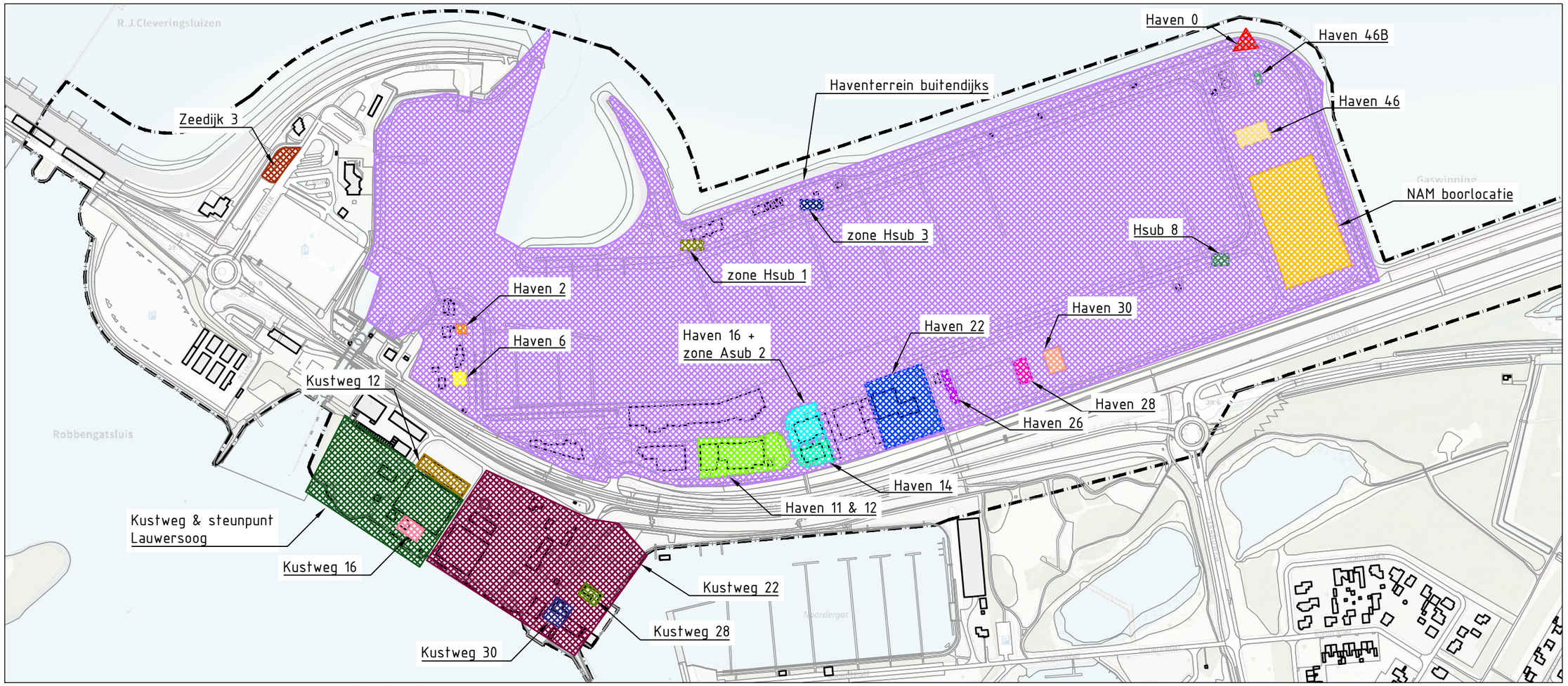
Onderdeel:
Overzicht van de onderzoekslocatie

Projectnummer: 51220517
Bijlage: 1
Schaal: 1:25000
Formaat: A3

DEFINITIEF

PRAKTISCHE DENKERS

# Bijlage 2.1 Voorgaande onderzoeken havenzijde




## Situering havenzijde

schaal 1 : 5000



## Overzicht

schaal 1 : -

## LEGENDA

- Haven 0
- Haven 2
- Haven 6
- Haven 11 & 12
- Haven 14
- Haven 16 + zone Asub 2
- Haven 22
- Haven 26
- Haven 28
- Haven 30
- Haven 46
- Haven 46B
- Haventerrein buitendijks
- Hsub 8
- Kustweg 12
- Kustweg 16
- Kustweg 22
- Kustweg 28
- Kustweg 30
- Kustweg & steunpunt Lauwersoog
- NAM boorlocatie
- Zeedijk 3
- zone Hsub 1
- zone Hsub 3
- onderzoeksgrens

0 50 100 150 200m

MUG INGENIEURSBUREAU

Zernikelaan 8
9351 VA LEEK

Postbus 136
9350 AC LEEK

0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

| Wijz. | Get. | Gec. | Omschrijving | Datum |
|---|---|---|---|---|
| 0 | BBo | JDo | Eerste uitgave | 24-04-2018 |

Project:
Dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat

Opdrachtgever:
Waterschap Noorderzijlvest

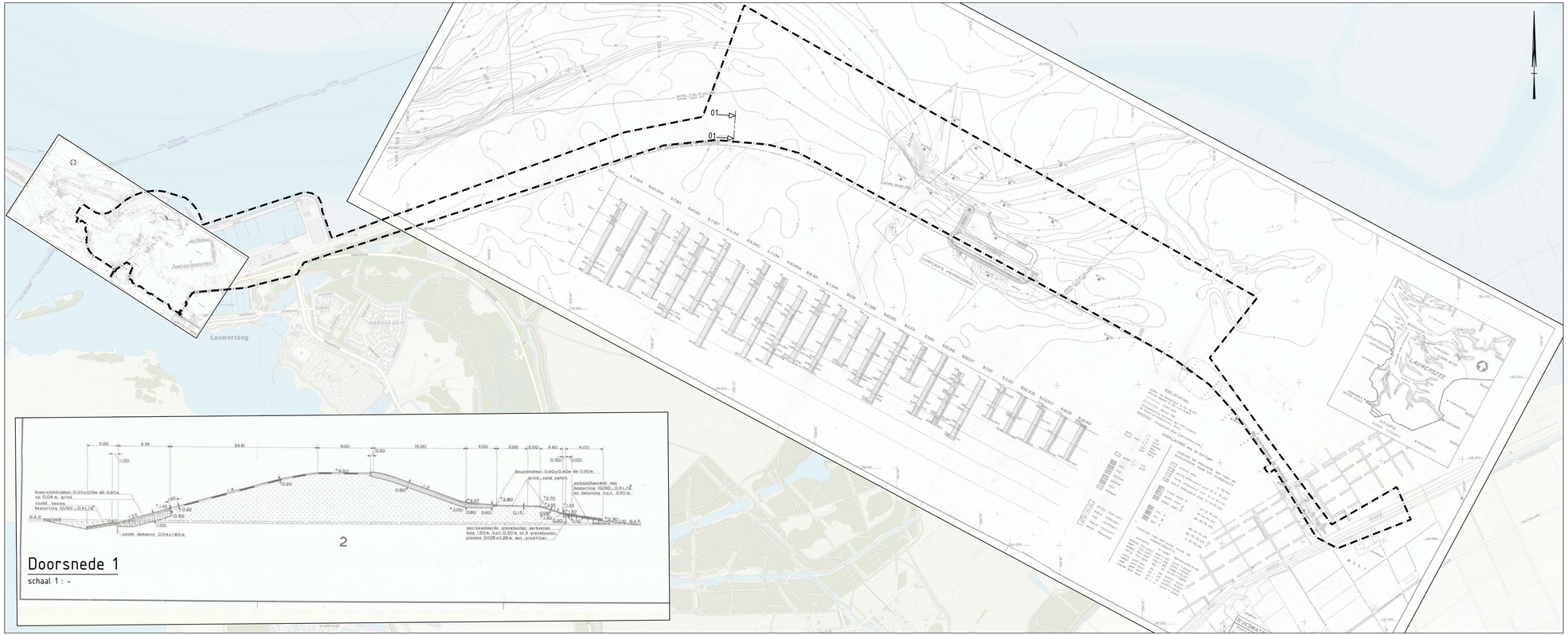
Onderdeel:
Voorgaande onderzoeken havenzijde

Projectnummer: 51220517
Bijlage: 2.1
Schaal: 1:5000
Formaat: A3

DEFINITIEF

PRAKTISCHE DENKERS

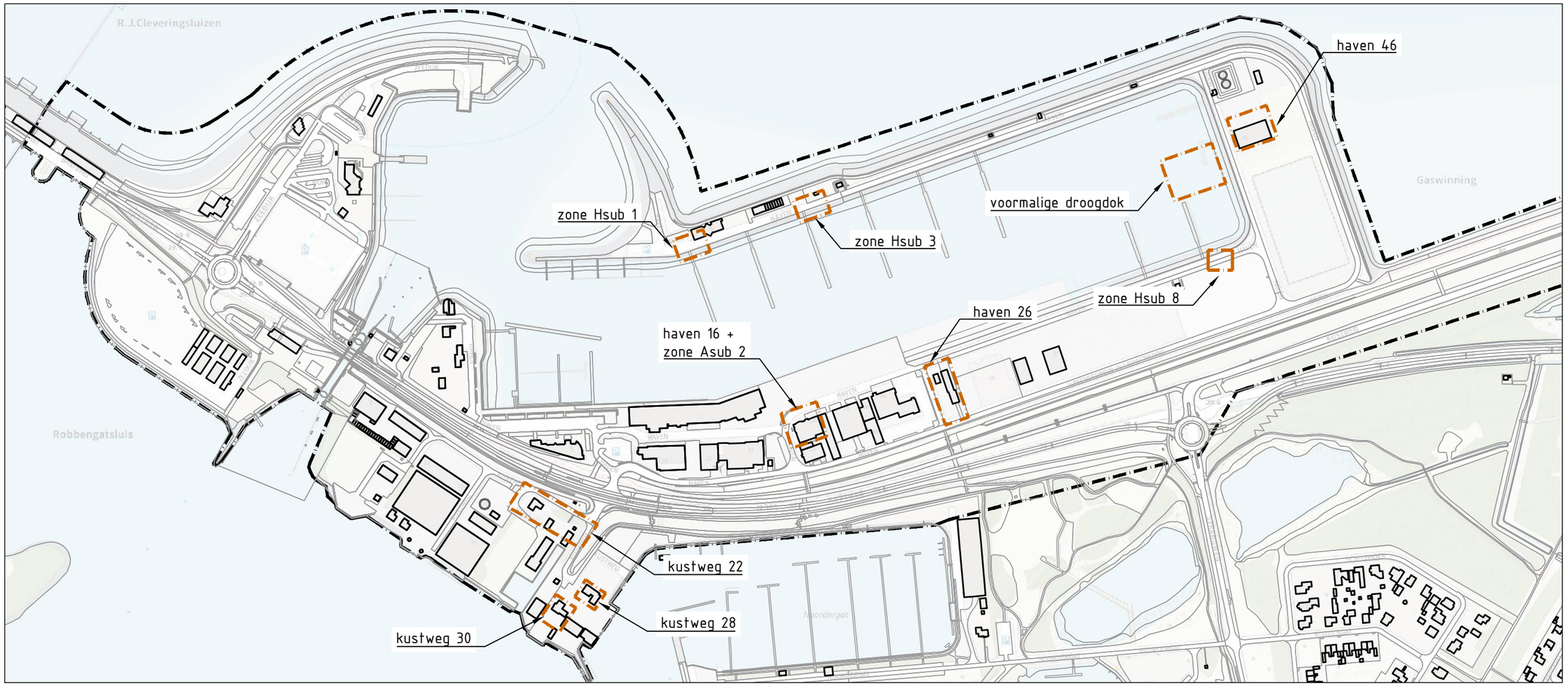
# Bijlage 2.2 Voorgaand onderzoek dijktracé





5.00
8.39
23.81
9.00
0.30
15.00
5.00
5.00
2.00
3.60
6.00
1.00
0.50
1.00
8.00
12.20
0.80
1:3
1:2
1:3
1:2
1:2
1:3
1:2
1:3
1:2
1:3

# Bijlage 3.1 Verdachte deellocaties havenzijde




## Situering havenzijde

schaal 1 : 5000



## Overzicht

schaal 1 : -

## LEGENDA

grens verdachte deellocatie

0 50 100 150 200m

MUG INGENIEURSBUREAU

Zernikelaan 8
9351 VA LEEK

Postbus 136
9350 AC LEEK

0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

| Wijz. | Get. | Gec. | Omschrijving | Datum |
|---|---|---|---|---|
| 0 | AHu | JDo | Eerste uitgave | 25-04-2018 |

Project:
Dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat

Opdrachtgever:
Waterschap Noorderzijlvest

Onderdeel:
Overzicht trajecten verdachte deellocaties

Projectnummer: 51220517
Bijlage: 3.1
Schaal: 1:5000
Formaat: A3

DEFINITIEF

PRAKTISCHE DENKERS

# Bijlage 3.2 Verdachte deellocatie dijktracé



## LEGENDA

- creosoort perkoenpalen binnenzijdedijk
- mogelijk verdacht op creosoort perkoenpalen binnenzijdedijk
- onderzoeksgrens

0 150 300 450 600m


MUG
INGENIEURSBUREAU

Zernikelaan 8
9351 VA LEEK

Postbus 136
9350 AC LEEK

0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl


| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | BBo | JGo | Eerste uitgave | 25-04-2018 |
| Wijz. | Get. | Gec. | Omschrijving | Datum |

Project:
Dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat

Opdrachtgever:
Waterschap Noorderzijlvest

Onderdeel:
Overzicht van de voorgaande onderzoeken

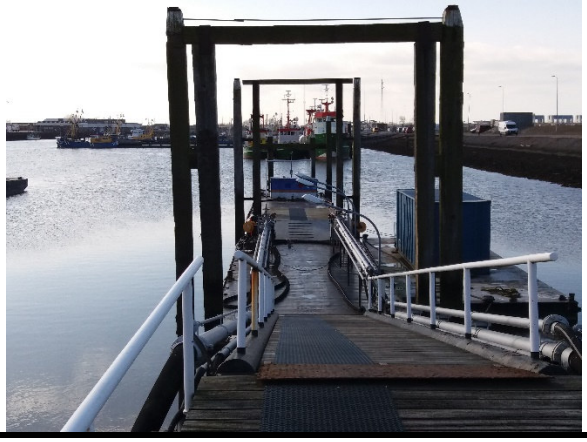
Projectnummer: 51220517
Bijlage: 3.2
Schaal: 1:15000
Formaat: 297x841 mm

DEFINITIEF

PRAKTISCHE DENKERS

# Bijlage 4 Foto’s terreininspectie

**Bijlage 4 locatiebezoek**

| Haven 16 | Haven 26 (streetview 2010) |
|---|---|
|  |  |
| **Haven 46** | **Steiger met pomp** |
|  |  |
| **Kustweg 22** | **Kustweg 28** |
|  |  |

| Kustweg 30 | Voormalig droogdok |
| --- | --- |
|  |  |
| **Zeedijk grenzend aan ‘oude dijk’ nabij eendekooi** | **Zeedijk richting Vierhuizergat** |
|  |  |

MUG
INGENIEURSBUREAU

**MUG Ingenieursbureau b.v.**
Zernikelaan 8
9351 VA Leek
Postbus 136
9350 AC Leek

0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

# PRAKTISCHE DENKERS

*over infra, geo, archeo en milieu*

Bijlage 8 Bodem en waterbodemonderzoek kwelmeer en zuidelijke kering nabij Lauwersmeerdijk

MUG
INGENIEURSBUREAU




# PRAKTISCHE DENKERS

*over infra, geo, archeo en milieu*

Normec
BRL SIKB2000

# Bodem- en waterbodemonderzoek ter plaatse van het kwelmeer en de zuidelijke kering nabij Lauwersmeerdijk (KK-ZZ-5 / KK-ZZ-12)

| | |
|---|---|
| opdrachtgever | Aannemingscombinatie Waddenkwartier |
| datum | 19 november 2020 |
| auteur | mevrouw R. Trebert |
| projectleider | de heer A.G. Wegman |
| projectnummer | 20300391-3 |
| versie | 2 |
| status | definitief |

**Protocol 2001 2003**

Normec

BRL SIKB 2000

# INHOUDSOPGAVE


| | | |
|---|---|---|
| **1** | **Inleiding** | **1** |
| **2** | **Vooronderzoek en locatiegegevens** | **2** |
| **2.1** | **Algemeen** | **2** |
| **2.2** | **Locatiegegevens en huidig gebruik** | **2** |
| **2.3** | **Historische gegevens en bodeminformatie** | **3** |
| **2.4** | **Locatie-inspectie** | **3** |
| **2.5** | **Conclusie vooronderzoek** | **3** |
| **3** | **Uitvoering van het (bodem)onderzoek** | **3** |
| **3.1** | **Onderzoeksstrategie** | **4** |
| **3.2** | **Uitgevoerde werkzaamheden** | **4** |
| **3.2.1** | **Kwelmeer, droge watergang en te graven deel (KK-ZZ-5)** | **4** |
| **3.2.2** | **Zuidelijke kering (KK-ZZ-12)** | **5** |
| **3.3** | **Monsterneming en analyses** | **5** |
| **4** | **Resultaten analyses** | **6** |
| **4.1** | **Toetsing en terminologie** | **6** |
| **4.1.1** | **Grond** | **6** |
| **4.1.2** | **Waterbodem** | **7** |
| **4.2** | **Getoetste analyseresultaten kwelmeer, droge watergang en te graven deel (KK-ZZ-5)** | **9** |
| **4.2.1** | **Kwelmeer en droge watergang (waterbodem)** | **9** |
| **4.2.2** | **Te graven deel (grond)** | **11** |
| **4.3** | **Getoetste analyseresultaten zuidelijke kering (KK-ZZ-12)** | **12** |
| **5** | **Samenvatting, conclusie en aanbevelingen** | **13** |


# BIJLAGEN


Bijlage 1 Regionale ligging onderzoekslocatie
Bijlage 2 Overzichtstekening
Bijlage 3 Boorprofielen
Bijlage 4 Analysecertificaten
Bijlage 5 Getoetste analyseresultaten
Bijlage 6 Tijdelijk Handelingskader PFAS
Bijlage 7 Marnewaard inpeiling

# 1 Inleiding

In opdracht van aannemingscombinatie Waddenkwartier heeft MUG Ingenieursbureau een bodem- en water-bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het kwelmeer en de zuidelijke kering nabij de Lauwersmeerdijk.

**Aanleiding**
De aanleiding tot de uitvoering van de onderzoeken wordt gevormd door de ontwikkelingen rondom de realisatie van een zoet-zout passage van het project Lauwersmeerdijk dat de aannemingscombinatie Waddenkwartier in opdracht van waterschap Noorderzijlvest uit gaat voeren.

Ten behoeve van de realisatie van een zoet-zout passage zijn ingrepen in het kwelmeer voorzien. Daarbij zal een bepaalde hoeveelheid slib vrijkomen die waarschijnlijk van de locatie moet worden afgevoerd. Aan de zuidzijde van het kwelgebied bevindt zich een kering die zal worden opgehoogd. In principe zal hier geen grond worden afgevoerd, maar wordt op de huidige kering grond aangebracht.

**Doelstelling**
Het doel van het waterbodemonderzoek is inzicht verkrijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem- en waterbodem van het kwelmeer en de zuidelijke kering ten behoeve van de voorgenomen werkzaamheden.

In 2019 is door ons een inpeiling verricht ter plaatse van de waterbodem. De resultaten van deze inpeiling zijn opgenomen in bijlage 7.

**Kwaliteit en certificering**
De werkzaamheden met betrekking tot de uitvoering van het veldwerk en de monsterneming van de grond zijn uitgevoerd conform en onder certificaat van de nu geldende BRL SIKB 2000 en de bijbehorende protocollen 2001 en 2003. MUG Ingenieursbureau is gecertificeerd voor het procescertificaat 'Veldwerk bij milieuhygiënisch (water)bodemonderzoek' en is in het bezit van een Kwalibo-erkenning (erkend bodemintermediair).

MUG Ingenieursbureau verklaart hierbij geen juridische relatie te hebben met (de bedrijfsorganisatie van) de eigenaar van de onderzoekslocatie en/of de opdrachtgever van het bodemonderzoek. MUG Ingenieursbureau heeft het bodemonderzoek als onafhankelijke organisatie uitgevoerd.

In deze rapportage wordt verslag gedaan van de verrichte werkzaamheden, de resultaten en de aan de resultaten te verbinden conclusies.

# 2 Vooronderzoek en locatiegegevens

## 2.1 Algemeen

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform NEN 5725:2017. Om tot een juiste uitvoering van het milieuhygiënisch vooronderzoek te komen, dient de aanleiding voor het vooronderzoek te worden vastgesteld. Binnen NEN5725:2017 zijn zeven aanleidingen tot vooronderzoek naar landbodems geformuleerd.

A) opstellen hypothese over de bodemkwaliteit ten behoeve van een uit te voeren bodemonderzoek;
B) opstellen hypothese over de aanwezigheid van potentieel bodembedreigende (bedrijfs)activiteiten bij een nul- en eindsituatieonderzoek;
C) opstellen hypothese over de bodemkwaliteitsklasse van de ontvangende bodem voorafgaande aan het toepassen van grond of baggerspecie;
D) opstellen hypothese over de milieuhygiënische kwaliteit ten behoeve van een partijkeuring;
E) opstellen of actualiseren van een bodemkwaliteitskaart;
F) toetsing gebruik kwaliteitskaarten bij te ontgraven grond en het toepassen van grond;
G) opstellen hypothese over de bodemkwaliteit bij tijdelijke uitplaatsing en bij overig projectmatig grondverzet ten behoeve van het inschatten van arbeidshygiënische risico's.

Op basis van de uit te voeren werkzaamheden is als aanleiding gekozen voor het vooronderzoek (A).

Het historisch onderzoek omvat het verzamelen van informatie over de volgende aspecten:
- locatiegegevens;
- verwachting ten aanzien van de bodemkwaliteit;
- gebruik en beïnvloeding van de locatie, de verdachte situatie, de activiteiten, een ongewoon voorval.

De bij het vooronderzoek verzamelde informatie kan worden gebruikt voor het opstellen van een adequate onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie en draagt bij aan de verklaring van de resultaten van het bodem-onderzoek. De informatie ten behoeve van het vooronderzoek is verzameld aan de hand van de bronnen vermeld in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Overzicht geraadpleegde bronnen

| Bron |
|---|
| Opdrachtgever |
| Landelijke website bodeminformatie (Bodemloket) |
| Historisch kaartmateriaal (www.topotijdreis.nl) |
| Luchtfoto's (Google Earth) |
| Het Kadaster |

## 2.2 Locatiegegevens en huidig gebruik

Voor de overgang zoet/zout worden ingrepen in de waterbodem voorzien waarbij mogelijk slib vrijkomt die van de locatie moet worden afgevoerd. Daarvoor is inzicht gewenst in de kwaliteit en kwantiteit van het vrijkomende slib. Tevens dient een verbinding gegraven te worden. Daarvoor is landbodemonderzoek nodig. De oppervlakte van het te onderzoeken gebied bedraagt 5773 $m^2$ en heeft een lengte van 2070 m.

De bestaande zuidelijke kering moet worden opgehoogd. Daarom dient van de bestaande kering als ontvangende bodem de milieuhygiënische kwaliteit te worden vastgesteld. De oppervlakte van het te onderzoeken gebied bedraagt 7952 $m^2$ en heeft een lengte van 2272 m.

De onderzoekslocatie bevindt zich nabij het militair oefen- en schietterrein Marnewaard.

Bijlage 1 toont de globale topografische situering van de Westelijke Havendam en bijlage 2 een overzicht van de onderzoekslocaties.



Afbeelding 1. Situering van de onderzoekslocatie *(bron: Google Maps, 2020)*

## 2.3 Historische gegevens en bodeminformatie

Op basis van de historische kaarten blijkt dat het huidige kwelmeer rond 1993 is gevormd. Daarvoor stond het meer in open verbinding met het water in zuidelijke richting. Het water kruiste door de Marnewaard en Marnebos richting het Nieuwe Robbengat.

Op basis van het bodeminformatiesysteem Bodemloket blijkt dat er in het verleden geen bodemonderzoeken zijn uitgevoerd ter plaatse van het kwelmeer en de zuidelijke kering. Tevens is geen informatie bekend over mogelijke bodemverontreinigende activiteiten en/of dempingen.

## 2.4 Locatie-inspectie

Voorafgaand aan de veldwerkzaamheden heeft er een locatie-inspectie plaatsgevonden. Hierbij zijn op het maaiveld geen asbestverdachte materialen waargenomen. Verder zijn er zintuiglijk geen waarnemingen gedaan die kunnen duiden op de aanwezigheid van een bodemverontreiniging.

Opgemerkt wordt dat ter plaatse van de twee droge watergangen aan de noordzijde van het kwelmeer veel begroeiing aanwezig is.

## 2.5 Conclusie vooronderzoek

Op basis van bovenstaande gegevens wordt vooralsnog geconcludeerd dat op de locatie geen (bedrijfs)activiteiten of calamiteiten hebben plaatsgevonden waardoor de bodem of waterbodem op de locatie verontreinigd is geraakt. Vooralsnog beschouwen we de locatie als niet verdacht op het voorkomen van een (water)bodemverontreiniging.

# 3 Uitvoering van het (bodem)onderzoek

## 3.1 Onderzoeksstrategie

In totaal zijn er drie onderdelen binnen het onderzoek. In onderstaande tabel is een overzicht van de verschillende werkzaamheden per onderdeel weergegeven.

Tabel 3.1 Overzicht uitgevoerde werkzaamheden en analyses

| Omschrijving | Strategie | Boringen/slibsteken | Analyses grond/slib |
|---|---|---|---|
| Kwelmeer | overig water, normale onderzoeksinspanning (ON) | 36 slibsteken tot 0,5 m-wb | 6x regionaal waterbodempakket A<br>6x PFAS (excl. GenX) |
| Droge watergang | lintvormig water, normale onderzoeksinspanning (LN) | 32 slibsteken tot 0,5 m-wb | 2x regionaal waterbodempakket A<br>2x PFAS (excl. GenX) |
| Te graven deel | onverdachte niet-lijnvormige locatie (ONV-NL) | 19 boringen tot 2,0 m-mv | 5x standaardpakket grond<br>5x PFAS (excl. Genx) |
| Zuidelijke kering | onverdachte niet-lijnvormige locatie (ONV-NL) | 19 boringen tot 1,0 m-mv | 4x standaardpakket grond |

*standaardpakket grond : zware metalen (9), minerale olie, PAK (10 VROM) en PCB (7, som)*
*regionaal waterbodempakket A : zware metalen (9), minerale olie, PAK (10 VROM), PCB (7, som)*

## 3.2 Uitgevoerde werkzaamheden

### 3.2.1 Kwelmeer, droge watergang en te graven deel (KK-ZZ-5)

Het verrichten van de boringen en de slibsteken is op 24 september en op 1, 2, 5, 7, 8 en 14 oktober 2020 uitgevoerd door een gekwalificeerd monsternemer voor protocollen 2001 en 2003 van MUG Ingenieursbureau, de heer A. Westerhoek. De heer B.O. Roelfzema heeft assistentie verleend.

Voorafgaand aan het verrichten van de boringen is de onderzoekslocatie visueel geïnspecteerd conform NEN 5725 en NEN 5740. Hierbij is gelet op de aanwezigheid van asbestverdachte materialen op het maaiveld. De uitgevoerde werkzaamheden en analyses zijn gebaseerd op de bovengenoemde onderzoeksstrategieën. De opgeboorde waterbodem is bemonsterd per de te onderscheiden bodemlaag, in trajecten van maximaal 1,0 m. De opgeboorde grond is bemonsterd per de te onderscheiden bodemlaag, in trajecten van maximaal 0,5 m.

Ter plaatse van het westelijke gedeelte van de droge watergang, boringen (KK_ZZ_5_) 56 tot en met 65 en 76 tot en met 87, is geen slib aangetroffen.

**Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen**
Bij het verrichten van de boringen en het beschrijven van het opgeboorde materiaal is de bodem beoordeeld op kleur, textuur en zintuiglijk waarneembare verontreinigingen. De bodemopbouw is per boring omschreven conform NEN 5104. Tevens is de opgeboorde grond geïnspecteerd op het voorkomen van asbestverdachte materialen.

In tabel 3.2 zijn de bevindingen per locatie en vak weergegeven. Tevens is de dikte en de kwantiteit van het aangetroffen slib weergegeven. In tabel 3.3 is de bodemopbouw van het te graven deel weergegeven. De plaatsing van de boringen/slibsteken is weergegeven op de overzichtstekening in bijlage 2. De boorprofielen zijn toegevoegd aan bijlage 3.

Tabel 3.2 Bevindingen kwelmeer en droge watergang

| Locatie | Vak | Gemiddelde dikte sliblaag (m) | Kwantiteit slib (m³) |
|---|---|---|---|
| Kwelmeer | 1 (2,63 ha) | 0,27 | 7088 |
| | 2 (2,63 ha) | 0,18 | 4725 |
| | 3 (2,63 ha) | 0,36 | 9450 |
| | 4 (0,50 ha) | 0,15 | 750 |
| | 5 (2,63 ha) | 0,53 | 4988 |
| | 6 (0,78 ha) | 0,19 | 1482 |
| Droge watergang | West 1 en 2 | geen slib aangetroffen | - |
| | Oost | geen slib aangetroffen | - |
| Totaal | | | 28.483 |

Tabel 3.3 Bodemopbouw van het te graven deel

| Diepte (m-mv) | Omschrijving |
|---|---|
| 0,00 – 0,10 | zwak kleiïg veen, uiterst riet- en planthoudend |
| 0,10 - 1,00 | sterk siltige klei, zwak humeus |
| 1,00 – 2,00 | zeer fijn zand, zwak siltig, laagjes klei |

### 3.2.2 Zuidelijke kering (KK-ZZ-12)

Het verrichten van de boringen is op 22, 24 september en 2 oktober 2020 uitgevoerd door een gekwalificeerd monsternemer voor protocol 2001 van MUG Ingenieursbureau, de heer A. Westerhoek. Voorafgaand aan het verrichten van de boringen is de onderzoekslocatie visueel geïnspecteerd conform NEN 5725 en NEN 5740. Hierbij is gelet op de aanwezigheid van asbestverdachte materialen op het maaiveld. De uitgevoerde werkzaamheden en analyses zijn gebaseerd op de bovengenoemde onderzoeksstrategieën. De opgeboorde grond is bemonsterd per de te onderscheiden bodemlaag, in trajecten van maximaal 0,5 m. Afhankelijk van de bodemopbouw en de veldwaarnemingen is eventueel een kleiner monstertraject gekozen.

**Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen**
Bij het verrichten van de boringen en het beschrijven van het opgeboorde materiaal is de bodem beoordeeld op kleur, textuur en zintuiglijk waarneembare verontreinigingen. De bodemopbouw is per boring omschreven conform NEN 5104. Tevens is de opgeboorde grond geïnspecteerd op het voorkomen van asbestverdachte materialen.

In onderstaande tabel is de globale bodemopbouw van de zuidelijke kering weergegeven. De boorprofielen zijn toegevoegd als bijlage 3.

Tabel 3.4 Globale bodemopbouw van de locatie

| Diepte (m-mv) | Omschrijving |
|---|---|
| 0,00 – 0,50 | zeer fijn zand, zwak siltig, zwak humeus |
| 0,50 – 1,00 | zeer fijn zand, zwak siltig |

## 3.3 Monsterneming en analyses

Op basis van de grondsoorten en de zintuiglijke waarnemingen zijn monsters geselecteerd voor analyse. De mengmonsters van de grond en het slib zijn in het laboratorium samengesteld. De grond- en slibmonsters zijn voorbehandeld conform de richtlijnen van AS3000. De analyses zijn uitgevoerd door het door de Raad voor Accreditatie geaccrediteerde testlaboratorium Eurofins Omegam te Amsterdam.

# 4 Resultaten analyses

## 4.1 Toetsing en terminologie

### 4.1.1 Grond

Bij de toetsing aan de achtergrond- en interventiewaarden volgens de Wet bodembescherming wordt in deze rapportage de volgende terminologie gebruikt.

**Achtergrondwaarde (AW2000):** de gehalten (grond) waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. In verontreinigde bodems is dit de concentratie die moet worden bereikt om de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, dier en plant heeft volledig te herstellen.

**Interventiewaarde (I):** geeft de gehalten (grond) of concentraties (grondwater) aan waarboven de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, dier en plant ernstig zijn of dreigen te worden verminderd. Volgens de Wet bodembescherming is er sprake van een geval van ernstige verontreiniging als meer dan 25 $m^3$ bodem-volume grond- of sedimentverontreiniging boven de interventiewaarde is aangetoond. Voor grondwater geldt dat als in meer dan 100 $m^3$ bodemvolume de interventiewaarde wordt overschreden, er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging in de bodem. De spoedeisendheid van de sanering is in deze gevallen onder andere afhankelijk van de actuele risico's van de ernstige verontreiniging in de bodem ten aanzien van de volksgezondheid, het ecosysteem en verspreiding via het grondwater. Indien er geen sprake is van actuele risico's, dan zijn saneringsmaatregelen niet spoedeisend.

**Besluit bodemkwaliteit:** ter bepaling van de toepasbaarheid van de grond zijn de resultaten in deze rapportage tevens getoetst aan het Besluit bodemkwaliteit (generieke kader). Aangezien er geen partijkeuring conform het Besluit bodemkwaliteit is uitgevoerd, kunnen aan de resultaten van deze toetsing niet dezelfde rechten worden ontleend als aan een partijkeuring die wel conform het Besluit bodemkwaliteit is uitgevoerd.

**Bodem Toets- en Validatieservice (BoToVa):** de kwaliteit van de bodem is in het onderhavige onderzoek bepaald door de individuele meetwaarden om te rekenen naar standaardbodem op basis van de gemeten percentages lutum en organisch stof. Hierna zijn deze 'gestandaardiseerde waarden' getoetst aan de normwaarden uit de Regeling bodemkwaliteit.

**PFAS:** Voor PFOS, PFOA en GenX is geen normering opgenomen in de Regeling bodemkwaliteit. Met ingang van de aanpassing van het 'Tijdelijk handelingskader PFAS' op 29 november 2019 zijn voorlopige toepassingsnormen vastgesteld, welke tussentijds op basis van voortschrijdend kennis en onderzoek zijn geactualiseerd op 2 juli 2020.

Het 'Tijdelijk handelingskader PFAS' biedt een landelijk kader voor de omgang met PFAS-houdende grond en bagger. Dat kader zal in de toekomst juridisch worden verankerd via een wijziging van de Regeling bodemkwaliteit.

Het 'Tijdelijk handelingskader PFAS' is opgesteld aan de hand van het advies van het RIVM over risicogrenzen voor PFOS, PFOA en GenX en heeft het voorzorgbeginsel als uitgangspunt. Medeoverheden, maar ook het bedrijfsleven hebben meetdata beschikbaar gesteld zodat versneld tijdelijke landelijke achtergrondwaarden konden worden bepaald. Het RIVM heeft op basis van de beschikbare informatie tijdelijke landelijke achtergrondwaarden afgeleid. Het RIVM adviseert op dit moment voor alle stoffen uit de PFAS-groep een landelijke achtergrondwaarde van 1,4 µg/kg ds. Specifiek voor PFOA adviseert het RIVM een landelijke achtergrondwaarde van 1,9 µg/kg ds. Bij deze waarden is er volgens het RIVM geen sprake van risico's voor de gezondheid of overschrijding van effectniveaus voor het ecosysteem. Dit betekent dat grond met gehalten beneden deze achtergrondwaarden mag worden toegepast. In overleg met andere overheden heeft het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat deze tijdelijke landelijke achtergrondwaarden opgenomen in het 'Tijdelijk handelingskader PFAS'.
De toepassingsnormen gebaseerd op de landelijke achtergrondwaarden (1,4 µg/kg ds PFAS en 1,9 µg/kg ds voor PFOA) zijn in tabel 4.1 weergegeven (bron: *'Tijdelijk handelingskader PFAS', Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, geactualiseerde versie 2 juli 2020).* Het genoemde tijdelijk handelingskader is opgenomen als bijlage 6.

Tabel 4.1 Toepassingsnormen voor toepassen van grond op landbodem (in µg/kg ds)

| Grond (µg/kg ds) | | | Toepasbaar op land |
|---|---|---|---|
| PFAS < 1,4 | PFOA < 1,9 | PFOS < 1,4 | vrij zowel boven als onder grondwaterniveau*<br>m.u.v. grondwaterbeschermingsgebieden** |
| 1,4 < PFAS < 3 | 1,9 < PFOA < 7 | 1,4 < PFOS < 3 | wonen en industrie<br>landbouw en natuur als PFAS < lokale achtergrondwaarde |
| PFAS > 3 | PFOA > 7 | PFOS > 3 | reiniging of stort |

* *Voor gebieden met een hoge grondwaterstand geldt in plaats van 'onder grondwaterniveau': op een diepte van 1 m en meer onder het maaiveld. Als de grond als gevolg van zetting op termijn in de verzadigde zone terechtkomt, wordt de grond geacht boven grondwaterniveau te zijn toegepast.*

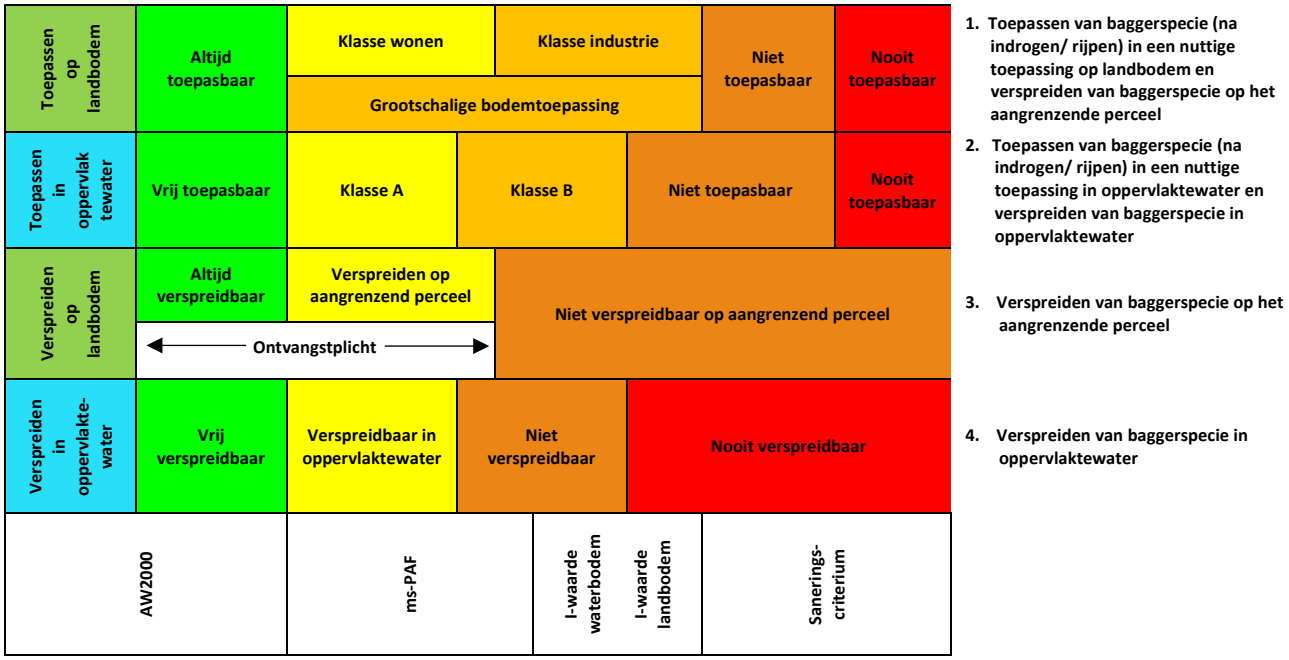
** *Bij toepassingen in grondwaterbeschermingsgebieden is wederom geadviseerd gebruik te maken van grond en baggerspecie van ten minste dezelfde kwaliteit als de aanwezige bodemkwaliteit in het desbetreffende gebied.*

### 4.1.2 Waterbodem

Voor de verwerking van vrijkomende baggerspecie bij baggerwerkzaamheden bestaat er conform de Regeling bodemkwaliteit een viertal toetsingskaders. De analyseresultaten van de waterbodem zijn getoetst aan de normwaarden voor baggerspecie conform de Regeling bodemkwaliteit. Hierbij wordt getoetst aan een viertal toetsingskaders:

1. verspreiden van baggerspecie op het aangrenzende perceel;
2. verspreiden van baggerspecie in oppervlaktewater;
3. toepassen van baggerspecie in oppervlaktewater;
4. toepassen van baggerspecie op landbodem.

In de volgende afbeelding is de samenhang schematisch weergegeven.




Afbeelding 2. Schematische samenhang toetsingskaders

Indien de gemeten gehalten in de baggerspecie de achtergrondwaarden (AW2000) niet overschrijden, is de baggerspecie vrij verspreidbaar of toepasbaar in oppervlaktewater en altijd verspreidbaar of toepasbaar op landbodem. Indien één of meer stoffen de achtergrondwaarde (AW2000) overschrijden, worden de gehalten aan zware metalen

(cadmium, barium, kobalt en molybdeen) en minerale olie, alsmede de percentages aan metalen (< 50%) en organisch stof (< 20%) beoordeeld met behulp van msPAF om de verspreidbaarheid van de baggerspecie op het aangrenzende perceel te beoordelen. Indien de baggerspecie als verspreidbaar wordt beoordeeld, geldt voor de eigenaar van het aangrenzende perceel een ontvangstplicht.

Voor het verspreiden van baggerspecie in oppervlaktewater en het toepassen van baggerspecie in oppervlaktewater of op landbodem vormen de interventiewaarden voor waterbodem respectievelijk de interventiewaarden voor landbodem de bovengrens. Indien deze grens wordt overschreden, is verspreiding of toepassing niet mogelijk.

Liggen alle gehalten tussen AW2000 en de desbetreffende interventiewaarde, dan wordt voor toepassing in oppervlaktewater onderscheid gemaakt tussen klasse A en klasse B. Voor toepassing op landbodems wordt onderscheid gemaakt tussen klasse wonen en klasse industrie. Daarbij is ruimte gelaten voor lokale overheden (gemeenten en waterschappen) om lokale maximale waarden vast te stellen die afwijken van de klassegrenzen in het generieke kader. Deze mogen ook de interventiewaarden overschrijden indien via een risicoafweging is vastgesteld dat het saneringscriterium niet wordt overschreden. Voor de toepassing van baggerspecie in grootschalige bodemtoepassingen geldt naast de beoordeling aan de interventiewaarden voor waterbodem of landbodem ook de toetsing aan de maximale emissiewaarden. In aanvulling op de hiervoor genoemde toetsingen zijn de resultaten eveneens getoetst aan het toetsingskader voor toepassing op landbodem en in oppervlaktewater in een grootschalige bodemtoepassing (GBT).

**PFAS:** voor PFAS is geen normering opgenomen in de Regeling bodemkwaliteit. Met ingang van de aanpassing van het 'Tijdelijk handelingskader' op 29 november 2019 zijn voorlopige toepassingsnormen vastgesteld. Het 'Tijdelijk handelingskader' biedt een landelijk kader voor de omgang met PFAS-houdende grond en bagger. Dat kader zal in de toekomst juridisch worden verankerd via een wijziging van de Regeling bodemkwaliteit.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de voorlopige toepassingswaarden die in de onderscheiden situaties waarin grond en baggerspecie worden toegepast, kunnen worden gehanteerd. Dit zijn voorlopige toepassingswaarden voor het toepassen van grond en baggerspecie, waarmee invulling wordt gegeven aan de wettelijke zorgplichten *(bron: 'Tijdelijk handelingskader' voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (geactualiseerde versie van 2 juli 2020).* Het handelingskader is bijgevoegd in bijlage 6. Alvorens het afvoeren en toepassen van de grond en/of de baggerspecie adviseren we u deze goed door te nemen.

Tabel 4.2 Toepassingswaarden voor het toepassen van grond en baggerspecie

| **Categorie** | **Toepassingssituatie** | | **Toepassingswaarde (µg/kg ds)** [4] [5] |
|---|---|---|---|
| **Op de landbodem** | | | |
| 4.1 | Grond en baggerspecie toepassen boven grondwaterniveau[1] | | |
| | **Bodemkwaliteitsklasse** | **Bodemfunctieklasse** | |
| | wonen of industrie | wonen of industrie | PFOS = 3<br>PFOA = 7<br>GenX = 3<br>Andere PFAS = 3 |
| | landbouw/natuur | wonen of industrie | PFAS = 1,4<br>PFOA = 1,9 |
| | landbouw/natuur, wonen of industrie | landbouw/natuur | PFAS = 1,4<br>PFOA = 1,9 |
| 4.2 | Baggerspecie toepassen boven grondwaterniveau[1], als bedoeld in artikel 35, onder f, Bbk (verspreiden van baggerspecie op aangrenzend perceel of weilanddepot) | | PFOS = 3<br>PFOA = 7<br>GenX = 3<br>Andere PFAS = 3 |
| 4.3 | Grond en baggerspecie grootschalig toepassen boven grondwaterniveau[1] | | PFOS = 3<br>PFOA = 7<br>GenX = 3<br>Andere PFAS = 3 |

| Categorie | Toepassingssituatie | Toepassingswaarde (µg/kg ds) (4) (5) |
|---|---|---|
| 4.4 | Grond en baggerspecie toepassen in grondwaterbeschermingsgebieden | gebiedskwaliteit |
| 4.5 | Grond en baggerspecie toepassen onder grondwaterniveau(2), met inbegrip van grootschalige toepassing | PFAS = 1,4<br>PFOA = 1,9 |
| **In oppervlaktewater** | | |
| 4.6 | Grond toepassen | Vervalt, zie categorie 4.8.2, 4.9.1 en 4.9.2 |
| 4.7 | Baggerspecie toepassen in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam of aansluitende (sedimentdelende) stroomafwaarts gelegen oppervlaktewaterlichamen als bedoeld in artikel 35, onder g, BBK (verspreiden van baggerspecie in zoet of zout oppervlaktewater). | Toepasbaar, wel meten en toetsen op uitschieters. |
| 4.8.1 | Baggerspecie toepassen in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam in ophogingen in waterbouwkundige constructies, uitgezonderd de diepe plas, als bedoeld in artikel 35, onder d, BBK | Toepasbaar, wel meten en toetsen op uitschieters. |
| 4.8.2 | Het in een ander oppervlaktewaterlichaam uitgezonderd een diepe plas(3): verspreiden van baggerspecie (bij niet-sedimentdelende oppervlaktewaterlichamen) als bedoeld in artikel 35, onder g, BBK en het toepassen van baggerspecie en grond in ophogingen in waterbouwkundige constructies als bedoeld in artikel 35, onder d, BBK. | Rijkswater: PFAS = 0,8 PFOS = 3,7 Anders: PFAS = 0,8 PFOS = 1,1 |
| 4.9.1 | Baggerspecie toepassen in niet-vrij liggende diepe plassen die in open verbinding staan met een rijkswater, voor zover is voldaan aan de volgende voorwaarde: in de nabijheid van de diepe plas is geen kwetsbaar object gelegen, als bedoeld op p. 26 van de 'Handreiking voor het herinrichten van diepe plassen'(3) | PFAS = 0,8<br>PFOS = 3,7 |
| 4.9.2 | Baggerspecie en grond toepassen in andere diepe plassen dan bedoeld onder 4.9.(7)(8) | PFAS = 0,8 PFOS = 1,1 |

*(1) Voor gebieden met een hoge grondwaterstand geldt in plaats van 'boven grondwaterniveau': tot ten hoogste 1 m onder het maaiveld. Indien de grond als gevolg van zetting op termijn in de verzadigde zone terechtkomt wordt de grond geacht boven grondwater te zijn toegepast.*

*(2) Voor gebieden met een hoge grondwaterstand geldt in plaats van 'onder grondwaterniveau': op een diepte van 1 m en meer onder het maaiveld. Indien de grond als gevolg van zetting op termijn in de verzadigde zone terechtkomt wordt grond geacht boven grondwater te zijn toegepast.*

*(3) Onder 'diepe plas' wordt verstaan: oppervlaktewaterlichaam, ontstaan als gevolg van zandwinning, grindwinning of kleiwinning of een dijkdoorbraak. Onder 'vrij liggende diepe plas' wordt verstaan: diepe plas, die niet is gelegen in een oppervlaktewaterlichaam in beheer bij het Rijk en die bovendien boven de spronglaag nauwelijks wordt gevoed door oppervlaktewater van elders (de verblijftijd van het water is voor 90% van het jaar langer dan een maand). Als de diepe plas is gelegen in een groter oppervlaktewaterlichaam wordt de rest van het oppervlaktewaterlichaam beschouwd als oppervlaktewater van elders. Deze plassen zijn aangegeven op de kaart die als bijlage bij dit tijdelijk handelingskader is gevoegd. Onder 'niet-vrij liggende diepe plas' wordt verstaan: diepe plas, gelegen in een oppervlaktewaterlichaam in beheer bij het Rijk, of diepe plas die niet aan de definitie van vrij liggende plas voldoet.*

*(4) Op de waarden uit deze tabel hoeft geen bodemtypecorrectie te worden toegepast als het gehalte van organische stof minder dan 10% bedraagt.*

*(5) Tenzij een lokale maximale waarde is vastgesteld (zie paragraaf 5).*

*(6) Met toepassingswaarden voor PFAS wordt bedoeld de waarde voor alle overige PFAS-verbindingen, te toetsen per stof (dus niet gesommeerd). PFOS en PFOA worden getoetst aan de hand van de sommatie van de concentraties lineair en vertakt.*

*(7) Voor plassen waar nog geen verondieping heeft plaatsgevonden, kan niet van de toepassingswaarde in de tabel worden uitgegaan. In deze gevallen zal het waterschap in overleg met gemeente en provincie een uitvoerige afweging moeten maken of deze verondieping gewenst is en wat de voorwaarden hieraan moeten worden gesteld. Hierbij moet op basis van de zorgplichten zelf worden bepaald welke kwaliteit grond en baggerspecie verantwoord kan worden toegepast.*

*(8) Alleen indien in de nabijheid van de diepe plas geen kwetsbaar object is gelegen. Hiervoor is een toetsingskader opgenomen in de Handreiking voor de herinrichting van diepe plassen.*

## 4.2 Getoetste analyseresultaten kwelmeer, droge watergang en te graven deel (KK-ZZ-5)

### 4.2.1 Kwelmeer en droge watergang (waterbodem)

De mengmonsters zijn geanalyseerd op de parameters van het waterbodempakket regionaal en PFAS (PFOS, PFOA exclusief GenX) (inclusief lutum en organisch stof). De analysecertificaten zijn opgenomen als bijlage 4 en de getoetste analyseresultaten zijn opgenomen als bijlage 5. In tabel 4.3 is een overzicht weergegeven van de getoetste analyseresultaten en de bijbehorende kwaliteitsklasse.

Tabel 4.3 Overzicht getoetste analyseresultaten

| Locatie | Verspreiden | | Toepassen | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | in zoet oppervlaktewater | op een aangrenzend perceel | in zoet oppervlaktewater | op of in de bodem | GBT bodem | GBT oppervlaktewater |
| **Kwelmeer** | | | | | | |
| MM1 | verspreidbaar | verspreidbaar | klasse a | klasse wonen | toepasbaar | toepasbaar |
| MM2 | verspreidbaar | verspreidbaar | altijd toepasbaar | altijd toepasbaar | toepasbaar | toepasbaar |
| MM3 | verspreidbaar | verspreidbaar | klasse a | klasse industrie | toepasbaar | toepasbaar |
| MM4 | verspreidbaar | verspreidbaar | klasse a | altijd toepasbaar | toepasbaar | toepasbaar |
| MM5 | verspreidbaar | verspreidbaar | klasse a | klasse industrie | toepasbaar | toepasbaar |
| MM6 | verspreidbaar | verspreidbaar | klasse a | klasse industrie | toepasbaar | toepasbaar |
| **Droge watergang** | | | | | | |
| MM12 (oost) | verspreidbaar | verspreidbaar | altijd toepasbaar | altijd toepasbaar | toepasbaar | toepasbaar |
| MM13 (west klei) | verspreidbaar | verspreidbaar | klasse a | klasse wonen | toepasbaar | toepasbaar |
| MM14 (west zand) | verspreidbaar | verspreidbaar | altijd toepasbaar | altijd toepasbaar | toepasbaar | toepasbaar |

In het slib en/of de vaste bodem zijn van de onderzochte parameters geen sterk verhoogde gehalten aangetroffen. Het slib en/of de vaste bodem uit zowel het kwelmeer als de droge watergang is verspreidbaar in oppervlaktewater en verspreidbaar op een aangrenzend perceel. De baggerspecie is afwisselend beoordeeld als klasse A en 'altijd toepasbaar' voor toepassing in oppervlaktewater. Voor toepassing op landbodem is het slib en/of de vaste bodem afwisselend aangemerkt als klasse industrie, klasse wonen en/of 'altijd toepasbaar'. Verder is het slib zowel toepasbaar op landbodem als in oppervlaktewater in een grootschalige toepassing.

**PFAS**

Tabel 4.4 Overzicht analyseresultaten PFAS

| Locatie | Omschrijving | Gehalte som PFOS (µg/kg ds) | Gehalte som PFOA (µg/kg ds) | Gehalte overige PFAS (µg/kg ds) |
|---|---|---|---|---|
| **Kwelmeer** | | | | |
| MM1 | slib | 0,1 | 0,3 | < 0,1 |
| MM2 | slib | 0,1 | 0,3 | < 0,1 |
| MM3 | slib | 0,1 | 0,1 | < 0,1 |
| MM4 | slib | 0,1 | 0,1 | < 0,1 |
| MM5 | slib | 0,1 | 0,2 | < 0,1 |
| MM6 | slib | 0,1 | 0,1 | < 0,1 |
| **Droge watergang** | | | | |
| MM12 (oost) | zand | 1,0 | 1,0 | 0,1 |
| MM13 (west) | klei | 0,9 | 0,4 | < 0,1 |
| MM14 (west) | zand | 1,7 | 0,7 | < 0,1 |

Voor PFOS en PFOA wordt bij geen van de monsters de waarde voor toepassing op de landbodem overschreden. Ter plaatse van MM14 is een lichte verhoging van PFOS. Op basis van het 'Tijdelijk handelingskader' volgt dat het slib vrij verspreidbaar en toepasbaar is op aangrenzend perceel en op landbodem. Het slib is daarnaast verspreidbaar en toepasbaar in hetzelfde oppervlaktewater of aansluitende (sedimentdelende) stroomafwaarts gelegen oppervlaktewater.

### 4.2.2 Te graven deel (grond)

Tabel 4.5 geeft een overzicht van de analyseresultaten die zijn getoetst aan de achtergrond- en interventiewaarden volgens de Wet bodembescherming. Tevens is de indicatieve toetsing aan de Regeling bodemkwaliteit (generieke kader) weergegeven. In bijlage 4 zijn de analysecertificaten opgenomen en in bijlage 5 de getoetste analyseresultaten met de toetsingswaarden.

Tabel 4.5 Resultaten grond kwelmeer

| Analyse-monster | Boringen (m-mv) KK_ZZ_5 | > AW (+index) | > I (+index) | Indicatieve toetsing Bbk |
|---|---|---|---|---|
| MM7 | 37, 38, 40, 43-47, 51 (0,00-0,55) | PCB (som 7) (0,02)<br>minerale olie C10 - C40 (0,03)<br>zink (0,14)<br>cadmium (0,03)<br>kwik (0,02)<br>lood (0,08)<br>PAK 10 VROM (0,02) | - | klasse industrie |
| MM8 | 39, 41, 42, 48-50, 52-55 (0,00-0,15) | kobalt (0,04)<br>nikkel (-)<br>zink (0,09)<br>cadmium (0,02)<br>kwik (0,01)<br>lood (0,03)<br>PAK 10 VROM (0,27) | - | klasse industrie |
| MM9 | 37-39, 42, 43, 45, 48, 50, 53, 55 (0,10-1,05) | PCB (som 7) (0,01)<br>minerale olie C10 - C40 (-)<br>zink (0,06)<br>cadmium (0,01)<br>kwik (0,02)<br>lood (0,04)<br>PAK 10 VROM (0,02) | - | klasse industrie |
| MM10 | 37, 38, 41-43, 46, 50 (0,60-1,70) | PCB (som 7) (0,01)<br>minerale olie C10 - C40 (0,01)<br>zink (0,03)<br>kwik (0,01) | - | klasse industrie |
| MM11 | 39, 40, 44, 45, 48, 49, 53-55 (0,45-1,80) | PCB (som 7) (-)<br>kwik (-) | - | altijd toepasbaar |

| | | | |
|---|---|---|---|
| *> AW* | *: overschrijding achtergrondwaarde* | *(Index > 0,0)* | *: overschrijding achtergrondwaarde* |
| *> I* | *: overschrijding interventiewaarde* | *(Index > 0,5)* | *: overschrijding voormalige tussenwaarde* |
| *Index* | *: (GSSD-AW)/(I-AW)* | *(Index > 1,0)* | *: overschrijding interventiewaarde* |

Uit de analyseresultaten blijkt dat er ter plaatse van het te ontgraven deel van het kwelmeer hoogstens lichte verhogingen aan PCB, minerale olie, PAK en/of zware metalen zijn aangetoond ten opzichte van de achtergrondwaarde. De grond is indicatief wisselend aangemerkt als klasse industrie en/of 'altijd toepasbaar'.

**PFAS**

Tabel 4.6 Overzicht analyseresultaten PFAS

| Locatie | Gehalte som PFOS (µg/kg ds) | Gehalte som PFOA (µg/kg ds) | Gehalte overige PFAS (µg/kg ds) |
|---|---|---|---|
| MM7 | 0,1 | 0,1 | < 0,1 |
| MM8 | 0,98* | 0,7 | 0,3 |
| MM9 | 0,1 | 0,1 | < 0,1 |
| MM10 | 0,1 | 0,1 | < 0,1 |
| MM11 | 0,1 | 0,1 | < 0,1 |

**Na correctie organisch stofgehalte*

Ter plaatse van MM8 is een verhoging in de som van PFOS aangetoond. Aangezien het organisch stofgehalte van het mengmonster meer dan 10% bedraagt, dient de gemeten waarde gecorrigeerd te worden zoals vermeld in het Bbk. Na de correctie op het organisch stofgehalte ligt de werkelijke waarde van PFOS beneden de landelijke achtergrondwaarden (1,4 µg/kg ds PFAS en 1,9 µg/kg ds voor PFOA). De grond ter plaatse van het kwelmeer is op basis van het Tijdelijk Handelingskader beoordeeld als vrij toepasbaar, met uitzondering van grondwaterbeschermingsgebieden. Bij toepassingen in grondwaterbeschermingsgebieden wordt geadviseerd gebruik te maken van grond en baggerspecie van ten minste dezelfde kwaliteit als de aanwezige bodemkwaliteit in het desbetreffende gebied.

## 4.3 Getoetste analyseresultaten zuidelijke kering (KK-ZZ-12)

Tabel 4.7 geeft een overzicht van de analyseresultaten die zijn getoetst aan de achtergrond- en interventiewaarden volgens de Wet bodembescherming. Tevens is de indicatieve toetsing aan de Regeling bodemkwaliteit (generieke kader) weergegeven. In bijlage 4 zijn de analysecertificaten opgenomen en in bijlage 5 de getoetste analyseresultaten met de toetsingswaarden.

Tabel 4.7 Resultaten grond zuidelijke kering

| Analyse-monster | Boringen (m-mv) KK_ZZ_12 | > AW (+index) | > I (+index) | Indicatieve toetsing Bbk |
|---|---|---|---|---|
| MM1bg | 1, 2, 4-10 (0,00-0,65) | - | - | altijd toepasbaar |
| MM2bg | 11-19 (0,00-0,50) | - | - | altijd toepasbaar |
| MM3og | 1, 2, 4-10 (0,15-1,15) | - | - | altijd toepasbaar |
| MM4og | 11-19 (0,15-1,00) | - | - | altijd toepasbaar |
| *> AW* | *: overschrijding achtergrondwaarde* | *(Index > 0,0)* | *: overschrijding achtergrondwaarde* | |
| *> I* | *: overschrijding interventiewaarde* | *(Index > 0,5)* | *: overschrijding voormalige tussenwaarde* | |
| *Index* | *: (GSSD-AW)/(I-AW)* | *(Index > 1,0)* | *: overschrijding interventiewaarde* | |

Uit de analyseresultaten blijkt dat in zowel de mengmonsters van de boven- als ondergrond geen parameters verhoogd zijn aangetoond ten opzichte van de achtergrondwaarde. De grond is indicatief aangemerkt als ‘altijd toepasbaar’.

# 5 Samenvatting, conclusie en aanbevelingen

In opdracht van aannemingscombinatie Waddenkwartier heeft MUG Ingenieursbureau een bodem- en water-bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het kwelmeer en de zuidelijke kering nabij de Lauwersmeerdijk.

**Aanleiding**
De aanleiding tot de uitvoering van de onderzoeken wordt gevormd door de ontwikkelingen rondom de realisatie van een zoet-zout passage van het project Lauwersmeerdijk dat de aannemingscombinatie Waddenkwartier in opdracht van waterschap Noorderzijlvest uit gaat voeren.

**Doelstelling**
Het doel van het waterbodemonderzoek is inzicht verkrijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem- en waterbodem van het kwelmeer en de zuidelijke kering ten behoeve van de voorgenomen werkzaamheden.

**Onderzoeksresultaten**

*Zintuiglijk*
Op het maaiveld en in de opgeboorde grond/waterbodem zijn geen bijmengingen waargenomen die duiden op de aanwezigheid van bodemverontreiniging. Ter plaatse van het kwelmeer is circa 30 cm slib aanwezig.

*Analytisch kwelmeer, droge watergang en te graven deel (KK-ZZ-5)*
In zowel de bodem als de waterbodem van het kwelmeer, de droge watergang en het te graven deel zijn van de onderzochte parameters hoogstens lichte verhogingen aangetoond ten opzichte van de achtergrondwaarde. Voor PFAS wordt bij geen van de monsters de waarde voor toepassing op de landbodem overschreden. Ter plaatse van MM14 is een lichte verhoging van PFOS.

*Analytisch zuidelijke kering (KK-ZZ-12)*
Ter plaatse van de zuidelijke kering zijn in zowel de boven- als ondergrond geen parameters verhoogd aangetoond ten opzichte van de achtergrondwaarde.

**Conclusie en aanbevelingen**
*Kwelmeer, droge watergang en te graven deel (KK-ZZ-5)*
Ter plaatse van het kwelmeer is gemiddeld 30 cm slib aanwezig. De totale hoeveelheid slib in het kwelmeer wordt geraamd op 28.483 $m^3$. Ter plaatse van de droge watergang is alleen vaste bodem aangetroffen. Het slib en/of de vaste bodem uit zowel het kwelmeer als de droge watergang is verspreidbaar in oppervlaktewater en op een aangrenzend perceel. De baggerspecie is afwisselend beoordeeld als klasse A en ‘altijd toepasbaar’ voor toepassing in oppervlakte-water. Voor toepassing op landbodem is het slib en/of de vaste bodem afwisselend aangemerkt als klasse industrie, klasse wonen en/of ‘altijd toepasbaar’. Op basis van het ‘Tijdelijk handelingskader’ volgt dat het slib vrij verspreidbaar en toepasbaar is op aangrenzend perceel en op landbodem. Het slib is daarnaast verspreidbaar en toepasbaar in hetzelfde oppervlaktewater of aansluitende (sedimentdelende) stroomafwaarts gelegen oppervlaktewater.

De grond ter plaatse van het te graven deel is indicatief wisselend aangemerkt als klasse industrie en/of ‘altijd toepasbaar’. De grond ter plaatse van het kwelmeer is op basis van het Tijdelijk Handelingskader beoordeeld als vrij toepasbaar, met uitzondering van grondwaterbeschermingsgebieden. Bij toepassingen in grondwaterbeschermings-gebieden wordt geadviseerd gebruik te maken van grond en baggerspecie van ten minste dezelfde kwaliteit als de aanwezige bodemkwaliteit in het desbetreffende gebied.

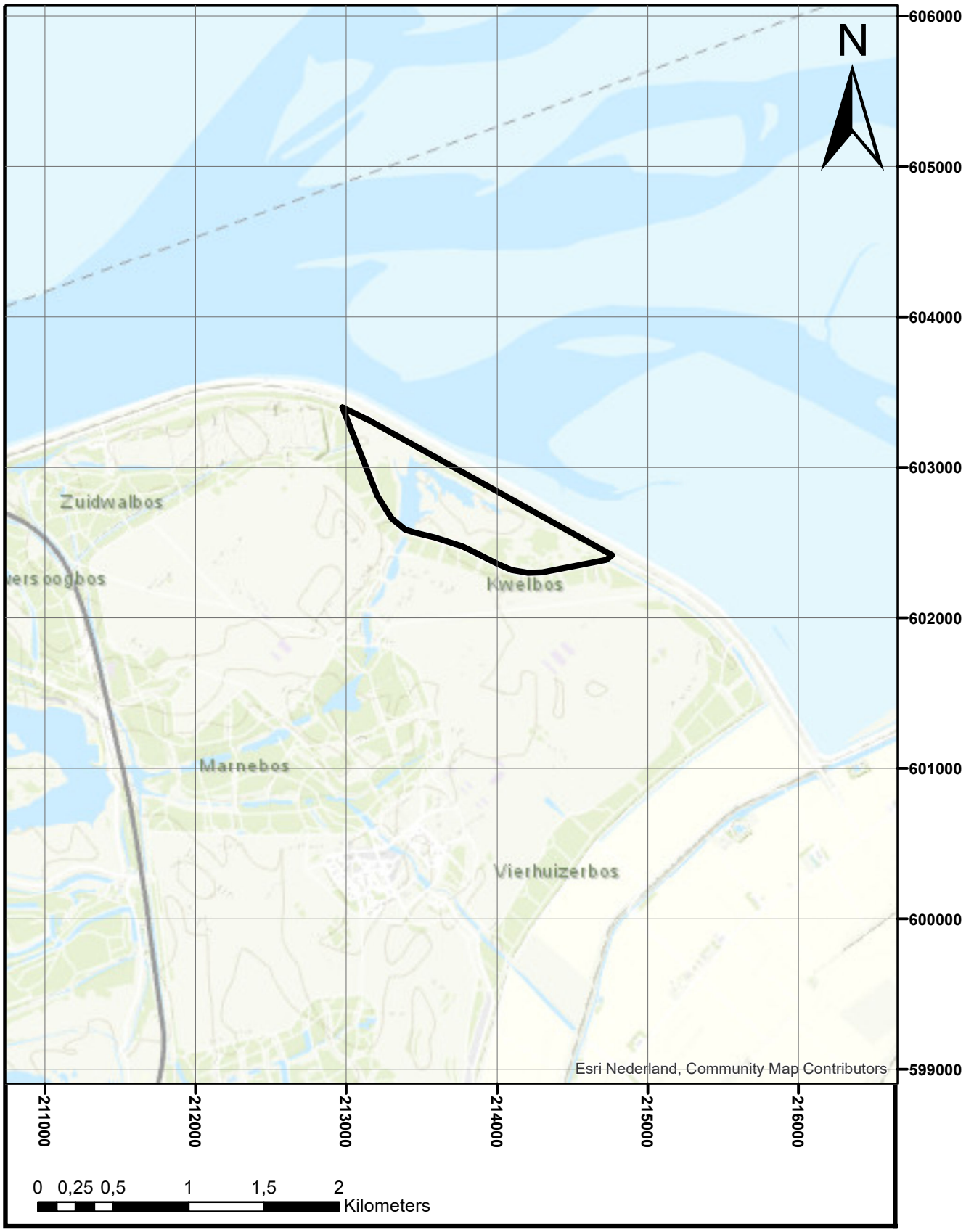
*Zuidelijke kering (KK-ZZ-12)*
De grond ter plaatse van de zuidelijke kering is indicatief aangemerkt als ‘altijd toepasbaar’.

Voor toepassing van vrijkomend slib in oppervlaktewater geldt veelal het desbetreffende waterschap, Rijkswaterstaat of de gemeente als het bevoegd gezag. Bij toepassing op landbodem is dit veelal de desbetreffende gemeente. Toepassing van de baggerspecie elders dient voorafgaand aan de toepassing te worden gemeld bij het desbetreffende bevoegd gezag via het Meldpunt bodemkwaliteit (www.meldpuntbodemkwaliteit.nl). Ook tijdelijke opslag van baggerspecie dient hier te worden gemeld. Voor verspreiding van baggerspecie over het aangrenzende perceel geldt voor deze melding een vrijstelling.

Indien grond vanaf de locatie wordt afgevoerd, is bij hergebruik elders het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Indien de grond elders wordt toegepast, dient toestemming te worden verkregen van het bevoegd gezag en kan onderzoek conform het Besluit bodemkwaliteit gevraagd worden. Daarnaast kan een analyse of PFAS worden gevraagd.

In 2019 zijn door ons bureau inpeilingen ter plaatse van de waterbodem verricht om de slibdiktes en -kwantiteit te bepalen. De resultaten van deze inpeiling zijn opgenomen in bijlage 7.

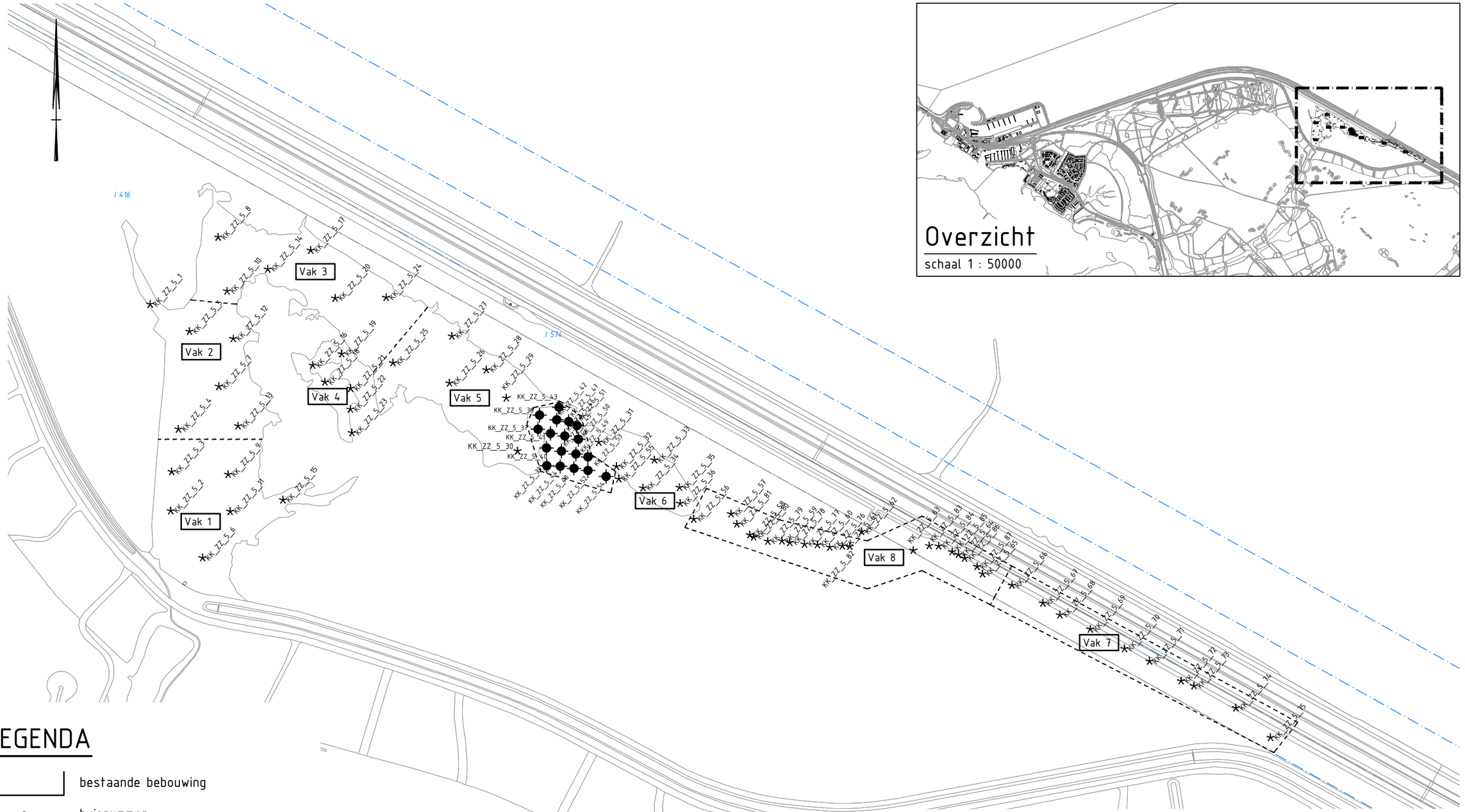
# Bijlage 1 Regionale ligging onderzoekslocatie




MUG INGENIEURSBUREAU

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projectnaam: | Bodem- en waterbodemonderzoeken project Lauwersmeerdijk (Zoet-zout passage KK-ZZ-5/12) Globale situering onderzoekslocatie | | |
| Projectnummer: | 20300391 | Bijlage: 1 | Schaal: 1:25000 |

# Bijlage 2 Overzichtstekening







## LEGENDA

- bestaande bebouwing
- 3 huisnummer
- kadastrale grens
- 1000 kadastraal nummer
- NR slibsteek tot 0,5 m-mv met nummer
- NR boring tot 2,0 m-mv

0 50 100 150 200m

MUG INGENIEURSBUREAU
Zernikelaan 8
9351 VA LEEK
Postbus 136
9350 AC LEEK
0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

| Wijz. | Get. | Gec. | Omschrijving | Datum |
|---|---|---|---|---|
| 01 | MGh | RTr | Toegevoegd vakken | 19-11-2020 |
| 0 | AHu | RTr | Eerste uitgave | 26-10-2020 |

Project:
Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ-5

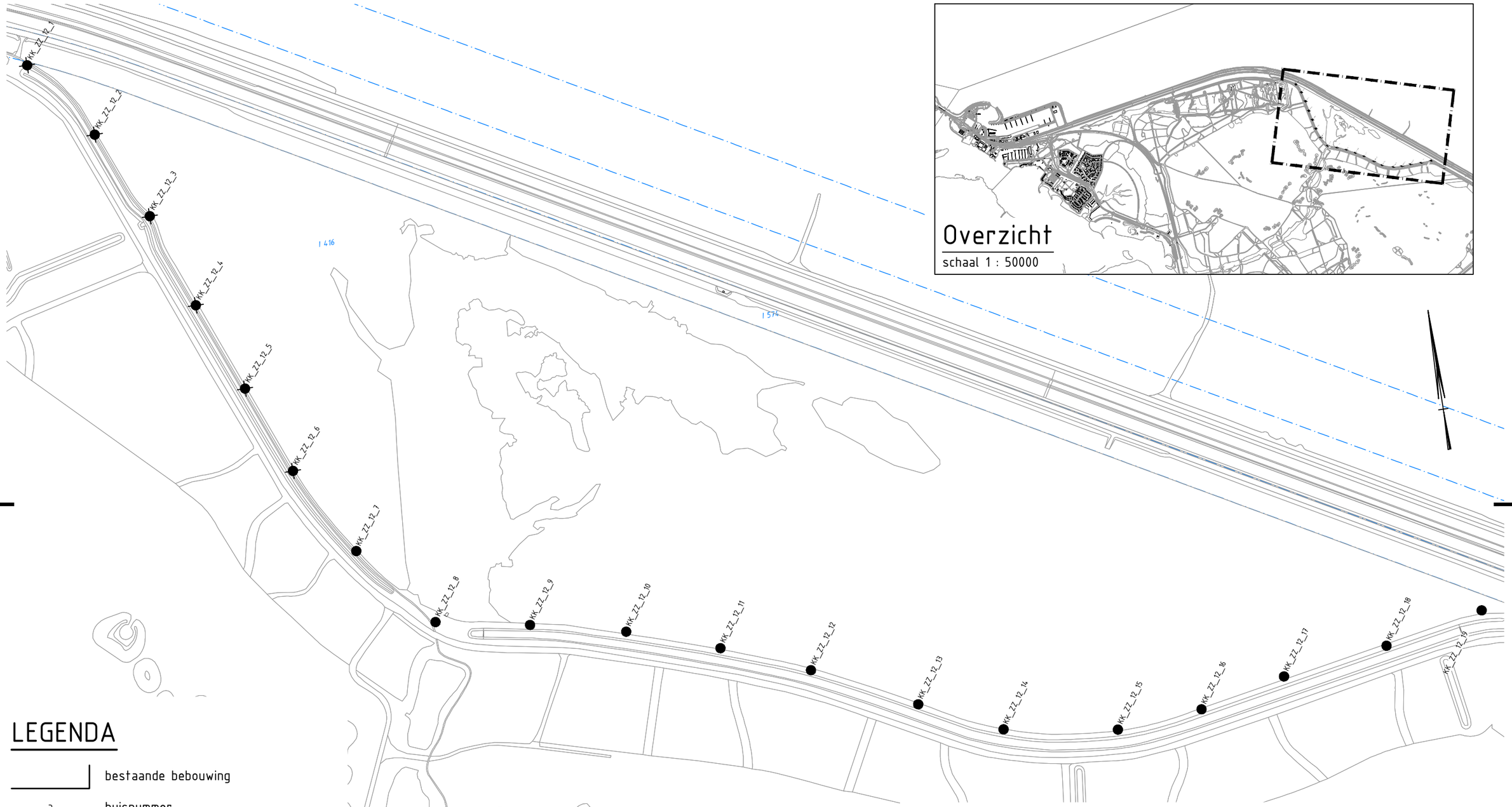
Projectnummer: 20300391-2
Bijlage: 2
Schaal: 1:5000
Formaat: A3

Opdrachtgever:
Combinatie Waddenkwartier

DEFINITIEF

Onderdeel:
Overzicht van de onderzoekslocatie

PRAKTISCHE DENKERS







## LEGENDA

- bestaande bebouwing
- 3 huisnummer
- kadastrale grens
- 1000 kadastraal nummer
- nr boring tot 1,0 m-mv
- nr boring tot 2,0 m-mv

0 50 100 150 200m

MUG INGENIEURSBUREAU
Zernikelaan 8
9351 VA LEEK
Postbus 136
9350 AC LEEK
0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

| Wijz. | Get. | Gec. | Omschrijving | Datum |
|---|---|---|---|---|
| 0 | AHu | RTr | Eerste uitgave | 26-10-2020 |

Project:
Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ-12

Opdrachtgever:
Combinatie Waddenkwartier

Onderdeel:
Overzicht van de onderzoekslocatie

Projectnummer: 20300391
Bijlage: 2
Schaal: 1:5000
Formaat: A3

DEFINITIEF

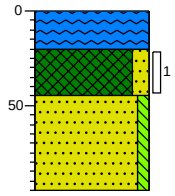
PRAKTISCHE DENKERS

# Bijlage 3 Boorprofielen

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_1

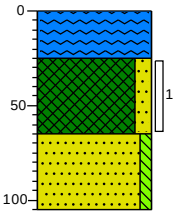
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | | |
|---|---|---|
| 0 | | waterspiegel |
| (20) | | Water |
| 20 | | |
| (25) | | Slib, matig stevig, matig zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| 45 | | |
| (50) | | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 95 | | |

### Boring: KK_ZZ_5_2

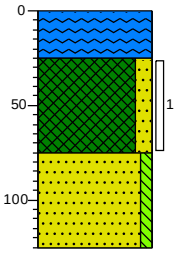
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | | |
|---|---|---|
| 0 | | waterspiegel |
| (25) | | Water |
| 25 | | |
| (40) | | Slib, matig stevig, matig zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| 65 | | |
| (40) | | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 105 | | |

### Boring: KK_ZZ_5_3

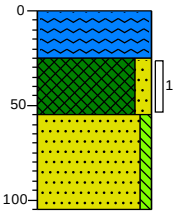
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | | |
|---|---|---|
| 0 | | waterspiegel |
| (25) | | Water |
| 25 | | |
| (50) | | Slib, matig stevig, matig zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| 75 | | |
| (50) | | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 125 | | |

### Boring: KK_ZZ_5_4

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek

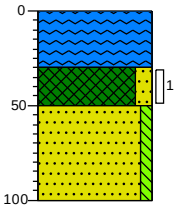



| | | |
|---|---|---|
| 0 | | waterspiegel |
| (25) | | Water, Edelmanboor |
| 25 | | |
| (30) | | Slib, matig stevig, matig zandig, donkerzwart, Edelmanboor |
| 55 | | |
| (50) | | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 105 | | |

# Bijlage: Boorprofielen

## Boring: KK_ZZ_5_5

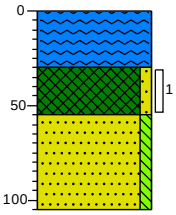
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (30) | Water |
| 30 | |
| (20) | Slib, matig stevig, matig zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| 50 | |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 100 | |

## Boring: KK_ZZ_5_6

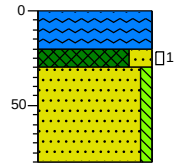
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (30) | Water |
| 30 | |
| (25) | Slib, matig stevig, zwak zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| 55 | |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 105 | |

## Boring: KK_ZZ_5_7

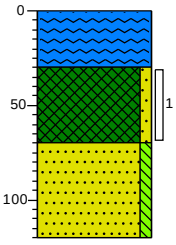
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (20) | Water |
| 20 | |
| (10) | |
| 30 | Slib, matig stevig, sterk zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 80 | |

## Boring: KK_ZZ_5_8

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek

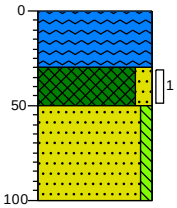



| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (30) | Water |
| 30 | |
| (40) | Slib, matig stevig, zwak zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| 70 | |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 120 | |

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_9

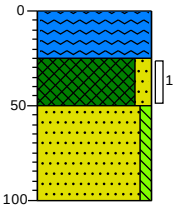
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (30) | Water |
| 30 | |
| (20) | Slib, matig stevig, matig zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| 50 | |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 100 | |

### Boring: KK_ZZ_5_10

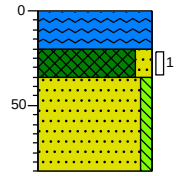
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (25) | Water |
| 25 | |
| (25) | Slib, matig stevig, matig zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| 50 | |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 100 | |

### Boring: KK_ZZ_5_11

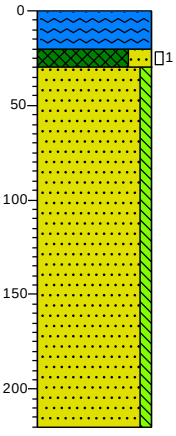
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (20) | Water |
| 20 | |
| (15) | Slib, matig stevig, matig zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| 35 | |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 85 | |

### Boring: KK_ZZ_5_12

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (20) | Water |
| 20 | |
| (10) | Slib, matig stevig, sterk zandig, Zuigerboor |
| 30 | |
| | Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| (190) | |
| 220 | |

Projectnaam: Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ-5/12
Projectcode: 20300391-2

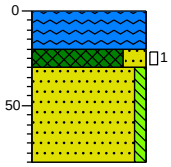
MUG INGENIEURSBUREAU

getekend volgens NEN 5104

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_13

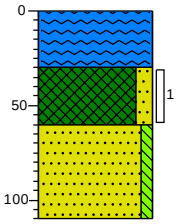
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (20) | Water |
| 20 | |
| (10) | |
| 30 | Slib, matig stevig, sterk zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 80 | |

### Boring: KK_ZZ_5_14

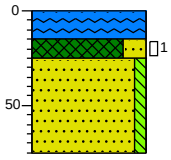
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (30) | Water |
| 30 | |
| (30) | Slib, matig stevig, matig zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| 60 | |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 110 | |

### Boring: KK_ZZ_5_15

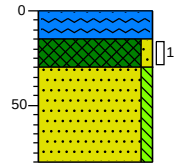
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (15) | Water |
| 15 | |
| (10) | |
| 25 | Slib, matig stevig, sterk zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 75 | |

### Boring: KK_ZZ_5_16

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek

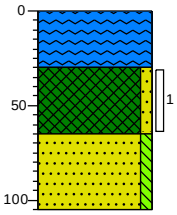



| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (15) | Water |
| 15 | |
| (15) | |
| 30 | Slib, matig stevig, zwak zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 80 | |

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_17

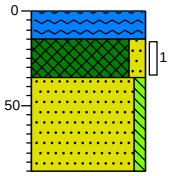
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (30) | Water |
| 30 | |
| (35) | Slib, matig stevig, zwak zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| 65 | |
| (40) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 105 | |

### Boring: KK_ZZ_5_18

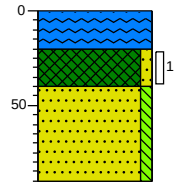
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (15) | Water |
| 15 | |
| (20) | Slib, matig stevig, matig zandig, donker grijszwart, Zuigerboor |
| 35 | |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 85 | |

### Boring: KK_ZZ_5_19

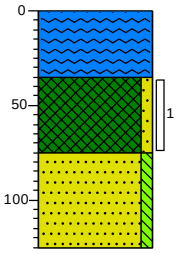
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (20) | Water |
| 20 | |
| (20) | Slib, matig stevig, zwak zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| 40 | |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 90 | |

### Boring: KK_ZZ_5_20

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek

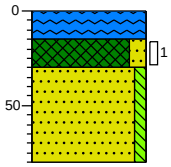



| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (35) | Water |
| 35 | |
| (40) | Slib, matig stevig, zwak zandig, donker grijszwart, Zuigerboor |
| 75 | |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 125 | |

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_21

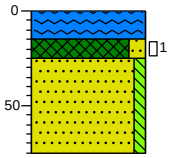
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (15) | Water |
| 15 | |
| (15) | Slib, matig stevig, matig zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| 30 | |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 80 | |

### Boring: KK_ZZ_5_22

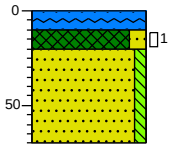
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (15) | Water |
| 15 | |
| (10) | Slib, matig stevig, matig zandig, donker grijszwart, Zuigerboor |
| 25 | |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 75 | |

### Boring: KK_ZZ_5_23

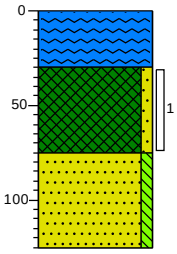
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (10) | Water |
| 10 | |
| (10) | Slib, matig stevig, matig zandig, donker grijszwart, Zuigerboor |
| 20 | |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 70 | |

### Boring: KK_ZZ_5_24

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek

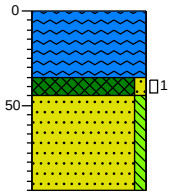



| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (30) | Water |
| 30 | |
| (45) | Slib, matig stevig, zwak zandig, donker grijszwart, Zuigerboor |
| 75 | |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 125 | |

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_25

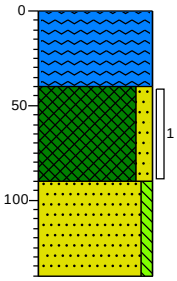
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 waterspiegel
(35) Water, Zuigerboor
35
(10) Slib, matig stevig, zwak zandig, donkerzwart, Zuigerboor
45
(50) Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor
95

### Boring: KK_ZZ_5_26

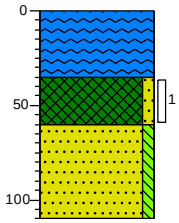
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 waterspiegel
(40) Water
40
(50) Slib, matig stevig, matig zandig, donker zwartgrijs, Zuigerboor
90
(50) Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor
140

### Boring: KK_ZZ_5_27

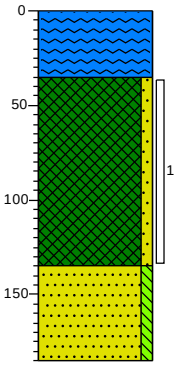
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 waterspiegel
(35) Water
35
(25) Slib, matig stevig, zwak zandig, donkerzwart, Zuigerboor
60
(50) Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor
110

### Boring: KK_ZZ_5_28

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek

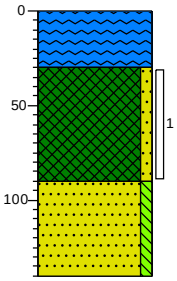



0 waterspiegel
(35) Water
35
(100) Slib, matig stevig, zwak zandig, donkerzwart, Zuigerboor
135
(50) Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor
185

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_29

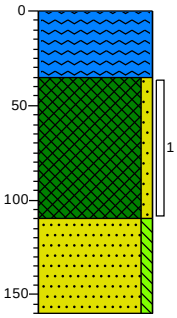
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | | |
|---|---|---|
| 0 | | waterspiegel |
| (30) | | Water |
| 30 | | |
| | | Slib, matig stevig, zwak zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| (60) | | |
| 90 | | |
| | | Zand, zeer fijn, zwak siltig, Zuigerboor |
| (50) | | |
| 140 | | |

### Boring: KK_ZZ_5_30

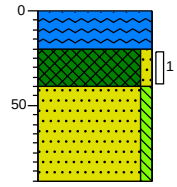
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | | |
|---|---|---|
| 0 | | waterspiegel |
| (35) | | Water |
| 35 | | |
| | | Slib, matig stevig, zwak zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| (75) | | |
| 110 | | |
| | | Zand, zeer fijn, zwak siltig, Zuigerboor |
| (50) | | |
| 160 | | |

### Boring: KK_ZZ_5_31

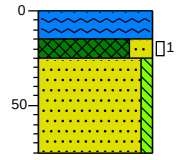
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | | |
|---|---|---|
| 0 | | waterspiegel |
| (20) | | Water |
| 20 | | |
| (20) | | Slib, matig stevig, zwak zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| 40 | | |
| (50) | | Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 90 | | |

### Boring: KK_ZZ_5_32

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek

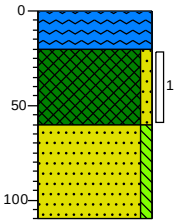



| | | |
|---|---|---|
| 0 | | waterspiegel |
| (15) | | Water |
| 15 | | |
| (10) | | |
| 25 | | Slib, matig stevig, sterk zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| (50) | | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 75 | | |

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_33

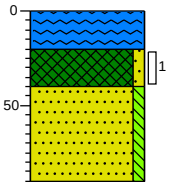
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (20) | Water |
| 20 | |
| (40) | Slib, matig stevig, zwak zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| 60 | |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 110 | |

### Boring: KK_ZZ_5_34

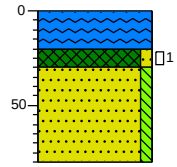
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (20) | Water |
| 20 | |
| (20) | Slib, matig stevig, zwak zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| 40 | |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 90 | |

### Boring: KK_ZZ_5_35

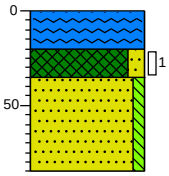
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (20) | Water |
| 20 | |
| (10) | |
| 30 | Slib, matig stevig, zwak zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 80 | |

### Boring: KK_ZZ_5_36

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | waterspiegel |
| (20) | Water, Edelmanboor |
| 20 | |
| (15) | |
| 35 | Slib, matig stevig, matig zandig, donkerzwart, Zuigerboor |
| (50) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 85 | |

Projectnaam: Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ-5/12
Projectcode: 20300391-2

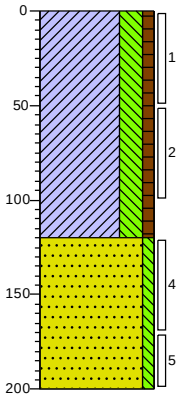
MUG INGENIEURSBUREAU

getekend volgens NEN 5104

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_37

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage

Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak riethoudend, neutraal grijsblauw, Edelmanboor

(120)

120

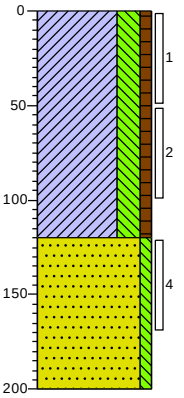
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak kleihoudend, neutraalblauw, Edelmanboor

(80)

200

### Boring: KK_ZZ_5_38

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage

Klei, sterk siltig, zwak humeus, sterk riethoudend, neutraal grijsblauw, Edelmanboor

(120)

120

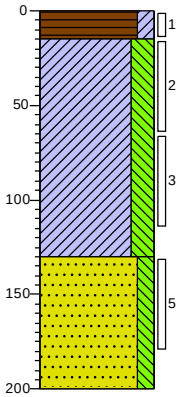
Zand, zeer fijn, zwak siltig, laagjes klei, zwak schelphoudend, neutraal grijsblauw, Edelmanboor

(80)

200

### Boring: KK_ZZ_5_39

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage

(15)

15

Veen, matig kleïg, uiterst riethoudend, sterk plantenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor

Klei, sterk siltig, laagjes zand, resten riet, neutraal blauwgrijs, Edelmanboor

(115)

130

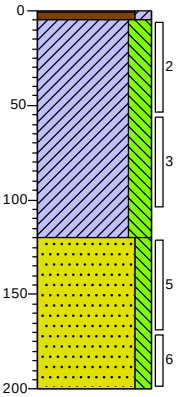
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak kleihoudend, neutraal grijsblauw, Edelmanboor

(70)

200

### Boring: KK_ZZ_5_40

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




(5) bosschage

Veen, matig kleïg, volledig riet, donkerbruin, Edelmanboor

Klei, sterk siltig, laagjes zand, neutraal grijsblauw, Edelmanboor

(115)

120

Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes klei, neutraal grijsblauw, Edelmanboor

(80)

200

Projectnaam: Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ-5/12
Projectcode: 20300391-2

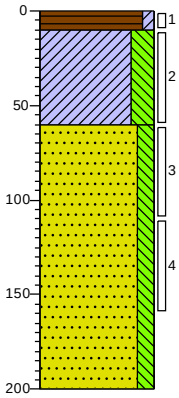
MUG INGENIEURSBUREAU

getekend volgens NEN 5104

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_41

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 (10) 10 (50) 60 (140) 200

bosschage

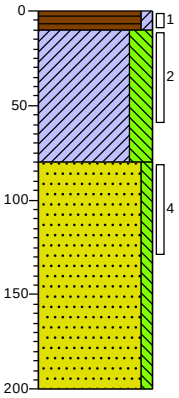
Veen, zwak kleiïg, uiterst riethoudend, uiterst plantenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor

Klei, sterk siltig, neutraalblauw, Edelmanboor

Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes klei, neutraalblauw, Edelmanboor

### Boring: KK_ZZ_5_42

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 (10) 10 (70) 80 (120) 200

bosschage

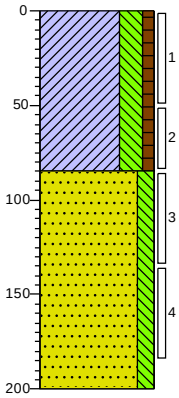
Veen, zwak kleiïg, uiterst riethoudend, uiterst plantenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor

Klei, sterk siltig, laagjes zand, neutraal grijsblauw, Edelmanboor

Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraal grijsblauw, Edelmanboor

### Boring: KK_ZZ_5_43

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek



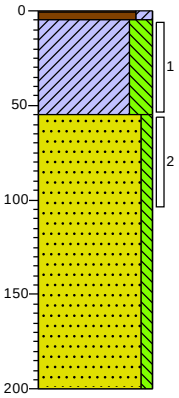

0 (85) 85 (115) 200

Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak riethoudend, neutraalblauw, Edelmanboor

Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes klei, neutraal grijsblauw, Edelmanboor

### Boring: KK_ZZ_5_44

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




(5) (50) 55 (145) 200

Veen, matig kleiïg, uiterst plantenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor

Klei, sterk siltig, neutraalblauw, Edelmanboor

Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak schelphoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor

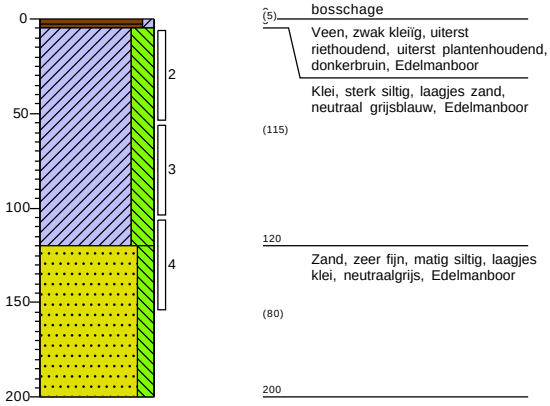
Projectnaam: Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ-5/12
Projectcode: 20300391-2

getekend volgens NEN 5104

## Bijlage: Boorprofielen

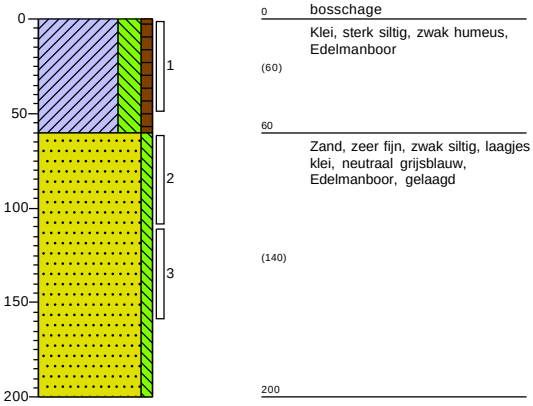
### Boring: KK_ZZ_5_45

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek



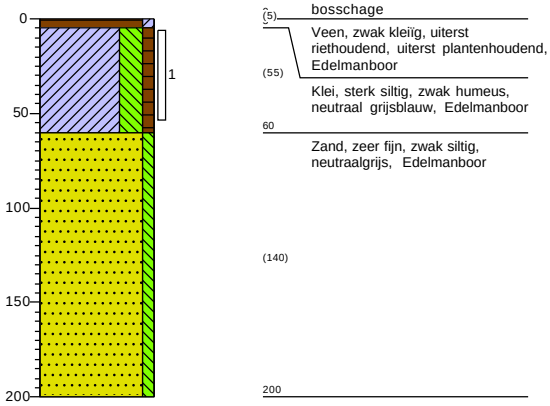

### Boring: KK_ZZ_5_46

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek



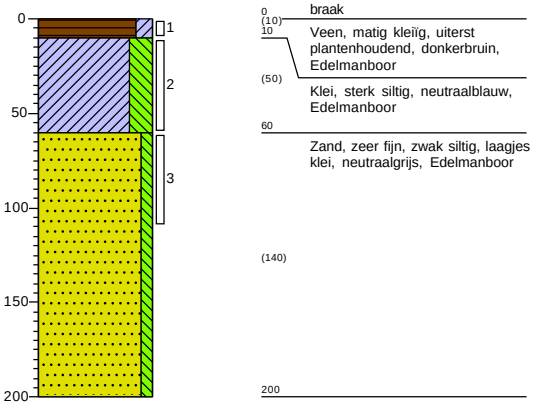

### Boring: KK_ZZ_5_47

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




### Boring: KK_ZZ_5_48

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek



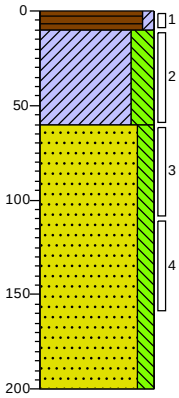

Projectnaam: Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ-5/12
Projectcode: 20300391-2

getekend volgens NEN 5104

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_49

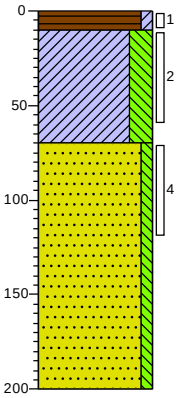
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 (10) 10 bosschage
Veen, zwak kleiïg, uiterst riethoudend, uiterst plantenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
(50)
Klei, sterk siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
60
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak schelphoudend, laagjes klei, neutraalgrijs, Edelmanboor
(140)
200

### Boring: KK_ZZ_5_50

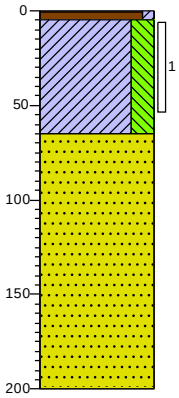
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 (10) 10 bosschage
Veen, zwak kleiïg, uiterst riethoudend, uiterst plantenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
(60)
Klei, sterk siltig, laagjes zand, neutraal grijsblauw, Edelmanboor
70
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak kleihoudend, zwak schelphoudend, neutraalblauw, Edelmanboor
(130)
200

### Boring: KK_ZZ_5_51

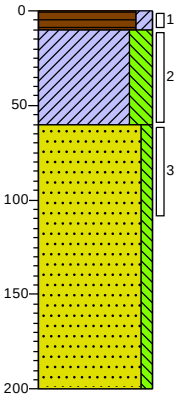
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




(5) bosschage
Veen, zwak kleiïg, donkerbruin, Edelmanboor
(60)
Klei, sterk siltig, neutraal grijsblauw, Edelmanboor
65
Zand, matig fijn, neutraalgrijs, Edelmanboor
(135)
200

### Boring: KK_ZZ_5_52

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 (10) 10 bosschage
Veen, matig kleiïg, uiterst plantenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
(50)
Klei, sterk siltig, neutraalblauw, Edelmanboor
60
Zand, zeer fijn, zwak siltig, laagjes klei, neutraalgrijs, Edelmanboor
(140)
200

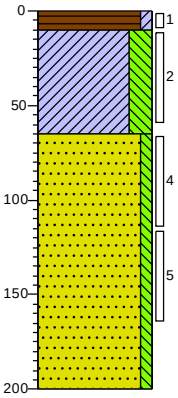
Projectnaam: Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ-5/12
Projectcode: 20300391-2

getekend volgens NEN 5104

# Bijlage: Boorprofielen

## Boring: KK_ZZ_5_53

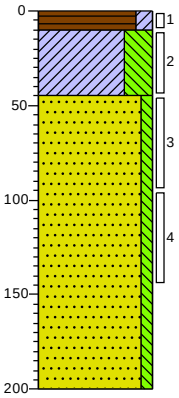
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(10) 10 Veen, zwak kleiïg, uiterst riethoudend, uiterst plantenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
(55) Klei, sterk siltig, neutraalblauw, Edelmanboor
65 Zand, zeer fijn, zwak siltig, laagjes klei, neutraal grijsblauw, Edelmanboor
(135)
200

## Boring: KK_ZZ_5_54

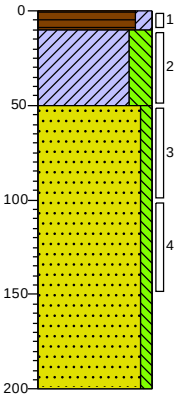
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 braak
(10) 10 Veen, matig kleiïg, volledig planten, donkerbruin, Edelmanboor
(35) Klei, uiterst siltig, neutraal grijsblauw, Edelmanboor
45 Zand, zeer fijn, zwak siltig, laagjes klei, neutraal blauwgrijs, Edelmanboor
(155)
200

## Boring: KK_ZZ_5_55

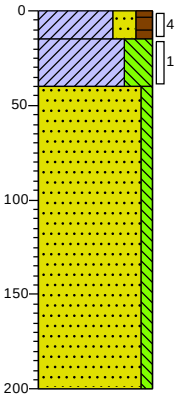
Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(10) 10 Veen, matig kleiïg, uiterst plantenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
(40) Klei, sterk siltig, neutraal grijsblauw, Edelmanboor
50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak schelphoudend, neutraalblauw, Edelmanboor
(150)
200

## Boring: KK_ZZ_5_56

Datum: 7-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(15) 15 Klei, sterk zandig, matig humeus, Edelmanboor
(25) Klei, uiterst siltig, Edelmanboor
40 Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (140), Edelmanboor
(160)
200

Projectnaam: Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ-5/12
Projectcode: 20300391-2

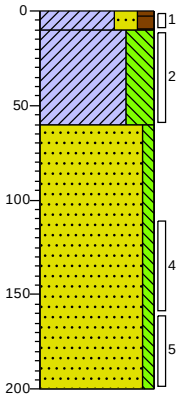
MUG INGENIEURSBUREAU

getekend volgens NEN 5104

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_57

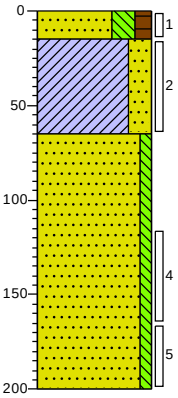
Datum: 5-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(10)
10 Klei, sterk zandig, matig humeus, sterk riethoudend, bruin, Edelmanboor
(50)
Klei, uiterst siltig, sterk riethoudend, grijsblauw, Edelmanboor
60
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (140), laagjes klei, blauw, Edelmanboor
(140)
200

### Boring: KK_ZZ_5_58

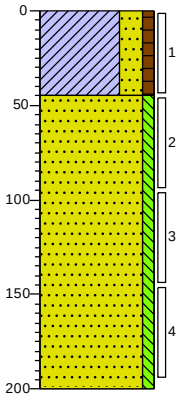
Datum: 5-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(15)
15 Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, M50 (145), sterk riethoudend, bruin, Edelmanboor
(50)
Klei, sterk zandig, sterk riethoudend, grijs, Edelmanboor
65
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (140), grijsblauw, Edelmanboor
(135)
200

### Boring: KK_ZZ_5_59

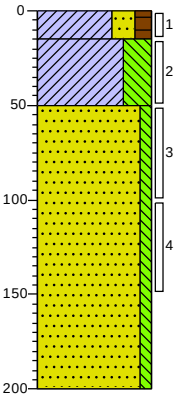
Datum: 5-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(45)
Klei, sterk zandig, zwak humeus, sterk riethoudend, grijsbeige, Edelmanboor
45
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (140), grijsblauw, Edelmanboor
(155)
200

### Boring: KK_ZZ_5_60

Datum: 5-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(15)
15 Klei, sterk zandig, matig humeus, sterk riethoudend, bruin, Edelmanboor
(35)
Klei, uiterst siltig, sterk riethoudend, grijs, Edelmanboor
50
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (140), blauwgrijs, Edelmanboor
(150)
200

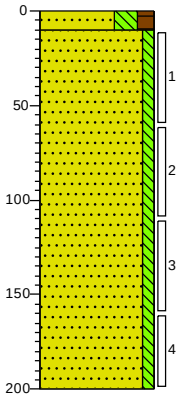
Projectnaam: Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ-5/12
Projectcode: 20300391-2

getekend volgens NEN 5104

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_61

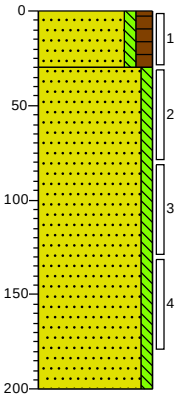
Datum: 5-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(10)
10 Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, M50 (145), matig riethoudend, bruin, Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), resten riet, grijsblauw, Edelmanboor
(190)
200

### Boring: KK_ZZ_5_62

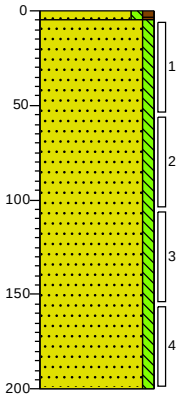
Datum: 5-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(30)
30 Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (145), matig riethoudend, bruin, Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijs, Edelmanboor
(170)
200

### Boring: KK_ZZ_5_63

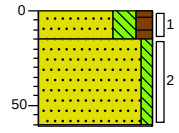
Datum: 5-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




(5) bosschage
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (145), beige, Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), blauwgrijs, Edelmanboor
(195)
200

### Boring: KK_ZZ_5_64

Datum: 5-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek

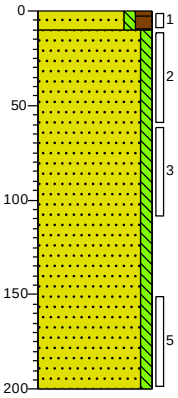



0 bosschage
(15)
15 Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, M50 (140), bruin, Edelmanboor
(45)
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijs, Edelmanboor
(1)
Edelmanboor, stuit

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_65

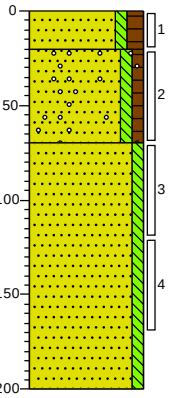
Datum: 2-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(10)
10 Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (140), bruin, Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), blauwgrijs, Edelmanboor
(190)
200

### Boring: KK_ZZ_5_66

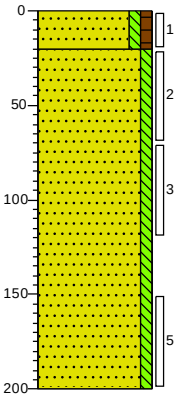
Datum: 1-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(20)
20 Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (145), bruin, Edelmanboor
(50) Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (145), resten grind, resten schelpen, beige, Edelmanboor
70 Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijs, Edelmanboor
(130)
200

### Boring: KK_ZZ_5_67

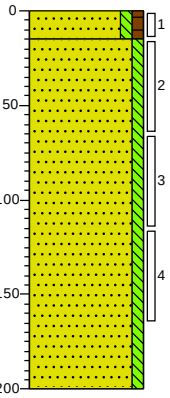
Datum: 1-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(20)
20 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (155), bruin, Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijsblauw, Edelmanboor
(180)
200

### Boring: KK_ZZ_5_68

Datum: 1-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(15)
15 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (145), bruin, Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), blauwgrijs, Edelmanboor
(185)
200

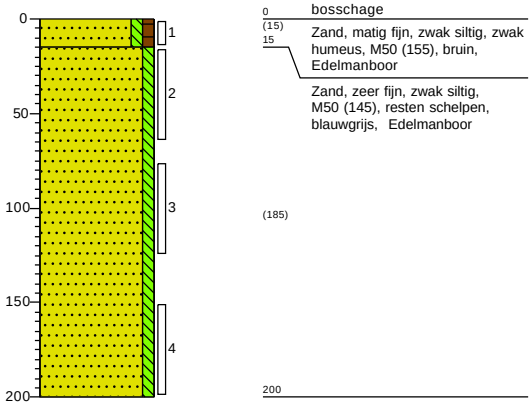
Projectnaam: Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ-5/12
Projectcode: 20300391-2

getekend volgens NEN 5104

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_69

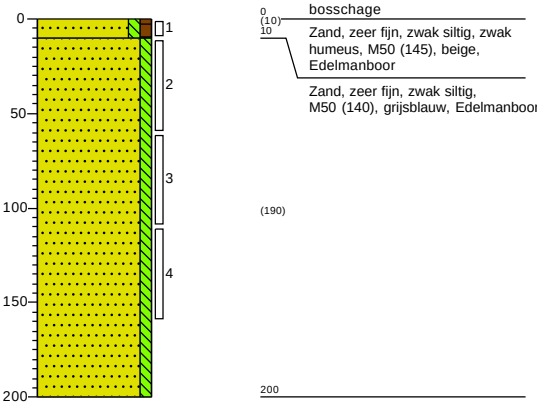
Datum: 1-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(15)
15 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (155), bruin, Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), resten schelpen, blauwgrijs, Edelmanboor
(185)
200

### Boring: KK_ZZ_5_70

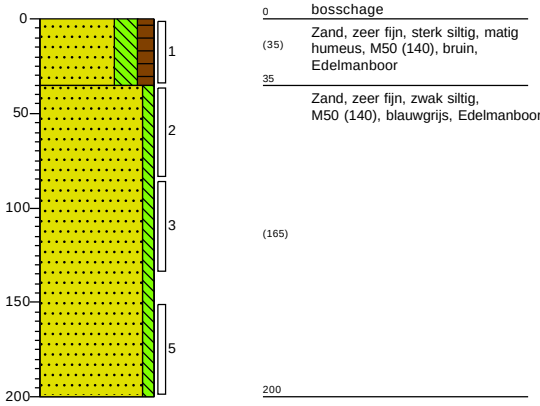
Datum: 1-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(10)
10 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (145), beige, Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (140), grijsblauw, Edelmanboor
(190)
200

### Boring: KK_ZZ_5_71

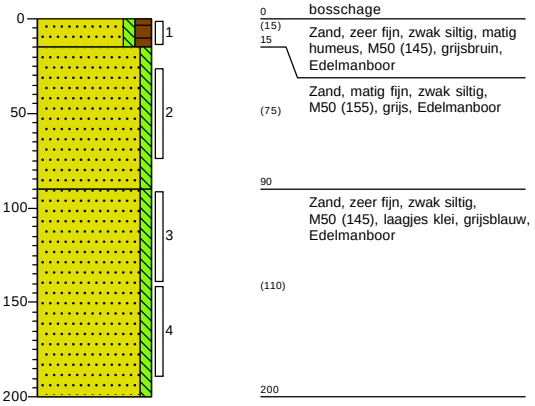
Datum: 1-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(35)
35 Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, M50 (140), bruin, Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (140), blauwgrijs, Edelmanboor
(165)
200

### Boring: KK_ZZ_5_72

Datum: 24-9-2020
Boormeester: Ate Westerhoek

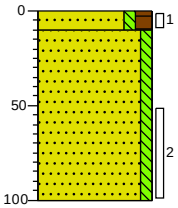



0 bosschage
(15)
15 Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (145), grijsbruin, Edelmanboor
(75) Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (155), grijs, Edelmanboor
90 Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), laagjes klei, grijsblauw, Edelmanboor
(110)
200

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_73

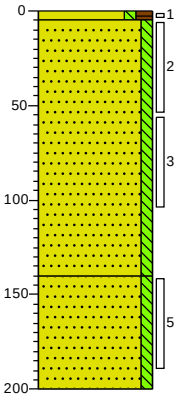
Datum: 24-9-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 bosschage
(10)
10 Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (145), bruin, Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijs, Edelmanboor
(90)
100

### Boring: KK_ZZ_5_74

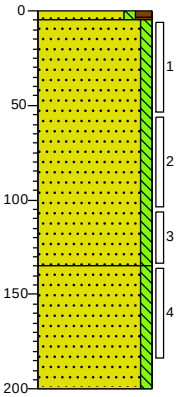
Datum: 24-9-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




(5) bosschage
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (155), bruin, Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijsbeige, Edelmanboor
(135)
140 Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (140), laagjes klei, grijsblauw, Edelmanboor
(60)
200

### Boring: KK_ZZ_5_75

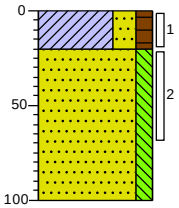
Datum: 24-9-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




(5) bosschage
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (155), bruin, Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijsbeige, Edelmanboor
(130)
135 Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (140), laagjes klei, grijsblauw, Edelmanboor
(65)
200

### Boring: KK_ZZ_5_76

Datum: 14-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek

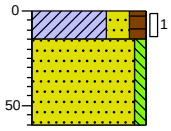



0 braak
(20)
20 Klei, sterk zandig, matig humeus, bruin, Edelmanboor
Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (155), grijsblauw, Edelmanboor
(80)
100

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_77

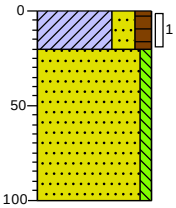
Datum: 14-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | braak |
| (15) | |
| 15 | Klei, sterk zandig, matig humeus, bruin, Edelmanboor |
| (45) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), laagjes klei, matig riethoudend, grijs, Edelmanboor |
| 60 | |

### Boring: KK_ZZ_5_78

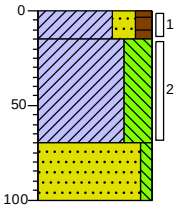
Datum: 14-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | braak |
| (20) | |
| 20 | Klei, sterk zandig, matig humeus, grijs, Edelmanboor |
| (80) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijs, Edelmanboor |
| 100 | |

### Boring: KK_ZZ_5_79

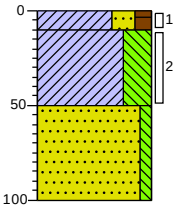
Datum: 14-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | braak |
| (15) | |
| 15 | Klei, sterk zandig, matig humeus, bruin, Edelmanboor |
| (55) | Klei, uiterst siltig, blauw, Edelmanboor |
| 70 | |
| (30) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (140), grijsblauw, Edelmanboor |
| 100 | |

### Boring: KK_ZZ_5_80

Datum: 14-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek

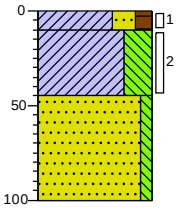



| | |
|---|---|
| 0 | braak |
| (10) | |
| 10 | Klei, sterk zandig, matig humeus, grijsbruin, Edelmanboor |
| (40) | Klei, uiterst siltig, blauw, Edelmanboor |
| 50 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (140), grijs, Edelmanboor |
| (50) | |
| 100 | |

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_81

Datum: 14-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 (10) 10 (35) 45 (55) 100

braak

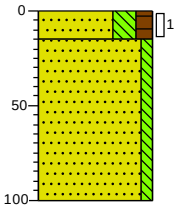
Klei, sterk zandig, matig humeus, bruin, Edelmanboor

Klei, uiterst siltig, sterk riethoudend, Edelmanboor

Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (140), grijs, Edelmanboor

### Boring: KK_ZZ_5_82

Datum: 14-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 (15) 15 (85) 100

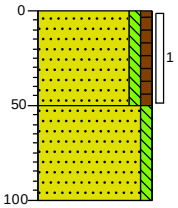
braak

Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, M50 (145), bruin, Edelmanboor

Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijs, Edelmanboor

### Boring: KK_ZZ_5_83

Datum: 14-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 (50) 50 (50) 100

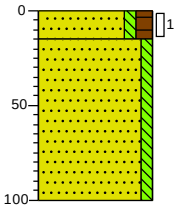
braak

Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (145), bruinbeige, Edelmanboor

Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijs, Edelmanboor

### Boring: KK_ZZ_5_84

Datum: 14-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 (15) 15 (85) 100

braak

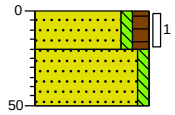
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (150), bruin, Edelmanboor

Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijs, Edelmanboor

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_5_85

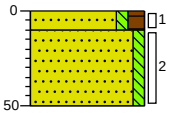
Datum: 14-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | braak |
| (20) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (145), bruin, Edelmanboor |
| 20 | |
| (30) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), beige, Edelmanboor |
| 50 | |

### Boring: KK_ZZ_5_86

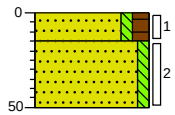
Datum: 14-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | braak |
| (10) | |
| 10 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (145), beigebruin, Edelmanboor |
| (40) | |
| 50 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (140), grijs, Edelmanboor |

### Boring: KK_ZZ_5_87

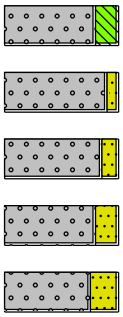
Datum: 14-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | braak |
| (15) | |
| 15 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (145), bruin, Edelmanboor |
| (35) | |
| 50 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijs, Edelmanboor |

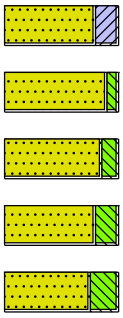
# Legenda (conform NEN 5104)

## grind



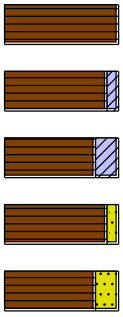
Grind, siltig
Grind, zwak zandig
Grind, matig zandig
Grind, sterk zandig
Grind, uiterst zandig

## zand



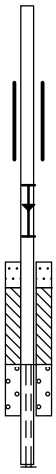
Zand, kleïig
Zand, zwak siltig
Zand, matig siltig
Zand, sterk siltig
Zand, uiterst siltig

## veen



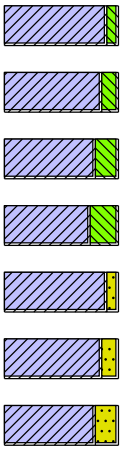
Veen, mineraalarm
Veen, zwak kleïig
Veen, sterk kleïig
Veen, zwak zandig
Veen, sterk zandig

## peilbuis



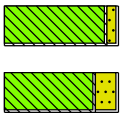
blinde buis
casing
hoogste grondwaterstand
gemiddelde grondwaterstand
laagste grondwaterstand
zand afdichting
bentoniet/mikoliet/klei afdichting
grind afdichting
filter

## klei



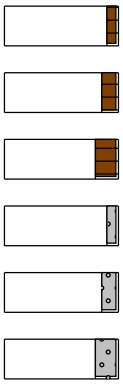
Klei, zwak siltig
Klei, matig siltig
Klei, sterk siltig
Klei, uiterst siltig
Klei, zwak zandig
Klei, matig zandig
Klei, sterk zandig

## leem



Leem, zwak zandig
Leem, sterk zandig

## overige toevoegingen



zwak humeus
matig humeus
sterk humeus
zwak grindig
matig grindig
sterk grindig

## geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

## olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

## p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

## monsters



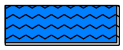
geroerd monster
ongeroerd monster
volumering

## overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib

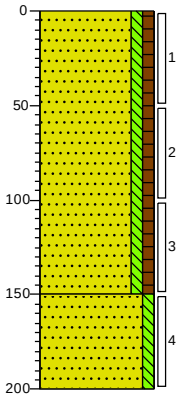


water

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_12_1

Datum: 22-9-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 braak

Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (145), grijsbruin, Edelmanboor

(150)

150

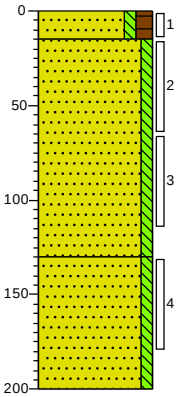
Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (155), grijsblauw, Edelmanboor

(50)

200

### Boring: KK_ZZ_12_2

Datum: 24-9-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 gras

(15)

15 Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (145), bruin, Edelmanboor

Zand, matig fijn, zwak siltig, M50 (155), grijs, Edelmanboor

(115)

130

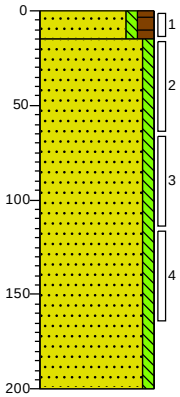
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijsblauw, Edelmanboor

(70)

200

### Boring: KK_ZZ_12_3

Datum: 24-9-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 gras

(15)

15 Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (145), bruin, Edelmanboor

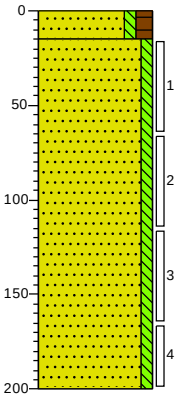
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijs, Edelmanboor

(185)

200

### Boring: KK_ZZ_12_4

Datum: 24-9-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 gras

(15)

15 Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (145), bruin, Edelmanboor

Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), blauwgrijs, Edelmanboor

(185)

200

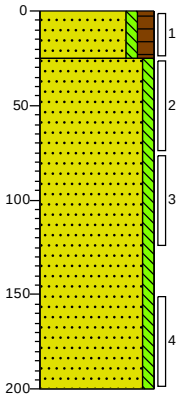
Projectnaam: Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ-5/12
Projectcode: 20300391-2

getekend volgens NEN 5104

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_12_5

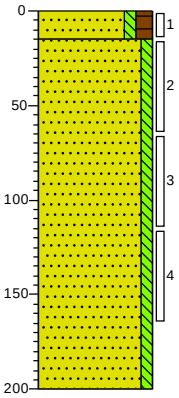
Datum: 24-9-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 gras
(25) Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (145), grijsbruin, Edelmanboor
25 Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), blauwgrijs, Edelmanboor
(175)
200

### Boring: KK_ZZ_12_6

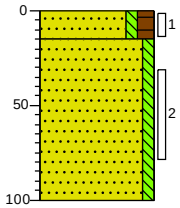
Datum: 24-9-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 gras
(15) Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (145), beigebruin, Edelmanboor
15 Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), blauwgrijs, Edelmanboor
(185)
200

### Boring: KK_ZZ_12_7

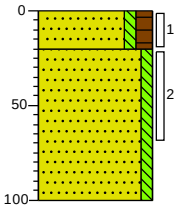
Datum: 2-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 gras
(15) Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (155), bruin, Edelmanboor
15 Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijs, Edelmanboor
(85)
100

### Boring: KK_ZZ_12_8

Datum: 2-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 gras
(20) Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (145), bruin, Edelmanboor
20 Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijs, Edelmanboor
(80)
100

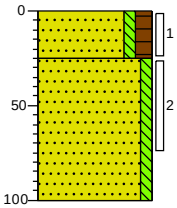
Projectnaam: Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ-5/12
Projectcode: 20300391-2

getekend volgens NEN 5104

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_12_9

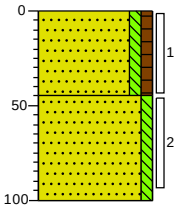
Datum: 2-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | gras |
| (25) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (140), bruin, Edelmanboor |
| 25 | |
| (75) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (140), laagjes klei, grijs, Edelmanboor |
| 100 | |

### Boring: KK_ZZ_12_10

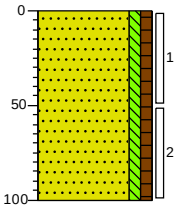
Datum: 2-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | braak |
| (45) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (140), laagjes klei, beige, Edelmanboor |
| 45 | |
| (55) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), grijs, Edelmanboor |
| 100 | |

### Boring: KK_ZZ_12_11

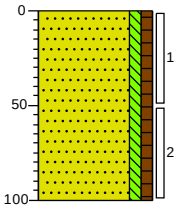
Datum: 2-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | braak |
| (100) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (145), laagjes klei, resten schelpen, Edelmanboor |
| 100 | |

### Boring: KK_ZZ_12_12

Datum: 2-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




| | |
|---|---|
| 0 | braak |
| (100) | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (140), resten klei, zwak riethoudend, beige, Edelmanboor |
| 100 | |

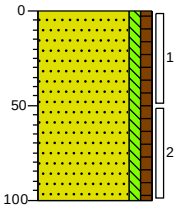
Projectnaam: Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ-5/12
Projectcode: 20300391-2

getekend volgens NEN 5104

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_12_13

Datum: 2-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 braak

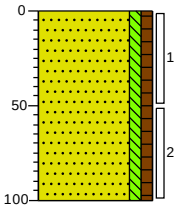
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (145), resten riet, beige, Edelmanboor

(100)

100

### Boring: KK_ZZ_12_14

Datum: 2-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 braak

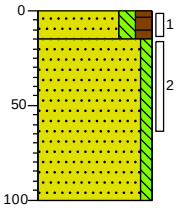
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (145), resten schelpen, resten riet, resten klei, grijsbeige, Edelmanboor

(100)

100

### Boring: KK_ZZ_12_15

Datum: 2-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 braak

(15) Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, M50 (140), bruin, Edelmanboor

15

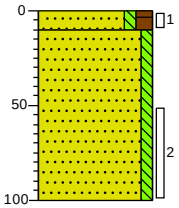
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), zwak schelphoudend, grijs, Edelmanboor

(85)

100

### Boring: KK_ZZ_12_16

Datum: 2-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 braak

(10) Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (140), bruin, Edelmanboor

10

Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (140), grijs, Edelmanboor

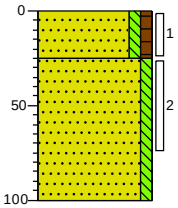
(90)

100

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: KK_ZZ_12_17

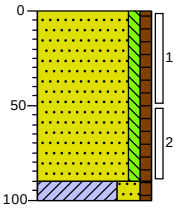
Datum: 2-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 braak
(25)
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (140), bruinbeige, Edelmanboor
25
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (145), zwak schelphoudend, resten klei, grijs, Edelmanboor
(75)
100

### Boring: KK_ZZ_12_18

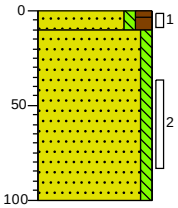
Datum: 2-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 braak
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, M50 (145), beige, Edelmanboor
(90)
90
(10)
100
Klei, sterk zandig, zwak humeus, bruinbeige, Edelmanboor

### Boring: KK_ZZ_12_19

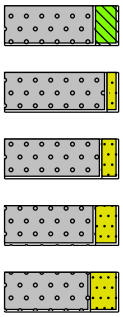
Datum: 2-10-2020
Boormeester: Ate Westerhoek




0 braak
(10)
10
Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, M50 (145), bruin, Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, M50 (140), grijs, Edelmanboor
(90)
100

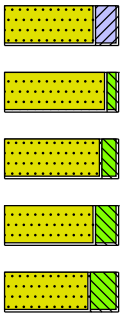
# Legenda (conform NEN 5104)

## grind



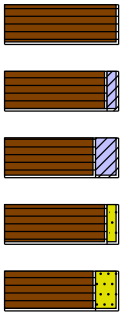
Grind, siltig
Grind, zwak zandig
Grind, matig zandig
Grind, sterk zandig
Grind, uiterst zandig

## zand



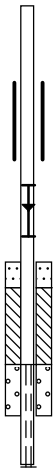
Zand, kleïig
Zand, zwak siltig
Zand, matig siltig
Zand, sterk siltig
Zand, uiterst siltig

## veen



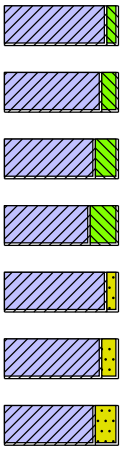
Veen, mineraalarm
Veen, zwak kleïig
Veen, sterk kleïig
Veen, zwak zandig
Veen, sterk zandig

## peilbuis



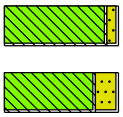
blinde buis
casing
hoogste grondwaterstand
gemiddelde grondwaterstand
laagste grondwaterstand
zand afdichting
bentoniet/mikoliet/klei afdichting
grind afdichting
filter

## klei



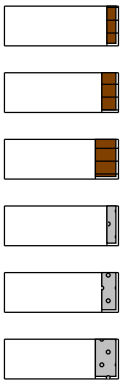
Klei, zwak siltig
Klei, matig siltig
Klei, sterk siltig
Klei, uiterst siltig
Klei, zwak zandig
Klei, matig zandig
Klei, sterk zandig

## leem



Leem, zwak zandig
Leem, sterk zandig

## overige toevoegingen



zwak humeus
matig humeus
sterk humeus
zwak grindig
matig grindig
sterk grindig

## geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

## olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

## p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

## monsters



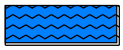
geroerd monster
ongeroerd monster
volumering

## overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water

# Bijlage 4 Analysecertificaten

eurofins | Omegam

MUG Ingenieursbureau b.v.
T.a.v. mevrouw R. Trebert
Postbus 136
9350AC LEEK

| | | |
|---|---|---|
| Uw kenmerk | : | 20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ |
| Ons kenmerk | : | Project 1097766 |
| Validatieref. | : | 1097766_certificaat_v1 |
| Opdrachtverificatiecode | : | PIQJ-RTTJ-QZNO-AQSP |
| Bijlage(n) | : | 7 tabel(len) + 6 oliechromatogram(men) + 3 bijlage(n) |

Amsterdam, 15 oktober 2020

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Eurofins Omegam,



Ing. J. Tukker
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.
H.J.E. Wenckbachweg 120
NL-1114 AD Amsterdam-Duivendrecht
Nederland

T +31-(0)20-597 66 80

CSOmegam@eurofins.com
www.eurofins.nl

IBAN NL 16 BNPA 0227667980
BIC BNPANL2A
BTW nr. NL8139.67.132.B01
KvK nr. 34215654

# ANALYSECERTIFICAAT

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097766** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

**Uw Monsterreferenties**
**6477546 =** MM1
**6477547 =** MM2
**6477548 =** MM3

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | | **07/10/2020** | **07/10/2020** | **07/10/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | | **09/10/2020** | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Startdatum** | : | | **09/10/2020** | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Monstercode** | : | | **6477546** | **6477547** | **6477548** |
| **Uw Matrix** | : | | **Waterbodem** | **Waterbodem** | **Waterbodem** |
| **Monstervoorbewerking** | | | | | |
| S delen > 2 mm (visueel) | | % | **< 10** | **< 10** | **< 10** |
| S gewicht artefact | | g | **n.v.t.** | **n.v.t.** | **n.v.t.** |
| S zeven veldvochtig (< 2 mm) | | | **n.v.t.** | **n.v.t.** | **n.v.t.** |
| S soort artefact | | | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S voorbew. NEN5719 | | | **uitgevoerd** | **uitgevoerd** | **uitgevoerd** |
| **Algemeen onderzoek - fysisch** | | | | | |
| S droge stof | | % (m/m) | **49,9** | **60,7** | **52,7** |
| Q gloeiverlies van slib | | % (m/m ds) | **5,9** | **4,7** | **7,0** |
| Q gloeirest van slib | | % (m/m ds) | **94,1** | **95,3** | **93,0** |
| S organische stof (gec. voor lutum) | | % (m/m ds) | **5,1** | **3,8** | **5,9** |
| S lutumgehalte (pipetmethode) | | % (m/m ds) | **12,0** | **13,0** | **15,2** |
| **Anorganische parameters - metalen** | | | | | |
| S barium (Ba) | | mg/kg ds | **59** | **35** | **82** |
| S cadmium (Cd) | | mg/kg ds | **0,55** | **0,24** | **0,59** |
| S kobalt (Co) | | mg/kg ds | **7,1** | **4,1** | **8,2** |
| S koper (Cu) | | mg/kg ds | **15** | **7,0** | **18** |
| S kwik (Hg) (niet vluchtig) | | mg/kg ds | **0,51** | **0,22** | **0,64** |
| S lood (Pb) | | mg/kg ds | **50** | **24** | **56** |
| S molybdeen (Mo) | | mg/kg ds | **< 1,5** | **< 1,5** | **< 1,5** |
| S nikkel (Ni) | | mg/kg ds | **18** | **10** | **22** |
| S zink (Zn) | | mg/kg ds | **130** | **63** | **150** |
| **Organische parameters - niet aromatisch** | | | | | |
| S minerale olie (florisil clean-up) | | mg/kg ds | **56** | **36** | **85** |
| **Organische parameters - aromatisch** | | | | | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen:* | | | | | |
| S naftaleen | | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** | **0,08** |
| S fenantreen | | mg/kg ds | **0,07** | **0,06** | **0,12** |
| S anthraceen | | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** | **0,07** |
| S fluoranteen | | mg/kg ds | **0,13** | **0,07** | **0,28** |
| S benzo(a)antraceen | | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** | **0,17** |
| S chryseen | | mg/kg ds | **0,07** | **< 0,05** | **0,21** |
| S benzo(k)fluoranteen | | mg/kg ds | **0,07** | **< 0,05** | **0,12** |
| S benzo(a)pyreen | | mg/kg ds | **0,08** | **< 0,05** | **0,14** |
| S benzo(ghi)peryleen | | mg/kg ds | **0,06** | **< 0,05** | **0,07** |
| S indeno(1,2,3-cd)pyreen | | mg/kg ds | **0,08** | **< 0,05** | **0,08** |
| S som PAK (10) | | mg/kg ds | **0,66** | **0,41** | **1,3** |
| **Organische parameters - gehalogeneerd** | | | | | |
| *Polychloorbifenylen:* | | | | | |
| S PCB -28 | | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** | **< 0,001** |
| S PCB -52 | | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** | **0,002** |
| S PCB -101 | | mg/kg ds | **0,002** | **0,001** | **0,002** |
| S PCB -118 | | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** | **0,002** |
| S PCB -138 | | mg/kg ds | **0,003** | **< 0,001** | **0,006** |
| S PCB -153 | | mg/kg ds | **0,003** | **0,001** | **0,005** |
| S PCB -180 | | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** | **0,002** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

# A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097766** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

**Uw Monsterreferenties**
**6477546 =** MM1
**6477547 =** MM2
**6477548 =** MM3

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | | **07/10/2020** | **07/10/2020** | **07/10/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | | **09/10/2020** | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Startdatum** | : | | **09/10/2020** | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Monstercode** | : | | **6477546** | **6477547** | **6477548** |
| **Uw Matrix** | : | | **Waterbodem** | **Waterbodem** | **Waterbodem** |
| S som PCBs (7) | | mg/kg ds | **0,011** | **0,006** | **0,020** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

# ANALYSECERTIFICAAT

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097766** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

**Uw Monsterreferenties**
**6477546 =** MM1
**6477547 =** MM2
**6477548 =** MM3

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | **07/10/2020** | **07/10/2020** | **07/10/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | **09/10/2020** | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Startdatum** | : | **09/10/2020** | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Monstercode** | : | **6477546** | **6477547** | **6477548** |
| **Uw Matrix** | : | **Waterbodem** | **Waterbodem** | **Waterbodem** |

**Organische parameters - gehalogeneerd**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Perfluorcarbonzuren:* | | | | |
| PFBA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFPeA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHxA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHpA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFOA lineair | µg/kg ds | **0,2** | **0,2** | **< 0,1** |
| PFOA vertakt | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFNA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFUnDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFDoDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFTrDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFTeDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHxDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFODA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| *Perfluorsulfonzuren:* | | | | |
| PFBS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFPeS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHxS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHpS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFOS lineair | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFOS vertakt | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFDS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| *Perfluorverbindingen - precursors:* | | | | |
| 4:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| 6:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| 8:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| 10:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| *Perfluorverbindingen - overig:* | | | | |
| MeFOSAA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| MeFOSA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| EtFOSAA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFOSA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| 8:2 DiPAP | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| som PFOA | µg/kg ds | **0,3** | **0,3** | **0,1** |
| som PFOS | µg/kg ds | **0,1** | **0,1** | **0,1** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

# ANALYSECERTIFICAAT

**Projectcode** : **1097766**
**Uw project omschrijving** : **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ**
**Opdrachtgever** : **MUG Ingenieursbureau b.v.**

**Uw Monsterreferenties**
**6477549 =** MM4
**6477550 =** MM5
**6477551 =** MM6

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | **07/10/2020** | **07/10/2020** | **07/10/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | **09/10/2020** | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Startdatum** | : | **09/10/2020** | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Monstercode** | : | **6477549** | **6477550** | **6477551** |
| **Uw Matrix** | : | **Waterbodem** | **Waterbodem** | **Waterbodem** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Monstervoorbewerking** | | | | | |
| S | delen > 2 mm (visueel) | % | **< 10** | **< 10** | **< 10** |
| S | gewicht artefact | g | **n.v.t.** | **n.v.t.** | **n.v.t.** |
| S | zeven veldvochtig (< 2 mm) | | **n.v.t.** | **n.v.t.** | **n.v.t.** |
| S | soort artefact | | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S | voorbew. NEN5719 | | **uitgevoerd** | **uitgevoerd** | **uitgevoerd** |
| **Algemeen onderzoek - fysisch** | | | | | |
| S | droge stof | % (m/m) | **62,6** | **44,7** | **46** |
| Q | gloeiverlies van slib | % (m/m ds) | **4,1** | **8,2** | **6,5** |
| Q | gloeirest van slib | % (m/m ds) | **95,9** | **91,8** | **93,5** |
| S | organische stof (gec. voor lutum) | % (m/m ds) | **3,3** | **6,7** | **4,9** |
| S | lutumgehalte (pipetmethode) | % (m/m ds) | **12,0** | **21,3** | **22,7** |
| **Anorganische parameters - metalen** | | | | | |
| S | barium (Ba) | mg/kg ds | **35** | **84** | **52** |
| S | cadmium (Cd) | mg/kg ds | **0,21** | **0,58** | **0,51** |
| S | kobalt (Co) | mg/kg ds | **4,3** | **8,4** | **6,4** |
| S | koper (Cu) | mg/kg ds | **8,1** | **17** | **13** |
| S | kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | **0,21** | **0,57** | **0,45** |
| S | lood (Pb) | mg/kg ds | **23** | **52** | **41** |
| S | molybdeen (Mo) | mg/kg ds | **< 1,5** | **< 1,5** | **< 1,5** |
| S | nikkel (Ni) | mg/kg ds | **12** | **24** | **17** |
| S | zink (Zn) | mg/kg ds | **65** | **140** | **110** |
| **Organische parameters - niet aromatisch** | | | | | |
| S | minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | **37** | **110** | **98** |
| **Organische parameters - aromatisch** | | | | | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen:* | | | | | |
| S | naftaleen | mg/kg ds | **< 0,05** | **0,10** | **0,07** |
| S | fenantreen | mg/kg ds | **0,05** | **0,19** | **0,12** |
| S | anthraceen | mg/kg ds | **< 0,05** | **0,13** | **0,07** |
| S | fluoranteen | mg/kg ds | **0,11** | **0,24** | **0,22** |
| S | benzo(a)antraceen | mg/kg ds | **0,06** | **0,11** | **0,13** |
| S | chryseen | mg/kg ds | **0,09** | **0,16** | **0,19** |
| S | benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | **< 0,05** | **0,28** | **0,21** |
| S | benzo(a)pyreen | mg/kg ds | **0,06** | **0,13** | **0,16** |
| S | benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | **0,06** | **0,14** | **0,11** |
| S | indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | **0,08** | **0,13** | **0,08** |
| S | som PAK (10) | mg/kg ds | **0,62** | **1,6** | **1,4** |
| **Organische parameters - gehalogeneerd** | | | | | |
| *Polychloorbifenylen:* | | | | | |
| S | PCB -28 | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** | **< 0,001** |
| S | PCB -52 | mg/kg ds | **< 0,001** | **0,002** | **0,002** |
| S | PCB -101 | mg/kg ds | **< 0,001** | **0,004** | **0,002** |
| S | PCB -118 | mg/kg ds | **< 0,001** | **0,009** | **0,002** |
| S | PCB -138 | mg/kg ds | **0,002** | **0,008** | **0,004** |
| S | PCB -153 | mg/kg ds | **0,002** | **0,004** | **0,003** |
| S | PCB -180 | mg/kg ds | **< 0,001** | **0,003** | **0,001** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

# A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097766** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

**Uw Monsterreferenties**
**6477549 =** MM4
**6477550 =** MM5
**6477551 =** MM6

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | | **07/10/2020** | **07/10/2020** | **07/10/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | | **09/10/2020** | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Startdatum** | : | | **09/10/2020** | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Monstercode** | : | | **6477549** | **6477550** | **6477551** |
| **Uw Matrix** | : | | **Waterbodem** | **Waterbodem** | **Waterbodem** |
| S som PCBs (7) | | mg/kg ds | **0,008** | **0,031** | **0,015** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

# ANALYSECERTIFICAAT

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097766** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

**Uw Monsterreferenties**
**6477549 =** MM4
**6477550 =** MM5
**6477551 =** MM6

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | **07/10/2020** | **07/10/2020** | **07/10/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | **09/10/2020** | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Startdatum** | : | **09/10/2020** | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Monstercode** | : | **6477549** | **6477550** | **6477551** |
| **Uw Matrix** | : | **Waterbodem** | **Waterbodem** | **Waterbodem** |

**Organische parameters - gehalogeneerd**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Perfluorcarbonzuren:* | | | | |
| PFBA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFPeA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHxA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHpA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFOA lineair | µg/kg ds | **< 0,1** | **0,1** | **< 0,1** |
| PFOA vertakt | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFNA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFUnDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFDoDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFTrDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFTeDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHxDA | µg/kg ds | **< 0,3** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFODA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| *Perfluorsulfonzuren:* | | | | |
| PFBS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFPeS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHxS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHpS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFOS lineair | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFOS vertakt | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFDS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| *Perfluorverbindingen - precursors:* | | | | |
| 4:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| 6:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| 8:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| 10:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| *Perfluorverbindingen - overig:* | | | | |
| MeFOSAA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| MeFOSA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| EtFOSAA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFOSA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| 8:2 DiPAP | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** | **< 0,1** |
| som PFOA | µg/kg ds | **0,1** | **0,2** | **0,1** |
| som PFOS | µg/kg ds | **0,1** | **0,1** | **0,1** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097766** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Opmerkingen m.b.t. analyses

**Opmerking(en) algemeen**

De volgende informatie is indien van toepassing verstrekt door de opdrachtgever:
Project omschrijving, Monsterreferentie(s), Opgegeven bemonsteringsdatum, Matrix, Monsterdiepte, Potnr (Barcode), Veldgegevens, Veldwaarnemingen en Bemonsteringsdata. De opgegeven bemonsteringsdatum kan van invloed zijn op de geldigheid van de resultaten.

Kwantificering van vertakte PFOS/PFOA is gebaseerd op DIN 38414-14.

**Organische stof gehalte (gecorrigeerd voor lutum en vrij ijzer in de vorm van Fe2O3)**
Het organische stofgehalte is gecorrigeerd voor het in het analysecertificaat gerapporteerde lutumgehalte. Indien het lutumgehalte niet is gerapporteerd is de correctie uitgevoerd met een lutumgehalte van 5,4% (gemiddeld lutumgehalte Nederlandse bodem, AS3010/AS3210, prestatieblad organische stofgehalte in grond/waterbodem). Indien het vrij ijzergehalte is bepaald en groter is dan 5 % m/m, is bij de berekening van het organische stof gecorrigeerd voor dat gehalte aan vrij ijzer.

**Sommatie van concentraties voor groepsparameters**
De sommatie is uitgevoerd volgens AS3000 paragraaf 2.5.2 en bijlage 3.

| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM1** |
| **Monstercode** | : | **6477546** |
| Opmerking(en) bij resultaten: | | |
| PCB -138: | - | Bij deze gaschromatografische analyse valt PCB 138 samen met PCB 163. |

| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM3** |
| **Monstercode** | : | **6477548** |
| Opmerking(en) bij resultaten: | | |
| PCB -138: | - | Bij deze gaschromatografische analyse valt PCB 138 samen met PCB 163. |

| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM4** |
| **Monstercode** | : | **6477549** |
| Opmerking(en) bij resultaten: | | |
| PCB -138: | - | Bij deze gaschromatografische analyse valt PCB 138 samen met PCB 163. |
| perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA): | - | verhoogde rapportagegrens t.g.v. storingen in de monstermatrix |

| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM5** |
| **Monstercode** | : | **6477550** |
| Opmerking(en) bij resultaten: | | |
| PCB -138: | - | Bij deze gaschromatografische analyse valt PCB 138 samen met PCB 163. |

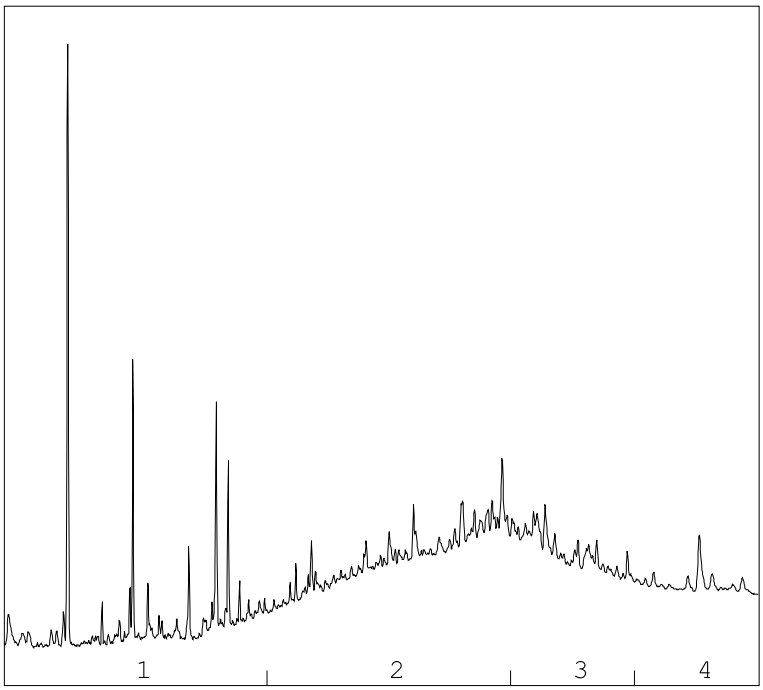
| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM6** |
| **Monstercode** | : | **6477551** |
| Opmerking(en) bij resultaten: | | |
| PCB -138: | - | Bij deze gaschromatografische analyse valt PCB 138 samen met PCB 163. |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

| | | |
|---|---|---|
| **Monstercode** | : | **6477546** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Uw referentie** | : | **MM1** |
| **Methode** | : | **minerale olie (florisil clean-up)** |

OLIECHROMATOGRAM




→
oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

| | | |
|---|---|---|
| 1) | fractie > C10 - C19 | 14 % |
| 2) | fractie C19 - C29 | 48 % |
| 3) | fractie C29 - C35 | 28 % |
| 4) | fractie C35 -< C40 | 11 % |

**minerale olie gehalte: 56 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

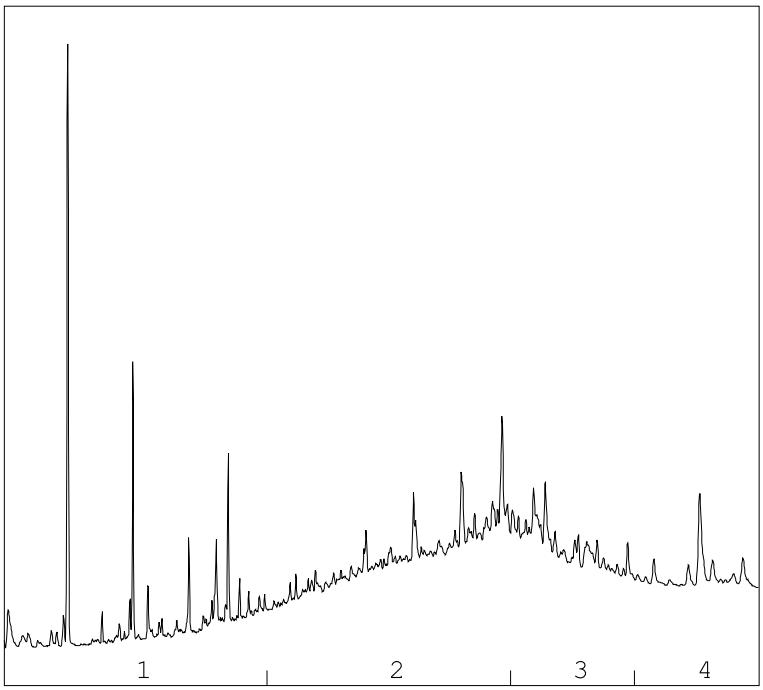
Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

| | | |
|---|---|---|
| **Monstercode** | : | **6477547** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Uw referentie** | : | **MM2** |
| **Methode** | : | **minerale olie (florisil clean-up)** |

OLIECHROMATOGRAM




→
oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

| | | |
|---|---|---|
| 1) | fractie > C10 - C19 | 8 % |
| 2) | fractie C19 - C29 | 49 % |
| 3) | fractie C29 - C35 | 31 % |
| 4) | fractie C35 -< C40 | 13 % |

**minerale olie gehalte: 36 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

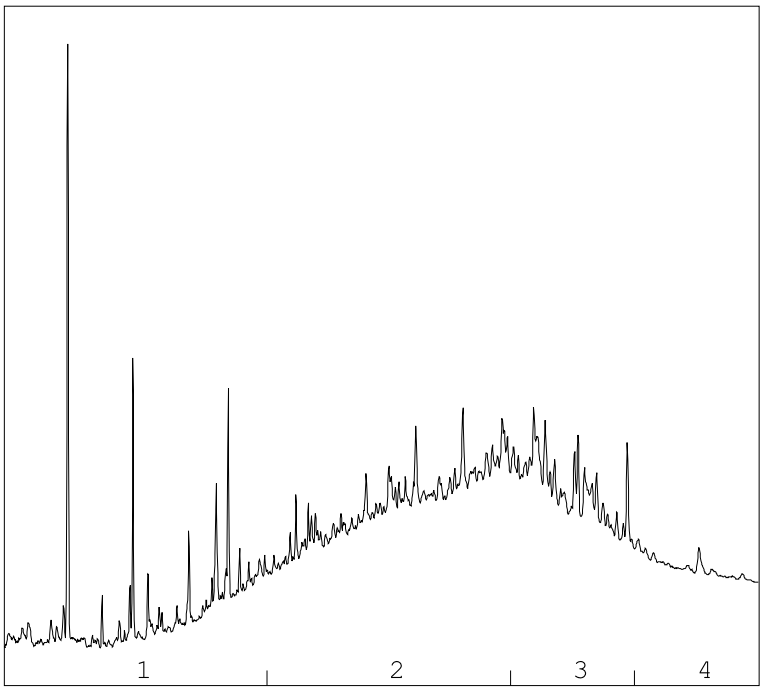
Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

| | | |
|---|---|---|
| **Monstercode** | : | **6477548** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Uw referentie** | : | **MM3** |
| **Methode** | : | **minerale olie (florisil clean-up)** |

OLIECHROMATOGRAM




→
oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

| | | |
|---|---|---|
| 1) | fractie > C10 - C19 | 12 % |
| 2) | fractie C19 - C29 | 50 % |
| 3) | fractie C29 - C35 | 30 % |
| 4) | fractie C35 -< C40 | 9 % |

**minerale olie gehalte: 85 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

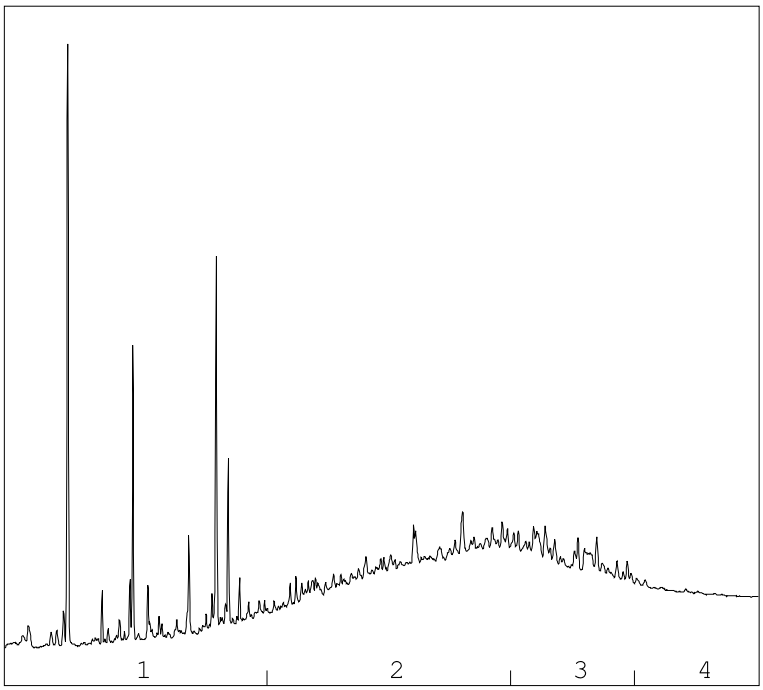
Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

| | | |
|---|---|---|
| **Monstercode** | : | **6477549** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Uw referentie** | : | **MM4** |
| **Methode** | : | **minerale olie (florisil clean-up)** |

OLIECHROMATOGRAM




→
oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

| | | |
|---|---|---|
| 1) | fractie > C10 - C19 | 13 % |
| 2) | fractie C19 - C29 | 48 % |
| 3) | fractie C29 - C35 | 31 % |
| 4) | fractie C35 -< C40 | 8 % |

**minerale olie gehalte: 37 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

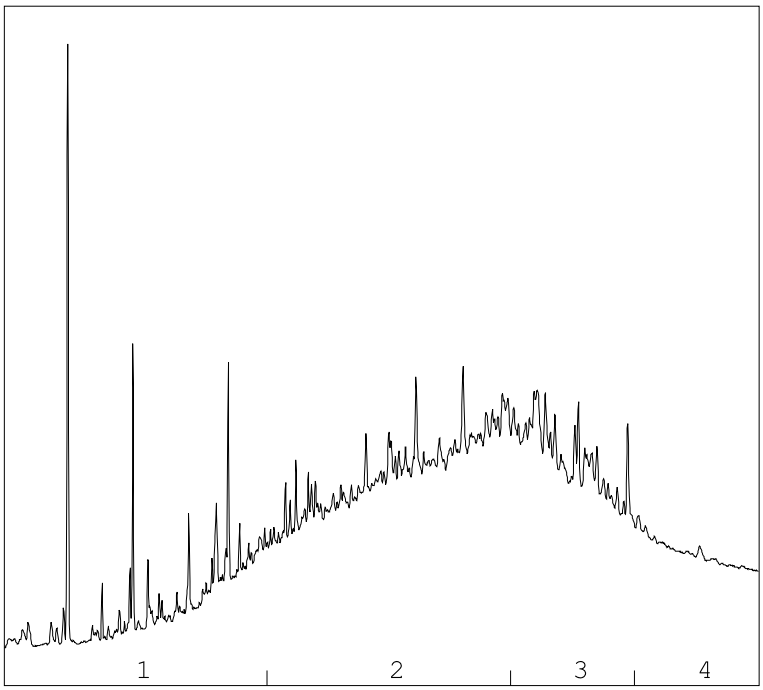
Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

| | | |
|---|---|---|
| **Monstercode** | : | **6477550** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Uw referentie** | : | **MM5** |
| **Methode** | : | **minerale olie (florisil clean-up)** |

OLIECHROMATOGRAM




→
oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

| | | |
|---|---|---|
| 1) | fractie > C10 - C19 | 10 % |
| 2) | fractie C19 - C29 | 52 % |
| 3) | fractie C29 - C35 | 30 % |
| 4) | fractie C35 -< C40 | 8 % |

**minerale olie gehalte: 110 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

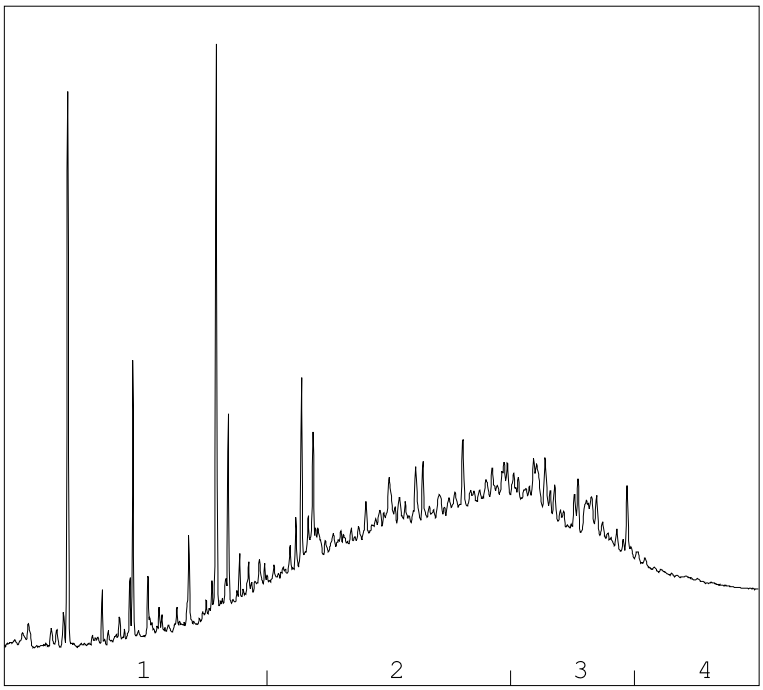
Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

| | | |
|---|---|---|
| **Monstercode** | : | **6477551** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Uw referentie** | : | **MM6** |
| **Methode** | : | **minerale olie (florisil clean-up)** |

OLIECHROMATOGRAM




→
oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

| | | |
|---|---|---|
| 1) | fractie > C10 - C19 | 12 % |
| 2) | fractie C19 - C29 | 52 % |
| 3) | fractie C29 - C35 | 29 % |
| 4) | fractie C35 -< C40 | 7 % |

**minerale olie gehalte: 98 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097766** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Barcodeschema's

| *Monstercode* | *Uw referentie* | *uw monsterref.* | *uw diepte* | *uw barcode* |
|---|---|---|---|---|
| 6477546 | MM1 | KK_ZZ_5_11 | 0.2-0.35 | 0400610BB |
| | | KK_ZZ_5_15 | 0.15-0.25 | 0400613BB |
| | | KK_ZZ_5_2 | 0.25-0.65 | 0400766BB |
| | | KK_ZZ_5_3 | 0.25-0.75 | 0400617BB |
| | | KK_ZZ_5_6 | 0.3-0.55 | 0400768BB |
| | | KK_ZZ_5_9 | 0.3-0.5 | 0400612BB |
| 6477547 | MM2 | KK_ZZ_5_1 | 0.2-0.45 | 0400272BB |
| | | KK_ZZ_5_12 | 0.2-0.3 | 0400265BB |
| | | KK_ZZ_5_13 | 0.2-0.3 | 0400616BB |
| | | KK_ZZ_5_4 | 0.25-0.55 | 0400611BB |
| | | KK_ZZ_5_5 | 0.3-0.5 | 0400271BB |
| | | KK_ZZ_5_7 | 0.2-0.3 | 0400268BB |
| 6477548 | MM3 | KK_ZZ_5_10 | 0.25-0.5 | 0400259BB |
| | | KK_ZZ_5_14 | 0.3-0.6 | 0400275BB |
| | | KK_ZZ_5_17 | 0.3-0.65 | 0400258BB |
| | | KK_ZZ_5_20 | 0.35-0.75 | 0400253BB |
| | | KK_ZZ_5_24 | 0.3-0.75 | 0400270BB |
| | | KK_ZZ_5_8 | 0.3-0.7 | 0400267BB |
| 6477549 | MM4 | KK_ZZ_5_16 | 0.15-0.3 | 0400273BB |
| | | KK_ZZ_5_18 | 0.15-0.35 | 0400252BB |
| | | KK_ZZ_5_19 | 0.2-0.4 | 0400148BB |
| | | KK_ZZ_5_21 | 0.15-0.3 | 0400257BB |
| | | KK_ZZ_5_22 | 0.15-0.25 | 0400255BB |
| | | KK_ZZ_5_23 | 0.1-0.2 | 0400254BB |
| 6477550 | MM5 | KK_ZZ_5_25 | 0.35-0.45 | 0400277BB |
| | | KK_ZZ_5_26 | 0.4-0.9 | 0400046BB |
| | | KK_ZZ_5_27 | 0.35-0.6 | 0400262BB |
| | | KK_ZZ_5_28 | 0.35-1.35 | 0400251BB |
| | | KK_ZZ_5_29 | 0.3-0.9 | 0400250BB |
| | | KK_ZZ_5_30 | 0.35-1.1 | 0400263BB |
| 6477551 | MM6 | KK_ZZ_5_31 | 0.2-0.4 | 0400767BB |
| | | KK_ZZ_5_32 | 0.15-0.25 | 0400762BB |
| | | KK_ZZ_5_33 | 0.2-0.6 | 0400743BB |
| | | KK_ZZ_5_34 | 0.2-0.4 | 0400760BB |
| | | KK_ZZ_5_35 | 0.2-0.3 | 0400730BB |
| | | KK_ZZ_5_36 | 0.2-0.35 | 0400759BB |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097766** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Bijlage Omschrijvingen PFAS

| PFAS component | Volledige naam PFAS component |
|---|---|
| 10:2 FTS | 10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur) |
| 4:2 FTS | 4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur) |
| 6:2 FTS | 6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur) |
| 8:2 DiPAP | 8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester) |
| 8:2 FTS | 8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur) |
| EtFOSAA | EtFOSAA (n-ethylperfluoroctaansulfonamide acetaat) |
| MeFOSA | MeFOSA (n-methylperfluoroctaansulfonamide) |
| MeFOSAA | MeFOSAA (n-methylperfluoroctaansulfonamide acetaat) |
| PFBA | PFBA (perfluorbutaanzuur) |
| PFBS | PFBS (perfluorbutaansulfonzuur) |
| PFDA | PFDA (perfluordecaanzuur) |
| PFDoDA | PFDoDA (perfluordodecaanzuur) |
| PFDS | PFDS (perfluordecaansulfonzuur) |
| PFHpA | PFHpA (perfluorheptaanzuur) |
| PFHpS | PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur) |
| PFHxA | PFHxA (perfluorhexaanzuur) |
| PFHxDA | PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur) |
| PFHxS | PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur) |
| PFNA | PFNA (perfluornonaanzuur) |
| PFOA lineair | PFOA lineair (perfluoroctaanzuur) |
| PFOA vertakt | PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur) |
| PFODA | PFODA (perfluoroctadecaanzuur) |
| PFOS lineair | PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur) |
| PFOS vertakt | PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur) |
| PFOSA | PFOSA (perfluoroctaansulfonamide) |
| PFPeA | PFPeA (perfluorpentaanzuur) |
| PFPeS | PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur) |
| PFTeDA | PFTeDA (perfluortetradecaanzuur) |
| PFTrDA | PFTrDA (perfluortridecaanzuur) |
| PFUnDA | PFUnDA (perfluorundecaanzuur) |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097766** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Analysemethoden in Waterbodem (AS3000)

AS3000
In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. De matrix waterbodem is representatief voor slib en waterbodem. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

| | | |
|---|---|---|
| Voorbew. NEN5719 | : | Conform AS3000 en NEN 5719 |
| Droge stof | : | Conform AS3210 prestatieblad 1 |
| Organische stof (gec. voor lutum) | : | Conform AS3210 prestatieblad 2 en gelijkwaardig aan NEN 5754 |
| Lutumgehalte (pipetmethode) | : | Conform AS3210 prestatieblad 3; gelijkwaardig aan NEN 5753 |
| Barium (Ba) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Cadmium (Cd) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Kobalt (Co) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Koper (Cu) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Kwik (Hg) (niet vluchtig) | : | Conform AS3210 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Lood (Pb) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Molybdeen (Mo) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Nikkel (Ni) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Zink (Zn) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Minerale olie (florisil clean-up) | : | Conform AS3210 prestatieblad 6 |
| PAKs | : | Conform AS3210 prestatieblad 5 |
| PCBs | : | Conform AS3210 prestatieblad 7 |

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

| | | |
|---|---|---|
| Gloeirest van slib | : | Gelijkwaardig aan NEN 5754 en NEN-EN 12879 |
| Gloeiverlies van slib | : | Gelijkwaardig aan NEN 5754 en NEN-EN 12879 |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

eurofins | Omegam

MUG Ingenieursbureau b.v.
T.a.v. mevrouw R. Trebert
Postbus 136
9350AC LEEK

| | | |
|---|---|---|
| Uw kenmerk | : | 20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ |
| Ons kenmerk | : | Project 1097787 |
| Validatieref. | : | 1097787_certificaat_v1 |
| Opdrachtverificatiecode | : | WAXW-WMQC-FTIR-TKAO |
| Bijlage(n) | : | 7 tabel(len) + 5 oliechromatogram(men) + 3 bijlage(n) |

Amsterdam, 16 oktober 2020

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Eurofins Omegam,

Ing. J. Tukker
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.
H.J.E. Wenckbachweg 120
NL-1114 AD Amsterdam-Duivendrecht
Nederland

T +31-(0)20-597 66 80

CSOmegam@eurofins.com
www.eurofins.nl

IBAN NL 16 BNPA 0227667980
BIC BNPANL2A
BTW nr. NL8139.67.132.B01
KvK nr. 34215654

# ANALYSECERTIFICAAT

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097787** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

**Uw Monsterreferenties**
**6477659 =** MM7
**6477660 =** MM8
**6477661 =** MM9

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | **07/10/2020** | **07/10/2020** | **07/10/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | **09/10/2020** | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Startdatum** | : | **09/10/2020** | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Monstercode** | : | **6477659** | **6477660** | **6477661** |
| **Uw Matrix** | : | **Grond** | **Grond** | **Grond** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Monstervoorbewerking** | | | | | |
| S | AS3000 (steekmonster) | | **uitgevoerd** | **uitgevoerd** | **uitgevoerd** |
| S | gewicht artefact | g | **n.v.t.** | **n.v.t.** | **n.v.t.** |
| S | soort artefact | | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S | voorbewerking AS3000 | | **uitgevoerd** | **uitgevoerd** | **uitgevoerd** |
| **Algemeen onderzoek - fysisch** | | | | | |
| S | droge stof | % | **43,3** | **19,5** | **42,6** |
| S | organische stof (gec. voor lutum) | % (m/m ds) | **8,4** | **30,5** | **9,9** |
| S | lutumgehalte (pipetmethode) | % (m/m ds) | **26,1** | **8,8** | **26,9** |
| **Anorganische parameters - metalen** | | | | | |
| S | barium (Ba) | mg/kg ds | **85** | **93** | **83** |
| S | cadmium (Cd) | mg/kg ds | **0,90** | **1,2** | **0,73** |
| S | kobalt (Co) | mg/kg ds | **12** | **11** | **10** |
| S | koper (Cu) | mg/kg ds | **27** | **20** | **23** |
| S | kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | **1,0** | **0,56** | **0,72** |
| S | lood (Pb) | mg/kg ds | **87** | **67** | **69** |
| S | molybdeen (Mo) | mg/kg ds | **< 1,5** | **< 1,5** | **< 1,5** |
| S | nikkel (Ni) | mg/kg ds | **28** | **19** | **28** |
| S | zink (Zn) | mg/kg ds | **220** | **170** | **180** |
| **Organische parameters - niet aromatisch** | | | | | |
| S | minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | **270** | **280** | **200** |
| **Organische parameters - aromatisch** | | | | | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen:* | | | | | |
| S | naftaleen | mg/kg ds | **0,21** | **0,22** | **0,17** |
| S | fenantreen | mg/kg ds | **0,21** | **8,4** | **0,23** |
| S | anthraceen | mg/kg ds | **0,10** | **1,6** | **0,11** |
| S | fluoranteen | mg/kg ds | **0,47** | **9,8** | **0,46** |
| S | benzo(a)antraceen | mg/kg ds | **0,20** | **3,6** | **0,21** |
| S | chryseen | mg/kg ds | **0,25** | **3,7** | **0,25** |
| S | benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | **0,19** | **2,2** | **0,20** |
| S | benzo(a)pyreen | mg/kg ds | **0,18** | **2,8** | **0,20** |
| S | benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | **0,21** | **2,0** | **0,20** |
| S | indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | **0,20** | **1,8** | **0,18** |
| S | som PAK (10) | mg/kg ds | **2,2** | **36** | **2,2** |
| **Organische parameters - gehalogeneerd** | | | | | |
| *Polychloorbifenylen:* | | | | | |
| S | PCB -28 | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,002** | **< 0,001** |
| S | PCB -52 | mg/kg ds | **0,002** | **< 0,002** | **0,002** |
| S | PCB -101 | mg/kg ds | **0,006** | **0,005** | **0,003** |
| S | PCB -118 | mg/kg ds | **0,005** | **0,003** | **0,004** |
| S | PCB -138 | mg/kg ds | **0,008** | **0,008** | **0,007** |
| S | PCB -153 | mg/kg ds | **0,008** | **0,007** | **0,006** |
| S | PCB -180 | mg/kg ds | **0,004** | **0,004** | **0,002** |
| S | som PCBs (7) | mg/kg ds | **0,034** | **0,030** | **0,025** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

# ANALYSECERTIFICAAT

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097787** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

**Uw Monsterreferenties**
**6477659 =** MM7
**6477660 =** MM8
**6477661 =** MM9

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | **07/10/2020** | **07/10/2020** | **07/10/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | **09/10/2020** | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Startdatum** | : | **09/10/2020** | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Monstercode** | : | **6477659** | **6477660** | **6477661** |
| **Uw Matrix** | : | **Grond** | **Grond** | **Grond** |

**Organische parameters - gehalogeneerd**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Perfluorcarbonzuren:* | | | | |
| PFBA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| PFPeA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| PFHxA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| PFHpA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| PFOA lineair | µg/kg ds | **< 0,1** | **0,6** | **< 0,1** |
| PFOA vertakt | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| PFNA | µg/kg ds | **< 0,1** | **0,3** | **< 0,1** |
| PFDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| PFUnDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| PFDoDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| PFTrDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| PFTeDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| PFHxDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| PFODA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,3** | **< 0,1** |
| *Perfluorsulfonzuren:* | | | | |
| PFBS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| PFPeS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| PFHxS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| PFHpS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| PFOS lineair | µg/kg ds | **< 0,1** | **2,6** | **< 0,1** |
| PFOS vertakt | µg/kg ds | **< 0,1** | **0,4** | **< 0,1** |
| PFDS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| *Perfluorverbindingen - precursors:* | | | | |
| 4:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| 6:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| 8:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| 10:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| *Perfluorverbindingen - overig:* | | | | |
| MeFOSAA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| MeFOSA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,8** | **< 0,1** |
| EtFOSAA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| PFOSA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| 8:2 DiPAP | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** | **< 0,1** |
| som PFOA | µg/kg ds | **0,1** | **0,7** | **0,1** |
| som PFOS | µg/kg ds | **0,1** | **3,0** | **0,1** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

# ANALYSECERTIFICAAT

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097787** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

**Uw Monsterreferenties**
**6477662 =** MM10
**6477663 =** MM11

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | **07/10/2020** | **07/10/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Startdatum** | : | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Monstercode** | : | **6477662** | **6477663** |
| **Uw Matrix** | : | **Grond** | **Grond** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Monstervoorbewerking** | | | | |
| S | AS3000 (steekmonster) | | **uitgevoerd** | **uitgevoerd** |
| S | gewicht artefact | g | **n.v.t.** | **n.v.t.** |
| S | soort artefact | | n.v.t. | n.v.t. |
| S | voorbewerking AS3000 | | **uitgevoerd** | **uitgevoerd** |
| **Algemeen onderzoek - fysisch** | | | | |
| S | droge stof | % | **59,6** | **62,2** |
| S | organische stof (gec. voor lutum) | % (m/m ds) | **4,2** | **3,1** |
| S | lutumgehalte (pipetmethode) | % (m/m ds) | **11,3** | **10,9** |
| **Anorganische parameters - metalen** | | | | |
| S | barium (Ba) | mg/kg ds | **45** | **22** |
| S | cadmium (Cd) | mg/kg ds | **0,41** | **0,21** |
| S | kobalt (Co) | mg/kg ds | **6,1** | **4,7** |
| S | koper (Cu) | mg/kg ds | **12** | **5,9** |
| S | kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | **0,40** | **0,14** |
| S | lood (Pb) | mg/kg ds | **37** | **18** |
| S | molybdeen (Mo) | mg/kg ds | **< 1,5** | **< 1,5** |
| S | nikkel (Ni) | mg/kg ds | **16** | **9** |
| S | zink (Zn) | mg/kg ds | **100** | **51** |
| **Organische parameters - niet aromatisch** | | | | |
| S | minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | **110** | **< 35** |
| **Organische parameters - aromatisch** | | | | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen:* | | | | |
| S | naftaleen | mg/kg ds | **0,09** | **< 0,05** |
| S | fenantreen | mg/kg ds | **0,10** | **< 0,05** |
| S | anthraceen | mg/kg ds | **0,05** | **< 0,05** |
| S | fluoranteen | mg/kg ds | **0,19** | **0,08** |
| S | benzo(a)antraceen | mg/kg ds | **0,09** | **< 0,05** |
| S | chryseen | mg/kg ds | **0,11** | **0,06** |
| S | benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | **0,09** | **< 0,05** |
| S | benzo(a)pyreen | mg/kg ds | **0,09** | **0,05** |
| S | benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | **0,10** | **< 0,05** |
| S | indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | **0,09** | **< 0,05** |
| S | som PAK (10) | mg/kg ds | **1,0** | **0,44** |
| **Organische parameters - gehalogeneerd** | | | | |
| *Polychloorbifenylen:* | | | | |
| S | PCB -28 | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** |
| S | PCB -52 | mg/kg ds | **0,001** | **< 0,001** |
| S | PCB -101 | mg/kg ds | **0,002** | **< 0,001** |
| S | PCB -118 | mg/kg ds | **0,002** | **< 0,001** |
| S | PCB -138 | mg/kg ds | **0,003** | **0,002** |
| S | PCB -153 | mg/kg ds | **0,003** | **0,001** |
| S | PCB -180 | mg/kg ds | **0,001** | **< 0,001** |
| S | som PCBs (7) | mg/kg ds | **0,013** | **0,006** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

# A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097787** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

**Uw Monsterreferenties**
**6477662 =** MM10
**6477663 =** MM11

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | **07/10/2020** | **07/10/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Startdatum** | : | **09/10/2020** | **09/10/2020** |
| **Monstercode** | : | **6477662** | **6477663** |
| **Uw Matrix** | : | **Grond** | **Grond** |

**Organische parameters - gehalogeneerd**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Perfluorcarbonzuren:* | | | |
| PFBA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFPeA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHxA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHpA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFOA lineair | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFOA vertakt | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFNA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFUnDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFDoDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFTrDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFTeDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHxDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFODA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| *Perfluorsulfonzuren:* | | | |
| PFBS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFPeS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHxS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHpS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFOS lineair | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFOS vertakt | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFDS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| *Perfluorverbindingen - precursors:* | | | |
| 4:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| 6:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| 8:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| 10:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| *Perfluorverbindingen - overig:* | | | |
| MeFOSAA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| MeFOSA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| EtFOSAA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFOSA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| 8:2 DiPAP | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| som PFOA | µg/kg ds | **0,1** | **0,1** |
| som PFOS | µg/kg ds | **0,1** | **0,1** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097787** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Opmerkingen m.b.t. analyses

**Opmerking(en) algemeen**

De volgende informatie is indien van toepassing verstrekt door de opdrachtgever:
Project omschrijving, Monsterreferentie(s), Opgegeven bemonsteringsdatum, Matrix, Monsterdiepte, Potnr (Barcode), Veldgegevens, Veldwaarnemingen en Bemonsteringsdata. De opgegeven bemonsteringsdatum kan van invloed zijn op de geldigheid van de resultaten.

Kwantificering van vertakte PFOS/PFOA is gebaseerd op DIN 38414-14.

**Organische stof gehalte (gecorrigeerd voor lutum en vrij ijzer in de vorm van Fe2O3)**
Het organische stofgehalte is gecorrigeerd voor het in het analysecertificaat gerapporteerde lutumgehalte. Indien het lutumgehalte niet is gerapporteerd is de correctie uitgevoerd met een lutumgehalte van 5,4% (gemiddeld lutumgehalte Nederlandse bodem, AS3010/AS3210, prestatieblad organische stofgehalte in grond/waterbodem). Indien het vrij ijzergehalte is bepaald en groter is dan 5 % m/m, is bij de berekening van het organische stof gecorrigeerd voor dat gehalte aan vrij ijzer.

**Sommatie van concentraties voor groepsparameters**
De sommatie is uitgevoerd volgens AS3000 paragraaf 2.5.2 en bijlage 3.

| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM7** |
| **Monstercode** | : | **6477659** |

Opmerking(en) bij resultaten:

| | | |
|---|---|---|
| PCB -138: | - | Bij deze gaschromatografische analyse valt PCB 138 samen met PCB 163. |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

# ANALYSECERTIFICAAT

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097787** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM8** |
| **Monstercode** | : | **6477660** |

| | | |
|---|---|---|
| Opmerking bij het monster: | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |

Opmerking(en) bij resultaten:

| | | |
|---|---|---|
| som PFOA: | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| PCB -28: | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| PCB -52: | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| PCB -138: | - | Bij deze gaschromatografische analyse valt PCB 138 samen met PCB 163. |
| som PCBs (7): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| N-methylperfluoroctaansulfonamide acetaat (MeFOSAA: | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| N-methylperfluoroctaansulfonamide (MeFOSA): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| N-ethylperfluoroctaansulfonamide acetaat (EtFOSAA): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluoroctaansulfonamide (PFOSA): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| 8:2 polyfluoralkyl fosfaat diester (8:2 diPAP): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluorbutaanzuur (PFBA): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) vertakt: | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluordecaanzuur (PFDeA): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluorundecaanzuur (PFUnDA): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluordodecaanzuur (PFDoDA): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluortetradecaanzuur (PFTeDA): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluoroctadecaanzuur (PFODA): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFBS): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluorheptaansulfonzuur(PFHpS) | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| perfluordecaansulfonzuur (PFDS): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| 4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2 FTS): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| 6:2 fluortelomeer sulfonzuur (6:2 FTS): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| 8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2 FTS): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |
| 10:2 fluortelomeer sulfonzuur (10:2 FTS): | - | De rapportagegrens is verhoogd ten gevolge van een laag gehalte aan de droge stof. |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

## A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097787** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM9** |
| **Monstercode** | : | **6477661** |

Opmerking(en) bij resultaten:

| | | |
|---|---|---|
| PCB -138: | - | Bij deze gaschromatografische analyse valt PCB 138 samen met PCB 163. |

| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM10** |
| **Monstercode** | : | **6477662** |

Opmerking(en) bij resultaten:

| | | |
|---|---|---|
| PCB -138: | - | Bij deze gaschromatografische analyse valt PCB 138 samen met PCB 163. |

| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM11** |
| **Monstercode** | : | **6477663** |

Opmerking(en) bij resultaten:

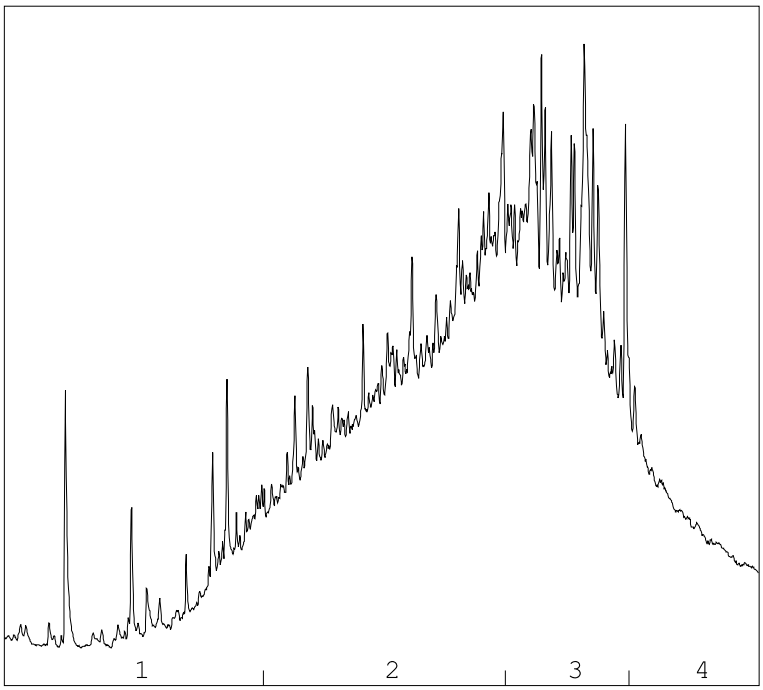
| | | |
|---|---|---|
| PCB -138: | - | Bij deze gaschromatografische analyse valt PCB 138 samen met PCB 163. |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

**Monstercode** : **6477659**
**Uw project omschrijving** : **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ**
**Uw referentie** : **MM7**
**Methode** : **minerale olie (florisil clean-up)**

OLIECHROMATOGRAM




→
oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

| | | |
|---|---|---|
| 1) | fractie > C10 - C19 | 8 % |
| 2) | fractie C19 - C29 | 44 % |
| 3) | fractie C29 - C35 | 35 % |
| 4) | fractie C35 -< C40 | 13 % |

**minerale olie gehalte: 270 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

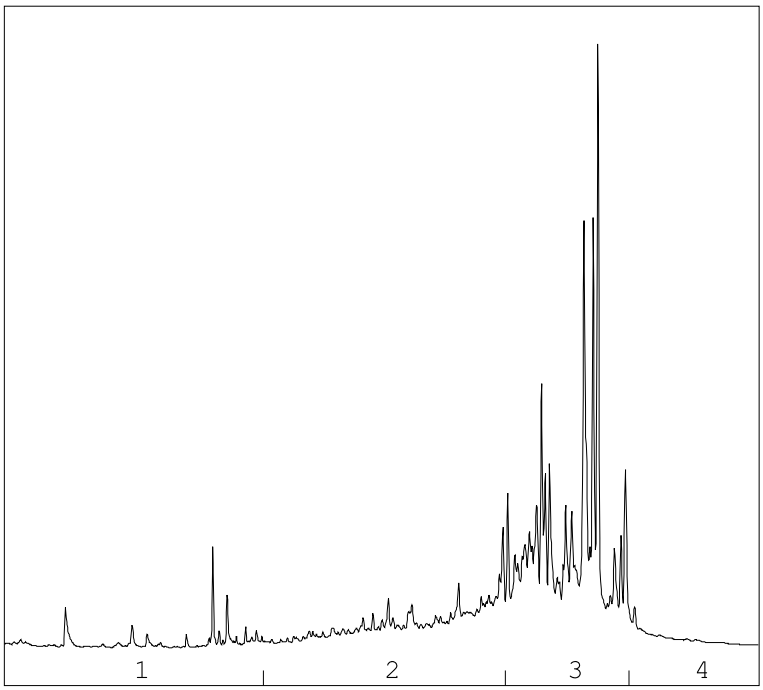
Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

**Monstercode** : **6477660**
**Uw project omschrijving** : **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ**
**Uw referentie** : **MM8**
**Methode** : **minerale olie (florisil clean-up)**

OLIECHROMATOGRAM




→
oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

| | | |
|---|---|---|
| 1) | fractie > C10 - C19 | 4 % |
| 2) | fractie C19 - C29 | 24 % |
| 3) | fractie C29 - C35 | 65 % |
| 4) | fractie C35 -< C40 | 7 % |

**minerale olie gehalte: 280 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

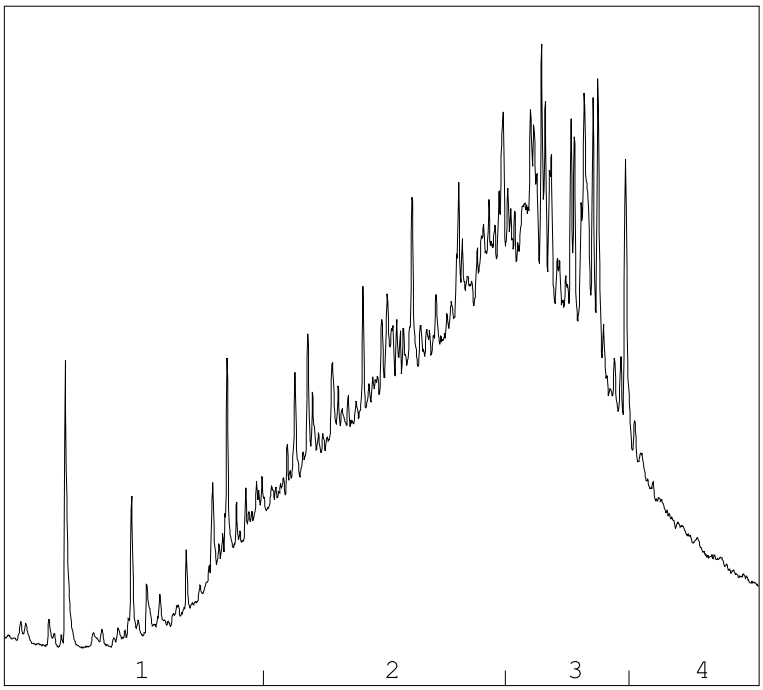
Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

**Monstercode** : **6477661**
**Uw project omschrijving** : **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ**
**Uw referentie** : **MM9**
**Methode** : **minerale olie (florisil clean-up)**

OLIECHROMATOGRAM




→
oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

| | | |
|---|---|---|
| 1) | fractie > C10 - C19 | 8 % |
| 2) | fractie C19 - C29 | 46 % |
| 3) | fractie C29 - C35 | 35 % |
| 4) | fractie C35 -< C40 | 12 % |

**minerale olie gehalte: 200 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

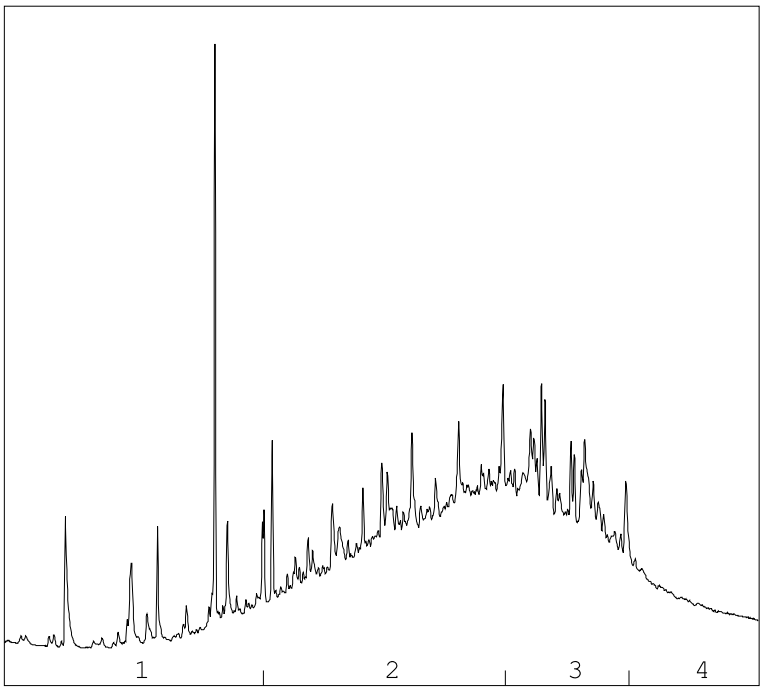
Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

| | | |
|---|---|---|
| **Monstercode** | : | **6477662** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Uw referentie** | : | **MM10** |
| **Methode** | : | **minerale olie (florisil clean-up)** |

OLIECHROMATOGRAM




→
oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

| | | |
|---|---|---|
| 1) | fractie > C10 - C19 | 9 % |
| 2) | fractie C19 - C29 | 46 % |
| 3) | fractie C29 - C35 | 33 % |
| 4) | fractie C35 -< C40 | 12 % |

**minerale olie gehalte: 110 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

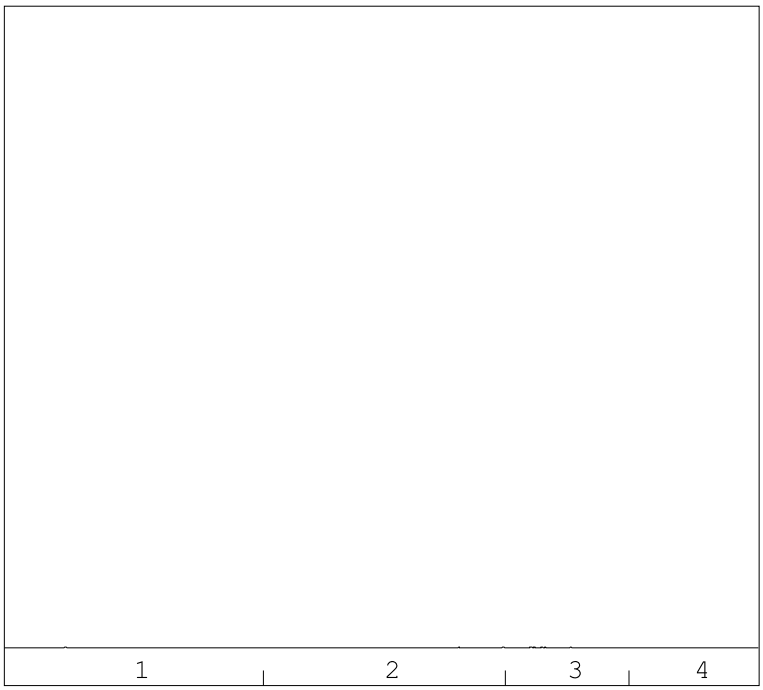
Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

| | | |
|---|---|---|
| **Monstercode** | : | **6477663** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Uw referentie** | : | **MM11** |
| **Methode** | : | **minerale olie (florisil clean-up)** |

OLIECHROMATOGRAM




**minerale olie gehalte: <35 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097787** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Barcodeschema's

| *Monstercode* | *Uw referentie* | *uw monsterref.* | *uw diepte* | *uw barcode* |
|---|---|---|---|---|
| 6477659 | MM7 | KK_ZZ_5_37 | 0-0.5 | 3664199AA |
| | | KK_ZZ_5_38 | 0-0.5 | 3663642AA |
| | | KK_ZZ_5_40 | 0.05-0.55 | 3613804AA |
| | | KK_ZZ_5_43 | 0-0.5 | 3663631AA |
| | | KK_ZZ_5_44 | 0.05-0.55 | 3663967AA |
| | | KK_ZZ_5_45 | 0.05-0.55 | 3613803AA |
| | | KK_ZZ_5_46 | 0-0.5 | 3613792AA |
| | | KK_ZZ_5_47 | 0.05-0.55 | 3613788AA |
| | | KK_ZZ_5_51 | 0.05-0.55 | 3613778AA |
| 6477660 | MM8 | KK_ZZ_5_39 | 0-0.15 | 3664212AA |
| | | KK_ZZ_5_41 | 0-0.1 | 3664206AA |
| | | KK_ZZ_5_42 | 0-0.1 | 3613776AA |
| | | KK_ZZ_5_48 | 0-0.1 | 3663970AA |
| | | KK_ZZ_5_49 | 0-0.1 | 3613815AA |
| | | KK_ZZ_5_50 | 0-0.1 | 3664202AA |
| | | KK_ZZ_5_52 | 0-0.1 | 3663978AA |
| | | KK_ZZ_5_53 | 0-0.1 | 3663980AA |
| | | KK_ZZ_5_54 | 0-0.1 | 3663956AA |
| | | KK_ZZ_5_55 | 0-0.1 | 3663962AA |
| 6477661 | MM9 | KK_ZZ_5_37 | 0.5-1 | 3664204AA |
| | | KK_ZZ_5_38 | 0.5-1 | 3663649AA |
| | | KK_ZZ_5_39 | 0.15-0.65 | 3664194AA |
| | | KK_ZZ_5_42 | 0.1-0.6 | 3613779AA |
| | | KK_ZZ_5_43 | 0.5-0.85 | 3663636AA |
| | | KK_ZZ_5_45 | 0.55-1.05 | 3613785AA |
| | | KK_ZZ_5_48 | 0.1-0.6 | 3663975AA |
| | | KK_ZZ_5_50 | 0.1-0.6 | 3664196AA |
| | | KK_ZZ_5_53 | 0.1-0.6 | 3664203AA |
| | | KK_ZZ_5_55 | 0.1-0.5 | 3664205AA |
| 6477662 | MM10 | KK_ZZ_5_37 | 1.2-1.7 | 3663963AA |
| | | KK_ZZ_5_38 | 1.2-1.7 | 3663641AA |
| | | KK_ZZ_5_41 | 0.6-1.1 | 3663957AA |
| | | KK_ZZ_5_42 | 0.8-1.3 | 3613790AA |
| | | KK_ZZ_5_43 | 0.85-1.35 | 3663632AA |
| | | KK_ZZ_5_46 | 1.1-1.6 | 3664192AA |
| | | KK_ZZ_5_50 | 0.7-1.2 | 3664211AA |
| 6477663 | MM11 | KK_ZZ_5_39 | 1.3-1.8 | 3664200AA |
| | | KK_ZZ_5_40 | 1.2-1.7 | 3613789AA |
| | | KK_ZZ_5_44 | 0.55-1.05 | 3663985AA |
| | | KK_ZZ_5_45 | 1.05-1.55 | 3613809AA |
| | | KK_ZZ_5_48 | 0.6-1.1 | 3663976AA |
| | | KK_ZZ_5_49 | 0.6-1.1 | 3613761AA |
| | | KK_ZZ_5_53 | 0.65-1.15 | 3664169AA |
| | | KK_ZZ_5_54 | 0.45-0.95 | 3663938AA |
| | | KK_ZZ_5_55 | 0.5-1 | 3663974AA |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097787** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Bijlage Omschrijvingen PFAS

| PFAS component | Volledige naam PFAS component |
|---|---|
| 10:2 FTS | 10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur) |
| 4:2 FTS | 4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur) |
| 6:2 FTS | 6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur) |
| 8:2 DiPAP | 8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester) |
| 8:2 FTS | 8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur) |
| EtFOSAA | EtFOSAA (n-ethylperfluoroctaansulfonamide acetaat) |
| MeFOSA | MeFOSA (n-methylperfluoroctaansulfonamide) |
| MeFOSAA | MeFOSAA (n-methylperfluoroctaansulfonamide acetaat) |
| PFBA | PFBA (perfluorbutaanzuur) |
| PFBS | PFBS (perfluorbutaansulfonzuur) |
| PFDA | PFDA (perfluordecaanzuur) |
| PFDoDA | PFDoDA (perfluordodecaanzuur) |
| PFDS | PFDS (perfluordecaansulfonzuur) |
| PFHpA | PFHpA (perfluorheptaanzuur) |
| PFHpS | PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur) |
| PFHxA | PFHxA (perfluorhexaanzuur) |
| PFHxDA | PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur) |
| PFHxS | PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur) |
| PFNA | PFNA (perfluornonaanzuur) |
| PFOA lineair | PFOA lineair (perfluoroctaanzuur) |
| PFOA vertakt | PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur) |
| PFODA | PFODA (perfluoroctadecaanzuur) |
| PFOS lineair | PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur) |
| PFOS vertakt | PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur) |
| PFOSA | PFOSA (perfluoroctaansulfonamide) |
| PFPeA | PFPeA (perfluorpentaanzuur) |
| PFPeS | PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur) |
| PFTeDA | PFTeDA (perfluortetradecaanzuur) |
| PFTrDA | PFTrDA (perfluortridecaanzuur) |
| PFUnDA | PFUnDA (perfluorundecaanzuur) |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1097787** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Analysemethoden in Grond (AS3000)

AS3000
In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

| | | |
|---|---|---|
| voorbewerking AS3000 | : | Conform AS3000 en NEN-EN 16179 |
| Droge stof | : | Conform AS3010 prestatieblad 2 |
| Organische stof (gec. voor lutum) | : | Conform AS3010 prestatieblad 3 en gelijkwaardig aan NEN 5754 |
| Lutumgehalte (pipetmethode) | : | Conform AS3010 prestatieblad 4; gelijkwaardig aan NEN 5753 |
| Barium (Ba) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Cadmium (Cd) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Kobalt (Co) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Koper (Cu) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Kwik (Hg) (niet vluchtig) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Lood (Pb) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Molybdeen (Mo) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Nikkel (Ni) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Zink (Zn) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Minerale olie (florisil clean-up) | : | Conform AS3010 prestatieblad 7 |
| PAKs | : | Conform AS3010 prestatieblad 6 |
| PCBs | : | Conform AS3010 prestatieblad 8 |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

eurofins | Omegam

MUG Ingenieursbureau b.v.
T.a.v. mevrouw R. Trebert
Postbus 136
9350AC LEEK

| | | |
|---|---|---|
| Uw kenmerk | : | 20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ |
| Ons kenmerk | : | Project 1100270 |
| Validatieref. | : | 1100270_certificaat_v1 |
| Opdrachtverificatiecode | : | LPUX-SHCM-TMAB-AHAK |
| Bijlage(n) | : | 4 tabel(len) + 2 oliechromatogram(men) + 4 bijlage(n) |

Amsterdam, 21 oktober 2020

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Eurofins Omegam,



Ing. J. Tukker
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.
H.J.E. Wenckebachweg 120
NL-1114 AD Amsterdam-Duivendrecht
Nederland

T +31-(0)20-597 66 80

CSOmegam@eurofins.com
www.eurofins.nl

IBAN NL 16 BNPA 0227667980
BIC BNPANL2A
BTW nr. NL8139.67.132.B01
KvK nr. 34215654

# ANALYSECERTIFICAAT

**Projectcode** : **1100270**
**Uw project omschrijving** : **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ**
**Opdrachtgever** : **MUG Ingenieursbureau b.v.**

**Uw Monsterreferenties**
**6484049 =** MM13
**6484050 =** MM14

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | | **05/10/2020** | **02/10/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | | **15/10/2020** | **15/10/2020** |
| **Startdatum** | : | | **15/10/2020** | **15/10/2020** |
| **Monstercode** | : | | **6484049** | **6484050** |
| **Uw Matrix** | : | | **Waterbodem** | **Waterbodem** |
| **Monstervoorbewerking** | | | | |
| S delen > 2 mm (visueel) | | % | **< 10** | **< 10** |
| S gewicht artefact | | g | **n.v.t.** | **n.v.t.** |
| S zeven veldvochtig (< 2 mm) | | | **n.v.t.** | **n.v.t.** |
| S soort artefact | | | n.v.t. | n.v.t. |
| S voorbew. NEN5719 | | | **uitgevoerd** | **uitgevoerd** |
| **Algemeen onderzoek - fysisch** | | | | |
| S droge stof | | % (m/m) | **42,3** | **53,1** |
| Q gloeiverlies van slib | | % (m/m ds) | **22,0** | **9,8** |
| Q gloeirest van slib | | % (m/m ds) | **78,0** | **90,2** |
| S organische stof (gec. voor lutum) | | % (m/m ds) | **21,0** | **9,6** |
| S lutumgehalte (pipetmethode) | | % (m/m ds) | **15,0** | **2,6** |
| **Anorganische parameters - metalen** | | | | |
| S barium (Ba) | | mg/kg ds | **58** | **< 20** |
| S cadmium (Cd) | | mg/kg ds | **0,60** | **0,49** |
| S kobalt (Co) | | mg/kg ds | **7,6** | **< 3,0** |
| S koper (Cu) | | mg/kg ds | **18** | **< 5,0** |
| S kwik (Hg) (niet vluchtig) | | mg/kg ds | **0,61** | **0,07** |
| S lood (Pb) | | mg/kg ds | **57** | **11** |
| S molybdeen (Mo) | | mg/kg ds | **< 1,5** | **< 1,5** |
| S nikkel (Ni) | | mg/kg ds | **15** | **6** |
| S zink (Zn) | | mg/kg ds | **150** | **35** |
| **Organische parameters - niet aromatisch** | | | | |
| S minerale olie (florisil clean-up) | | mg/kg ds | **50** | **95** |
| **Organische parameters - aromatisch** | | | | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen:* | | | | |
| S naftaleen | | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** |
| S fenantreen | | mg/kg ds | **0,06** | **< 0,05** |
| S anthraceen | | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** |
| S fluoranteen | | mg/kg ds | **0,10** | **< 0,05** |
| S benzo(a)antraceen | | mg/kg ds | **0,05** | **< 0,05** |
| S chryseen | | mg/kg ds | **0,07** | **< 0,05** |
| S benzo(k)fluoranteen | | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** |
| S benzo(a)pyreen | | mg/kg ds | **0,06** | **< 0,05** |
| S benzo(ghi)peryleen | | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** |
| S indeno(1,2,3-cd)pyreen | | mg/kg ds | **0,05** | **< 0,05** |
| S som PAK (10) | | mg/kg ds | **0,53** | **0,35** |
| **Organische parameters - gehalogeneerd** | | | | |
| *Polychloorbifenylen:* | | | | |
| S PCB -28 | | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** |
| S PCB -52 | | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** |
| S PCB -101 | | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** |
| S PCB -118 | | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** |
| S PCB -138 | | mg/kg ds | **0,002** | **< 0,001** |
| S PCB -153 | | mg/kg ds | **0,002** | **< 0,001** |
| S PCB -180 | | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

# A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1100270** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

**Uw Monsterreferenties**
**6484049 =** MM13
**6484050 =** MM14

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | | **05/10/2020** | **02/10/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | | **15/10/2020** | **15/10/2020** |
| **Startdatum** | : | | **15/10/2020** | **15/10/2020** |
| **Monstercode** | : | | **6484049** | **6484050** |
| **Uw Matrix** | : | | **Waterbodem** | **Waterbodem** |
| S som PCBs (7) | | mg/kg ds | **0,008** | **0,005** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

# ANALYSECERTIFICAAT

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1100270** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

**Uw Monsterreferenties**
**6484049 =** MM13
**6484050 =** MM14

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | **05/10/2020** | **02/10/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | **15/10/2020** | **15/10/2020** |
| **Startdatum** | : | **15/10/2020** | **15/10/2020** |
| **Monstercode** | : | **6484049** | **6484050** |
| **Uw Matrix** | : | **Waterbodem** | **Waterbodem** |

**Organische parameters - gehalogeneerd**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Perfluorcarbonzuren:* | | | |
| PFBA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,2** |
| PFPeA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHxA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHpA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFOA lineair | µg/kg ds | **0,3** | **0,6** |
| PFOA vertakt | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFNA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFUnDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFDoDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFTrDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFTeDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHxDA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFODA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| *Perfluorsulfonzuren:* | | | |
| PFBS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFPeS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHxS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFHpS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFOS lineair | µg/kg ds | **0,8** | **1,5** |
| PFOS vertakt | µg/kg ds | **< 0,1** | **0,2** |
| PFDS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| *Perfluorverbindingen - precursors:* | | | |
| 4:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| 6:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| 8:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| 10:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| *Perfluorverbindingen - overig:* | | | |
| MeFOSAA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| MeFOSA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| EtFOSAA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| PFOSA | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| 8:2 DiPAP | µg/kg ds | **< 0,1** | **< 0,1** |
| som PFOA | µg/kg ds | **0,4** | **0,7** |
| som PFOS | µg/kg ds | **0,9** | **1,7** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1100270** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Opmerkingen m.b.t. analyses

**Opmerking(en) algemeen**

De volgende informatie is indien van toepassing verstrekt door de opdrachtgever:
Project omschrijving, Monsterreferentie(s), Opgegeven bemonsteringsdatum, Matrix, Monsterdiepte, Potnr (Barcode), Veldgegevens, Veldwaarnemingen en Bemonsteringsdata. De opgegeven bemonsteringsdatum kan van invloed zijn op de geldigheid van de resultaten.

Kwantificering van vertakte PFOS/PFOA is gebaseerd op DIN 38414-14.

**Organische stof gehalte (gecorrigeerd voor lutum en vrij ijzer in de vorm van Fe2O3)**
Het organische stofgehalte is gecorrigeerd voor het in het analysecertificaat gerapporteerde lutumgehalte. Indien het lutumgehalte niet is gerapporteerd is de correctie uitgevoerd met een lutumgehalte van 5,4% (gemiddeld lutumgehalte Nederlandse bodem, AS3010/AS3210, prestatieblad organische stofgehalte in grond/waterbodem). Indien het vrij ijzergehalte is bepaald en groter is dan 5 % m/m, is bij de berekening van het organische stof gecorrigeerd voor dat gehalte aan vrij ijzer.

**Sommatie van concentraties voor groepsparameters**
De sommatie is uitgevoerd volgens AS3000 paragraaf 2.5.2 en bijlage 3.

| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM13** |
| **Monstercode** | : | **6484049** |
| Opmerking(en) bij resultaten: | | |
| PCB -138: | - | Bij deze gaschromatografische analyse valt PCB 138 samen met PCB 163. |

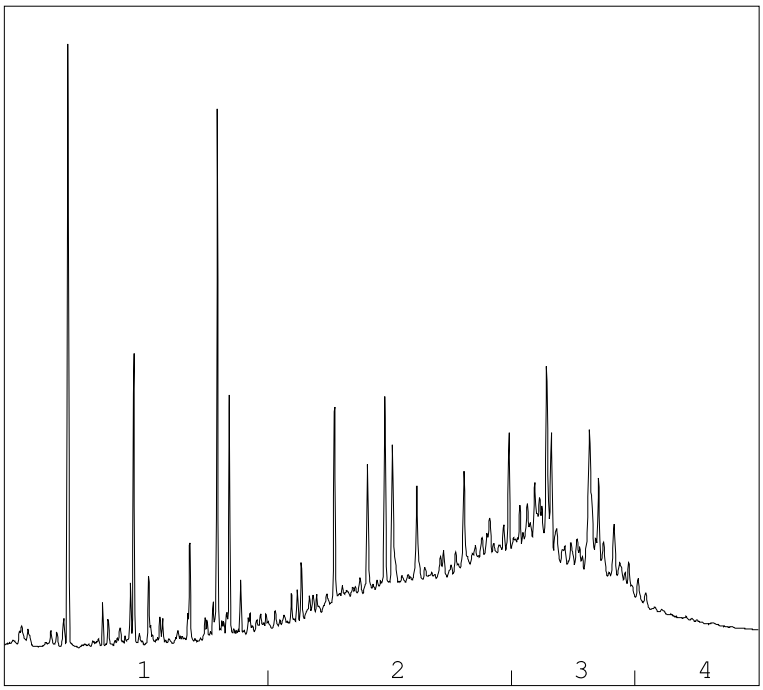
| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM14** |
| **Monstercode** | : | **6484050** |
| Opmerking(en) bij resultaten: | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA): | - | verhoogde rapportagegrens t.g.v. storingen in de monstermatrix |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

| | | |
|---|---|---|
| **Monstercode** | : | **6484049** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Uw referentie** | : | **MM13** |
| **Methode** | : | **minerale olie (florisil clean-up)** |

OLIECHROMATOGRAM




→
oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

| | | |
|---|---|---|
| 1) | fractie > C10 - C19 | 6 % |
| 2) | fractie C19 - C29 | 36 % |
| 3) | fractie C29 - C35 | 52 % |
| 4) | fractie C35 -< C40 | 6 % |

**minerale olie gehalte: 50 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

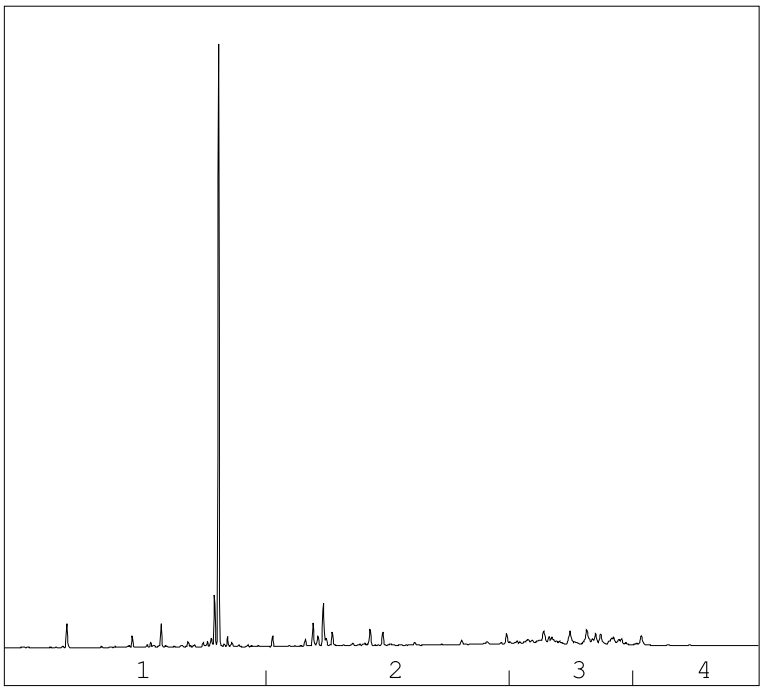
Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

| | | |
|---|---|---|
| **Monstercode** | : | **6484050** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Uw referentie** | : | **MM14** |
| **Methode** | : | **minerale olie (florisil clean-up)** |

OLIECHROMATOGRAM




→
oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

| | | |
|---|---|---|
| 1) | fractie > C10 - C19 | 47 % |
| 2) | fractie C19 - C29 | 19 % |
| 3) | fractie C29 - C35 | 30 % |
| 4) | fractie C35 -< C40 | 4 % |

**minerale olie gehalte: 95 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1100270** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Houdbaarheid- & conserveringsopmerkingen

De onderstaande constatering(en) wijzen op een afwijking van het SIKB-protocol 3001 (Conserveringsmethoden en conserveringstermijnen van milieumonsters). Deze afwijking resulteert in de volgende voorgeschreven opmerking: *"Er zijn verschillen met de richtlijnen geconstateerd die de betrouwbaarheid van de gemarkeerde resultaten in dit analyserapport mogelijk hebben beïnvloed."* Deze bijlage vormt samen met andere bijlagen, tabellen en het voorblad, een integraal onderdeel van dit analyse-certificaat.

| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM13** |
| **Monstercode** | : | **6484049** |

*Opmerking(en) by analyse(s):*

| | | |
|---|---|---|
| Minerale olie (florisil clean-up): | - | De conserveringstermijn is overschreden omdat de opdracht/monster niet binnen de afgesproken termijn is ontvangen/aangeleverd. |

| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM14** |
| **Monstercode** | : | **6484050** |

*Opmerking(en) by analyse(s):*

| | | |
|---|---|---|
| Minerale olie (florisil clean-up): | - | De conserveringstermijn is overschreden omdat de opdracht/monster niet binnen de afgesproken termijn is ontvangen/aangeleverd. |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1100270** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Barcodeschema's

| *Monstercode* | *Uw referentie* | *uw monsterref.* | *uw diepte* | *uw barcode* |
|---|---|---|---|---|
| 6484049 | MM13 | KK_ZZ_5_56 | 0-0.15 | 0400753BB |
| | | KK_ZZ_5_57 | 0-0.1 | 3614216AA |
| | | KK_ZZ_5_59 | 0-0.45 | 3614224AA |
| | | KK_ZZ_5_60 | 0-0.15 | 3614212AA |
| | | KK_ZZ_5_76 | 0-0.2 | 3664077AA |
| | | KK_ZZ_5_77 | 0-0.15 | 3664074AA |
| | | KK_ZZ_5_78 | 0-0.2 | 3664252AA |
| | | KK_ZZ_5_79 | 0-0.15 | 3663546AA |
| | | KK_ZZ_5_80 | 0-0.1 | 3663900AA |
| | | KK_ZZ_5_81 | 0-0.1 | 3664054AA |
| 6484050 | MM14 | KK_ZZ_5_58 | 0-0.15 | 3614219AA |
| | | KK_ZZ_5_61 | 0.1-0.6 | 3614206AA |
| | | KK_ZZ_5_62 | 0-0.3 | 3526483AA |
| | | KK_ZZ_5_63 | 0.05-0.55 | 3525816AA |
| | | KK_ZZ_5_64 | 0-0.15 | 3525819AA |
| | | KK_ZZ_5_65 | 0-0.1 | 3614262AA |
| | | KK_ZZ_5_82 | 0-0.15 | 3664067AA |
| | | KK_ZZ_5_83 | 0-0.5 | 3664076AA |
| | | KK_ZZ_5_84 | 0-0.15 | 3664083AA |
| | | KK_ZZ_5_85 | 0-0.2 | 3664078AA |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1100270** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Bijlage Omschrijvingen PFAS

| PFAS component | Volledige naam PFAS component |
|---|---|
| 10:2 FTS | 10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur) |
| 4:2 FTS | 4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur) |
| 6:2 FTS | 6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur) |
| 8:2 DiPAP | 8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester) |
| 8:2 FTS | 8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur) |
| EtFOSAA | EtFOSAA (n-ethylperfluoroctaansulfonamide acetaat) |
| MeFOSA | MeFOSA (n-methylperfluoroctaansulfonamide) |
| MeFOSAA | MeFOSAA (n-methylperfluoroctaansulfonamide acetaat) |
| PFBA | PFBA (perfluorbutaanzuur) |
| PFBS | PFBS (perfluorbutaansulfonzuur) |
| PFDA | PFDA (perfluordecaanzuur) |
| PFDoDA | PFDoDA (perfluordodecaanzuur) |
| PFDS | PFDS (perfluordecaansulfonzuur) |
| PFHpA | PFHpA (perfluorheptaanzuur) |
| PFHpS | PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur) |
| PFHxA | PFHxA (perfluorhexaanzuur) |
| PFHxDA | PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur) |
| PFHxS | PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur) |
| PFNA | PFNA (perfluornonaanzuur) |
| PFOA lineair | PFOA lineair (perfluoroctaanzuur) |
| PFOA vertakt | PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur) |
| PFODA | PFODA (perfluoroctadecaanzuur) |
| PFOS lineair | PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur) |
| PFOS vertakt | PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur) |
| PFOSA | PFOSA (perfluoroctaansulfonamide) |
| PFPeA | PFPeA (perfluorpentaanzuur) |
| PFPeS | PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur) |
| PFTeDA | PFTeDA (perfluortetradecaanzuur) |
| PFTrDA | PFTrDA (perfluortridecaanzuur) |
| PFUnDA | PFUnDA (perfluorundecaanzuur) |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1100270** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Analysemethoden in Waterbodem (AS3000)

AS3000
In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. De matrix waterbodem is representatief voor slib en waterbodem. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

| | | |
|---|---|---|
| Voorbew. NEN5719 | : | Conform AS3000 en NEN 5719 |
| Droge stof | : | Conform AS3210 prestatieblad 1 |
| Organische stof (gec. voor lutum) | : | Conform AS3210 prestatieblad 2 en gelijkwaardig aan NEN 5754 |
| Lutumgehalte (pipetmethode) | : | Conform AS3210 prestatieblad 3; gelijkwaardig aan NEN 5753 |
| Barium (Ba) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Cadmium (Cd) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Kobalt (Co) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Koper (Cu) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Kwik (Hg) (niet vluchtig) | : | Conform AS3210 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Lood (Pb) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Molybdeen (Mo) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Nikkel (Ni) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Zink (Zn) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Minerale olie (florisil clean-up) | : | Conform AS3210 prestatieblad 6 |
| PAKs | : | Conform AS3210 prestatieblad 5 |
| PCBs | : | Conform AS3210 prestatieblad 7 |

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

| | | |
|---|---|---|
| Gloeirest van slib | : | Gelijkwaardig aan NEN 5754 en NEN-EN 12879 |
| Gloeiverlies van slib | : | Gelijkwaardig aan NEN 5754 en NEN-EN 12879 |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

eurofins | Omegam

MUG Ingenieursbureau b.v.
T.a.v. mevrouw R. Trebert
Postbus 136
9350AC LEEK

| | | |
|---|---|---|
| Uw kenmerk | : | 20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ |
| Ons kenmerk | : | Project 1099157 |
| Validatieref. | : | 1099157_certificaat_v1 |
| Opdrachtverificatiecode | : | OEVN-DDDB-ZMIK-MNDW |
| Bijlage(n) | : | 4 tabel(len) + 1 oliechromatogram(men) + 4 bijlage(n) |

Amsterdam, 19 oktober 2020

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Eurofins Omegam,

Ing. J. Tukker
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.
H.J.E. Wenckebachweg 120
NL-1114 AD Amsterdam-Duivendrecht
Nederland

T +31-(0)20-597 66 80

CSOmegam@eurofins.com
www.eurofins.nl

IBAN NL 16 BNPA 0227667980
BIC BNPANL2A
BTW nr. NL8139.67.132.B01
KvK nr. 34215654

# ANALYSECERTIFICAAT

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1099157** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

**Uw Monsterreferenties**
**6481100 =** MM12

| | | |
|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | **24/09/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | **13/10/2020** |
| **Startdatum** | : | **13/10/2020** |
| **Monstercode** | : | **6481100** |
| **Uw Matrix** | : | **Waterbodem** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Monstervoorbewerking** | | | |
| S | delen > 2 mm (visueel) | % | **< 10** |
| S | gewicht artefact | g | **n.v.t.** |
| S | zeven veldvochtig (< 2 mm) | | **n.v.t.** |
| S | soort artefact | | n.v.t. |
| S | voorbew. NEN5719 | | **uitgevoerd** |
| **Algemeen onderzoek - fysisch** | | | |
| S | droge stof | % (m/m) | **85,1** |
| Q | gloeirest van slib | % (m/m ds) | **96,5** |
| Q | gloeiverlies van slib | % (m/m ds) | **3,5** |
| S | organische stof (gec. voor lutum) | % (m/m ds) | **3,5** |
| S | lutumgehalte (pipetmethode) | % (m/m ds) | **< 1** |
| **Anorganische parameters - metalen** | | | |
| S | barium (Ba) | mg/kg ds | **< 20** |
| S | cadmium (Cd) | mg/kg ds | **< 0,20** |
| S | kobalt (Co) | mg/kg ds | **< 3,0** |
| S | koper (Cu) | mg/kg ds | **< 5,0** |
| S | kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | lood (Pb) | mg/kg ds | **< 10** |
| S | molybdeen (Mo) | mg/kg ds | **< 1,5** |
| S | nikkel (Ni) | mg/kg ds | **5** |
| S | zink (Zn) | mg/kg ds | **21** |
| **Organische parameters - niet aromatisch** | | | |
| S | minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | **< 35** |
| **Organische parameters - aromatisch** | | | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen:* | | | |
| S | naftaleen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | fenantreen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | anthraceen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | fluoranteen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | benzo(a)antraceen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | chryseen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | benzo(a)pyreen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | som PAK (10) | mg/kg ds | **0,35** |
| **Organische parameters - gehalogeneerd** | | | |
| *Polychloorbifenylen:* | | | |
| S | PCB -28 | mg/kg ds | **< 0,001** |
| S | PCB -52 | mg/kg ds | **< 0,001** |
| S | PCB -101 | mg/kg ds | **< 0,001** |
| S | PCB -118 | mg/kg ds | **< 0,001** |
| S | PCB -138 | mg/kg ds | **< 0,001** |
| S | PCB -153 | mg/kg ds | **< 0,001** |
| S | PCB -180 | mg/kg ds | **< 0,001** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

# A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1099157** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

**Uw Monsterreferenties**
**6481100 =** MM12

| | | |
|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | **24/09/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | **13/10/2020** |
| **Startdatum** | : | **13/10/2020** |
| **Monstercode** | : | **6481100** |
| **Uw Matrix** | : | **Waterbodem** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| S | som PCBs (7) | mg/kg ds | **0,005** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

# ANALYSECERTIFICAAT

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1099157** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

**Uw Monsterreferenties**
**6481100 =** MM12

| | | |
|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | **24/09/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | **13/10/2020** |
| **Startdatum** | : | **13/10/2020** |
| **Monstercode** | : | **6481100** |
| **Uw Matrix** | : | **Waterbodem** |

**Organische parameters - gehalogeneerd**

| | | |
|---|---|---|
| *Perfluorcarbonzuren:* | | |
| PFBA | µg/kg ds | **< 0,3** |
| PFPeA | µg/kg ds | **< 0,1** |
| PFHxA | µg/kg ds | **< 0,1** |
| PFHpA | µg/kg ds | **< 0,1** |
| PFOA lineair | µg/kg ds | **0,9** |
| PFOA vertakt | µg/kg ds | **< 0,1** |
| PFNA | µg/kg ds | **0,1** |
| PFDA | µg/kg ds | **< 0,1** |
| PFUnDA | µg/kg ds | **< 0,1** |
| PFDoDA | µg/kg ds | **< 0,1** |
| PFTrDA | µg/kg ds | **< 0,1** |
| PFTeDA | µg/kg ds | **< 0,1** |
| PFHxDA | µg/kg ds | **< 0,1** |
| PFODA | µg/kg ds | **< 0,1** |
| *Perfluorsulfonzuren:* | | |
| PFBS | µg/kg ds | **< 0,1** |
| PFPeS | µg/kg ds | **< 0,1** |
| PFHxS | µg/kg ds | **< 0,1** |
| PFHpS | µg/kg ds | **< 0,1** |
| PFOS lineair | µg/kg ds | **0,8** |
| PFOS vertakt | µg/kg ds | **0,2** |
| PFDS | µg/kg ds | **< 0,1** |
| *Perfluorverbindingen - precursors:* | | |
| 4:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** |
| 6:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** |
| 8:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** |
| 10:2 FTS | µg/kg ds | **< 0,1** |
| *Perfluorverbindingen - overig:* | | |
| MeFOSAA | µg/kg ds | **< 0,1** |
| MeFOSA | µg/kg ds | **< 0,1** |
| EtFOSAA | µg/kg ds | **< 0,1** |
| PFOSA | µg/kg ds | **< 0,1** |
| 8:2 DiPAP | µg/kg ds | **< 0,1** |
| som PFOA | µg/kg ds | **1,0** |
| som PFOS | µg/kg ds | **1,0** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1099157** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Opmerkingen m.b.t. analyses

**Opmerking(en) algemeen**

De volgende informatie is indien van toepassing verstrekt door de opdrachtgever:
Project omschrijving, Monsterreferentie(s), Opgegeven bemonsteringsdatum, Matrix, Monsterdiepte, Potnr (Barcode), Veldgegevens, Veldwaarnemingen en Bemonsteringsdata. De opgegeven bemonsteringsdatum kan van invloed zijn op de geldigheid van de resultaten.

Kwantificering van vertakte PFOS/PFOA is gebaseerd op DIN 38414-14.

**Organische stof gehalte (gecorrigeerd voor lutum en vrij ijzer in de vorm van Fe2O3)**
Het organische stofgehalte is gecorrigeerd voor het in het analysecertificaat gerapporteerde lutumgehalte. Indien het lutumgehalte niet is gerapporteerd is de correctie uitgevoerd met een lutumgehalte van 5,4% (gemiddeld lutumgehalte Nederlandse bodem, AS3010/AS3210, prestatieblad organische stofgehalte in grond/waterbodem). Indien het vrij ijzergehalte is bepaald en groter is dan 5 % m/m, is bij de berekening van het organische stof gecorrigeerd voor dat gehalte aan vrij ijzer.

**Sommatie van concentraties voor groepsparameters**
De sommatie is uitgevoerd volgens AS3000 paragraaf 2.5.2 en bijlage 3.

| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM12** |
| **Monstercode** | : | **6481100** |

Opmerking(en) bij resultaten:

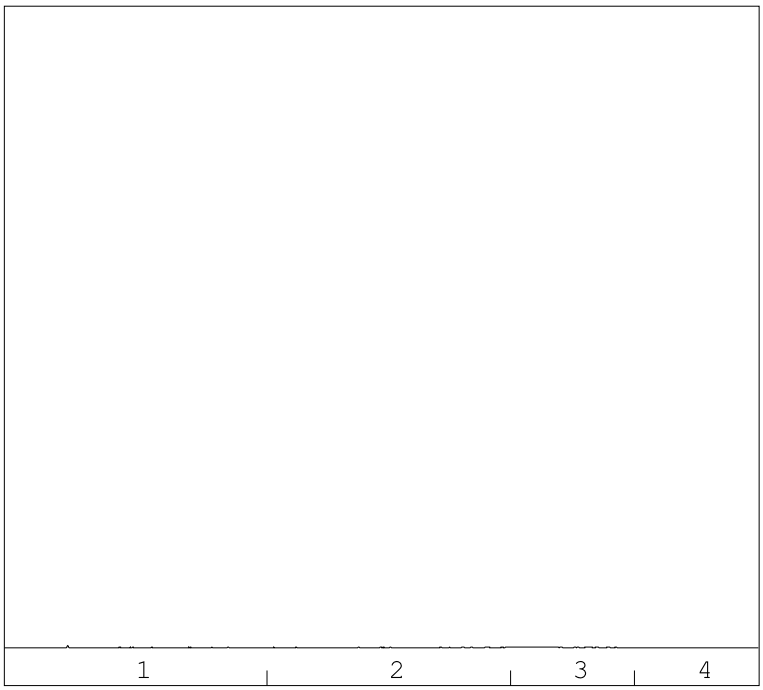
| | | |
|---|---|---|
| perfluorbutaanzuur (PFBA): | - | verhoogde rapportagegrens t.g.v. storingen in de monstermatrix |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

| | | |
|---|---|---|
| **Monstercode** | : | **6481100** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Uw referentie** | : | **MM12** |
| **Methode** | : | **minerale olie (florisil clean-up)** |

OLIECHROMATOGRAM




**minerale olie gehalte: <35 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1099157** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Houdbaarheid- & conserveringsopmerkingen

De onderstaande constatering(en) wijzen op een afwijking van het SIKB-protocol 3001 (Conserveringsmethoden en conserveringstermijnen van milieumonsters). Deze afwijking resulteert in de volgende voorgeschreven opmerking: *"Er zijn verschillen met de richtlijnen geconstateerd die de betrouwbaarheid van de gemarkeerde resultaten in dit analyserapport mogelijk hebben beïnvloed."* Deze bijlage vormt samen met andere bijlagen, tabellen en het voorblad, een integraal onderdeel van dit analyse-certificaat.

| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM12** |
| **Monstercode** | : | **6481100** |

*Opmerking(en) by analyse(s):*

| | | |
|---|---|---|
| Minerale olie (florisil clean-up): | - | De conserveringstermijn is overschreden omdat de opdracht/monster niet binnen de afgesproken termijn is ontvangen/aangeleverd. |
| PAKs: | - | De conserveringstermijn is overschreden omdat de opdracht/monster niet binnen de afgesproken termijn is ontvangen/aangeleverd. |
| PCBs: | - | De conserveringstermijn is overschreden omdat de opdracht/monster niet binnen de afgesproken termijn is ontvangen/aangeleverd. |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1099157** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Barcodeschema's

| *Monstercode* | *Uw referentie* | *uw monsterref.* | *uw diepte* | *uw barcode* |
|---|---|---|---|---|
| 6481100 | MM12 | KK_ZZ_5_66 | 0-0.2 | 3614188AA |
| | | KK_ZZ_5_67 | 0-0.2 | 3614199AA |
| | | KK_ZZ_5_68 | 0-0.15 | 3614230AA |
| | | KK_ZZ_5_69 | 0-0.15 | 3614256AA |
| | | KK_ZZ_5_70 | 0-0.1 | 3614253AA |
| | | KK_ZZ_5_71 | 0-0.35 | 3614233AA |
| | | KK_ZZ_5_72 | 0-0.15 | 3613859AA |
| | | KK_ZZ_5_73 | 0-0.1 | 3613535AA |
| | | KK_ZZ_5_74 | 0.05-0.55 | 3613853AA |
| | | KK_ZZ_5_75 | 0.05-0.55 | 3613552AA |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1099157** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Bijlage Omschrijvingen PFAS

| PFAS component | Volledige naam PFAS component |
|---|---|
| 10:2 FTS | 10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur) |
| 4:2 FTS | 4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur) |
| 6:2 FTS | 6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur) |
| 8:2 DiPAP | 8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester) |
| 8:2 FTS | 8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur) |
| EtFOSAA | EtFOSAA (n-ethylperfluoroctaansulfonamide acetaat) |
| MeFOSA | MeFOSA (n-methylperfluoroctaansulfonamide) |
| MeFOSAA | MeFOSAA (n-methylperfluoroctaansulfonamide acetaat) |
| PFBA | PFBA (perfluorbutaanzuur) |
| PFBS | PFBS (perfluorbutaansulfonzuur) |
| PFDA | PFDA (perfluordecaanzuur) |
| PFDoDA | PFDoDA (perfluordodecaanzuur) |
| PFDS | PFDS (perfluordecaansulfonzuur) |
| PFHpA | PFHpA (perfluorheptaanzuur) |
| PFHpS | PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur) |
| PFHxA | PFHxA (perfluorhexaanzuur) |
| PFHxDA | PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur) |
| PFHxS | PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur) |
| PFNA | PFNA (perfluornonaanzuur) |
| PFOA lineair | PFOA lineair (perfluoroctaanzuur) |
| PFOA vertakt | PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur) |
| PFODA | PFODA (perfluoroctadecaanzuur) |
| PFOS lineair | PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur) |
| PFOS vertakt | PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur) |
| PFOSA | PFOSA (perfluoroctaansulfonamide) |
| PFPeA | PFPeA (perfluorpentaanzuur) |
| PFPeS | PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur) |
| PFTeDA | PFTeDA (perfluortetradecaanzuur) |
| PFTrDA | PFTrDA (perfluortridecaanzuur) |
| PFUnDA | PFUnDA (perfluorundecaanzuur) |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1099157** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Analysemethoden in Waterbodem (AS3000)

AS3000
In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. De matrix waterbodem is representatief voor slib en waterbodem. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

| | | |
|---|---|---|
| Voorbew. NEN5719 | : | Conform AS3000 en NEN 5719 |
| Droge stof | : | Conform AS3210 prestatieblad 1 |
| Organische stof (gec. voor lutum) | : | Conform AS3210 prestatieblad 2 en gelijkwaardig aan NEN 5754 |
| Lutumgehalte (pipetmethode) | : | Conform AS3210 prestatieblad 3; gelijkwaardig aan NEN 5753 |
| Barium (Ba) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Cadmium (Cd) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Kobalt (Co) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Koper (Cu) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Kwik (Hg) (niet vluchtig) | : | Conform AS3210 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Lood (Pb) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Molybdeen (Mo) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Nikkel (Ni) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Zink (Zn) | : | Conform AS3250 prestatieblad 4 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Minerale olie (florisil clean-up) | : | Conform AS3210 prestatieblad 6 |
| PAKs | : | Conform AS3210 prestatieblad 5 |
| PCBs | : | Conform AS3210 prestatieblad 7 |

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

| | | |
|---|---|---|
| Gloeirest van slib | : | Gelijkwaardig aan NEN 5754 en NEN-EN 12879 |
| Gloeiverlies van slib | : | Gelijkwaardig aan NEN 5754 en NEN-EN 12879 |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

eurofins | Omegam

MUG Ingenieursbureau b.v.
T.a.v. mevrouw R. Trebert
Postbus 136
9350AC LEEK

| | | |
|---|---|---|
| Uw kenmerk | : | 20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ |
| Ons kenmerk | : | Project 1096323 |
| Validatieref. | : | 1096323_certificaat_v1 |
| Opdrachtverificatiecode | : | GDGB-AWQN-RXMT-TPRD |
| Bijlage(n) | : | 3 tabel(len) + 4 oliechromatogram(men) + 3 bijlage(n) |

Amsterdam, 14 oktober 2020

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Eurofins Omegam,



Ing. J. Tukker
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.
H.J.E. Wenckbachweg 120
NL-1114 AD Amsterdam-Duivendrecht
Nederland

T +31-(0)20-597 66 80

CSOmegam@eurofins.com
www.eurofins.nl

IBAN NL 16 BNPA 0227667980
BIC BNPANL2A
BTW nr. NL8139.67.132.B01
KvK nr. 34215654

# ANALYSECERTIFICAAT

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1096323** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

**Uw Monsterreferenties**
**6473804 =** MM1bg
**6473805 =** MM2bg
**6473806 =** MM3og

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | **22/09/2020** | **02/10/2020** | **22/09/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | **07/10/2020** | **07/10/2020** | **07/10/2020** |
| **Startdatum** | : | **07/10/2020** | **07/10/2020** | **07/10/2020** |
| **Monstercode** | : | **6473804** | **6473805** | **6473806** |
| **Uw Matrix** | : | **Grond** | **Grond** | **Grond** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Monstervoorbewerking** | | | | | |
| S | AS3000 (steekmonster) | | **uitgevoerd** | **uitgevoerd** | **uitgevoerd** |
| S | gewicht artefact | g | **n.v.t.** | **n.v.t.** | **n.v.t.** |
| S | soort artefact | | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S | voorbewerking AS3000 | | **uitgevoerd** | **uitgevoerd** | **uitgevoerd** |
| **Algemeen onderzoek - fysisch** | | | | | |
| S | droge stof | % | **90,2** | **76,9** | **84,0** |
| S | organische stof (gec. voor lutum) | % (m/m ds) | **1,9** | **5,2** | **0,6** |
| S | lutumgehalte (pipetmethode) | % (m/m ds) | **< 1** | **3,3** | **1,4** |
| **Anorganische parameters - metalen** | | | | | |
| S | barium (Ba) | mg/kg ds | **< 20** | **< 20** | **< 20** |
| S | cadmium (Cd) | mg/kg ds | **< 0,20** | **< 0,20** | **< 0,20** |
| S | kobalt (Co) | mg/kg ds | **< 3,0** | **< 3,0** | **< 3,0** |
| S | koper (Cu) | mg/kg ds | **< 5,0** | **< 5,0** | **< 5,0** |
| S | kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | **0,09** | **0,10** | **0,07** |
| S | lood (Pb) | mg/kg ds | **10** | **12** | **< 10** |
| S | molybdeen (Mo) | mg/kg ds | **< 1,5** | **< 1,5** | **< 1,5** |
| S | nikkel (Ni) | mg/kg ds | **5** | **6** | **< 4** |
| S | zink (Zn) | mg/kg ds | **30** | **31** | **< 20** |
| **Organische parameters - niet aromatisch** | | | | | |
| S | minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | **< 35** | **< 35** | **< 35** |
| **Organische parameters - aromatisch** | | | | | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen:* | | | | | |
| S | naftaleen | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** | **< 0,05** |
| S | fenantreen | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** | **< 0,05** |
| S | anthraceen | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** | **< 0,05** |
| S | fluoranteen | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** | **< 0,05** |
| S | benzo(a)antraceen | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** | **< 0,05** |
| S | chryseen | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** | **< 0,05** |
| S | benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** | **< 0,05** |
| S | benzo(a)pyreen | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** | **< 0,05** |
| S | benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** | **< 0,05** |
| S | indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | **< 0,05** | **< 0,05** | **< 0,05** |
| S | som PAK (10) | mg/kg ds | **0,35** | **0,35** | **0,35** |
| **Organische parameters - gehalogeneerd** | | | | | |
| *Polychloorbifenylen:* | | | | | |
| S | PCB -28 | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** | **< 0,001** |
| S | PCB -52 | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** | **< 0,001** |
| S | PCB -101 | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** | **< 0,001** |
| S | PCB -118 | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** | **< 0,001** |
| S | PCB -138 | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** | **< 0,001** |
| S | PCB -153 | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** | **< 0,001** |
| S | PCB -180 | mg/kg ds | **< 0,001** | **< 0,001** | **< 0,001** |
| S | som PCBs (7) | mg/kg ds | **0,005** | **0,005** | **0,005** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

# ANALYSECERTIFICAAT

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1096323** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

**Uw Monsterreferenties**
**6473807 =** MM4og

| | | |
|---|---|---|
| **Opgegeven bemonsteringsdatum** | : | **02/10/2020** |
| **Ontvangstdatum opdracht** | : | **07/10/2020** |
| **Startdatum** | : | **07/10/2020** |
| **Monstercode** | : | **6473807** |
| **Uw Matrix** | : | **Grond** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Monstervoorbewerking** | | | |
| S | AS3000 (steekmonster) | | **uitgevoerd** |
| S | gewicht artefact | g | **n.v.t.** |
| S | soort artefact | | n.v.t. |
| S | voorbewerking AS3000 | | **uitgevoerd** |
| **Algemeen onderzoek - fysisch** | | | |
| S | droge stof | % | **83,2** |
| S | organische stof (gec. voor lutum) | % (m/m ds) | **0,6** |
| S | lutumgehalte (pipetmethode) | % (m/m ds) | **2,4** |
| **Anorganische parameters - metalen** | | | |
| S | barium (Ba) | mg/kg ds | **< 20** |
| S | cadmium (Cd) | mg/kg ds | **< 0,20** |
| S | kobalt (Co) | mg/kg ds | **< 3,0** |
| S | koper (Cu) | mg/kg ds | **< 5,0** |
| S | kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | **0,06** |
| S | lood (Pb) | mg/kg ds | **< 10** |
| S | molybdeen (Mo) | mg/kg ds | **< 1,5** |
| S | nikkel (Ni) | mg/kg ds | **5** |
| S | zink (Zn) | mg/kg ds | **25** |
| **Organische parameters - niet aromatisch** | | | |
| S | minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | **< 35** |
| **Organische parameters - aromatisch** | | | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen:* | | | |
| S | naftaleen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | fenantreen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | anthraceen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | fluoranteen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | benzo(a)antraceen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | chryseen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | benzo(a)pyreen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | **< 0,05** |
| S | som PAK (10) | mg/kg ds | **0,35** |
| **Organische parameters - gehalogeneerd** | | | |
| *Polychloorbifenylen:* | | | |
| S | PCB -28 | mg/kg ds | **< 0,001** |
| S | PCB -52 | mg/kg ds | **< 0,001** |
| S | PCB -101 | mg/kg ds | **< 0,001** |
| S | PCB -118 | mg/kg ds | **< 0,001** |
| S | PCB -138 | mg/kg ds | **< 0,001** |
| S | PCB -153 | mg/kg ds | **< 0,001** |
| S | PCB -180 | mg/kg ds | **< 0,001** |
| S | som PCBs (7) | mg/kg ds | **0,005** |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.
- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).
- De met een 'S' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (L086) en op basis van het schema AS 3000 erkend.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1096323** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Opmerkingen m.b.t. analyses

**Opmerking(en) algemeen**

De volgende informatie is indien van toepassing verstrekt door de opdrachtgever:
Project omschrijving, Monsterreferentie(s), Opgegeven bemonsteringsdatum, Matrix, Monsterdiepte, Potnr (Barcode), Veldgegevens, Veldwaarnemingen en Bemonsteringsdata. De opgegeven bemonsteringsdatum kan van invloed zijn op de geldigheid van de resultaten.

**Organische stof gehalte (gecorrigeerd voor lutum en vrij ijzer in de vorm van Fe2O3)**
Het organische stofgehalte is gecorrigeerd voor het in het analysecertificaat gerapporteerde lutumgehalte. Indien het lutumgehalte niet is gerapporteerd is de correctie uitgevoerd met een lutumgehalte van 5,4% (gemiddeld lutumgehalte Nederlandse bodem, AS3010/AS3210, prestatieblad organische stofgehalte in grond/waterbodem). Indien het vrij ijzergehalte is bepaald en groter is dan 5 % m/m, is bij de berekening van het organische stof gecorrigeerd voor dat gehalte aan vrij ijzer.

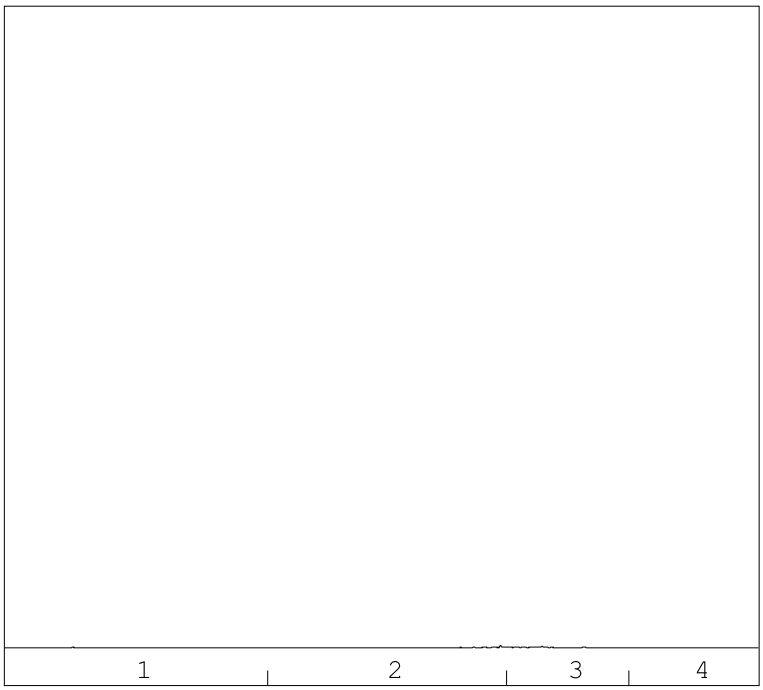
**Sommatie van concentraties voor groepsparameters**
De sommatie is uitgevoerd volgens AS3000 paragraaf 2.5.2 en bijlage 3.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

| | | |
|---|---|---|
| **Monstercode** | : | **6473804** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Uw referentie** | : | **MM1bg** |
| **Methode** | : | **minerale olie (florisil clean-up)** |

OLIECHROMATOGRAM




→
oliefractieverdeling

**minerale olie gehalte: <35 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

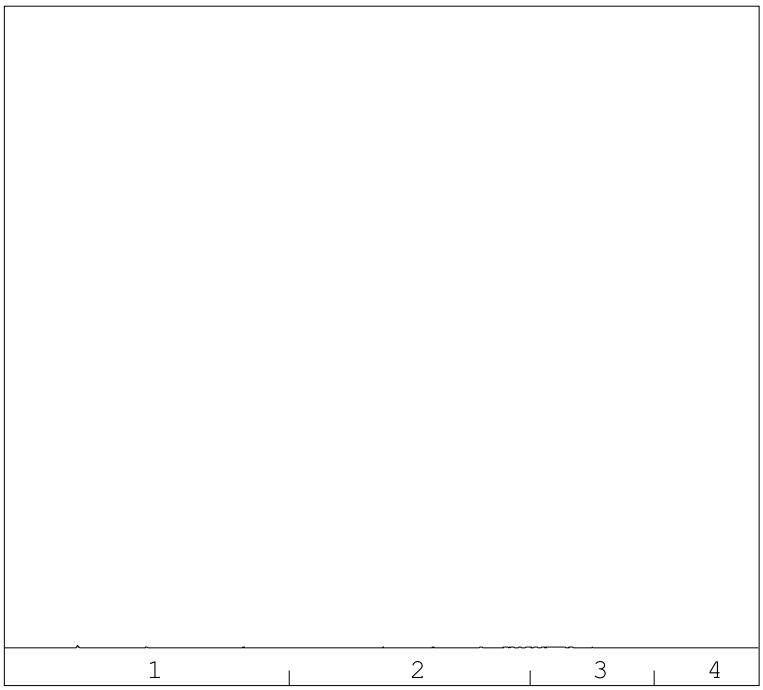
Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

| | | |
|---|---|---|
| **Monstercode** | : | **6473805** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Uw referentie** | : | **MM2bg** |
| **Methode** | : | **minerale olie (florisil clean-up)** |

OLIECHROMATOGRAM




→
oliefractieverdeling

**minerale olie gehalte: <35 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

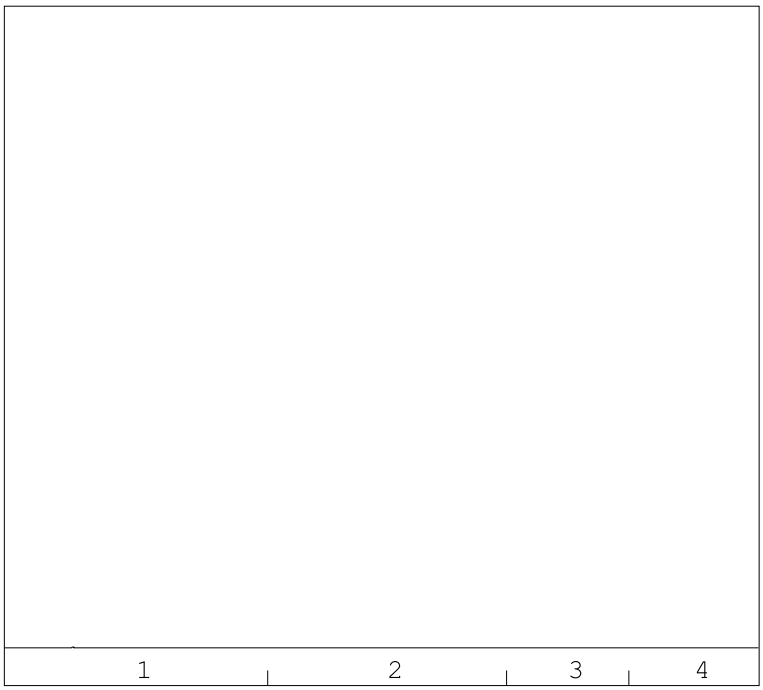
Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

**Monstercode** : **6473806**
**Uw project omschrijving** : **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ**
**Uw referentie** : **MM3og**
**Methode** : **minerale olie (florisil clean-up)**

OLIECHROMATOGRAM




**minerale olie gehalte: <35 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

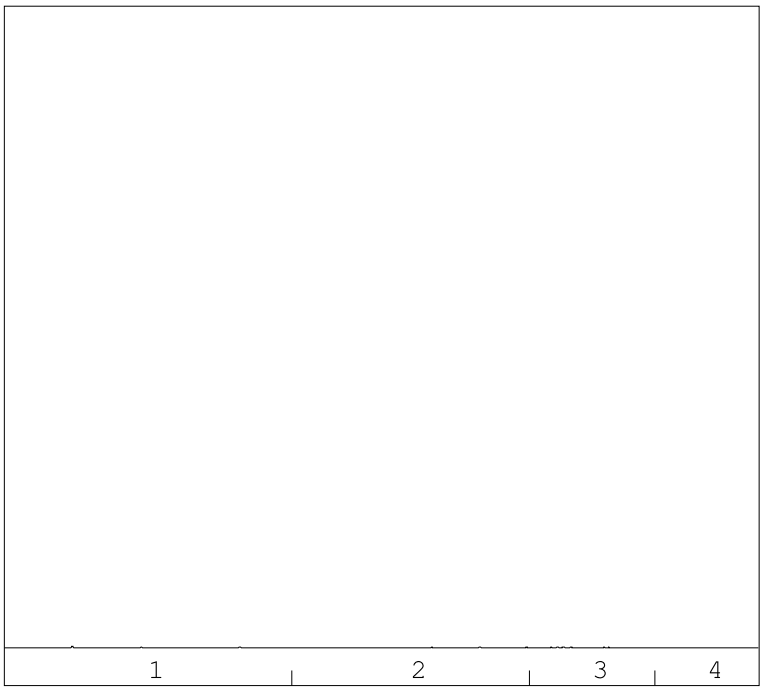
Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

| | | |
|---|---|---|
| **Monstercode** | : | **6473807** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Uw referentie** | : | **MM4og** |
| **Methode** | : | **minerale olie (florisil clean-up)** |

OLIECHROMATOGRAM




**minerale olie gehalte: <35 mg/kg ds**

**Minerale olie**
Interpretatie: raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

Bij een minerale olie gehalte kleiner dan de rapportagegrens worden geen oliefracties weergegeven.

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1096323** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Houdbaarheid- & conserveringsopmerkingen

De onderstaande constatering(en) wijzen op een afwijking van het SIKB-protocol 3001 (Conserveringsmethoden en conserveringstermijnen van milieumonsters). Deze afwijking resulteert in de volgende voorgeschreven opmerking: *"Er zijn verschillen met de richtlijnen geconstateerd die de betrouwbaarheid van de gemarkeerde resultaten in dit analyserapport mogelijk hebben beïnvloed."* Deze bijlage vormt samen met andere bijlagen, tabellen en het voorblad, een integraal onderdeel van dit analyse-certificaat.

| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM1bg** |
| **Monstercode** | : | **6473804** |

*Opmerking(en) by analyse(s):*

| | | |
|---|---|---|
| Minerale olie (florisil clean-up): | - | De conserveringstermijn is overschreden omdat de opdracht niet binnen de afgesproken termijn is ontvangen. |
| PAKs: | - | De conserveringstermijn is overschreden omdat de opdracht niet binnen de afgesproken termijn is ontvangen. |
| PCBs: | - | De conserveringstermijn is overschreden omdat de opdracht niet binnen de afgesproken termijn is ontvangen. |

| | | |
|---|---|---|
| **Uw referentie** | : | **MM3og** |
| **Monstercode** | : | **6473806** |

*Opmerking(en) by analyse(s):*

| | | |
|---|---|---|
| Minerale olie (florisil clean-up): | - | De conserveringstermijn is overschreden omdat de opdracht niet binnen de afgesproken termijn is ontvangen. |
| PAKs: | - | De conserveringstermijn is overschreden omdat de opdracht niet binnen de afgesproken termijn is ontvangen. |
| PCBs: | - | De conserveringstermijn is overschreden omdat de opdracht niet binnen de afgesproken termijn is ontvangen. |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1096323** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Barcodeschema's

| *Monstercode* | *Uw referentie* | *uw monsterref.* | *uw diepte* | *uw barcode* |
|---|---|---|---|---|
| 6473804 | MM1bg | KK_ZZ_12_1 | 0-0.5 | 3613950AA |
| | | KK_ZZ_12_10 | 0-0.45 | Y5696768 |
| | | KK_ZZ_12_2 | 0-0.15 | 3613818AA |
| | | KK_ZZ_12_4 | 0.15-0.65 | 3613912AA |
| | | KK_ZZ_12_5 | 0-0.25 | 3613948AA |
| | | KK_ZZ_12_6 | 0-0.15 | 3613852AA |
| | | KK_ZZ_12_7 | 0-0.15 | 3614273AA |
| | | KK_ZZ_12_8 | 0-0.2 | 3614270AA |
| | | KK_ZZ_12_9 | 0-0.25 | 3614250AA |
| 6473805 | MM2bg | KK_ZZ_12_11 | 0-0.5 | Y5696760 |
| | | KK_ZZ_12_12 | 0-0.5 | Y5696771 |
| | | KK_ZZ_12_13 | 0-0.5 | Y5696719 |
| | | KK_ZZ_12_14 | 0-0.5 | Y5696764 |
| | | KK_ZZ_12_15 | 0-0.15 | Y5696767 |
| | | KK_ZZ_12_16 | 0-0.1 | Y5696728 |
| | | KK_ZZ_12_17 | 0-0.25 | Y5696754 |
| | | KK_ZZ_12_18 | 0-0.5 | Y5696769 |
| | | KK_ZZ_12_19 | 0-0.1 | Y5696777 |
| 6473806 | MM3og | KK_ZZ_12_1 | 0.5-1 | 3613924AA |
| | | KK_ZZ_12_10 | 0.45-0.95 | Y5696774 |
| | | KK_ZZ_12_2 | 0.15-0.65 | 3613936AA |
| | | KK_ZZ_12_4 | 0.65-1.15 | 3613946AA |
| | | KK_ZZ_12_5 | 0.25-0.75 | 3613951AA |
| | | KK_ZZ_12_6 | 0.15-0.65 | 3613844AA |
| | | KK_ZZ_12_7 | 0.3-0.8 | 3614272AA |
| | | KK_ZZ_12_8 | 0.2-0.7 | 3614271AA |
| | | KK_ZZ_12_9 | 0.25-0.75 | 3614265AA |
| 6473807 | MM4og | KK_ZZ_12_11 | 0.5-1 | Y5696761 |
| | | KK_ZZ_12_12 | 0.5-1 | Y5696783 |
| | | KK_ZZ_12_13 | 0.5-1 | Y5696763 |
| | | KK_ZZ_12_14 | 0.5-1 | Y5696773 |
| | | KK_ZZ_12_15 | 0.15-0.65 | Y5696772 |
| | | KK_ZZ_12_16 | 0.5-1 | Y5696780 |
| | | KK_ZZ_12_17 | 0.25-0.75 | Y5696776 |
| | | KK_ZZ_12_18 | 0.5-0.9 | Y5696775 |
| | | KK_ZZ_12_19 | 0.35-0.85 | Y5696745 |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

**A N A L Y S E C E R T I F I C A A T**

| | | |
|---|---|---|
| **Projectcode** | : | **1096323** |
| **Uw project omschrijving** | : | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| **Opdrachtgever** | : | **MUG Ingenieursbureau b.v.** |

# Analysemethoden in Grond (AS3000)

AS3000
In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

| | | |
|---|---|---|
| voorbewerking AS3000 | : | Conform AS3000 en NEN-EN 16179 |
| Droge stof | : | Conform AS3010 prestatieblad 2 |
| Organische stof (gec. voor lutum) | : | Conform AS3010 prestatieblad 3 en gelijkwaardig aan NEN 5754 |
| Lutumgehalte (pipetmethode) | : | Conform AS3010 prestatieblad 4; gelijkwaardig aan NEN 5753 |
| Barium (Ba) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Cadmium (Cd) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Kobalt (Co) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Koper (Cu) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Kwik (Hg) (niet vluchtig) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Lood (Pb) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Molybdeen (Mo) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Nikkel (Ni) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Zink (Zn) | : | Conform AS3010 prestatieblad 5 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961 |
| Minerale olie (florisil clean-up) | : | Conform AS3010 prestatieblad 7 |
| PAKs | : | Conform AS3010 prestatieblad 6 |
| PCBs | : | Conform AS3010 prestatieblad 8 |

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

# Bijlage 5 Getoetste analyseresultaten

| | |
|---|---|
| Project | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| Certificaten | **1097766** |
| Toetsing | **T.1 - Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem** |
| Toetsversie | **BoToVa 3.0.0** Toetsdatum: 19 oktober 2020 15:29 |

| | |
|---|---|
| Monsterreferentie | **6477546** |
| Monsteromschrijving | MM1 |

| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | WO | IND |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lutum/Humus* | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 5.1 | **10** | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 12.0 | **25** | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 59 | **100** | @ | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.55 | **0.73** | WO | 0.6 | 1.2 | 4.3 |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 7.1 | **12** | - | 15 | 35 | 190 |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 15 | **21** | - | 40 | 54 | 190 |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.51 | **0.62** | WO | 0.15 | 0.83 | 4.8 |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 50 | **63** | WO | 50 | 210 | 530 |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 88 | 190 |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 18 | **29** | - | 35 | 39 | 100 |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 130 | **190** | WO | 140 | 200 | 720 |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.2 | **0.3922** | @ | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 56 | **110** | - | 190 | 190 | 500 |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.66 | **0.66** | - | 1.5 | 6.8 | 40 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0039** | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0059** | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0059** | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.011 | **0.021** | WO | 0.02 | 0.04 | 0.5 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477546: | Klasse wonen |

| Monsterreferentie | **6477547** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM2 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | WO | IND | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 3.8 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 13.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 35 | **57** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.24 | **0.33** | - | 0.6 | 1.2 | 4.3 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 4.1 | **6.5** | - | 15 | 35 | 190 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 7 | **10** | - | 40 | 54 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.22 | **0.27** | WO | 0.15 | 0.83 | 4.8 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 24 | **31** | - | 50 | 210 | 530 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 88 | 190 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 10 | **15** | - | 35 | 39 | 100 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 63 | **93** | - | 140 | 200 | 720 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.2 | **0.5263** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 36 | **95** | - | 190 | 190 | 500 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.41 | **0.41** | - | 1.5 | 6.8 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.001 | **0.0026** | | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.001 | **0.0026** | | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.006 | **0.014** | - | 0.02 | 0.04 | 0.5 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477547: | Altijd toepasbaar |

| Monsterreferentie | **6477548** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM3 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | WO | IND | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 5.9 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 15.2 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 82 | **120** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.59 | **0.73** | WO | 0.6 | 1.2 | 4.3 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 8.2 | **12** | - | 15 | 35 | 190 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 18 | **23** | - | 40 | 54 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.64 | **0.74** | WO | 0.15 | 0.83 | 4.8 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 56 | **67** | WO | 50 | 210 | 530 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 88 | 190 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 22 | **31** | - | 35 | 39 | 100 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 150 | **200** | IND | 140 | 200 | 720 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 85 | **140** | - | 190 | 190 | 500 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.12 | **0.12** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.28 | **0.28** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.17 | **0.17** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.21 | **0.21** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.12 | **0.12** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.14 | **0.14** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 1.3 | **1.3** | - | 1.5 | 6.8 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0012** | | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0034** | | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0034** | | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0034** | | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.006 | **0.010** | | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.005 | **0.0085** | | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0034** | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.02 | **0.033** | WO | 0.02 | 0.04 | 0.5 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477548: | Klasse industrie |

| Monsterreferentie | **6477549** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM4 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | WO | IND | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 3.3 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 12.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 35 | **60** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.21 | **0.30** | - | 0.6 | 1.2 | 4.3 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 4.3 | **7.2** | - | 15 | 35 | 190 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 8.1 | **12** | - | 40 | 54 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.21 | **0.26** | WO | 0.15 | 0.83 | 4.8 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 23 | **30** | - | 50 | 210 | 530 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 88 | 190 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 12 | **19** | - | 35 | 39 | 100 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 65 | **100** | - | 140 | 200 | 720 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 37 | **110** | - | 190 | 190 | 500 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.05 | **0.05** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.11 | **0.11** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.09 | **0.09** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.62 | **0.62** | - | 1.5 | 6.8 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0061** | | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0061** | | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.008 | **0.023** | WO | 0.02 | 0.04 | 0.5 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477549: | Altijd toepasbaar |

| Monsterreferentie | **6477550** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM5 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | WO | IND | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 6.7 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 21.3 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 84 | **95** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.58 | **0.66** | WO | 0.6 | 1.2 | 4.3 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 8.4 | **9.5** | - | 15 | 35 | 190 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 17 | **19** | - | 40 | 54 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.57 | **0.61** | WO | 0.15 | 0.83 | 4.8 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 52 | **57** | WO | 50 | 210 | 530 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 88 | 190 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 24 | **27** | - | 35 | 39 | 100 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 140 | **160** | WO | 140 | 200 | 720 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.1 | **0.1493** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 110 | **160** | - | 190 | 190 | 500 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | 0.1 | **0.1** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.19 | **0.19** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.24 | **0.24** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.11 | **0.11** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.16 | **0.16** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.28 | **0.28** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.14 | **0.14** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 1.6 | **1.6** | WO | 1.5 | 6.8 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0010** | | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0030** | | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.004 | **0.0060** | | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | 0.009 | **0.013** | | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.008 | **0.012** | | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.004 | **0.0060** | | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0045** | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.031 | **0.046** | IND | 0.02 | 0.04 | 0.5 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477550: | Klasse industrie |

| Monsterreferentie | **6477551** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM6 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | WO | IND | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 4.9 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 22.7 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 52 | **56** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.51 | **0.60** | WO | 0.6 | 1.2 | 4.3 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 6.4 | **6.9** | - | 15 | 35 | 190 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 13 | **15** | - | 40 | 54 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.45 | **0.48** | WO | 0.15 | 0.83 | 4.8 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 41 | **45** | - | 50 | 210 | 530 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 88 | 190 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 17 | **18** | - | 35 | 39 | 100 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 110 | **120** | - | 140 | 200 | 720 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 98 | **200** | IND | 190 | 190 | 500 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.12 | **0.12** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.22 | **0.22** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.19 | **0.19** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.21 | **0.21** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.16 | **0.16** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.11 | **0.11** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 1.4 | **1.4** | - | 1.5 | 6.8 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0041** | | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0041** | | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0041** | | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.004 | **0.0082** | | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0061** | | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | 0.001 | **0.0020** | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.015 | **0.030** | WO | 0.02 | 0.04 | 0.5 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477551: | Klasse industrie |

| **Legenda** | |
|---|---|
| @ | Geen toetsoordeel mogelijk |
| - | <= Achtergrondwaarde |
| IND | Industrie |
| WO | Wonen |

| | |
|---|---|
| Project | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| Certificaten | **1097766** |
| Toetsing | **T.3 - Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam** |
| Toetsversie | **BoToVa 2.0.0** Toetsdatum: 19 oktober 2020 15:29 |

| | |
|---|---|
| Monsterreferentie | **6477546** |
| Monsteromschrijving | MM1 |

| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lutum/Humus* | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 5.1 | **10** | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 12.0 | **25** | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 59 | **100** | @ | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.55 | **0.73** | A | 0.6 | 4 | 14 |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 7.1 | **12** | - | 15 | 25 | 240 |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 15 | **21** | - | 40 | 96 | 190 |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.51 | **0.62** | A | 0.15 | 1.2 | 10 |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 50 | **63** | A | 50 | 138 | 580 |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 5 | 200 |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 18 | **29** | - | 35 | 50 | 210 |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 130 | **190** | A | 140 | 563 | 2000 |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.2 | **0.3922** | @ | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 56 | **110** | - | 190 | 1250 | 5000 |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.66 | **0.66** | - | 1.5 | 9 | 40 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | - | 0.0015 | 0.014 | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | - | 0.002 | 0.015 | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0039** | A | 0.0015 | 0.023 | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | - | 0.0045 | 0.016 | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0059** | A | 0.004 | 0.027 | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0059** | A | 0.0035 | 0.033 | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | - | 0.0025 | 0.018 | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.011 | **0.021** | A | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477546: | Klasse A |

| Monsterreferentie | **6477547** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM2 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 3.8 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 13.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 35 | **57** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.24 | **0.33** | - | 0.6 | 4 | 14 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 4.1 | **6.5** | - | 15 | 25 | 240 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 7 | **10** | - | 40 | 96 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.22 | **0.27** | A | 0.15 | 1.2 | 10 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 24 | **31** | - | 50 | 138 | 580 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 5 | 200 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 10 | **15** | - | 35 | 50 | 210 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 63 | **93** | - | 140 | 563 | 2000 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.2 | **0.5263** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 36 | **95** | - | 190 | 1250 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.41 | **0.41** | - | 1.5 | 9 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | - | 0.0015 | 0.014 | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | - | 0.002 | 0.015 | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.001 | **0.0026** | A | 0.0015 | 0.023 | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | - | 0.0045 | 0.016 | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | - | 0.004 | 0.027 | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.001 | **0.0026** | - | 0.0035 | 0.033 | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | - | 0.0025 | 0.018 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.006 | **0.014** | - | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477547: | Altijd toepasbaar |

| Monsterreferentie | **6477548** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM3 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 5.9 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 15.2 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 82 | **120** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.59 | **0.73** | A | 0.6 | 4 | 14 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 8.2 | **12** | - | 15 | 25 | 240 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 18 | **23** | - | 40 | 96 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.64 | **0.74** | A | 0.15 | 1.2 | 10 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 56 | **67** | A | 50 | 138 | 580 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 5 | 200 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 22 | **31** | - | 35 | 50 | 210 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 150 | **200** | A | 140 | 563 | 2000 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 85 | **140** | - | 190 | 1250 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.12 | **0.12** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.28 | **0.28** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.17 | **0.17** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.21 | **0.21** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.12 | **0.12** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.14 | **0.14** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 1.3 | **1.3** | - | 1.5 | 9 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0012** | - | 0.0015 | 0.014 | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0034** | A | 0.002 | 0.015 | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0034** | A | 0.0015 | 0.023 | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0034** | - | 0.0045 | 0.016 | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.006 | **0.010** | A | 0.004 | 0.027 | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.005 | **0.0085** | A | 0.0035 | 0.033 | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0034** | A | 0.0025 | 0.018 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.02 | **0.033** | A | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477548: | Klasse A |

| Monsterreferentie | **6477549** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM4 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 3.3 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 12.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 35 | **60** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.21 | **0.30** | - | 0.6 | 4 | 14 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 4.3 | **7.2** | - | 15 | 25 | 240 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 8.1 | **12** | - | 40 | 96 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.21 | **0.26** | A | 0.15 | 1.2 | 10 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 23 | **30** | - | 50 | 138 | 580 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 5 | 200 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 12 | **19** | - | 35 | 50 | 210 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 65 | **100** | - | 140 | 563 | 2000 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 37 | **110** | - | 190 | 1250 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.05 | **0.05** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.11 | **0.11** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.09 | **0.09** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.62 | **0.62** | - | 1.5 | 9 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | - | 0.0015 | 0.014 | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | - | 0.002 | 0.015 | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | - | 0.0015 | 0.023 | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | - | 0.0045 | 0.016 | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0061** | A | 0.004 | 0.027 | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0061** | A | 0.0035 | 0.033 | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | - | 0.0025 | 0.018 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.008 | **0.023** | A | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477549: | Klasse A |

| Monsterreferentie | **6477550** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM5 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 6.7 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 21.3 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 84 | **95** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.58 | **0.66** | A | 0.6 | 4 | 14 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 8.4 | **9.5** | - | 15 | 25 | 240 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 17 | **19** | - | 40 | 96 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.57 | **0.61** | A | 0.15 | 1.2 | 10 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 52 | **57** | A | 50 | 138 | 580 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 5 | 200 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 24 | **27** | - | 35 | 50 | 210 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 140 | **160** | A | 140 | 563 | 2000 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.1 | **0.1493** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 110 | **160** | - | 190 | 1250 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | 0.1 | **0.1** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.19 | **0.19** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.24 | **0.24** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.11 | **0.11** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.16 | **0.16** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.28 | **0.28** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.14 | **0.14** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 1.6 | **1.6** | A | 1.5 | 9 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0010** | - | 0.0015 | 0.014 | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0030** | A | 0.002 | 0.015 | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.004 | **0.0060** | A | 0.0015 | 0.023 | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | 0.009 | **0.013** | A | 0.0045 | 0.016 | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.008 | **0.012** | A | 0.004 | 0.027 | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.004 | **0.0060** | A | 0.0035 | 0.033 | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0045** | A | 0.0025 | 0.018 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.031 | **0.046** | A | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477550: | Klasse A |

| Monsterreferentie | **6477551** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM6 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 4.9 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 22.7 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 52 | **56** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.51 | **0.60** | A | 0.6 | 4 | 14 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 6.4 | **6.9** | - | 15 | 25 | 240 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 13 | **15** | - | 40 | 96 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.45 | **0.48** | A | 0.15 | 1.2 | 10 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 41 | **45** | - | 50 | 138 | 580 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 5 | 200 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 17 | **18** | - | 35 | 50 | 210 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 110 | **120** | - | 140 | 563 | 2000 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 98 | **200** | A | 190 | 1250 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.12 | **0.12** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.22 | **0.22** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.19 | **0.19** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.21 | **0.21** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.16 | **0.16** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.11 | **0.11** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 1.4 | **1.4** | - | 1.5 | 9 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | - | 0.0015 | 0.014 | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0041** | A | 0.002 | 0.015 | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0041** | A | 0.0015 | 0.023 | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0041** | - | 0.0045 | 0.016 | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.004 | **0.0082** | A | 0.004 | 0.027 | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0061** | A | 0.0035 | 0.033 | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | 0.001 | **0.0020** | - | 0.0025 | 0.018 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.015 | **0.030** | A | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477551: | Klasse A |

| **Legenda** | |
|---|---|
| @ | Geen toetsoordeel mogelijk |
| - | <= Achtergrondwaarde |
| A | Maximale waarde kwaliteitsklasse A |

| | |
|---|---|
| Project | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| Certificaten | **1097766** |
| Toetsing | **T.5 - Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)** |
| Toetsversie | **BoToVa 3.0.0** Toetsdatum: 19 oktober 2020 15:30 |

| | |
|---|---|
| Monsterreferentie | **6477546** |
| Monsteromschrijving | MM1 |

| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | PAF % | T.Oordeel | I | MWverspr | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 5.1 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 12.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 59 | **100** | 0.0 | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.55 | **0.73** | 0.0 | V | 13 | 7.5 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 7.1 | **12** | 0.0 | | 190 | | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 15 | **21** | 0.0 | | 190 | | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.51 | **0.62** | 0.110 | | 36 | | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 50 | **63** | 0.0 | | 530 | | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | 0.0 | | 190 | | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 18 | **29** | 0.0 | | 100 | | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 130 | **190** | 0.0 | | 720 | | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | | @ | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | | @ | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | | @ | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | | @ | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.2 | **0.3922** | | @ | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | | @ | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | | @ | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | | @ | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | | @ | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | | @ | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | | @ | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | | @ | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | | @ | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | | @ | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | | @ | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | | @ | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | | @ | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 56 | **110** | | V | 5000 | 3000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.009 | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | 0.030 | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.004 | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | 0.012 | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.0 | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | 0.001 | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | 0.0 | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | 0.007 | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | 0.002 | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | 0.016 | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.66 | **0.66** | | | 40 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | 0.0 | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | 0.0 | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0039** | 0.0 | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | 0.0 | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0059** | 0.0 | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0059** | 0.0 | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | 0.0 | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.011 | **0.021** | | | 1 | |
| *Meersoorten potentiëel aangetaste fractie (msPAF)* | | | | | | | |
| msPaf metalen | % | | **0.11** | | V | | 50 |
| msPaf organisch | % | | **1.319** | | V | | 20 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477546: | Verspreidbaar |

| Monsterreferentie | **6477547** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM2 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | PAF % | T.Oordeel | I | MWverspr | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 3.8 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 13.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 35 | **57** | 0.0 | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.24 | **0.33** | 0.0 | V | 13 | 7.5 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 4.1 | **6.5** | 0.0 | | 190 | | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 7 | **10** | 0.0 | | 190 | | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.22 | **0.27** | 0.002 | | 36 | | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 24 | **31** | 0.0 | | 530 | | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | 0.0 | | 190 | | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 10 | **15** | 0.0 | | 100 | | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 63 | **93** | 0.0 | | 720 | | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | | @ | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | | @ | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | | @ | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | | @ | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.2 | **0.5263** | | @ | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | | @ | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | | @ | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | | @ | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | | @ | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | | @ | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | | @ | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | | @ | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | | @ | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | | @ | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | | @ | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | | @ | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | | @ | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 36 | **95** | | V | 5000 | 3000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.018 | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | 0.041 | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.008 | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | 0.005 | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.0 | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.0 | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.0 | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.002 | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.001 | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.004 | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.41 | **0.41** | | | 40 | | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | 0.0 | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | 0.0 | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.001 | **0.0026** | 0.0 | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | 0.0 | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | 0.0 | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.001 | **0.0026** | 0.0 | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | 0.0 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.006 | **0.014** | | 1 | |
| *Meersoorten potentiëel aangetaste fractie (msPAF)* | | | | | | |
| msPaf metalen | % | | **0.002** | V | | 50 |
| msPaf organisch | % | | **1.457** | V | | 20 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477547: | Verspreidbaar |

| Monsterreferentie | **6477548** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM3 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | PAF % | T.Oordeel | I | MWverspr | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 5.9 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 15.2 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 82 | **120** | 0.0 | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.59 | **0.73** | 0.0 | V | 13 | 7.5 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 8.2 | **12** | 0.0 | | 190 | | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 18 | **23** | 0.0 | | 190 | | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.64 | **0.74** | 0.204 | | 36 | | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 56 | **67** | 0.085 | | 530 | | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | 0.0 | | 190 | | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 22 | **31** | 0.0 | | 100 | | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 150 | **200** | 1.410 | | 720 | | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | | @ | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 85 | **140** | | V | 5000 | 3000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | 0.044 | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.12 | **0.12** | 0.072 | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | 0.015 | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.28 | **0.28** | 0.050 | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.17 | **0.17** | 0.006 | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.21 | **0.21** | 0.015 | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.12 | **0.12** | 0.001 | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.14 | **0.14** | 0.019 | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | 0.002 | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | 0.011 | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 1.3 | **1.3** | | | 40 | | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0012** | 0.0 | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0034** | 0.0 | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0034** | 0.0 | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0034** | 0.0 | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.006 | **0.010** | 0.0 | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.005 | **0.0085** | 0.0 | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0034** | 0.0 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.02 | **0.033** | | 1 | |
| *Meersoorten potentiëel aangetaste fractie (msPAF)* | | | | | | |
| msPaf metalen | % | | **1.695** | V | | 50 |
| msPaf organisch | % | | **2.057** | V | | 20 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477548: | Verspreidbaar |

| Monsterreferentie | **6477549** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM4 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | PAF % | T.Oordeel | I | MWverspr | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 3.3 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 12.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 35 | **60** | 0.0 | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.21 | **0.30** | 0.0 | V | 13 | 7.5 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 4.3 | **7.2** | 0.0 | | 190 | | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 8.1 | **12** | 0.0 | | 190 | | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.21 | **0.26** | 0.001 | | 36 | | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 23 | **30** | 0.0 | | 530 | | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | 0.0 | | 190 | | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 12 | **19** | 0.0 | | 100 | | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 65 | **100** | 0.0 | | 720 | | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | | @ | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 37 | **110** | | V | 5000 | 3000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.025 | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.05 | **0.05** | 0.038 | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.011 | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.11 | **0.11** | 0.023 | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | 0.002 | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.09 | **0.09** | 0.008 | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.0 | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | 0.010 | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | 0.006 | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | 0.043 | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.62 | **0.62** | | | 40 | | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | 0.0 | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | 0.0 | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | 0.0 | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | 0.0 | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0061** | 0.0 | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0061** | 0.0 | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | 0.0 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.008 | **0.023** | | 1 | |
| *Meersoorten potentiëel aangetaste fractie (msPAF)* | | | | | | |
| msPaf metalen | % | | **0.001** | V | | 50 |
| msPaf organisch | % | | **2.209** | V | | 20 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477549: | Verspreidbaar |

| Monsterreferentie | **6477550** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM5 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | PAF % | T.Oordeel | I | MWverspr | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 6.7 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 21.3 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 84 | **95** | 0.0 | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.58 | **0.66** | 0.0 | V | 13 | 7.5 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 8.4 | **9.5** | 0.0 | | 190 | | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 17 | **19** | 0.0 | | 190 | | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.57 | **0.61** | 0.150 | | 36 | | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 52 | **57** | 0.007 | | 530 | | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | 0.0 | | 190 | | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 24 | **27** | 0.0 | | 100 | | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 140 | **160** | 0.0 | | 720 | | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | | @ | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | | @ | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | | @ | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | | @ | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.1 | **0.1493** | | @ | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | | @ | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | | @ | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | | @ | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | | @ | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | | @ | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | | @ | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | | @ | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | | @ | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | | @ | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | | @ | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | | @ | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | | @ | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 110 | **160** | | V | 5000 | 3000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | 0.1 | **0.1** | 0.054 | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.19 | **0.19** | 0.142 | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | 0.046 | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.24 | **0.24** | 0.027 | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.11 | **0.11** | 0.001 | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.16 | **0.16** | 0.005 | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.28 | **0.28** | 0.007 | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | 0.012 | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.14 | **0.14** | 0.009 | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | 0.026 | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 1.6 | **1.6** | | | 40 | | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0010** | 0.0 | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0030** | 0.0 | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.004 | **0.0060** | 0.0 | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | 0.009 | **0.013** | 0.0 | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.008 | **0.012** | 0.0 | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.004 | **0.0060** | 0.0 | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0045** | 0.0 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.031 | **0.046** | | 1 | |
| *Meersoorten potentiëel aangetaste fractie (msPAF)* | | | | | | |
| msPaf metalen | % | | **0.157** | V | | 50 |
| msPaf organisch | % | | **2.312** | V | | 20 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477550: | Verspreidbaar |

| Monsterreferentie | **6477551** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM6 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | PAF % | T.Oordeel | I | MWverspr | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 4.9 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 22.7 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 52 | **56** | 0.0 | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.51 | **0.60** | 0.0 | V | 13 | 7.5 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 6.4 | **6.9** | 0.0 | | 190 | | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 13 | **15** | 0.0 | | 190 | | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.45 | **0.48** | 0.075 | | 36 | | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 41 | **45** | 0.0 | | 530 | | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | 0.0 | | 190 | | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 17 | **18** | 0.0 | | 100 | | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 110 | **120** | 0.0 | | 720 | | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | | @ | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 98 | **200** | | V | 5000 | 3000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | 0.049 | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.12 | **0.12** | 0.106 | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | 0.023 | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.22 | **0.22** | 0.045 | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | 0.005 | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.19 | **0.19** | 0.018 | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.21 | **0.21** | 0.008 | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.16 | **0.16** | 0.039 | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.11 | **0.11** | 0.010 | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | 0.018 | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 1.4 | **1.4** | | | 40 | | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | 0.0 | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0041** | 0.0 | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0041** | 0.0 | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0041** | 0.0 | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.004 | **0.0082** | 0.0 | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0061** | 0.0 | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | 0.001 | **0.0020** | 0.0 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.015 | **0.030** | | 1 | |
| *Meersoorten potentiëel aangetaste fractie (msPAF)* | | | | | | |
| msPaf metalen | % | | **0.075** | V | | 50 |
| msPaf organisch | % | | **2.633** | V | | 20 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477551: | Verspreidbaar |

| **Legenda** | |
|---|---|
| @ | Geen toetsoordeel mogelijk |
| V | Verspreidbaar |

| | |
|---|---|
| Project | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| Certificaten | **1097766** |
| Toetsing | **T.6 - Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam** |
| Toetsversie | **BoToVa 2.0.0** Toetsdatum: 19 oktober 2020 15:31 |

| | |
|---|---|
| Monsterreferentie | **6477546** |
| Monsteromschrijving | MM1 |

| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lutum/Humus* | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 5.1 | **10** | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 12.0 | **25** | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 59 | **100** | @ | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.55 | **0.73** | V | 0.6 | 4 | 14 |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 7.1 | **12** | V | 15 | 25 | 240 |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 15 | **21** | V | 40 | 96 | 190 |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.51 | **0.62** | V | 0.15 | 1.2 | 10 |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 50 | **63** | V | 50 | 138 | 580 |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | V | 1.5 | 5 | 200 |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 18 | **29** | V | 35 | 50 | 210 |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 130 | **190** | V | 140 | 563 | 2000 |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.2 | **0.3922** | @ | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1373** | @ | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 56 | **110** | V | 190 | 1250 | 5000 |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.66 | **0.66** | V | 1.5 | 9 | 40 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | V | 0.0015 | 0.014 | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | V | 0.002 | 0.015 | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0039** | V | 0.0015 | 0.023 | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | V | 0.0045 | 0.016 | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0059** | V | 0.004 | 0.027 | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0059** | V | 0.0035 | 0.033 | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | V | 0.0025 | 0.018 | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.011 | **0.021** | V | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477546: | Verspreidbaar |

| Monsterreferentie | **6477547** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM2 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 3.8 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 13.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 35 | **57** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.24 | **0.33** | V | 0.6 | 4 | 14 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 4.1 | **6.5** | V | 15 | 25 | 240 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 7 | **10** | V | 40 | 96 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.22 | **0.27** | V | 0.15 | 1.2 | 10 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 24 | **31** | V | 50 | 138 | 580 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | V | 1.5 | 5 | 200 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 10 | **15** | V | 35 | 50 | 210 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 63 | **93** | V | 140 | 563 | 2000 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.2 | **0.5263** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1842** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 36 | **95** | V | 190 | 1250 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.41 | **0.41** | V | 1.5 | 9 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | V | 0.0015 | 0.014 | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | V | 0.002 | 0.015 | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.001 | **0.0026** | V | 0.0015 | 0.023 | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | V | 0.0045 | 0.016 | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | V | 0.004 | 0.027 | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.001 | **0.0026** | V | 0.0035 | 0.033 | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0018** | V | 0.0025 | 0.018 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.006 | **0.014** | V | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477547: | Verspreidbaar |

| Monsterreferentie | **6477548** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM3 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 5.9 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 15.2 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 82 | **120** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.59 | **0.73** | V | 0.6 | 4 | 14 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 8.2 | **12** | V | 15 | 25 | 240 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 18 | **23** | V | 40 | 96 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.64 | **0.74** | V | 0.15 | 1.2 | 10 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 56 | **67** | V | 50 | 138 | 580 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | V | 1.5 | 5 | 200 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 22 | **31** | V | 35 | 50 | 210 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 150 | **200** | V | 140 | 563 | 2000 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1186** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 85 | **140** | V | 190 | 1250 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.12 | **0.12** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.28 | **0.28** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.17 | **0.17** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.21 | **0.21** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.12 | **0.12** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.14 | **0.14** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 1.3 | **1.3** | V | 1.5 | 9 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0012** | V | 0.0015 | 0.014 | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0034** | V | 0.002 | 0.015 | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0034** | V | 0.0015 | 0.023 | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0034** | V | 0.0045 | 0.016 | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.006 | **0.010** | V | 0.004 | 0.027 | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.005 | **0.0085** | V | 0.0035 | 0.033 | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0034** | V | 0.0025 | 0.018 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.02 | **0.033** | V | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477548: | Verspreidbaar |

| Monsterreferentie | **6477549** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM4 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 3.3 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 12.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 35 | **60** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.21 | **0.30** | V | 0.6 | 4 | 14 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 4.3 | **7.2** | V | 15 | 25 | 240 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 8.1 | **12** | V | 40 | 96 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.21 | **0.26** | V | 0.15 | 1.2 | 10 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 23 | **30** | V | 50 | 138 | 580 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | V | 1.5 | 5 | 200 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 12 | **19** | V | 35 | 50 | 210 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 65 | **100** | V | 140 | 563 | 2000 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2121** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 37 | **110** | V | 190 | 1250 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.05 | **0.05** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.11 | **0.11** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.09 | **0.09** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.62 | **0.62** | V | 1.5 | 9 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | V | 0.0015 | 0.014 | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | V | 0.002 | 0.015 | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | V | 0.0015 | 0.023 | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | V | 0.0045 | 0.016 | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0061** | V | 0.004 | 0.027 | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0061** | V | 0.0035 | 0.033 | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0021** | V | 0.0025 | 0.018 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.008 | **0.023** | V | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477549: | Verspreidbaar |

| Monsterreferentie | **6477550** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM5 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 6.7 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 21.3 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 84 | **95** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.58 | **0.66** | V | 0.6 | 4 | 14 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 8.4 | **9.5** | V | 15 | 25 | 240 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 17 | **19** | V | 40 | 96 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.57 | **0.61** | V | 0.15 | 1.2 | 10 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 52 | **57** | V | 50 | 138 | 580 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | V | 1.5 | 5 | 200 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 24 | **27** | V | 35 | 50 | 210 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 140 | **160** | V | 140 | 563 | 2000 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.1 | **0.1493** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1045** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 110 | **160** | V | 190 | 1250 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | 0.1 | **0.1** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.19 | **0.19** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.24 | **0.24** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.11 | **0.11** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.16 | **0.16** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.28 | **0.28** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.14 | **0.14** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 1.6 | **1.6** | V | 1.5 | 9 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0010** | V | 0.0015 | 0.014 | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0030** | V | 0.002 | 0.015 | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.004 | **0.0060** | V | 0.0015 | 0.023 | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | 0.009 | **0.013** | V | 0.0045 | 0.016 | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.008 | **0.012** | V | 0.004 | 0.027 | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.004 | **0.0060** | V | 0.0035 | 0.033 | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0045** | V | 0.0025 | 0.018 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.031 | **0.046** | V | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477550: | Verspreidbaar |

| Monsterreferentie | **6477551** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM6 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 4.9 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 22.7 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 52 | **56** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.51 | **0.60** | V | 0.6 | 4 | 14 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 6.4 | **6.9** | V | 15 | 25 | 240 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 13 | **15** | V | 40 | 96 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.45 | **0.48** | V | 0.15 | 1.2 | 10 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 41 | **45** | V | 50 | 138 | 580 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | V | 1.5 | 5 | 200 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 17 | **18** | V | 35 | 50 | 210 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 110 | **120** | V | 140 | 563 | 2000 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1429** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 98 | **200** | V | 190 | 1250 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.12 | **0.12** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | 0.07 | **0.07** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.22 | **0.22** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.13 | **0.13** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.19 | **0.19** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.21 | **0.21** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.16 | **0.16** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.11 | **0.11** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 1.4 | **1.4** | V | 1.5 | 9 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0014** | V | 0.0015 | 0.014 | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0041** | V | 0.002 | 0.015 | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0041** | V | 0.0015 | 0.023 | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0041** | V | 0.0045 | 0.016 | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.004 | **0.0082** | V | 0.004 | 0.027 | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0061** | V | 0.0035 | 0.033 | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | 0.001 | **0.0020** | V | 0.0025 | 0.018 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.015 | **0.030** | V | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6477551: | Verspreidbaar |

| **Legenda** | |
|---|---|
| @ | Geen toetsoordeel mogelijk |
| V | Verspreidbaar |

| | |
|---|---|
| Project | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| Certificaten | **1097787** |
| Toetsing | **T.12 - Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb** |
| Toetsversie | **BoToVa 3.0.0** Toetsdatum: 20 oktober 2020 09:19 |

| | |
|---|---|
| Monsterreferentie | **6477659** |
| Monsteromschrijving | MM7 |

| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | T | I | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 8.4 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 26.1 | **25** | | | | | |
| *Droogrest* | | | | | | | | |
| droge stof | % | 43.3 | **43.3** | @ | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 85 | **82** | @ | 190 | 555 | 920 | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.9 | **0.93** | 1.6 AW | 0.6 | 6.8 | 13 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 12 | **12** | - | 15 | 102.5 | 190 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 27 | **27** | - | 40 | 115 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 1 | **1.0** | 6.6 AW | 0.15 | 18.075 | 36 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 87 | **88** | 1.8 AW | 50 | 290 | 530 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 95.75 | 190 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 28 | **27** | - | 35 | 67.5 | 100 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 220 | **220** | 1.6 AW | 140 | 430 | 720 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.08333** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 270 | **320** | 1.7 AW | 190 | 2595 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | 0.21 | **0.21** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.21 | **0.21** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | 0.1 | **0.1** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.47 | **0.47** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.2 | **0.2** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.25 | **0.25** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.19 | **0.19** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.18 | **0.18** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.21 | **0.21** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.2 | **0.2** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 2.2 | **2.2** | 1.5 AW | 1.5 | 20.75 | 40 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00083** | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0024** | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.006 | **0.0071** | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | 0.005 | **0.0060** | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.008 | **0.0095** | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.008 | **0.0095** | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | 0.004 | **0.0048** | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.034 | **0.040** | 2.0 AW | 0.02 | 0.51 | 1 |

| Monsterreferentie | **6477660** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM8 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | T | I | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 30.5 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 8.8 | **25** | | | | | |
| *Droogrest* | | | | | | | | |
| droge stof | % | 19.5 | **19.5** | @ | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 93 | **190** | @ | 190 | 555 | 920 | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 1.2 | **0.85** | 1.4 AW | 0.6 | 6.8 | 13 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 11 | **22** | 1.5 AW | 15 | 102.5 | 190 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 20 | **19** | - | 40 | 115 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.56 | **0.60** | 4.0 AW | 0.15 | 18.075 | 36 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 67 | **64** | 1.3 AW | 50 | 290 | 530 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 95.75 | 190 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 19 | **35** | 1.0 AW | 35 | 67.5 | 100 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 170 | **190** | 1.4 AW | 140 | 430 | 720 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.2 | **0.04667** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.2 | **0.04667** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.2 | **0.04667** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.2 | **0.04667** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.6 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | 0.3 | **0.1** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.2 | **0.04667** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.2 | **0.04667** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.2 | **0.04667** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.2 | **0.04667** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.2 | **0.04667** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.2 | **0.04667** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.2 | **0.04667** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.2 | **0.04667** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | 2.6 | **0.8667** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.2 | **0.04667** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.2 | **0.04667** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 280 | **93** | - | 190 | 2595 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | 0.22 | **0.073** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 8.4 | **2.8** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | 1.6 | **0.53** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 9.8 | **3.3** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 3.6 | **1.2** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 3.7 | **1.2** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 2.2 | **0.73** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 2.8 | **0.93** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 2 | **0.67** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 1.8 | **0.6** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 36 | **12** | 8.0 AW | 1.5 | 20.75 | 40 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.002 | **0.00047** | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.002 | **0.00047** | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.005 | **0.0017** | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0010** | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.008 | **0.0027** | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.007 | **0.0023** | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | 0.004 | **0.0013** | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.03 | **0.0099** | - | 0.02 | 0.51 | 1 |

| Monsterreferentie | **6477661** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM9 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | T | I | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 9.9 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 26.9 | **25** | | | | | |
| *Droogrest* | | | | | | | | |
| droge stof | % | 42.6 | **42.6** | @ | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 83 | **78** | @ | 190 | 555 | 920 | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.73 | **0.72** | 1.2 AW | 0.6 | 6.8 | 13 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 10 | **9.4** | - | 15 | 102.5 | 190 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 23 | **22** | - | 40 | 115 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.72 | **0.71** | 4.7 AW | 0.15 | 18.075 | 36 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 69 | **68** | 1.4 AW | 50 | 290 | 530 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 95.75 | 190 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 28 | **27** | - | 35 | 67.5 | 100 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 180 | **170** | 1.2 AW | 140 | 430 | 720 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07071** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 200 | **200** | 1.1 AW | 190 | 2595 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | 0.17 | **0.17** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.23 | **0.23** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | 0.11 | **0.11** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.46 | **0.46** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.21 | **0.21** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.25 | **0.25** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.2 | **0.2** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.2 | **0.2** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.2 | **0.2** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.18 | **0.18** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 2.2 | **2.2** | 1.5 AW | 1.5 | 20.75 | 40 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00071** | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0020** | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0030** | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | 0.004 | **0.0040** | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.007 | **0.0071** | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.006 | **0.0061** | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0020** | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.025 | **0.025** | 1.2 AW | 0.02 | 0.51 | 1 |

| Monsterreferentie | **6477662** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM10 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | T | I | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 4.2 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 11.3 | **25** | | | | | |
| *Droogrest* | | | | | | | | |
| droge stof | % | 59.6 | **59.6** | @ | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 45 | **81** | @ | 190 | 555 | 920 | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.41 | **0.57** | - | 0.6 | 6.8 | 13 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 6.1 | **11** | - | 15 | 102.5 | 190 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 12 | **18** | - | 40 | 115 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.4 | **0.49** | 3.3 AW | 0.15 | 18.075 | 36 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 37 | **48** | - | 50 | 290 | 530 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 95.75 | 190 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 16 | **26** | - | 35 | 67.5 | 100 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 100 | **160** | 1.1 AW | 140 | 430 | 720 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.1667** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 110 | **260** | 1.4 AW | 190 | 2595 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | 0.09 | **0.09** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.1 | **0.1** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | 0.05 | **0.05** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.19 | **0.19** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.09 | **0.09** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.11 | **0.11** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | 0.09 | **0.09** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.09 | **0.09** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.1 | **0.1** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.09 | **0.09** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 1 | **1** | - | 1.5 | 20.75 | 40 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0017** | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | 0.001 | **0.0024** | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0048** | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0048** | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0071** | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.003 | **0.0071** | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | 0.001 | **0.0024** | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.013 | **0.030** | 1.5 AW | 0.02 | 0.51 | 1 |

| Monsterreferentie | **6477663** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM11 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | T | I | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 3.1 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 10.9 | **25** | | | | | |
| *Droogrest* | | | | | | | | |
| droge stof | % | 62.2 | **62.2** | @ | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 22 | **40** | @ | 190 | 555 | 920 | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.21 | **0.30** | - | 0.6 | 6.8 | 13 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 4.7 | **8.4** | - | 15 | 102.5 | 190 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 5.9 | **9.1** | - | 40 | 115 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.14 | **0.17** | 1.2 AW | 0.15 | 18.075 | 36 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 18 | **24** | - | 50 | 290 | 530 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 95.75 | 190 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 9 | **15** | - | 35 | 67.5 | 100 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 51 | **82** | - | 140 | 430 | 720 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2258** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | < 35 | **< 79** | - | 190 | 2595 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.08 | **0.08** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.06 | **0.06** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.05 | **0.05** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.44 | **0.44** | - | 1.5 | 20.75 | 40 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0023** | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0023** | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0023** | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0023** | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.002 | **0.0065** | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.001 | **0.0032** | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0023** | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.006 | **0.021** | 1.0 AW | 0.02 | 0.51 | 1 |

| **Legenda** | |
|---|---|
| @ | Geen toetsoordeel mogelijk |
| x AW | x maal Achtergrondwaarde |
| - | <= Achtergrondwaarde |
| N.B. | De vermelde tussenwaarde is door MijnLab berekend en is niet afkomstig uit BoToVa |

| | |
|---|---|
| Project | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| Certificaten | **1100270** |
| Toetsing | **T.1 - Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem** |
| Toetsversie | **BoToVa 3.0.0** Toetsdatum: 21 oktober 2020 14:01 |

| | |
|---|---|
| Monsterreferentie | **6484049** |
| Monsteromschrijving | MM13 |

| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | WO | IND | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 21.0 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 15.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 58 | **86** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.6 | **0.50** | - | 0.6 | 1.2 | 4.3 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 7.6 | **11** | - | 15 | 35 | 190 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 18 | **18** | - | 40 | 54 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.61 | **0.64** | WO | 0.15 | 0.83 | 4.8 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 57 | **56** | WO | 50 | 210 | 530 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 88 | 190 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 15 | **21** | - | 35 | 39 | 100 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 150 | **170** | WO | 140 | 200 | 720 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.3 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | 0.8 | **0.3810** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 50 | **24** | - | 190 | 190 | 500 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.017** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.06 | **0.029** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.017** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.1 | **0.048** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.05 | **0.024** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.07 | **0.033** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.017** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.06 | **0.029** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.017** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.05 | **0.024** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.53 | **0.25** | - | 1.5 | 6.8 | 40 | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.002 | **0.00095** | | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.002 | **0.00095** | | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.008 | **0.0036** | - | 0.02 | 0.04 | 0.5 | |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6484049: | Klasse wonen |

| Monsterreferentie | **6484050** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM14 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | WO | IND | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 9.6 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 2.6 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | < 20 | **< 50** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.49 | **0.62** | WO | 0.6 | 1.2 | 4.3 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | < 3 | **< 6.9** | - | 15 | 35 | 190 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | < 5 | **< 5.6** | - | 40 | 54 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.07 | **0.09** | - | 0.15 | 0.83 | 4.8 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 11 | **15** | - | 50 | 210 | 530 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 88 | 190 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 6 | **17** | - | 35 | 39 | 100 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 35 | **68** | - | 140 | 200 | 720 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.2 | **0.1458** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.6 | **0.625** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | 1.5 | **1.562** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 95 | **99** | - | 190 | 190 | 500 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.35 | **< 0.35** | - | 1.5 | 6.8 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.005 | **< 0.0051** | - | 0.02 | 0.04 | 0.5 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6484050: | Altijd toepasbaar |

| **Legenda** | |
|---|---|
| @ | Geen toetsoordeel mogelijk |
| - | <= Achtergrondwaarde |
| WO | Wonen |

| | |
|---|---|
| Project | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| Certificaten | **1100270** |
| Toetsing | **T.3 - Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam** |
| Toetsversie | **BoToVa 2.0.0** Toetsdatum: 21 oktober 2020 14:02 |

| | |
|---|---|
| Monsterreferentie | **6484049** |
| Monsteromschrijving | MM13 |

| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 21.0 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 15.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 58 | **86** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.6 | **0.50** | - | 0.6 | 4 | 14 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 7.6 | **11** | - | 15 | 25 | 240 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 18 | **18** | - | 40 | 96 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.61 | **0.64** | A | 0.15 | 1.2 | 10 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 57 | **56** | A | 50 | 138 | 580 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 5 | 200 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 15 | **21** | - | 35 | 50 | 210 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 150 | **170** | A | 140 | 563 | 2000 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.3 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | 0.8 | **0.3810** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 50 | **24** | - | 190 | 1250 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.017** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.06 | **0.029** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.017** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.1 | **0.048** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.05 | **0.024** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.07 | **0.033** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.017** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.06 | **0.029** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.017** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.05 | **0.024** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.53 | **0.25** | - | 1.5 | 9 | 40 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | - | 0.0015 | 0.014 | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | - | 0.002 | 0.015 | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | - | 0.0015 | 0.023 | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | - | 0.0045 | 0.016 | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.002 | **0.00095** | - | 0.004 | 0.027 | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.002 | **0.00095** | - | 0.0035 | 0.033 | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | - | 0.0025 | 0.018 | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.008 | **0.0036** | - | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6484049: | Klasse A |

| Monsterreferentie | **6484050** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM14 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 9.6 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 2.6 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | < 20 | **< 50** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.49 | **0.62** | A | 0.6 | 4 | 14 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | < 3 | **< 6.9** | - | 15 | 25 | 240 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | < 5 | **< 5.6** | - | 40 | 96 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.07 | **0.09** | - | 0.15 | 1.2 | 10 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 11 | **15** | - | 50 | 138 | 580 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 5 | 200 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 6 | **17** | - | 35 | 50 | 210 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 35 | **68** | - | 140 | 563 | 2000 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.2 | **0.1458** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.6 | **0.625** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | 1.5 | **1.562** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 95 | **99** | - | 190 | 1250 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.35 | **< 0.35** | - | 1.5 | 9 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | - | 0.0015 | 0.014 | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | - | 0.002 | 0.015 | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | - | 0.0015 | 0.023 | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | - | 0.0045 | 0.016 | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | - | 0.004 | 0.027 | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | - | 0.0035 | 0.033 | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | - | 0.0025 | 0.018 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.005 | **< 0.0051** | - | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6484050: | Altijd toepasbaar |

| **Legenda** | |
|---|---|
| @ | Geen toetsoordeel mogelijk |
| - | <= Achtergrondwaarde |
| A | Maximale waarde kwaliteitsklasse A |

| | |
|---|---|
| Project | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| Certificaten | **1100270** |
| Toetsing | **T.5 - Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)** |
| Toetsversie | **BoToVa 3.0.0** Toetsdatum: 21 oktober 2020 14:02 |

| | |
|---|---|
| Monsterreferentie | **6484049** |
| Monsteromschrijving | MM13 |

| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | PAF % | T.Oordeel | I | MWverspr | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 21.0 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 15.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 58 | **86** | 0.0 | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.6 | **0.50** | 0.0 | V | 13 | 7.5 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 7.6 | **11** | 0.0 | | 190 | | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 18 | **18** | 0.0 | | 190 | | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.61 | **0.64** | 0.180 | | 36 | | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 57 | **56** | 0.007 | | 530 | | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | 0.0 | | 190 | | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 15 | **21** | 0.0 | | 100 | | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 150 | **170** | 0.816 | | 720 | | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | | @ | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | | @ | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | | @ | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | | @ | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.3 | **0.1429** | | @ | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | | @ | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | | @ | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | | @ | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | | @ | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | | @ | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | | @ | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | | @ | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | | @ | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | | @ | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | 0.8 | **0.3810** | | @ | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | | @ | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | | @ | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 50 | **24** | | V | 5000 | 3000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.017** | 0.0 | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.06 | **0.029** | 0.001 | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.017** | 0.0 | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.1 | **0.048** | 0.0 | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.05 | **0.024** | 0.0 | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.07 | **0.033** | 0.0 | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.017** | 0.0 | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.06 | **0.029** | 0.0 | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.017** | 0.0 | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.05 | **0.024** | 0.0 | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.53 | **0.25** | | | 40 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | 0.0 | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | 0.0 | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | 0.0 | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | 0.0 | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.002 | **0.00095** | 0.0 | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.002 | **0.00095** | 0.0 | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | 0.0 | | |
| *Sommaties* | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.008 | **0.0036** | | 1 | |
| *Meersoorten potentiëel aangetaste fractie (msPAF)* | | | | | | |
| msPaf metalen | % | | **1.002** | V | | 50 |
| msPaf organisch | % | | **0.141** | V | | 20 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6484049: | Verspreidbaar |

| Monsterreferentie | **6484050** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM14 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | PAF % | T.Oordeel | I | MWverspr | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 9.6 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 2.6 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | < 20 | **< 50** | 0.0 | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.49 | **0.62** | 0.0 | V | 13 | 7.5 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | < 3 | **< 6.9** | 0.0 | | 190 | | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | < 5 | **< 5.6** | 0.0 | | 190 | | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.07 | **0.09** | 0.0 | | 36 | | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 11 | **15** | 0.0 | | 530 | | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | 0.0 | | 190 | | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 6 | **17** | 0.0 | | 100 | | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 35 | **68** | 0.0 | | 720 | | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.2 | **0.1458** | | @ | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | | @ | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | | @ | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | | @ | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.6 | **0.625** | | @ | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | | @ | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | | @ | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | | @ | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | | @ | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | | @ | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | | @ | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | | @ | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | | @ | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | | @ | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | 1.5 | **1.562** | | @ | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | | @ | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | | @ | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 95 | **99** | | V | 5000 | 3000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.002 | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.001 | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.001 | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.0 | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.0 | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.0 | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.0 | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.0 | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.0 | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.0 | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.35 | **< 0.35** | | | 40 | | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | 0.0 | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | 0.0 | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | 0.0 | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | 0.0 | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | 0.0 | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | 0.0 | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | 0.0 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.005 | **< 0.0051** | | 1 |
| *Meersoorten potentiëel aangetaste fractie (msPAF)* | | | | | |
| msPaf metalen | % | | **0** | V | 50 |
| msPaf organisch | % | | **0.373** | V | 20 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6484050: | Verspreidbaar |

| **Legenda** | |
|---|---|
| @ | Geen toetsoordeel mogelijk |
| V | Verspreidbaar |

| | |
|---|---|
| Project | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| Certificaten | **1100270** |
| Toetsing | **T.6 - Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam** |
| Toetsversie | **BoToVa 2.0.0** Toetsdatum: 21 oktober 2020 14:02 |

| | |
|---|---|
| Monsterreferentie | **6484049** |
| Monsteromschrijving | MM13 |

| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 21.0 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 15.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | 58 | **86** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.6 | **0.50** | V | 0.6 | 4 | 14 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | 7.6 | **11** | V | 15 | 25 | 240 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | 18 | **18** | V | 40 | 96 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.61 | **0.64** | V | 0.15 | 1.2 | 10 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 57 | **56** | V | 50 | 138 | 580 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | V | 1.5 | 5 | 200 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 15 | **21** | V | 35 | 50 | 210 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 150 | **170** | V | 140 | 563 | 2000 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.3 | **0.1429** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | 0.8 | **0.3810** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.03333** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 50 | **24** | V | 190 | 1250 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.017** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | 0.06 | **0.029** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.017** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | 0.1 | **0.048** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | 0.05 | **0.024** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | 0.07 | **0.033** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.017** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.06 | **0.029** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.017** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.05 | **0.024** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.53 | **0.25** | V | 1.5 | 9 | 40 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | V | 0.0015 | 0.014 | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | V | 0.002 | 0.015 | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | V | 0.0015 | 0.023 | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | V | 0.0045 | 0.016 | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | 0.002 | **0.00095** | V | 0.004 | 0.027 | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | 0.002 | **0.00095** | V | 0.0035 | 0.033 | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00033** | V | 0.0025 | 0.018 | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.008 | **0.0036** | V | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6484049: | Verspreidbaar |

| Monsterreferentie | **6484050** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM14 | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 9.6 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 2.6 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | < 20 | **< 50** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.49 | **0.62** | V | 0.6 | 4 | 14 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | < 3 | **< 6.9** | V | 15 | 25 | 240 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | < 5 | **< 5.6** | V | 40 | 96 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.07 | **0.09** | V | 0.15 | 1.2 | 10 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 11 | **15** | V | 50 | 138 | 580 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | V | 1.5 | 5 | 200 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 6 | **17** | V | 35 | 50 | 210 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 35 | **68** | V | 140 | 563 | 2000 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.2 | **0.1458** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.6 | **0.625** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | 1.5 | **1.562** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.07292** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | 95 | **99** | V | 190 | 1250 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.35 | **< 0.35** | V | 1.5 | 9 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | V | 0.0015 | 0.014 | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | V | 0.002 | 0.015 | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | V | 0.0015 | 0.023 | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | V | 0.0045 | 0.016 | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | V | 0.004 | 0.027 | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | V | 0.0035 | 0.033 | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.00073** | V | 0.0025 | 0.018 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.005 | **< 0.0051** | V | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6484050: | Verspreidbaar |

| **Legenda** | |
|---|---|
| @ | Geen toetsoordeel mogelijk |
| V | Verspreidbaar |

| | |
|---|---|
| Project | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| Certificaten | **1099157** |
| Toetsing | **T.1 - Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem** |
| Toetsversie | **BoToVa 3.0.0** Toetsdatum: 20 oktober 2020 09:17 |

| | |
|---|---|
| Monsterreferentie | **6481100** |
| Monsteromschrijving | MM12 |

| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | WO | IND | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 3.5 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 1.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | < 20 | **< 54** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | < 0.2 | **< 0.23** | - | 0.6 | 1.2 | 4.3 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | < 3 | **< 7.4** | - | 15 | 35 | 190 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | < 5 | **< 6.9** | - | 40 | 54 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.05** | - | 0.15 | 0.83 | 4.8 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | < 10 | **< 11** | - | 50 | 210 | 530 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 88 | 190 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 5 | **15** | - | 35 | 39 | 100 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 21 | **48** | - | 140 | 200 | 720 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.3 | **0.6** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.9 | **2.571** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | 0.1 | **0.2857** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | 0.8 | **2.286** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | < 35 | **< 70** | - | 190 | 190 | 500 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.35 | **< 0.35** | - | 1.5 | 6.8 | 40 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.005 | **< 0.014** | - | 0.02 | 0.04 | 0.5 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6481100: | Altijd toepasbaar |

| **Legenda** | |
|---|---|
| @ | Geen toetsoordeel mogelijk |
| - | <= Achtergrondwaarde |

| | |
|---|---|
| Project | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| Certificaten | **1099157** |
| Toetsing | **T.3 - Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam** |
| Toetsversie | **BoToVa 2.0.0** Toetsdatum: 20 oktober 2020 09:18 |

| | |
|---|---|
| Monsterreferentie | **6481100** |
| Monsteromschrijving | MM12 |

| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 3.5 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 1.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | < 20 | **< 54** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | < 0.2 | **< 0.23** | - | 0.6 | 4 | 14 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | < 3 | **< 7.4** | - | 15 | 25 | 240 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | < 5 | **< 6.9** | - | 40 | 96 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.05** | - | 0.15 | 1.2 | 10 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | < 10 | **< 11** | - | 50 | 138 | 580 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 5 | 200 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 5 | **15** | - | 35 | 50 | 210 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 21 | **48** | - | 140 | 563 | 2000 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.3 | **0.6** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.9 | **2.571** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | 0.1 | **0.2857** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | 0.8 | **2.286** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | < 35 | **< 70** | - | 190 | 1250 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.35 | **< 0.35** | - | 1.5 | 9 | 40 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | - | 0.0015 | 0.014 | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | - | 0.002 | 0.015 | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | - | 0.0015 | 0.023 | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | - | 0.0045 | 0.016 | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | - | 0.004 | 0.027 | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | - | 0.0035 | 0.033 | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | - | 0.0025 | 0.018 | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.005 | **< 0.014** | - | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6481100: | Altijd toepasbaar |

| **Legenda** | |
|---|---|
| @ | Geen toetsoordeel mogelijk |
| - | <= Achtergrondwaarde |

| | |
|---|---|
| Project | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| Certificaten | **1099157** |
| Toetsing | **T.5 - Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)** |
| Toetsversie | **BoToVa 3.0.0** Toetsdatum: 20 oktober 2020 09:18 |

| | |
|---|---|
| Monsterreferentie | **6481100** |
| Monsteromschrijving | MM12 |

| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | PAF % | T.Oordeel | I | MWverspr | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 3.5 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 1.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | < 20 | **< 54** | 0.0 | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | < 0.2 | **< 0.23** | 0.0 | V | 13 | 7.5 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | < 3 | **< 7.4** | 0.0 | | 190 | | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | < 5 | **< 6.9** | 0.0 | | 190 | | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.05** | 0.0 | | 36 | | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | < 10 | **< 11** | 0.0 | | 530 | | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | 0.0 | | 190 | | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 5 | **15** | 0.0 | | 100 | | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 21 | **48** | 0.0 | | 720 | | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.3 | **0.6** | | @ | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | | @ | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | | @ | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | | @ | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.9 | **2.571** | | @ | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | 0.1 | **0.2857** | | @ | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | | @ | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | | @ | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | | @ | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | | @ | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | | @ | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | | @ | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | | @ | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | | @ | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | 0.8 | **2.286** | | @ | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | | @ | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | | @ | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | < 35 | **< 70** | | V | 5000 | 3000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.022 | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.015 | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.010 | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.001 | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.0 | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.001 | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.0 | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.002 | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.001 | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | 0.005 | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.35 | **< 0.35** | | | 40 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | 0.0 | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | 0.0 | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | 0.0 | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | 0.0 | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | 0.0 | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | 0.0 | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | 0.0 | | |
| *Sommaties* | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.005 | **< 0.014** | | 1 | |
| *Meersoorten potentiëel aangetaste fractie (msPAF)* | | | | | | |
| msPaf metalen | % | | **0** | V | | 50 |
| msPaf organisch | % | | **1.444** | V | | 20 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6481100: | Verspreidbaar |

| **Legenda** | |
|---|---|
| @ | Geen toetsoordeel mogelijk |
| V | Verspreidbaar |

| | |
|---|---|
| Project | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| Certificaten | **1099157** |
| Toetsing | **T.6 - Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam** |
| Toetsversie | **BoToVa 2.0.0** Toetsdatum: 20 oktober 2020 09:18 |

| | |
|---|---|
| Monsterreferentie | **6481100** |
| Monsteromschrijving | MM12 |

| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | MWA | MWB | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 3.5 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 1.0 | **25** | | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | < 20 | **< 54** | @ | | | | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | < 0.2 | **< 0.23** | V | 0.6 | 4 | 14 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | < 3 | **< 7.4** | V | 15 | 25 | 240 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | < 5 | **< 6.9** | V | 40 | 96 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.05** | V | 0.15 | 1.2 | 10 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | < 10 | **< 11** | V | 50 | 138 | 580 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | V | 1.5 | 5 | 200 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 5 | **15** | V | 35 | 50 | 210 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 21 | **48** | V | 140 | 563 | 2000 | |
| *Perfluorcarbonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaanzuur (PFBA) | µg/kg ds | < 0.3 | **0.6** | @ | | | | |
| perfluorpentaanzuur (PFPeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluorhexaanzuur (PFHxA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluorheptaanzuur (PFHpA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluoroctaanzuur (PFOA) line | µg/kg ds | 0.9 | **2.571** | @ | | | | |
| perfluornonaanzuur (PFNA) | µg/kg ds | 0.1 | **0.2857** | @ | | | | |
| perfluordecaanzuur (PFDeA) | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluorundecaanzuur (PFUnD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluordodecaanzuur (PFDoD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluortridecaanzuur (PFTrDA | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluortetradecaanzuur (PFTe | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| *Perfluorsulfonzuren* | | | | | | | | |
| perfluorbutaansulfonzuur (PFB | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluorhexaansulfonzuur (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluorheptaansulfonzuur(PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| perfluoroctaansulfonzuur (PFO | µg/kg ds | 0.8 | **2.286** | @ | | | | |
| perfluordecaansulfonzuur (PFD | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| *Perfluorverbindingen - overig* | | | | | | | | |
| perfluoroctaansulfonamide (PF | µg/kg ds | < 0.1 | **0.2** | @ | | | | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | < 35 | **< 70** | V | 190 | 1250 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.35 | **< 0.35** | V | 1.5 | 9 | 40 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | V | 0.0015 | 0.014 | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | V | 0.002 | 0.015 | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | V | 0.0015 | 0.023 | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | V | 0.0045 | 0.016 | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | V | 0.004 | 0.027 | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | V | 0.0035 | 0.033 | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0020** | V | 0.0025 | 0.018 | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.005 | **< 0.014** | V | 0.02 | 0.139 | 1 |

| | |
|---|---|
| Toetsoordeel monster 6481100: | Verspreidbaar |

| **Legenda** | |
|---|---|
| @ | Geen toetsoordeel mogelijk |
| V | Verspreidbaar |

| | |
|---|---|
| Project | **20300391-2-Lauwersmeerdijk Zoet/zout passage KK-ZZ** |
| Certificaten | **1096323** |
| Toetsing | **T.12 - Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb** |
| Toetsversie | **BoToVa 3.0.0** Toetsdatum: 19 oktober 2020 14:33 |

| | |
|---|---|
| Monsterreferentie | **6473804** |
| Monsteromschrijving | MM1bg |

| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | T | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lutum/Humus* | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 1.9 | **10** | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 1.0 | **25** | | | | |
| *Droogrest* | | | | | | | |
| droge stof | % | 90.2 | **90.2** | @ | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | < 20 | **< 54** | @ | 190 | 555 | 920 |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | < 0.2 | **< 0.24** | - | 0.6 | 6.8 | 13 |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | < 3 | **< 7.4** | - | 15 | 102.5 | 190 |
| koper (Cu) | mg/kg ds | < 5 | **< 7.2** | - | 40 | 115 | 190 |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.09 | **0.13** | - | 0.15 | 18.075 | 36 |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 10 | **16** | - | 50 | 290 | 530 |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 95.75 | 190 |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 5 | **15** | - | 35 | 67.5 | 100 |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 30 | **71** | - | 140 | 430 | 720 |
| *Minerale olie* | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | < 35 | **< 120** | - | 190 | 2595 | 5000 |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.35 | **< 0.35** | - | 1.5 | 20.75 | 40 |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.005 | **< 0.024** | - | 0.02 | 0.51 | 1 |

| Monsterreferentie | **6473805** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM2bg | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | T | I | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 5.2 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 3.3 | **25** | | | | | |
| *Droogrest* | | | | | | | | |
| droge stof | % | 76.9 | **76.9** | @ | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | < 20 | **< 47** | @ | 190 | 555 | 920 | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | < 0.2 | **< 0.21** | - | 0.6 | 6.8 | 13 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | < 3 | **< 6.5** | - | 15 | 102.5 | 190 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | < 5 | **< 6.3** | - | 40 | 115 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.1 | **0.14** | - | 0.15 | 18.075 | 36 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | 12 | **17** | - | 50 | 290 | 530 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 95.75 | 190 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 6 | **16** | - | 35 | 67.5 | 100 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 31 | **64** | - | 140 | 430 | 720 | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | < 35 | **< 47** | - | 190 | 2595 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.35 | **< 0.35** | - | 1.5 | 20.75 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0013** | | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0013** | | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0013** | | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0013** | | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0013** | | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0013** | | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0013** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.005 | **< 0.0094** | - | 0.02 | 0.51 | 1 | |

| Monsterreferentie | **6473806** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM3og | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | T | I | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 0.6 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 1.4 | **25** | | | | | |
| *Droogrest* | | | | | | | | |
| droge stof | % | 84 | **84.0** | @ | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | < 20 | **< 54** | @ | 190 | 555 | 920 | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | < 0.2 | **< 0.24** | - | 0.6 | 6.8 | 13 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | < 3 | **< 7.4** | - | 15 | 102.5 | 190 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | < 5 | **< 7.2** | - | 40 | 115 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.07 | **0.10** | - | 0.15 | 18.075 | 36 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | < 10 | **< 11** | - | 50 | 290 | 530 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 95.75 | 190 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | < 4 | **< 8** | - | 35 | 67.5 | 100 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | < 20 | **< 33** | - | 140 | 430 | 720 | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | < 35 | **< 120** | - | 190 | 2595 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.35 | **< 0.35** | - | 1.5 | 20.75 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.005 | **< 0.024** | - | 0.02 | 0.51 | 1 | |

| Monsterreferentie | **6473807** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monsteromschrijving | MM4og | | | | | | | |
| Analyse | Eenheid | Analyseres. | **Gestand.Res.** | Toetsoordeel | AW | T | I | |
| *Lutum/Humus* | | | | | | | | |
| Organische stof | % (m/m ds) | 0.6 | **10** | | | | | |
| Lutum | % (m/m ds) | 2.4 | **25** | | | | | |
| *Droogrest* | | | | | | | | |
| droge stof | % | 83.2 | **83.2** | @ | | | | |
| *Metalen ICP-AES* | | | | | | | | |
| barium (Ba) | mg/kg ds | < 20 | **< 52** | @ | 190 | 555 | 920 | |
| cadmium (Cd) | mg/kg ds | < 0.2 | **< 0.24** | - | 0.6 | 6.8 | 13 | |
| kobalt (Co) | mg/kg ds | < 3 | **< 7.1** | - | 15 | 102.5 | 190 | |
| koper (Cu) | mg/kg ds | < 5 | **< 7.1** | - | 40 | 115 | 190 | |
| kwik (Hg) (niet vluchtig) | mg/kg ds | 0.06 | **0.09** | - | 0.15 | 18.075 | 36 | |
| lood (Pb) | mg/kg ds | < 10 | **< 11** | - | 50 | 290 | 530 | |
| molybdeen (Mo) | mg/kg ds | < 1.5 | **< 1.0** | - | 1.5 | 95.75 | 190 | |
| nikkel (Ni) | mg/kg ds | 5 | **14** | - | 35 | 67.5 | 100 | |
| zink (Zn) | mg/kg ds | 25 | **58** | - | 140 | 430 | 720 | |
| *Minerale olie* | | | | | | | | |
| minerale olie (florisil clean-up) | mg/kg ds | < 35 | **< 120** | - | 190 | 2595 | 5000 | |
| *Polycyclische koolwaterstoffen* | | | | | | | | |
| naftaleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fenantreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| anthraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)antraceen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| chryseen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(k)fluoranteen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | mg/kg ds | < 0.05 | **< 0.035** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PAK (10) | mg/kg ds | 0.35 | **< 0.35** | - | 1.5 | 20.75 | 40 | |
| *Polychloorbifenylen* | | | | | | | | |
| PCB - 28 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | | |
| PCB - 52 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | | |
| PCB - 101 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | | |
| PCB - 118 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | | |
| PCB - 138 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | | |
| PCB - 153 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | | |
| PCB - 180 | mg/kg ds | < 0.001 | **< 0.0035** | | | | | |
| *Sommaties* | | | | | | | | |
| som PCBs (7) | mg/kg ds | 0.005 | **< 0.024** | - | 0.02 | 0.51 | 1 | |

| **Legenda** | |
|---|---|
| @ | Geen toetsoordeel mogelijk |
| - | <= Achtergrondwaarde |
| N.B. | De vermelde tussenwaarde is door MijnLab berekend en is niet afkomstig uit BoToVa |

# Bijlage 6 Tijdelijk Handelingskader PFAS

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

> Retouradres Postbus 20901 2500 EX Den Haag

De voorzitter van de Tweede Kamer
der Staten-Generaal
Binnenhof 4
2513 AA DEN HAAG

**Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat**

Rijnstraat 8
2515 XP Den Haag
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

T 070-456 0000
F 070-456 1111

**Ons kenmerk**
IENW/BSK-2019/131399

**Bijlage(n)**
1

Datum 8 juli 2019
Betreft Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie

Geachte voorzitter,

Mede namens de Minister van IenW bied ik met deze brief het '*Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie* (hierna: handelingskader PFAS) aan. Dit conform mijn toezeggingen in het AO leefomgeving van 7 maart 2019 en mijn Kamerbrieven van 11 december 2018 (Kamerstukken II, 2018/19, 30 015 nr. 56) en van 9 april 2019 (Kamerstukken II, 2018/19, 28 089 nr. 122).

In de brief van 9 april 2019 heb ik u geïnformeerd over het proces om te komen tot een tijdelijk handelingskader voor de omgang met grond en baggerspecie waarin PFAS worden aangetroffen. Tevens heb ik daarmee het rapport aangeboden van het RIVM over risicogrenzen van PFOA, PFOS en GenX (PFAS is de stofgroep waartoe deze stoffen behoren). Op basis van de uitkomsten van het RIVM-onderzoek heb ik met decentrale overheden gesproken over de inhoud van het tijdelijk handelingskader. Ik ben me ervan bewust dat ik met dit handelingskader niet alle problemen omtrent PFAS-houdende grond en baggerspecie kan wegnemen en dat niet alle vragen beantwoord worden. Ik zet in dit dossier de stappen die mogelijk zijn. Ik wacht daarom niet tot alle onderzoeken zijn afgerond, maar zet nu de eerste stap in het traject waar ik met andere overheden mee bezig ben. Een definitief kader voor het omgaan met PFAS-houdende grond en baggerspecie kan nu nog niet worden opgesteld omdat er nog een aantal belangrijke onderzoeken loopt over PFAS en grondwater, bio-accumulatie, mobiliteit en uitloogkarakteristieken van PFAS.

Het voorliggende handelingskader beoogt de stagnatie die nu optreedt in grond- en baggerverzet en baggerwerkzaamheden en de daarmee gepaard gaande maatschappelijke kosten waar mogelijk op te heffen, terwijl onverkort de uitgangspunten gehandhaafd blijven dat onaanvaardbare risico's voor de gezondheid van de mens en milieu worden voorkomen en dat het verspreiden van grond en baggerspecie met PFAS naar niet of minder belaste gebieden wordt tegengegaan. Met het voorliggende handelingskader kunnen, op verantwoorde wijze, grond- en baggerwerkzaamheden weer tot uitvoering worden gebracht. Het voorliggende handelingskader is vanuit het voorzorgsprincipe terughoudend ingevuld omdat belangrijke onderzoeken nog worden uitgevoerd.

*Aanleiding*
Het handelingskader is gericht op het aantreffen in het milieu van de stoffen perfluoroctaanzuur (PFOA), perfluoroctaansulfonaat (PFOS) en HFPO-DA (GenX). Deze stoffen behoren tot de stofgroep poly- en perfluoralkylstoffen (stofgroep PFAS), een stofgroep die uit ruim 6000 stoffen bestaat. PFAS worden al decennia gebruikt in industriële en andere processen en in vele producten. Ze worden toegepast in allerlei alledaagse toepassingen zoals verf, blusschuim, pannen, kleding en cosmetica. Kenmerkend voor deze stoffen is dat ze persistent, mobiel en nauwelijks biologisch afbreekbaar zijn. Bovendien is van verschillende PFAS aangetoond dat ze toxisch zijn, voor de meeste PFAS moet dit nog onderzocht worden. Door het wijdverbreide gebruik van PFAS wordt PFAS in Nederland, en breder in Europa, inmiddels niet alleen bij puntbronnen, maar diffuus verspreid in het milieu aangetroffen

*Aanpak aan de voorkant*
Uitgangspunt in het beleid ten aanzien van Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) is dat de aanwezigheid van deze stoffen in het milieu zowel aan de "voorkant" (preventie) als aan de "achterkant" (beheer) aangepakt dienen te worden. Aan de "voorkant" betekent: voorkomen dat er ZZS-en in het milieu komen. Voor PFAS houdt dat in dat het verstandig is als bevoegde gezagen reeds afgegeven vergunningen voor bedrijven die mogelijk PFAS toepassen in het productieproces doorlichten om na te gaan of PFAS in een productieproces gebruikt worden en zo ja, of PFAS in emissies, lozingen of afvalstromen voorkomen. Tevens is het verstandig om na te gaan of (nog steeds) de best beschikbare technieken worden toegepast om emissies naar het milieu te minimaliseren.

Rijkswaterstaat en de provincies zijn op dit moment al vergunningen aan het doorlichten op (P)ZZS. Ik adviseer andere bevoegde gezagen dit voorbeeld te volgen. Om de decentrale overheden te ondersteunen, ga ik onderzoek laten uitvoeren naar de bronnen van PFAS. Ik verwijs hiervoor naar mijn Kamerbrief Omgevingsveiligheid en Milieurisico's van 29 mei 2019 (Kamerstukken II 2018/19, 28089 nr.135). Dit onderzoek zal naar verwachting eind 2020 afgerond worden. Op basis van informatie over de bronnen kunnen maatregelen om emissie van en blootstelling aan PFAS te minimaliseren verder worden vormgegeven.

*Inzicht in de verspreiding van PFAS in Nederland - meetstrategie*
Inmiddels worden er al meer dan vijftig jaar producten gemaakt en gebruikt waar PFAS in voorkomt. Daardoor komen we PFAS nu in alle milieucompartimenten tegen. Belangrijk is te inventariseren waar PFAS wordt aangetroffen in Nederland, hoeveel dat is en of daar risico's aan verbonden zijn. In overleg met de decentrale overheden werk ik op dit moment aan een meetstrategie voor bodem en sediment. Deze meetstrategie zal een advieslijst van PFAS bevatten waarop standaard gemeten kan worden op basis van verwacht voorkomen. Tevens zal deze verdere uitwerking geven aan de manier waarop PFAS onderzocht en gemeten dient te worden zodat de data die beschikbaar komen met elkaar vergelijkbaar zijn. Ook omvat deze meetstrategie een indicatie met betrekking tot de plaatsen waarvan het wenselijk is dat PFAS gemeten wordt.

RIVM zal in mijn opdracht de achtergrondwaarden van de meest voorkomende PFAS in Nederland bepalen. Daarnaast zal ik RIVM in staat stellen de PFAS-data centraal te verzamelen en te analyseren. Decentrale overheden vraag ik in hun beheersgebied metingen te doen volgens bovengenoemde meetstrategie en die aan te leveren aan RIVM. Daarnaast moeten initiatiefnemers, tot duidelijk is of er

onbelaste gebieden zijn in Nederland, in het kader van de zorgplicht het gehalte aan PFAS meten in te verzetten grond en baggerspecie, die uit land- en waterbodem wordt ontgraven. Op die manier hebben we over een jaar een landsdekkend beeld van de aanwezigheid van PFAS in bodem en sediment. Op basis van dat beeld kunnen daar waar dat relevant en vanuit risico-oogpunt wenselijk en proportioneel is, maatregelen worden genomen en kan het handelingskader definitief gemaakt worden.

*Regie op ZZS-en*
Voor stoffen uit de PFAS-groep zijn er nog geen landelijk vastgestelde bodemnormen voor het verzet van PFAS-houdende grond en baggerspecie. Het voorzorgbeginsel, dat aan beleid en regelgeving ten grondslag ligt, is via diverse zorgplichten opgenomen in de Wet bodembescherming, de Waterwet, het Besluit bodemkwaliteit en de Regeling Bodemkwaliteit. Deze wetten zijn tevens het handelingskader voor toepassers van grond en baggerspecie. Het voorzorgbeginsel wordt op dit moment zo ingevuld dat er geen grond en baggerspecie mag worden verzet waarin een niet-genormeerde stof is gedetecteerd totdat er lokaal beleid is opgesteld dat hiervoor ruimte biedt. Dit houdt in dat de bepalingsgrens (detectielimiet) feitelijk als toepassingsnorm geldt zo lang er geen specifieke toepassingsnorm is opgenomen in (bijlage B bij) de Regeling bodemkwaliteit. Dit om te voorkomen dat het verzet van grond of baggerspecie met een niet-genormeerde stof leidt tot verspreiding en een verslechtering van de bodemkwaliteit. Omdat lokale bevoegde gezagen tijd nodig hebben om een goede afweging te maken en tot een zorgvuldig lokaal beleidskader te komen, leidt dit tot stagnatie en maatschappelijke kosten.

Hoewel het bodembeleid gedecentraliseerd is, heb ik uw Kamer aangegeven dat het Rijk de regie op zich neemt voor de omgang met ZZS. Die regie kan per ZZS anders zijn. PFOS en PFOA zijn zeer zorgwekkende stoffen, GenX krijgt op voorstel van Nederland ook het predikaat ZZS van het Europese Agentschap voor Chemische Stoffen. Dat zal op korte termijn gepubliceerd worden. Dat, in combinatie met de huidige maatschappelijke kosten door de stagnatie van het grond en baggerspecieverzet, is voor mij aanleiding geweest om in overleg met het interprovinciaal overleg (IPO), de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) en de Unie van Waterschappen (UvW) het tijdelijke handelingskader op te stellen waarin (landelijke) toepassingsnormen voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie zijn neergelegd.

*Tijdelijk handelingskader*
Het bijgevoegde tijdelijke handelingskader biedt een landelijk kader voor de omgang met PFAS-houdende grond en bagger. Dat kader zal juridisch worden verankerd via een wijziging van de Regeling bodemkwaliteit. Omdat sprake is van een invulling van de geldende zorgplichten overeenkomstig het voorzorgbeginsel, kan dit tijdelijke handelingskader, vooruitlopend op de totstandkoming van de wijzigingsregeling, al direct in de praktijk worden toegepast. Daarnaast blijft het zo dat decentrale bevoegde gezagen overeenkomstig de systematiek van het Besluit Bodemkwaliteit vanuit de verantwoordelijkheid voor hun eigen bodembeleid beargumenteerd kunnen afwijken van de landelijke norm voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie. Ik vind het van belang dat er geen nieuwe gevallen van bodemverontreiniging ontstaan. Daarom is mijn dringende advies om tot de vaststelling van de interventiewaarde voor PFOA, PFOS en GenX geen nieuw lokaal beleid vast te stellen met normen hoger dan de toepassingsnormen die in het tijdelijk handelingskader zijn vastgelegd.

Het handelingskader is opgesteld aan de hand van het advies van RIVM over risicogrenzen voor PFOS, PFOA en GenX en heeft het voorzorgbeginsel als uitgangspunt. Een terughoudende aanpak is nodig, omdat er nog belangrijke onderzoeken naar de karakteristieken van PFAS lopen en ik het belangrijk vind dat gewaarborgd is dat het probleem met PFAS-houdende grond en baggerspecie het komende jaar niet groter wordt. Daarom wordt voor het toepassen van PFAS-houdende grond en baggerspecie op de landbodem voor de bodemfunctieklassen wonen en industrie dezelfde conservatieve toepassingsnorm aangehouden. Voor de bodemfunctieklasse landbouw/natuur geldt de bepalingsgrens, tenzij de achtergrondwaarde bekend is. In dat geval geldt de feitelijk gemeten achtergrond-waarde van PFAS als toepassingsnorm. Als de gemeten achtergrondwaarde boven de toepassingsnormen voor de bodemfunctieklasse wonen ligt, moeten de voor die bodemfunctieklasse vastgestelde toepassingsnormen worden gehanteerd. Daarboven mag PFAS-houdende grond of baggerspecie niet worden toegepast, tenzij er lokaal beleid is geformuleerd. Het is aan de verzetter van grond- of baggerspecie om aan te tonen dat de te verzetten grond of baggerspecie aan de normen voldoet.

Voor het toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater geldt volgens het tijdelijk handelingskader eveneens een terughoudend beleid, waarbij het uitgangspunt is dat hierdoor geen verslechtering van de kwaliteit van sediment en oppervlaktewater mag optreden. Dit betekent dat grond in principe niet kan worden toegepast in oppervlaktewater. Voor het toepassen van PFAS-houdende baggerspecie is vooral ruimte gezocht binnen hetzelfde oppervlaktewaterlichaam en wordt rekening gehouden met de via natuurlijke processen optredende verplaatsing van sediment stroomafwaarts binnen een oppervlaktewaterlichaam. Dit is een invulling van stand still die ervoor zorg dat PFAS zich niet verder en niet op een andere wijze verspreid in het watersysteem dan het van nature al zou doen. Ook moet worden voorkomen dat verspreiding via het grondwater optreedt.

*Instellingen voor reiniging en stort*
Het is belangrijk om PFAS te onttrekken aan het milieu, zeker als er sprake is van risico's. Het handelingskader geeft daarom aan dat vervuilde PFAS-houdende grond en baggerspecie gereinigd of, waar het niet nuttig toegepast kan worden, gecontroleerd gestort zou moeten worden. Met betrekking tot instellingen voor stort, reiniging, opslag en verwerking van vervuilde grond en baggerspecie zijn het veelal andere overheden die bevoegd zijn voor het uitgeven van de vergunningen. Ik geef in het handelingskader de betrokken overheden het advies om deze problematiek pro-actief op te pakken, zodat de stagnatie van grond- en baggerspecieverzet wordt opgeheven.

Hoewel de totale hoeveelheid PFAS in het milieu door reiniging en stort afneemt, kunnen deze activiteiten er wel toe leiden dat er door emissies vanuit desbetreffende instellingen lokaal verhogingen van het PFAS-gehalte in het compartiment water ontstaat. Daarover zal het Rijk met de provincies en waterschappen om de tafel gaan zitten, zodat gezamenlijk bepaald kan worden hoe met dit probleem om te gaan.

*Overgangstermijn*
Omdat onze waterbeheerders hun onderzoeken en baggeractiviteiten jarenlang vooruit plannen, is voor hen een overgangsregeling van toepassing voor projecten die niet voldoen aan het handelingskader. Voor onderzoeken ten behoeve van

projecten geldt dat deze per direct PFAS-metingen moeten gaan meenemen in de onderzoeken. Waterbeheerders en andere uitvoerders hebben tot 1 oktober 2019 hebben de tijd om hun projecten in lijn te brengen met het handelingskader.

*Buitenlandse grond en baggerspecie*
Vanuit het uitgangspunt van vrij verkeer van goederen op de gemeenschappelijke Europese markt geldt dat we het invoeren, verhandelingen en toepassen van grond en baggerspecie uit het buitenland onder dezelfde voorwaarden moeten toestaan als Nederlandse grond en baggerspecie. Het handelingskader is daarmee op grond van het voorzorgsbeginsel in het kader van de Europese verordening overbrenging afvalstoffen (EVOA) de richtlijn voor de ILT bij het toetsen van vergunningaanvragen voor het overbrengen van grond en baggerspecie uit het buitenland voor een functionele toepassing in Nederland overeenkomstig het Besluit bodemkwaliteit. Daarbij kan ook rekening worden gehouden met strenger of soepeler gebiedspecifiek beleid.

*Hoe verder?*
Zoals aangegeven is dit de eerste stap in het traject waar ik met de decentrale overheden mee bezig ben. Over verschillende onderwerpen zit ik nog met hen om de tafel, bijvoorbeeld over de omgang met vervuilde locaties en met de provincies over de belasting van grondwater met PFAS en andere (P)ZZS-en in het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Bovendien zullen over ongeveer een jaar verschillende onderzoeken naar onder andere uitlogingskarakteristieken, mobiliteit en bio-accumulatie van PFAS opgeleverd worden. Belangrijk is dat er dan een betere basis is om een inschatting te maken hoe PFAS zich gedraagt op bodem en in grondwater. Op basis daarvan zal het hierboven beschreven handelingskader geëvalueerd worden en zal bezien worden of dit moet worden aangepast. Als er daartoe aanleiding is, bijvoorbeeld op basis van verzamelde data of afgeronde onderzoeken, kan aanpassing van het tijdelijke handelingskader ook eerder plaatsvinden. Daarnaast zal ik me in Europa inzetten om tot een gezamenlijke aanpak van opkomende stoffen en ZZS-en te komen.

Behalve voor PFAS specifiek, werk ik samen met de decentrale bevoegde gezagen ook aan een algemene methodiek voor de omgang met niet-genormeerde stoffen, en specifiek ZZS-en, in bodem en baggerspecie. Deze methodiek moet ervoor zorgen dat de stagnatie, zoals die nu optreedt bij het aantreffen van een niet-genormeerde stof in bodem of baggerspecie, zo veel mogelijk wordt voorkomen. Deze algemene methodiek richt zich onder andere op signalering en preventie en zal naar verwachting in de eerste helft van 2020 gereed zijn. Deze methodiek past in het bredere ZZS-beleid, waaronder ook de landelijke uitvraag van bevoegde gezagen naar de vergunde en daadwerkelijke emissies van ZZS-en valt.

*Toezegging Algemeen Overleg Water van 20 juni 2019*
Tijdens het Algemeen Overleg Water van 20 juni 2019 heeft de Minister toegezegd om uw kamer te informeren over de situatie bij het project Eemdijk en Zuidelijke Randmeren van het Hoogwaterbeschermingsprogramma. Het betreft daarbij de samenstelling van de grond, waaronder PFOA en GenX, bij dit project en de vraag om de voortgangsrapportages daarop aan te vullen. Namens de Minister doe ik u de toezegging om in de reguliere halfjaarlijkse voortgangsrapportages van het HWBP2 over de samenstelling van de grond bij het project Eemdijk en Zuidelijke Randmeren te blijven rapporteren.

**Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat**

**Ons kenmerk**
IENW/BSK-2019/131399

*Tot slot*
Ik heb het vertrouwen dat met het hierboven beschreven handelingskader een belangrijke stap wordt gezet in het oplossen van de PFAS-problematiek en dat het leidt tot verdere bewustwording en deskundigheid over PFAS. Het geeft een perspectief op een zorgvuldige invulling van de zorgplicht en leidt tot een consistente en proportionele aanpak door de betrokken bevoegde gezagen van de problemen omtrent PFAS-houdende grond en baggerspecie. Door samen met de decentrale bevoegde gezagen een stapsgewijze aanpak te volgen, zal er volgend jaar zowel een op alle relevante aspecten goed gefundeerd handelingskader voor PFAS-houdende grond en baggerspecie tot stand worden gebracht als een methodiek voor de omgang met grond en baggerspecie waarin een niet-genormeerde stof wordt aangetroffen.

Hoogachtend,

DE STAATSSECRETARIS VAN INFRASTRUCTUUR EN WATERSTAAT,

S. van Veldhoven - Van der Meer

**Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie**

## 1. Inleiding

Het huidige stringente beleid voor het hergebruik van grond en baggerspecie die is verontreinigd met stoffen waarvoor nog geen toepassingsnormen zijn ontwikkeld, zorgt in het geval van PFAS-houdende grond en baggerspecie voor stagnatie bij werkzaamheden waarbij grond en baggerspecie vrijkomt. Dit leidt momenteel in de praktijk tot problemen in het kader van projecten in de grond-, weg- en waterbouw omdat de vrijkomende grond en baggerspecie niet kan worden afgezet. Deze stagnatie leidt tot aanzienlijke maatschappelijke kosten, doordat baggerwerkzaamheden worden uitgesteld en bijvoorbeeld infrastructurele werken en woningbouwprojecten vertragen of stil komen te liggen.

Van verschillende kanten is er daarom bij mij op aangedrongen om vooruitlopend op een definitieve oplossing, in afwachting van de resultaten van nog lopende onderzoeken naar een definitieve normstelling nu al een voorlopige oplossing te bieden voor de impasse die is ontstaan. Daarom heb ik, in afwachting van de resultaten van lopend onderzoek naar de aanwezigheid van PFAS in Nederland en de mate van bedreiging daarvan voor mens en milieu, op grond van de kennis die inmiddels over PFAS is bijeengebracht, het onderhavige tijdelijk handelingskader voor het omgaan met PFAS-houdende grond en baggerspecie opgesteld in overleg met het interprovinciaal overleg (IPO), de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) en de Unie van Waterschappen (UvW). Dit beleid zal juridisch worden verankerd via een wijziging van de Regeling bodemkwaliteit. Tot die tijd kan dit tijdelijk handelingskader in de praktijk al vast worden toegepast via de zorgplicht op grond van de Wet bodembescherming, Besluit bodemkwaliteit en de Waterwet. Het tijdelijk handelingskader zal van kracht blijven totdat de lopende onderzoeken zijn afgerond en er een completer beeld van de PFAS-problematiek is. Op basis daarvan zal de definitieve normstelling in de Regeling bodemkwaliteit vastgelegd worden.

Het huidige beleid houdt in dat grond en baggerspecie die met een onbekende stof verontreinigd zijn, niet mogen worden toegepast als hun aanwezigheid kan worden vastgesteld, dat wil zeggen bij concentraties boven de zogenaamde bepalingsgrens. Dit beleid is een uitwerking van het voorzorgbeginsel dat aan het algemene milieubeleid ten grondslag ligt. Zo lang de gevolgen van een stof voor mens en milieu nog niet bekend zijn, moeten geen onverantwoorde risico's voor mens en milieu worden genomen en mag de bestaande milieukwaliteit niet verder achteruitgaan doordat de verontreinigende stof zich verder in het milieu verspreidt. Dit beleid is neergelegd in de Regeling bodemkwaliteit[1] en heeft dus een juridische status.

Het Besluit bodemkwaliteit, dat voor de Regeling bodemkwaliteit de wettelijke grondslag vormt, biedt de mogelijkheid om op lokaal niveau hiervan af te wijken teneinde beter in te spelen op de lokale omstandigheden die zich voordoen. Binnen de randvoorwaarden die in het Besluit bodemkwaliteit zijn aangegeven, kan een soepeler norm worden vastgesteld voor grondverzet binnen een aangewezen beheergebied. De randvoorwaarden houden in dat geen risico voor mens en milieu mag ontstaan en de kwaliteit van de bodem binnen het beheergebied niet mag verslechteren (stand-still). Verschillende overheden hebben van deze mogelijkheid gebruik gemaakt om de optredende stagnatie bij de afzet van PFAS-houdende grond en baggerspecie binnen hun gebied op te lossen.

Op grond van het onderzoek dat tot nu toe is gedaan acht ik het verantwoord om vooruitlopend op een definitieve normstelling voor het toepassen van PFAS-houdende grond en baggerspecie een voorlopige norm vast te stellen die boven de bepalingsgrens ligt. Hierdoor kan het grondverzet weer op gang komen. Uitgangspunt van dit tijdelijk handelingskader is dat de kwaliteit van de bodem, het grondwater en het oppervlaktewater hierdoor niet mag verslechteren (*stand still*), dat verspreiding via het grondwater wordt tegengegaan en dat rekening wordt gehouden met

[1] *Zie https://wetten.overheid.nl/BWBR0023085/2018-11-30*

bijzondere risicosituaties die zich kunnen voordoen evenals met belangen die extra bescherming rechtvaardigen, zoals het belang van de drinkwatervoorziening. RIVM laat ik verder onderzoek doen om tot definitieve normstelling te komen.

Intussen ben ik samen met de decentrale overheden bezig om een meetprogramma op te zetten teneinde een landelijk dekkend beeld van het voorkomen van PFAS in bodem en waterbodem te verkrijgen. Het meetprogramma zal een advies bevatten over de wijze van meten van PFAS[2], zodat de meetwaarden van de verschillende laboratoria met elkaar vergelijkbaar zijn, alsmede een lijst van PFAS waarvan het verstandig is die te meten en een indicatie van de plaatsen waar gemeten zou moeten worden om het landelijke beeld compleet te krijgen.

## 2. Schets van de PFAS-problematiek

Poly- en perfluoralkylstoffen (PFAS) zijn chemische stoffen die van nature niet in het milieu voorkomen. Deze stofgroep bestaat uit ruim 6000 stoffen. Hiertoe behoren onder meer de stoffen perfluoroctaanzuur (PFOA), perfluoroctaansulfonaat (PFOS) en HFPO-DA (GenX). PFAS zijn stoffen die door mensen zijn gemaakt vanwege hun specifieke eigenschappen, zoals brandwerendheid en vuil- en waterafstotendheid. Zij worden al decennia gebruikt in industriële en andere processen en in vele producten. Ze worden toegepast in allerlei alledaagse toepassingen, zoals verf, blusschuim, pannen, kleding en cosmetica.

Kenmerkend voor deze stoffen is dat ze persistent, mobiel en nauwelijks biologisch afbreekbaar zijn. Van sommige PFAS is al aangetoond dat ze toxisch zijn. De stoffen PFOS en PFOA behoren tot de zogenaamde Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS). Een aantal andere stoffen uit de PFAS groep, zoals GenX, staan op de lijst van potentiële ZZS (PZZS).

Door het wijdverbreide gebruik en door emissies en incidenten worden PFAS inmiddels in Nederland, en breder in Europa, niet alleen bij puntbronnen, maar ook als diffuse verontreiniging in bodem, grondwater en oppervlaktewater aangetroffen.[3]

Het overheidsbeleid is er op gericht om deze stoffen zoveel mogelijk uit de leefomgeving te weren. De aanwezigheid van ZZS dient zowel aan de "voorkant" (preventie) als aan de "achterkant" (beheer) aangepakt te worden. Aan de "voorkant" betekent: voorkomen dat er ZZS-en in het milieu komen. Rijkswaterstaat en de provincies zijn op dit moment al de afgegeven vergunningen aan het doorlichten op het gebruik van (P)ZZS in het productieproces, het voorkomen daarvan in emissies, lozingen en afvalstromen, en toepassing van de best beschikbare technieken om emissies naar het milieu te minimaliseren. Ik adviseer andere bevoegde gezagen dit voorbeeld te volgen.

Om de decentrale overheden te ondersteunen ga ik onderzoek laten uitvoeren naar de bronnen van PFAS[4]. Dit onderzoek zal naar verwachting eind 2020 afgerond worden. Op basis van informatie

---

[2] *Bij afspraken over het meten gaat het net als bij andere verontreinigingen over de wijze waarop veldwerk wordt gedaan, op welke wijze monsters moten worden genomen, verpakt en vervoert etcetera. Er wordt zo veel mogelijk aangesloten bij bestaande procedures waarbij gebruik zal worden gemaakt van hoofdstuk 7 van het kennisrapport van het expertisecentrum PFAS:* https://www.expertisecentrumpfas.nl/images/Handelingskader/DDT219-1-18-009.764-rapd-Kennisdocument_PFAS_-_definitief_02.pdf

[3] *Zie onder andere:*

*- Rijkswaterstaat (2014) Perfluoralkylzuren in Nederlands oppervlaktewater 2008-2012;*

*- Anna Kärrman et al. (2019) PFASs in the Nordic environment. Screening of Poly- and Perfluoroalkyl Substances (PFASs) and Extractable Organic Fluorine (EOF) in the Nordic Environment. Nordic Council of Ministers 2019. ISBN 978-92-893-6062-3;*

*- Renner, R. (2001). Growing concern over perfluorinated chemicals. Environmental Science and Technology, 35, 154A–160A;*

*- Renner, R. (2003). Concerns over common perfluorinated surfactant. Environmental Science and Technology, 37, 201A–202A;*

*- Rayne, S., and Forest, K. (2009). Perfluoroalkyl sulfonic and carboxylic acids: A critical review of physicochemical properties, levels and patterns in waters and wastewaters, and treatment methods. Journal of Environmental Science and Health, Part A, 44, 1145–1199;*

*- Expertisecentrum PFAS (2018) Aanwezigheid PFAS in Nederland. Deelrapport C - Diffuse belasting van PFOS en PFOA in de bovengrond. Kenmerk DDT219-1/18-008.244*

[4] Zie mijn brief van 29 mei 2019, Kamerbrief Omgevingsveiligheid en Milieurisico's (TK, 2018-2019, 28089 nr.135)

over de bronnen, kunnen maatregelen om emissie van en blootstelling aan PFAS te minimaliseren verder worden vormgegeven.

## 3. Het huidige toetsingskader

Het huidige toetsingskader heeft het voorzorgbeginsel als uitgangspunt. Dat houdt in dat er geen risico mag worden genomen dat de bodemkwaliteit door het toepassen van grond en baggerspecie verslechtert. Dit voorzorgbeginsel kleurt ook de zorgplicht in. De zorgplicht houdt in dat de toepasser die redelijkerwijs kan vermoeden dat er nadelige effecten kunnen optreden voor mens en milieu als gevolg van het toepassen van grond of baggerspecie, maatregelen moet nemen om die effecten te voorkomen of zo veel mogelijk te beperken.

Bij het toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater wordt in het kader van het Besluit bodemkwaliteit alleen aan de bestaande (water)bodemkwaliteit getoetst.

Bij het toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem wordt in het kader van het Besluit bodemkwaliteit een zogenaamde dubbele toets gehanteerd. Deze houdt in dat de kwaliteit van de grond of baggerspecie die wordt toegepast, aan bepaalde kwaliteitseisen moet voldoen, en dat daarnaast rekening moet worden gehouden met de kwaliteit van de bodem waarop de grond of baggerspecie wordt toegepast. Hiermee wordt beoogd te waarborgen dat het toepassen van grond en baggerspecie niet tot verslechtering van de bestaande bodemkwaliteit kan leiden (*stand still*) en dat de bodem daarnaast (niet on)geschikter wordt voor het vervullen van de beoogde functies (die een geleidelijke verbetering van de bestaande bodemkwaliteit wenselijk kunnen maken).

In het kader van de toets aan de bodemfunctie wordt uitgegaan van de bodemfunctieklasse waarin de landbodem door de gemeente is ingedeeld op grond van het beoogde gebruik dat daarvan wordt gemaakt. Er wordt onderscheid gemaakt tussen “voldoen aan de achtergrondwaarde”, in de praktijk aangeduid als bodemfunctieklasse “landbouw/natuur”, en de bodemfunctieklassen “wonen” en “industrie”. Ter begrenzing van de bodemfunctieklassen zijn in bijlage B bij de Regeling bodemkwaliteit voor een groot aantal verontreinigende stoffen verschillende, oplopende, waarden vastgesteld, die moeten waarborgen dat er gegeven de toegekende functies bij het toepassen van grond en baggerspecie geen risico’s voor mens en milieu kunnen optreden. Voor de bodemfunctieklassen wonen en industrie worden deze waarden aangeduid als maximale waarden. Voor de bodemfunctieklasse landbouw/natuur wordt de achtergrondwaarde van de stof die in Nederland wordt aangetroffen, feitelijk als maximale waarde gehanteerd.

In dit tijdelijk handelingskader wordt gesproken van de bodemfunctieklassen landbouw/natuur, wonen en industrie en de maximale waarden waarmee de bodemfunctieklassen worden begrensd. Hoewel deze aanduidingen niet geheel overeenkomen met de letter van het Besluit bodemkwaliteit wordt hiermee de inmiddels gevestigde praktijk gevolgd, die bij inwerkingtreding van de Omgevingswet ook in de regelgeving zal worden verankerd. Behalve het verschil in aanduiding van de eis “voldoen aan de achtergrondwaarde” als bodemfunctieklasse landbouw/natuur en de achtergrondwaarde die ter begrenzing van deze bodemfunctieklasse wordt gehanteerd als maximale waarde, wordt er in dit tijdelijk handelingskader inhoudelijk geen enkel verschil met de thans geldende regelgeving gemaakt.

Als voor een verontreinigende, niet-genormeerde stof nog geen toepassingsnormen zijn vastgesteld, wordt vooralsnog van de bepalingsgrens uitgegaan. Dit is onder meer vastgelegd in voetnoot 4 van bijlage B bij de Regeling bodemkwaliteit, waarin een verwijzing is opgenomen naar bijlage 6 bij de circulaire bodemsanering. De bepalingsgrens is niet gebaseerd op een risicobenadering maar wordt gehanteerd uit het oogpunt van voorzorg omdat er geen beter alternatief beschikbaar is. Voor niet-genormeerde stoffen ontbreekt namelijk in de regel een risicoanalyse. Als wel de nodige informatie voorhanden is over de risico’s die een stof bij het toepassen van grond en baggerspecie voor mens en milieu meebrengt, moet de bepalingsgrens niet als harde grens worden gehanteerd, maar moet naar bevind van zaken worden gehandeld. Hierop wordt nader ingegaan in paragraaf 10.

De stoffen uit de PFAS-stofgroep behoren tot de niet-genormeerde stoffen. De metingen die tot op heden bekend zijn in Nederland tonen aan dat PFAS veelal boven de bepalingsgrens voorkomen. Dit betekent dat de gehalten van PFAS in grond en baggerspecie die uit de bodem ontgraven worden volgens de huidige praktijk boven de grens liggen om die grond en baggerspecie te kunnen hergebruiken. Dit leidt tot stagnatie in het verzet van grond en baggerspecie. Zoals in paragraaf 10 eveneens zal worden toegelicht, is voor PFAS inmiddels uit onderzoek voldoende informatie naar voren gekomen om in het kader van het Besluit bodemkwaliteit bij de toepassing van voetnoot 4 van bijlage B bij de Regeling bodemkwaliteit en de invulling van de zorgplicht waaraan de toepasser moet voldoen, al vast uit te gaan van dit tijdelijk handelingskader.

Het vernieuwde toetsingskader zal zo spoedig mogelijk in de normstelling in bijlage B bij de Regeling bodemkwaliteit worden verankerd. De toepassingsnormen die in bijlage B bij de Regeling bodemkwaliteit zijn opgenomen, gelden in beginsel in het hele land. Op de mogelijkheid van lokaal beleid wordt ingegaan in paragraaf 5.

## 4. Het vernieuwde toetsingskader

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de voorlopige toepassingsnormen voor de onderscheiden situaties waarin grond en baggerspecie worden toegepast, die ik van plan ben op korte termijn in de Regeling bodemkwaliteit op te nemen. Dit zijn voorlopige toepassingsnormen voor het toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem. Voor een definitieve normstelling moeten ook de resultaten bekend zijn van nog lopend onderzoek naar de mobiliteit, uitloging, bio-accumulatie en het gedrag van PFAS in grondwater.

Voor het toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem zijn de toepassingsnormen afgeleid van een rapportage van het RIVM[5] over de risicogrenzen van de tot de PFAS-stofgroep behorende stoffen PFOA, PFOS, GenX en "andere PFAS" voor de bodemfuncties landbouw/natuur, wonen en industrie.

***Tabel 1 - Toepassingsnormen voor het toepassen van grond en baggerspecie (in µg/kg d.s.)***

| *Categorie | Toepassingssituatie | Toepassingsnorm |
|---|---|---|
| | **Op de landbodem** | |
| 4.1 | Grond en baggerspecie toepassen boven grondwaterniveau(1) | Afhankelijk van de bodemfunctieklasse, zie tabel 2<br>Behoudens voor bodemfunctieklasse landbouw/natuur:<br>PFOS = 3<br>PFOA = 7<br>GenX = 3<br>andere PFAS = 3 |
| 4.2 | Baggerspecie toepassen boven grondwaterniveau(1) als bedoeld in art. 35, onder f (verspreiden op de kant) | PFOS = 3<br>PFOA = 7,<br>GenX = 3<br>andere PFAS = 3 |
| 4.3 | Grond en baggerspecie grootschalig toepassen boven grondwaterniveau(1) | PFOS = 3<br>PFOA = 7,<br>GenX = 3<br>andere PFAS = 3 |

[5] *Zie: RIVM (2019), Risicogrenzen voor pfos, pfoa en genx voor toepassen van grond en bagger.*

| *Categorie | Toepassingssituatie | Toepassingsnorm |
|---|---|---|
| 4.4 | Grond en baggerspecie toepassen boven grondwaterniveau(1) in grondwaterbeschermingsgebieden | Bepalingsgrens = 0,1(3) |
| 4.5 | Grond en baggerspecie toepassen onder grondwaterniveau(2), met inbegrip van grootschalig toepassen | Bepalingsgrens = 0,1 |
| **In oppervlaktewater** | | |
| 4.6 | Grond toepassen | Bepalingsgrens = 0,1 |
| 4.7 | Baggerspecie toepassen - benedenstrooms in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam, met inbegrip van grootschalig toepassen | Geen toets aan kwaliteit, wel meten en toetsen op uitschieters |
| 4.8 | Baggerspecie toepassen bovenstrooms in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam of in een ander oppervlaktewaterlichaam, met inbegrip van grootschalig toepassen | Bepalingsgrens = 0,1(4) |
| 4.9 | Grond en baggerspecie grootschalig toepassen in diepe plassen | Bepalingsgrens = 0,1(5) |

*(1) Voor gebieden met een hoge grondwaterstand geldt in plaats van 'boven grondwaterniveau': tot ten hoogste 1 meter onder het maaiveld.*
*(2) Voor gebieden met een hoge grondwaterstand geldt in plaats van 'onder grondwaterniveau': op een diepte van 1 meter en meer onder het maaiveld.*
*(3) Het bevoegd gezag kan voor het toepassen van gebiedseigen grond en baggerspecie uit het desbetreffende beheergebied een gebiedspecifieke afweging maken. Hierop wordt ingegaan in paragraaf 5.*
*(4) Bij het toepassen van baggerspecie bovenstrooms in dezelfde watergang kan gebiedspecifiek afgeweken worden van de bepalingsgrens bij toepassing van PFAS-houdende baggerspecie. PFAS-houdende baggerspecie mag toch worden toegepast als door metingen is aangetoond dat het PFAS-gehalte in de toe te passen baggerspecie lager is dan de achtergrondwaarde op de toepassingslocatie. Hierop wordt ingegaan in paragraaf 5.*
*(5) Bij het toepassen van baggerspecie in diepe plassen kan gebiedspecifiek afgeweken worden van de bepalingsgrens bij toepassing van PFAS-houdende baggerspecie. Baggerspecie mag toch worden toegepast als er een locatie-specifieke afweging gemaakt is waarbij aangetoond is dat er minimale uitwisseling is met het grondwater (de diepe plas moet in ieder geval geohydrologisch geïsoleerd zijn). Verder kan er ook een uitzondering gemaakt worden voor baggerspecie uit de directe omgeving ("het eigen beheersgebied"). Hierop wordt ingegaan in paragraaf 5.*

**Tabel 2 -** ***Toepassingsnormen voor het toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem boven grondwaterniveau(1) (in µg/kg d.s.)*** *– categorie 4.1 uit tabel 1(2)*

| **Functieklasse in de zin van het Besluit bodemkwaliteit** | **PFOS** | **PFOA** | **GenX** | **Overige PFAS** |
|---|---|---|---|---|
| landbouw/natuur | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| landbouw/natuur, bij hogere achtergrond-waarde dan 0,1 | de gemeten achtergrond-waarde, ten hoogste 3,0 | de gemeten achtergrond-waarde, ten hoogste 7,0 | de gemeten achtergrond-waarde, ten hoogste 3,0 | de gemeten achtergrond-waarde, ten hoogste 3,0 |
| wonen | 3,0 | 7,0 | 3,0 | 3,0 |
| industrie | 3,0 | 7,0 | 3,0 | 3,0 |

*(1) Voor gebieden met een hoge grondwaterstand geldt in plaats van 'boven grondwaterniveau': tot ten hoogste 1 meter onder het maaiveld.*
*(2) Op de waarden uit deze tabel hoeft (tot 10%) geen bodemtypecorrectie toegepast te worden (dit is overeenkomstig de systematiek zoals die op dit moment al voor PAK geldt).*

De toepassingsnormen voor de onderscheiden categorieën van toepassingen worden hieronder toegelicht.

### *4.1 Grond en baggerspecie toepassen op de landbodem boven grondwaterniveau*

Op basis van de nu beschikbare kennis kunnen met inachtneming van het voorzorgbeginsel voor het toepassen van PFAS-houdende grond en baggerspecie op de landbodem hogere landelijke normen dan de bepalingsgrens worden gehanteerd. Dit is overeenkomstig het Besluit bodemkwaliteit en in lijn met de maximale waarden die voor andere stoffen in de Regeling bodemkwaliteit zijn opgenomen en die ook boven de bepalingsgrens liggen.

Bij een norm van 7 microgram per kilogram droge stof (µg/kg d.s.) aan PFOA en 3 µg/kg d.s. aan PFOS, GenX en andere individuele PFAS bestaan er volgens de huidige inzichten geen onaanvaardbare risico's voor mens en milieu.

Deze toepassingsnormen kunnen binnen de randvoorwaarden die daarvoor in het Besluit bodemkwaliteit zijn gegeven, op lokaal niveau in een aangewezen bodembeheergebied worden gespecificeerd als er lokaal aanleiding is om een andere waarde vast te stellen (zie paragraaf 5 – lokaal beleid). De landelijke normen zijn weergegeven in tabel 2 en komen in de plaats van de bepalingsgrens die nu nog als toepassingsnorm in de Regeling bodemkwaliteit is opgenomen.

Voor de bodemfunctieklasse landbouw/natuur moet in beginsel worden uitgegaan van de bepalingsgrens van 0,1 µg/kg d.s. Omdat de achtergrondwaarde die voor PFAS in Nederland wordt aangetroffen, op dit moment nog niet bekend is, wordt overeenkomstig het voorzorgbeginsel de bepalingsgrens als voorlopige achtergrondwaarde gehanteerd. Als op de plaats waar de grond of baggerspecie wordt toegepast echter een hogere achtergrondwaarde wordt gemeten, kan de gemeten achtergrondwaarde voor de bodemfunctieklasse landbouw/natuur als toepassingsnorm worden gehanteerd, omdat in dat geval wordt voldaan aan het uitgangspunt *stand-still*. Als de gemeten achtergrondwaarde boven de toepassingsnormen voor de bodemfunctieklasse wonen ligt, moeten de voor die bodemfunctieklasse vastgestelde toepassingsnormen worden gehanteerd. Uit de systematiek van het Besluit bodemkwaliteit, waarin voor de bodemfunctieklassen landbouw/natuur de strengste toepassingswaarden worden gehanteerd, vloeit voort dat de toepassingsnorm in deze bodemfunctieklasse ook als een hogere feitelijk bodemkwaliteit wordt gemeten, niet boven de toepassingsnormen voor de bodemfunctieklassen wonen en industrie kan liggen. De voor de bodemfunctieklasse wonen vastgestelde toepassingsnormen zijn dus tevens de bovengrens voor de bodemfunctieklasse landbouw/natuur. Omdat de onderzoeken naar mobiliteit, uitloogkarakteristieken, gedrag in grondwater en bio-accumulatie nog lopen, is een gedifferentieerde normstelling op dit moment nog voorbarig. Daarom worden in het licht van het voorzorgbeginsel voor de bodemfunctieklasse industrie voorlopig dezelfde maximale waarden als toepassingsnormen gehanteerd die ook gelden voor de bodemfunctieklasse wonen. Zo wordt voorkomen dat de problematiek van PFAS-houdende grond en baggerspecie lopende het onderzoek naar de definitieve normstelling nog groter kan worden. Decentrale bevoegde gezagen kunnen hier binnen de kaders die het Besluit bodemkwaliteit hiervoor aangeeft, in het kader van gebiedspecifiek beleid een andere afweging maken en in een aangewezen bodembeheergebied lagere dan wel hogere toepassingsnormen vaststellen. Hierop wordt ingegaan in paragraaf 5.

De toepassingsnorm voor de overige stoffen uit de PFAS groep is vastgesteld op 3,0 µg/kg d.s. per individuele stof afzonderlijk. Dit niveau is ontleend aan de waarde voor PFOS. Van PFOS is bekend dat het één van de meer zorgwekkende PFAS-verbindingen is. Daarom is voor deze stof gekozen als indicator.

Het is momenteel nog niet mogelijk om een cumulatieve norm voor PFAS vast te stellen. Omdat dit zeer complex blijkt is hiervoor meer tijd nodig. Daarom is er in dit tijdelijk handelingskader nog geen cumulatieve norm opgenomen die rekening houdt met de cumulatie van effecten die door van

verschillende PFAS worden veroorzaakt. Het RIVM doet hier nog onderzoek naar. Het is mijn bedoeling dat in het definitieve handelingskader voor PFAS wel een cumulatieve toepassingsnorm op te nemen.

Wat betreft de dubbele toets die bij het toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem volgens het Besluit bodemkwaliteit moet worden uitgevoerd, wordt opgemerkt dat het bepalen voor PFAS van de kwaliteit van de bodem waarop PFAS-houdende grond of baggerspecie wordt toegepast (de ontvangende bodem), alleen noodzakelijk is voor landbodems die zijn ingedeeld in de bodemkwaliteitsklasse landbouw/natuur en/of de bodemfunctieklasse landbouw/natuur.

Als de landbodem reeds is ingedeeld in de bodemkwaliteitsklassen wonen en industrie levert het vaststellen van de bodemkwaliteit geen informatie op die relevant is om PFAS-houdende grond of baggerspecie te mogen toepassen. De indeling van de bodem in de klasse wonen of industrie kan door aanvullend onderzoek naar PFAS in de ontvangende bodem namelijk niet veranderen. Hierdoor moet bij de dubbele toets het gehalte aan PFAS in toe te passen grond of baggerspecie daar altijd aan de norm voor wonen voldoen. Om te bepalen of aan deze eis wordt voldaan kan dan worden volstaan met het meten van het gehalte aan PFAS in de grond of baggerspecie.

### *4.2 Baggerspecie verspreiden op de landbodem (art. 35, lid 1, onder i, Besluit bodemkwaliteit) boven grondwaterniveau*

Voor het verspreiden van baggerspecie uit watergangen op de kant (art. 35, onder f, van het Besluit bodemkwaliteit) gelden op grond van art. 60 van het Besluit bodemkwaliteit aparte toepassingsnormen. Voor dit bijzondere geval van verspreiden van baggerspecie op de landbodem gelden dezelfde toepassingsnormen als voor andere vormen van toepassen van materiaal op de landbodem boven het grondwaterniveau. Bij een norm van 7 microgram per kilogram droge stof (µg/kg d.s.) aan PFOA en 3 µg/kg d.s. aan PFOS, GenX en andere individuele PFAS bestaan er volgens de huidige inzichten geen onaanvaardbare risico's voor mens en milieu. Daarom kunnen deze normen ook voor verspreiden van baggerspecie uit watergangen op de kant worden gehanteerd.

Omdat de verwachting is dat een watergang niet zwaarder met PFAS belast zal zijn dan de bodem die er direct naast ligt, mag baggerspecie op de kant gezet worden zonder dat overal gemeten hoeft te worden. Dit omdat deze toepassing in principe niet leidt tot een verslechtering van de kwaliteit van de bodem. Wel moeten er een aantal representatieve metingen worden gedaan. Het is mogelijk dat er bij metingen van PFAS-gehalten in baggerspecie onverwachte hoge waarden te zien zijn. In dat geval dient nagegaan te worden of er een puntbron aanwezig is. In het kader van de zorgplicht, vastgelegd in de Waterwet en het Bbk, dient bij onverwachte waarden gedetailleerder onderzoek gedaan te worden om te zorgen dat de water- en bodemkwaliteit niet verslechteren door het toepassen van desbetreffende baggerspecie. Het onderhoud van watergangen door waterschappen door middel van het periodiek op de kant zetten van baggerspecie kan aldus gewoon doorgang vinden.

Het uitgangspunt van *stand-still* komt niet in het geding door deze toepassingsnormen ook te hanteren als de bodem is ingedeeld in de klasse landbouw/natuur. Daarvoor geldt bij andere toepassingen van grond en baggerspecie een strengere norm, namelijk 0,1 of de gemeten hogere feitelijke achtergrondwaarde (tot aan de toepassingsnormen voor de bodemfunctieklasse wonen). De baggerspecie in een watergang is daar door afspoeling van grond van de aangrenzende terreinen in terecht gekomen en zal daarom over het algemeen dezelfde kwaliteit hebben. Het is echter niet wenselijk om toe te staan dat het PFAS-gehalte helemaal niet hoeft te worden bepaald voor het mogen voor het verspreiden van baggerspecie uit een watergang op de kant. Baggerspecie die om wat voor reden dan ook niet voldoet aan de toepassingsnormen, mag niet op de kant worden verspreid. Anders dan bij het benedenstrooms toepassen van baggerspecie in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam (zie categorie 4.7) zou in dat geval de baggerspecie niet vanzelf door natuurlijke processen terug op de kant zijn teruggekomen, zodat het hier wel zinvol is om het

beoogde kwaliteitsniveau van de baggerspecie als uitgangspunt voor de toepassingsnormen te hanteren. Vandaar dat enkele representatieve metingen wel gewenst zijn.

Voor het toepassen van baggerspecie uit watergangen op de kant is het in het kader van de dubbele toets niet nodig om de bodemkwaliteit vast te stellen. Dit heeft geen toegevoegde waarde omdat de uitkomsten voor het mogen toepassen geen relevante informatie oplevert.

### *4.3 Grond en baggerspecie grootschalig toepassen op de landbodem boven grondwaterniveau*

Degene die grond of baggerspecie grootschalig toepast heeft de keuze of hij wil voldoen aan de algemene toepassingsnormen of aan de specifieke toepassingsnormen voor grootschalig toepassen. De specifieke toepassingsnormen voor grootschalig toepassen hebben betrekking op emissies uit de grond of baggerspecie. Voor PFAS-houdende grond en baggerspecie kunnen echter nog geen toepassingsnormen worden vastgesteld die uitgaan van optredende emissies. Daarnaast gelden voor grootschalige toepassen de toepassingsnormen voor de bodemfunctieklasse industrie. In lijn met de regeling die in het Besluit bodemkwaliteit voor grootschalig toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem is getroffen, gelden voor PFAS-houdende grond en baggerspecie bij grootschalig toepassen de toepassingsnormen voor de bodemfunctieklasse industrie, ook als de bodem is ingedeeld in de klasse landbouw/natuur, dit laatste in afwijking van de toepassingsnormen voor categorie 4.1 (toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem boven grondwaterniveau).

### *4.4 Grond en baggerspecie toepassen op de landbodem boven grondwaterniveau in grondwaterbeschermingsgebieden*

In grondwaterbeschermingsgebieden blijft de bepalingsgrens de toepassingsnorm voor het toepassen van niet-gebiedseigen grond en baggerspecie boven grondwaterniveau. Dit is 0,1 ug/kg d.s. Het voorzorgbeginsel brengt met zich mee dat met het oog op het zwaarwegende belang van de drinkwaterwinning geen onnodige risico's worden genomen. Voor gebiedseigen grond en baggerspecie uit het desbetreffende beheersgebied mag het decentrale bevoegde gezag hiervan afwijken en een eigen, beargumenteerde afweging maken. Hierop wordt ingegaan in paragraaf 5.

### *4.5 Grond en baggerspecie toepassen op de landbodem onder grondwaterniveau*

Lopende het onderzoek naar het gedrag van PFAS in grondwater en andere, voor de verspreiding van PFAS in grondwater, belangrijke onderzoeken is de toepassingsnorm voor grond en baggerspecie die op de landbodem onder grondwaterniveau wordt toegepast, vooralsnog de bepalingsgrens, te weten 0,1 ug/kg d.s. Voor gebieden met een hoge grondwaterstand geldt in plaats van "onder grondwaterniveau" op een diepte van 1 meter of meer onder het maaiveld. Het voorzorgbeginsel brengt met zich mee dat geen onnodige risico's worden genomen. Dergelijke risico's kunnen ontstaan doordat PFAS-houdende grond en baggerspecie direct in contact kan komen met grondwater, waardoor er vanwege het mobiele karakter van PFAS risico op verspreiding in het grondwater ontstaat. Deze toepassingsnorm geldt ook voor grootschalig toepassen van grond en baggerspecie onder grondwaterniveau.

### *4.6 Grond toepassen in oppervlaktewater*

Voor het toepassen van PFAS-houdende grond in oppervlaktewater blijft de bepalingsgrens van 0,1 ug/kg d.s. de toepassingsnorm, omdat het materiaal volledig in contact met het water komt en er vanwege het mobiele karakter van PFAS eerst meer bekend moet zijn over de uitloogrisico's in die situatie. PFAS-houdende grond loogt meer uit dan PFAS-houdende bagger. Omdat de grond niet uit

het oppervlaktewaterlichaam[6] zelf komt, is niet bij voorbaat uitgesloten dat verslechtering van de waterkwaliteit optreedt, hetgeen in strijd is met het voorzorgbeginsel en het uitgangspunt van *stand-still*.

### *4.7 Baggerspecie toepassen in oppervlaktewater – benedenstrooms in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam*

Het benedenstrooms in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam toepassen van gebiedseigen baggerspecie leidt niet tot verslechtering van de waterkwaliteit als dit plaatsvindt op locaties waar het materiaal ook door natuurlijke erosie en sedimentatie wordt heengevoerd. Er worden dan namelijk geen verontreinigingen aan het systeem toegevoegd. Omdat in deze situatie het uitgangspunt van *stand-still* niet in het geding komt, is normstelling niet nodig. Het blijft echter wenselijk om de PFAS-gehalten in het baggerspecie te meten, onder meer om eventuele onverwachte hoge waarden te kunnen vaststellen. Als daarvan sprake is kan ook het benedenstrooms toepassen van baggerspecie toch tot verslechtering van de water(bodem)kwaliteit leiden. Dit kan met het oog op het uitgangspunt van *stand-still* niet worden toegestaan. In een dergelijke situatie dient te worden nagegaan of er een puntbron aanwezig is. In het kader van de zorgplicht, vastgelegd in de Waterwet en het Besluit bodemkwaliteit, dient bij uitschieters gedetailleerder onderzoek te worden gedaan om te zorgen dat de water- en bodemkwaliteit door het toepassen van de baggerspecie niet verslechteren.
Deze toepassingsnorm geldt ook voor grootschalig toepassen.

### *4.8 Baggerspecie toepassen in oppervlaktewater – bovenstrooms in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam of in een ander oppervlaktewaterlichaam*

Voor het toepassen van PFAS-houdende baggerspecie bovenstrooms in hetzelfde oppervlaktewater of in een ander oppervlaktewaterlichaam blijft de bepalingsgrens van 0,1 ug/kg d.s. de toepassingsnorm. De reden is dat het bovenstrooms of in een ander oppervlaktewaterlichaam toepassen van baggerspecie kan leiden tot een verslechtering van de water- en waterbodemkwaliteit. Indien bij toepassingen in dezelfde watergang met metingen is aangetoond dat het gehalte aan PFAS in de benedenstroomse baggerspecie lager of even hoog is als de achtergrondwaarde op de bovenstroomse toepassingslocatie is geen sprake van een verslechtering van de waterbodemkwaliteit en kan wel bovenstrooms worden toegepast. Deze toepassingsnorm geldt ook voor grootschalig toepassen in het oppervlaktewater.

### *4.9 Grootschalig toepassen van grond en baggerspecie in diepe plassen*

Bij diepe plassen is sprake van een bijzondere situatie. Overeenkomstig het beleid in de situaties die zijn besproken onder 4.6 en 4.8 is voor het toepassen van PFAS-houdende grond en baggerspecie in een diepe plas de bepalingsgrens van 0,1 ug/kg d.s. de toepassingsnorm. Het materiaal komt volledig in contact met het grondwater met alle uitloogrisico's van dien en komt niet uit het eigen oppervlaktewaterlichaam. In paragraaf 5 wordt ingegaan op de mogelijkheid om in het kader van gebiedspecifiek beleid lokaal afwijkende lokale maximale waarden vast te stellen.

## 5. Lokaal beleid

*[6] Onder oppervlaktewaterlichaam wordt verstaan een oppervlaktewaterlichaam als bedoeld in artikel 2 van de kaderrichtlijn water, dat krachtens artikel 4.5 of 4.10 van het Waterbesluit is aangewezen in het nationale waterplan of het regionale waterplan.*

De toepassingsnormen die in de Regeling bodemkwaliteit zijn opgenomen, gelden in beginsel voor het hele land. Het Besluit bodemkwaliteit biedt echter de mogelijkheid om in het kader van gebiedspecfiek beleid afwijkende lokale maximale waarden vast te stellen.

Deze kunnen zowel strenger als minder streng zijn. Alleen in de bodemfunctieklasse landbouw/natuur is er geen reden om strengere normen vast te stellen. Daar wordt de bepalingsgrens van 0,1 of de feitelijk gemeten achtergrondwaarde gehanteerd, waardoor *stand-still* is verzekerd. In het kader van het Besluit bodemkwaliteit bestaat geen mogelijkheid om strengere gebiedspecifieke toepassingsnormen dan de achtergrondwaarden vast te stellen. Als de wens bestaat om in het kader van gebiedspecifiek beleid een lokale maximale waarde vast te stellen, moet de gemeente, onderscheidenlijk waterbeheerder, een bodembeheergebied aanwijzen en een nota bodembeheer vaststellen die aan de eisen van het Besluit bodemkwaliteit voldoet. Daarbij kan gebruik worden gemaakt van de Risicotoolbox bodem, onderscheidenlijk de Risicotoolbox waterbodems. Voor PFAS is tot nu toe door enkele gemeenten gebruik gemaakt van de mogelijkheid om minder strenge normen dan de bepalingsgrens vast te stellen, om, onder handhaving van de *stand-still* in het aangewezen bodembeheergebied, het optreden van stagnatie bij het grondverzet te voorkomen.

Voor het vaststellen van strengere lokale maximale waarden kan aanleiding bestaan als de lokale achtergrondniveaus in gebieden met de bodemfunctie wonen of industrie onder de landelijke toepassingsnormen liggen en het bevoegd gezag het aangewezen bodemgebied wil vrijwaren van verslechtering van de bestaande kwaliteit.

Voor het vaststellen van soepeler normen kan, zoals al werd opgemerkt, aanleiding bestaan als de lokale achtergrondniveaus juist hoger zijn dan de landelijke toepassingsnormen en grond en baggerspecie die in het gebied vrijkomt hierdoor volgens de landelijke toepassingsnormen niet mag worden toegepast. Op voorwaarde dat in het aangewezen bodembeheergebied op gebiedsniveau sprake is van *stand-still* kunnen de nodige afwegingen worden gemaakt die vraag en aanbod van grond en baggerspecie binnen het gebied op elkaar afstemmen en zo grondverzet weer op gang brengen. Daarbij kan toepassing worden beperkt tot grond en baggerspecie uit het eigen beheersgebied, omdat het de bedoeling is problemen op te lossen die zich op lokaal niveau voordoen. Het is namelijk voorstelbaar dat het oplossen van lokale problemen bemoeilijkt wordt door de toestroom van grond en baggerspecie van buiten het aangewezen bodembeheergebied.

Voor diepe plassen kan de mogelijkheid van gebiedspecifiek beleid van belang zijn om minder strenge lokale maximale waarden te kunnen vaststellen en zo meer ruimte te bieden aan het toepassen van PFAS-houdende baggerspecie. Voorwaarde is dan wel dat is aangetoond dat sprake is van een geohydrologisch geïsoleerde plas, waar vrijwel geen uitwisseling met het grondwater plaatsvindt. Dit geldt niet voor grond. Grond loogt meer uit dan baggerspecie. Daarom mag PFAS-houdende grond niet onder grondwaterniveau worden toegepast. Bovendien zijn er voor grond meer toepassingsalternatieven dan voor baggerspecie. Er is daarom geen reden om de voorzichtigheid die uit het voorzorgbeginsel voortvloeit, te laten varen zo lang toereikende informatie over het uitlooggedrag van grond nog ontbreekt. Niet-PFAS-houdende grond mag als voorheen worden toegepast in diepe plassen. De waterbeheerder kan een soepeler gebiedspecifieke toepassingsnorm beperken tot het toepassen van baggerspecie uit het eigen beheersgebied. Voorts dient rekening te worden gehouden met eventuele onverwachte uitschieters (i.e. onverwachte gehalten aan PFAS in de baggerspecie), die baggerspecie ongeschikt kunnen maken om toe te passen.

De komende tijd zullen de risicotoolbox bodem en de Risicotoolbox waterbodems worden aangevuld met een instructie voor het vaststellen van gebiedspecifiek beleid met betrekking tot PFAS-houdende grond en baggerspecie.

## 6. Invoer en uitvoer van grond en baggerspecie uit en naar andere lidstaten van de EU

PFAS-houdende grond en baggerspecie die in een andere EU-lidstaat is vrijgekomen, moet op dezelfde wijze worden behandeld als PFAS-houdende grond en baggerspecie die in Nederland is vrijgekomen. Het is een product dat onder de vrijheid van handelsverkeer valt en niet aan discriminerende belemmeringen mag worden onderworpen, waardoor het minder aantrekkelijk wordt om het product te verhandelen en in Nederland toe te passen. Net als voor PFAS-houdende grond en baggerspecie uit Nederland geldt dat concentraties van PFAS moeten worden vastgesteld, tenzij het vanwege de herkomst van de grond of baggerspecie of anderszins duidelijk is dat de grond of baggerspecie geen PFAS kan bevatten. De milieuhygiënische verklaring moet hierover duidelijkheid bieden. De ILT kan in het kader van de Europese verordening overbrenging afvalstoffen (EVOA) de vergunning voor de invoer in Nederland van grond of baggerspecie die niet aan de generieke of lokale toepassingsnormen voldoet, weigeren. Bij de invoer moet onder meer de bestemming van de grond of baggerspecie worden aangegeven en worden aangetoond dat deze daar kan worden toegepast. Daarbij moet ook rekening worden gehouden met eventueel vastgestelde strengere lokale toepassingsnormen. Er hoeft geen rekening te worden gehouden met minder strenge lokale toepassingsnormen, omdat daarvoor de voorwaarde geldt dat de grond of baggerspecie uit het aangewezen bodembeheergebied afkomstig moet zijn en het gebiedspecifieke beleid nodig is om op gebiedsniveau problemen bij het grondverzet op te lossen.

Bij vergunningaanvragen voor uitvoer van grond en baggerspecie naar een andere EU-lidstaat zal de ILT rekening houden met de beoordeling door het buitenlandse bevoegd gezag, maar ook met de kennis en toezichtscapaciteit van die autoriteit. In elk geval zal de ILT de buitenlandse autoriteit opmerkzaam maken op mogelijk aanwezige of daadwerkelijk gemeten gehalten PFAS en de door Nederland gehanteerde toepassingsnormen.

## 7. Storten, reinigen, opslaan en saneren van PFAS-houdende grond en baggerspecie

Voor inrichtingen voor het storten (op stortplaatsen of in baggerdepots), reinigen, opslaan of verwerken van grond of baggerspecie geldt volgens de Wet milieubeheer een vergunningen- of meldingenregime. Over het algemeen staan de verleende vergunningen bedoelde handelingen niet toe als grond en baggerspecie met PFAS is verontreinigd. Dit levert problemen op omdat veel grond en baggerspecie met PFAS zijn verontreinigd en de gehalten aan PFAS of andere verontreinigende stoffen zodanig kunnen zijn dat de grond en baggerspecie niet altijd overeenkomstig het Besluit bodemkwaliteit op de bodem of in oppervlaktewater kunnen worden toegepast.

Beleidsuitgangspunt is dat zo min mogelijk afvalstoffen mogen worden gestort. Dit houdt in dat grond en baggerspecie alleen dan gestort mogen worden als de grond of baggerspecie, eventueel na reiniging, niet nuttig kan worden toegepast in een van de toepassingen die vallen onder art. 35 van het besluit. PFAS-houdende grond en baggerspecie komt alleen voor storten in aanmerking als het gehalte aan PFAS (ook na reiniging) hoger is dan de toepassingsnorm of de grond en baggerspecie op basis van andere verontreinigingen niet kunnen worden toegepast (ook niet na reiniging).

Het is daarom wenselijk dat het storten (op stortplaatsen of in baggerdepots), reinigen, opslaan of verwerken van PFAS-houdende grond of baggerspecie mogelijk is. Daarom wordt geadviseerd om de vergunningen aan te passen, zodat dit mogelijk wordt. Daarbij kan het volgende worden opgemerkt.

Als grond of baggerspecie op grond van de aanwezigheid van andere stoffen dan PFAS moeten worden gestort omdat reiniging geen soelaas biedt, en de gehalten aan PFAS de toepassingsnormen voor toepassen op de landbodem boven grondwaterniveau in tabel 1 (3-7-3-3) niet overschrijden, dan kan het storten van grond en baggerspecie op een stortplaats op de landbodem worden toegestaan zonder dat specifieke aanvullende maatregelen hoeven te worden getroffen die verband houden met de aanwezigheid van PFAS in de grond of baggerspecie. Het is

immers ook toegestaan grond en baggerspecie met een PFAS-gehalte beneden de hergebruiksgrens toe te passen op de landbodem boven grondwaterniveau. Wel moet het effluent gecontroleerd worden op de aanwezigheid van PFAS. Indien er zorg is dat lozingen van effluent zouden kunnen leiden tot een overschrijding van de oppervlaktewaternorm(en) dient in overleg getreden te worden met het bevoegde gezag. Dit geldt ook voor het opslaan van de grond of baggerspecie.

Als de gehalten aan PFAS boven de toepassingsnormen uitkomen, dient zeker te zijn dat de inrichting waar de PFAS-houdende grond of baggerspecie wordt gestort of opgeslagen is uitgevoerd met een ondoorlatende onderafdichting en dat lozingen alleen gecontroleerd plaatsvinden. Mocht dat niet het geval zijn, dan word geadviseerd dat aanvullende maatregelen worden genomen worden om te voorkomen dat PFAS uitspoelen en zich in de omgeving verspreiden. Daarnaast moet in het effluent gemeten worden op het gehalte aan PFAS. Indien er zorg is dat lozingen van effluent zouden kunnen leiden tot een overschrijding van de oppervlaktewaternorm(en) dient in overleg getreden te worden met het bevoegde gezag.

In baggerspecie depots kan alleen PFAS-houdende baggerspecie worden gestort als de vergunning dat toestaat. Deze kunnen alleen worden verleend als de inrichtingen hiervoor adequaat zijn ingericht. De baggerspecie wordt, net als in het handelingsperspectief voor bagger uit het eigen beheersgebied, vooralsnog niet getoetst aan criteria voor PFAS. Indien uit metingen blijkt dat er sprake is van onverwacht hoge gehalten aan PFAS, kan de bagger niet zonder meer worden gestort. In het kader van de zorgplicht, vastgelegd in de Kaderrichtlijn Water (KRW), dient onderzoek gedaan te worden naar de invloed van het effluent op het water waarop geloosd wordt om zeker te zijn dat de omliggende water- en bodemkwaliteit niet verslechtert door de lozing van het effluent. Bij zorg over een eventuele overschrijding van de oppervlaktewaternorm(n) is nader overleg met het bevoegde gezag noodzakelijk.

Het reinigen van PFAS-houdende grond in verband met de aanwezigheid van andere verontreinigende stoffen dan PFAS kan worden toegestaan als de gehalten aan PFAS beneden de toepassingsnormen blijven. Als grond gehalten aan PFAS bevat die boden de toepassingsnormen uitkomen moet de inrichting een vergunning hebben om de grond te mogen reinigen. Met betrekking tot reinigen lopen er op dit moment proeven die kansrijk zijn om PFAS-houdend zand te reinigen. Daarom worden vooralsnog geen verklaringen van niet-reinigbaarheid afgegeven voor PFAS-houdend zand. Tot dit zand gereinigd kan worden, moet het met vergunning tijdelijk worden opgeslagen. Daarbij moeten maatregelen worden genomen ter beheersing van de risico’s voor mens en milieu. Hierbij kan gedacht worden aan een (boven en onder)afdichting van de grond zodat de grond niet kan uitlogen naar de omgeving.

## 8. Onderzoek, metingen en vervolg

Er zijn verschillende onderzoeksopdrachten aan het RIVM gegeven om de gevolgen van het voor-komen van PFAS in het milieu in kaart te brengen en risicogrenzen vast te stellen voor PFAS-houdende grond en baggerspecie in de verschillende te onderscheiden situaties. De resultaten van het onderzoek, welke tot nu toe beschikbaar zijn, vormen de grondslag om in dit toepassingskader voorlopige toepassingsnormen te kunnen vaststellen. Er zijn echter nog verschillende aspecten in onderzoek, in het bijzonder de karakteristieken van de verschillende stoffen uit de PFAS-groep met betrekking tot mobiliteit, uitloogbaarheid, gedrag in grondwater en bio-accumulatie. Naar verwachting zal in 2020 voldoende informatie zijn verzameld om dit tijdelijke handelingsperspectief te kunnen evalueren en zowel voor de landbodem als voor oppervlaktewaterlichamen het definitieve handelingsperspectief voor het toepassen van PFAS-houdende grond en baggerspecie te kunnen vaststellen.

RIVM heeft de opdracht om de achtergrondwaarden en het voorkomen van PFAS in Nederland in beeld te brengen. Op basis van de verkregen gegevens zal het RIVM de achtergrondwaarden van

de meest voorkomende PFAS in Nederland bepalen, waarvan ook de maximale waarden voor de onderscheiden bodemfuncties landbouw/natuur, wonen en industrie kunnen worden afgeleid, die nu bij gebrek aan de daarvoor benodigde gegevens nog op hetzelfde niveau moeten worden vastgesteld. In samenwerking met de betrokken overheden zal een (standaard) meetstrategie nader worden uitgewerkt.

In het kader van het Besluit bodemkwaliteit zullen initiatiefnemers tot grondverzet uit binnen– en buitenland de gehalten aan PFAS in toe te passen grond en baggerspecie moeten vaststellen en laten vastleggen in een milieuhygiënische verklaring die elke partij moet begeleiden.

Het verdient aanbeveling dat de betrokken overheden, zoals gemeenten, ook zelf het initiatief nemen om het voorkomen van PFAS op lokaal niveau preciezer in beeld te brengen. Zij hebben deze informatie namelijk nodig als grondslag voor hun lokale beleid als zij lokale maximale waarden willen vaststellen die afwijken van de generieke normen die in de Regeling bodemkwaliteit worden opgenomen. Een van de vereisten die het Besluit bodemkwaliteit voor dergelijk lokaal beleid stelt is de vaststelling van een bodemkwaliteitskaart, die een beeld geeft van het voorkomen van PFAS in een aangewezen bodembeheergebied. Daarnaast moet worden aangetoond dat het lokale beleid voldoet aan het uitgangspunt van *stand still*. Een dergelijke bodemkwaliteitskaart kan ook dienen als grondslag om op eenvoudige wijze de voor het toepassen benodigde milieuhygiënische verklaringen te kunnen afgeven en daarmee onderzoekslasten in individuele gevallen te beperken en vertraging bij het grondverzet te voorkomen.

Op de website van Bodem+ zal de komende tijd meer informatie over nieuwe ontwikkelingen rond PFAS worden gepubliceerd zodat alle betrokkenen over de kennis kunnen beschikken om de benodigde acties uit te voeren. Daarnaast is de helpdesk van Bodem+ beschikbaar voor praktische vragen.

## 9. Besluit Bodemkwaliteit – definitie toepassen van grond of baggerspecie

Het handelingskader is onderdeel van het Besluit Bodemkwaliteit. In het Besluit bodemkwaliteit wordt gedefinieerd wat er onder toepassen van grond of baggerspecie wordt verstaan: het aanbrengen, verspreiden en tijdelijk opslaan van grond of baggerspecie en het houden van grond en baggerspecie in die toepassing. De vormen van toepassen die volgens het Besluit bodemkwaliteit zijn toegestaan, zijn limitatief opgesomd in artikel 35 van het besluit. Voor andere toepassingen biedt het Besluit bodemkwaliteit geen grondslag. Er is dan geen sprake van nuttig toepassen maar van verwijderen van afvalstoffen waarop hoofdstuk 10 van de We milieubeheer van toepassing is. Met het toepassen van PFAS-houdende grond en baggerspecie wordt in dit tijdelijk handelingskader alleen gedoeld op de vormen van toepassen die in artikel 35 zijn opgesomd. Voor het toepassing van PFAS-houdende grond en baggerspecie is niet alleen het tijdelijk handelingskader van belang, maar dient vanzelfsprekend ook te worden voldaan aan alle verplichtingen die voor het toepassen voortvloeien uit het Besluit bodemkwaliteit, bijvoorbeeld dat geen grotere hoeveelheid grond of baggerspecie mag worden toegepast dan volgens gangbare maatstaven nodig is voor het functioneren van de toepassing waarin de grond en baggerspecie zijn aangebracht en dat die toepassing volgens gangbare maatstaven nodig is op de plaats waar deze zich bevindt en onder de omstandigheden waar de toepassing plaatsvindt.

## 10. Doorwerking van het tijdelijk handelingskader in de praktijk

Dit tijdelijk handelingskader heeft geen juridische status in die zin dat hierdoor geldende regelgeving wordt aangepast. Het Besluit bodemkwaliteit en de Regeling bodemkwaliteit blijven dus onverminderd van toepassing op het toepassen van PFAS-houdende grond en baggerspecie.

Ik zal de toepassingsnormen die in dit tijdelijk handelingskader zijn opgenomen, verankeren in een tabel die zal worden opgenomen in bijlage B bij de Regeling bodemkwaliteit. PFAS geldt daarna niet langer als niet-genormeerde stof. Dit betekent dat bij het toepassen van grond en baggerspecie de toepassingsnormen voor PFAS moeten worden gehanteerd.

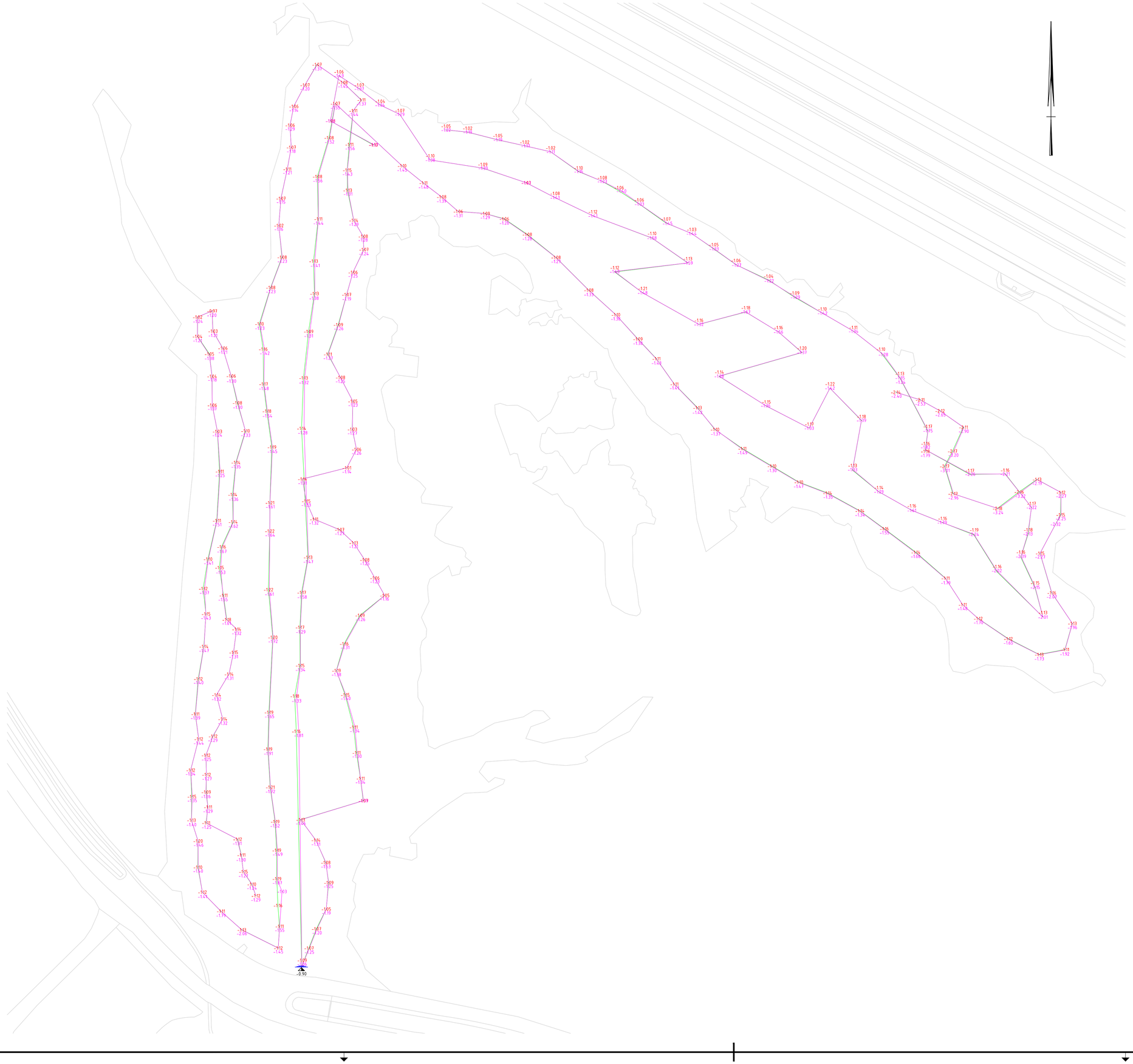
Op dit moment geldt voor PFAS als niet-genormeerde stof dat de zorgplicht op het toepassen van grond en baggerspecie van toepassing is. Hierbij werd ook voor PFAS, overeenkomstig de desbetreffende noot die voor niet-genormeerde stoffen in de Regeling bodemkwaliteit is opgenomen, tot dusver uitgegaan van de bepalingsgrens. Zoals al werd opgemerkt, geldt deze noot vooral voor stoffen waarvoor geen informatie beschikbaar is over de risico's die de stof voor mens en milieu oplevert. De noot moet niet naar de letter worden toegepast, als voldoende betrouwbare informatie beschikbaar is waaruit blijkt dat de bepalingsgrens strenger is dan nodig om bij het toepassen van grond en baggerspecie aan de zorgplicht te voldoen. De noot verwijst naar een circulaire, die kan worden gelijkgesteld met een beleidsregel, die ook niet naar de letter kan worden toegepast als er sprake is van bijzondere situaties die afwijking rechtvaardigen. Een dergelijke situatie doet zich voor bij stoffen die geen risico's voor mens en milieu meebrengen. Zo brengt een stof als suiker geen risico's voor mens en milieu mee, zodat er ook geen aanleiding is om de bepalingsgrens te hanteren als in de grond een suikerbiet wordt aangetroffen. Daarmee zou aan de zorgplicht een te vergaande invulling worden gegeven, die ook niet wordt gerechtvaardigd door het voorzorgbeginsel. Als voor een stof voldoende betrouwbare informatie beschikbaar is waaruit blijkt dat voor het toelaatbare gehalte aan die stof in grond of baggerspecie weliswaar toepassingsnormen moeten worden gesteld, maar dat deze om risico's voor mens en milieu te voorkomen hoger kunnen worden vastgesteld dan de bepalingsgrens, kan er eveneens aanleiding bestaan om bij de toepassing van de zorgplicht niet van de bepalingsgrens uit te gaan.

Met dit tijdelijk handelingskader wil ik aangeven dat de zorgplicht niet in de weg staat aan het toepassen van PFAS-houdende grond en baggerspecie als wordt voldaan dit tijdelijk handelingskader, met name de toepassingsnormen die zijn opgenomen in paragraaf 4. Het blijft vanzelfsprekend wenselijk zo veel mogelijk zekerheid te bieden wat al dan niet is toegestaan, en de toepassingsnormen in dit tijdelijk handelingskader in bijlage B bij de Regeling bodemkwaliteit op te nemen.

Omdat onze waterbeheerders hun onderzoeken en baggeractiviteiten jarenlang vooruit plannen, is voor hen een overgangsregeling van toepassing voor projecten die niet voldoen aan het handelingskader. Voor onderzoeken ten behoeve van projecten geldt dat deze vanaf per direct PFAS-metingen moeten gaan meenemen in de onderzoeken. Waterbeheerders hebben tot 1 oktober 2019 hebben de tijd om hun projecten in lijn te brengen met het handelingskader.

Als gemeenten of waterbeheerders een gebiedspecifiek toetsingskader willen vaststellen, dan is dat mogelijk overeenkomstig het Besluit bodemkwaliteit (zie paragraaf 5). Voor minder strenge lokale maximale waarden kunnen de toepassingsnormen van dit tijdelijk handelingskader als vertrekpunt worden genomen.

# Bijlage 7 Marnewaard inpeiling




## Legenda

| Symbool / lijn | Omschrijving | Status |
|---|---|---|
| | Waterpeil | Meting |
| 1.23 | Zachte bodem | Meting |
| 1.23 | Harde bodem | Meting |
| | Zachte bodem | Meting |
| | Harde bodem | Meting |

0 10 20 30 40m

Maten in meters en materiaalmaten in milimeters, tenzij anders vermeld.
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P.

| Positie | Hoogte | |
|---|---|---|
| ☑ RD stelsel | ☐ T.o.v. lokaal peil | Datum meting: 09-08-2019; 30-08-2019 |
| ☐ Ingepast in RD stelsel | ☑ T.o.v. N.A.P. | Meetploeg: Chs & S.la, RBo |
| ☐ Lokaal stelsel | Kenmerk bout: n.v.t. | |

| Wijz. | Get. | Gec. | Omschrijving | Datum |
|---|---|---|---|---|
| 1 | SJa | | Tweede uitgave | 02-09-2019 |
| 0 | SJa | | Eerste uitgave | 13-08-2019 |

MUG INGENIEURSBUREAU
Zernikelaan 8
9351 VA LEEK
Postbus 136
9350 AC LEEK
0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

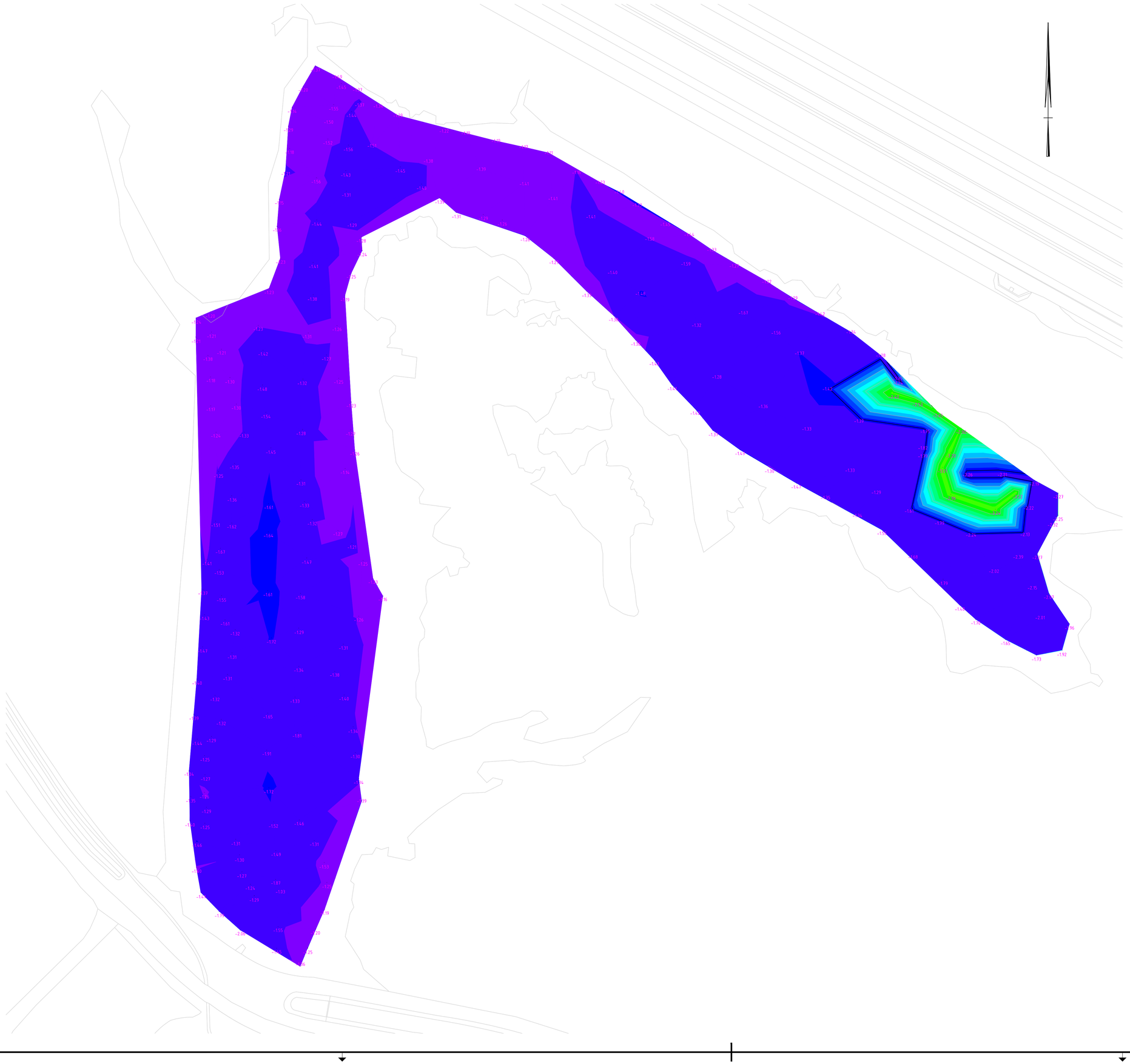
Project:
Peiling Marnewaard

Projectnummer: 19300765
Tekeningnummer: 001
Schaal: 1:1000
Formaat: A1
Blad: 1 van 3

Opdrachtgever:
Provincie Groningen

Onderdeel:
Traject inpeiling
hoogtes bovenkant slib en harde bodem

PRAKTISCHE DENKERS



| Harde bodem | | | |
|---|---|---|---|
| Number | Minimum Elevation | Maximum Elevation | Color |
| 1 | -4.000 | -3.900 | |
| 2 | -3.900 | -3.800 | |
| 3 | -3.800 | -3.700 | |
| 4 | -3.700 | -3.600 | |
| 5 | -3.600 | -3.500 | |
| 6 | -3.500 | -3.400 | |
| 7 | -3.400 | -3.300 | |
| 8 | -3.300 | -3.200 | |
| 9 | -3.200 | -3.100 | |
| 10 | -3.100 | -3.000 | |
| 11 | -3.000 | -2.900 | |
| 12 | -2.900 | -2.800 | |
| 13 | -2.800 | -2.700 | |
| 14 | -2.700 | -2.600 | |
| 15 | -2.600 | -2.500 | |
| 16 | -2.500 | -2.400 | |
| 17 | -2.400 | -2.300 | |
| 18 | -2.300 | -2.200 | |
| 19 | -2.200 | -2.100 | |
| 20 | -2.100 | -2.000 | |
| 21 | -2.000 | -1.900 | |
| 22 | -1.900 | -1.800 | |
| 23 | -1.800 | -1.700 | |
| 24 | -1.700 | -1.600 | |
| 25 | -1.600 | -1.500 | |
| 26 | -1.500 | -1.400 | |
| 27 | -1.400 | -1.300 | |
| 28 | -1.300 | -1.200 | |
| 29 | -1.200 | -1.100 | |
| 30 | -1.100 | -1.000 | |

0 2 4 6 8m

Maten in meters en materiaalmaten in milimeters, tenzij anders vermeld.
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P.

| Positie | Hoogte | | |
|---|---|---|---|
| ☑ RD stelsel | ☐ T.o.v. lokaal peil | Datum meting: | 09-08-2019, 30-08-2019 |
| ☐ Ingepast in RD stelsel | ☑ T.o.v. N.A.P. | Meetploeg: | Chi & Sla, Rlbo |
| ☐ Lokaal stelsel | Kenmerk bout: n.v.t. | | |

| Wijz. | Get. | Gec. | Omschrijving | Datum |
|---|---|---|---|---|
| 1 | SJa | | Tweede uitgave | 02-09-2019 |
| 0 | SJa | | Eerste uitgave | 13-08-2019 |

MUG INGENIEURSBUREAU
Zernikelaan 8
9351 VA LEEK
Postbus 136
9350 AC LEEK
0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

Project:
Peiling Marnewaard

Opdrachtgever:
Provincie Groningen

Onderdeel:
Surface harde bodem

Projectnummer: 19300765
Tekeningnummer: 002
Schaal: 1:1000
Formaat: A1
Blad: 2 van 3

PRAKTISCHE DENKERS

| Zachte bodem | | | |
|---|---|---|---|
| Number | Minimum Elevation | Maximum Elevation | Color |
| 1 | -3.000 | -2.900 | |
| 2 | -2.900 | -2.800 | |
| 3 | -2.800 | -2.700 | |
| 4 | -2.700 | -2.600 | |
| 5 | -2.600 | -2.500 | |
| 6 | -2.500 | -2.400 | |
| 7 | -2.400 | -2.300 | |
| 8 | -2.300 | -2.200 | |
| 9 | -2.200 | -2.100 | |
| 10 | -2.100 | -2.000 | |
| 11 | -2.000 | -1.900 | |
| 12 | -1.900 | -1.800 | |
| 13 | -1.800 | -1.700 | |
| 14 | -1.700 | -1.600 | |
| 15 | -1.600 | -1.500 | |
| 16 | -1.500 | -1.400 | |
| 17 | -1.400 | -1.300 | |
| 18 | -1.300 | -1.200 | |
| 19 | -1.200 | -1.100 | |
| 20 | -1.100 | -1.000 | |
| 21 | -1.000 | -0.900 | |

0 2 4 6 8m

Maten in meters en materiaalmaten in milimeters, tenzij anders vermeld.
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P.

| Positie | Hoogte | | |
|---|---|---|---|
| ☑ RD stelsel | ☐ T.o.v. lokaal peil | Datum meting: | 13-08-2019, 30-08-2019 |
| ☐ Ingepast in RD stelsel | ☑ T.o.v. N.A.P. | Meetploeg: | Oto & Sja, Rbo |
| ☐ Lokaal stelsel | Kenmerk bout: n.v.t. | | |

| Wijz. | Get | Gec. | Omschrijving | Datum |
|---|---|---|---|---|
| 1 | SJa | | Tweede uitgave | 02-09-2019 |
| 0 | SJa | | Eerste uitgave | 13-08-2019 |

MUG INGENIEURSBUREAU
Zernikelaan 8
9351 VA LEEK
Postbus 136
9350 AC LEEK
0594 55 34 20
info@mug.nl
www.mug.nl

Project:
Peiling Marnewaard

Projectnummer: 19300765
Tekeningnummer: 003
Schaal: 1:1000
Formaat: A1
Blad 3 van 3

Opdrachtgever:
Provincie Groningen

Onderdeel:
Surface zachte bodem

PRAKTISCHE DENKERS

MUG
INGENIEURSBUREAU

**MUG Ingenieursbureau b.v.**
Zernikelaan 8
9351 VA Leek
Postbus 136
9350 AC Leek

0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

# PRAKTISCHE DENKERS

*over infra, geo, archeo en milieu*

Bijlage 9 1e Rapportage Aeriusberekeningen Lauwersmeerdijk – Vierhuizergat

MEMO

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

**ONDERWERP**
1e Rapportage Aeriusberekeningen
Lauwersmeerdijk – Vierhuizergat

**DATUM**
5 oktober 2020

**PROJECTNUMMER**
C07011.000003

**ONZE REFERENTIE**
D10012829:36

**VAN**
Daphne Jansen-Westra MSc.

**AAN**
Waterschap Noorderzijlvest

**KOPIE AAN**
Belinda Kater, Rosalie Fidder, Martijn Onderwater, Paul Karman

# 1 INLEIDING

Het waterschap Noorderzijlvest is voornemens de Lauwersmeerdijk tussen Lauwersoog en Westpolder te versterken. Ook wordt versterking aangebracht in de haven van Lauwersoog. Om de dijkversterking te bereiken zijn werkzaamheden nodig waarbij mobiele werktuigen ingezet worden. Deze mobiele werktuigen veroorzaken een emissie van stikstofoxiden ($NO_x$), waardoor op nabijgelegen Natura2000-gebieden mogelijk stikstofdepositie optreedt. Naast de inzet van de mobiele werktuigen, worden (zware) vrachtwagens ingezet om materialen aan te leveren of af te voeren. Ook deze zware vrachtwagens leiden mogelijk tot een tijdelijke toename van stikstofdepositie op de nabijgelegen Natura2000-gebieden.
Om het effect van de werkzaamheden, en mogelijke toename van stikstofdepositie, te onderzoeken zijn emissie- en depositieberekeningen uitgevoerd. In voorliggend memo zijn de uitgangspunten en berekeningsresultaten besproken. In de uitgangspunten is rekening gehouden met 2 varianten van de werkzaamheden aan de dijk en 2 varianten van de werkzaamheden aan het havengebied. Deze varianten zijn in verschillende samenstellingen berekend in, in totaal, 4 scenario's.

# 2 UITGANGSPUNTEN

In dit hoofdstuk worden de emissiefactoren beschreven in paragraaf 2.1. Daarna worden de uitgangspunten en invoergegevens voor de vier varianten beschreven in paragraaf 2.2 tot en met 2.5. Voor de werkzaamheden aan de dijk zijn 2 varianten: variant 1a en variant 1b. Ook voor de werkzaamheden aan de haven zijn 2 varianten: variant 2a en variant 2b. Voor iedere variant worden de emissies van de werktuigen en het bouwverkeer beschreven.

De realisatiefase omvat de inzet van conventioneel (modern, stage IV) dieselmaterieel. Tijdens de werkzaamheden worden diverse machines ingezet. Een overzicht van het in te zetten materieel is per variant opgenomen in de volgende paragrafen.

De emissies van dieselmaterieel zijn afhankelijk van het motorisch vermogen, de gemiddelde belasting, het bouwjaar en de draaiuren. De emissiefactoren van o.a. dieselmaterieel is op Europees niveau gereguleerd via technische voorschriften aan het voertuig en de verbrandingsmotor.

## 2.1 Emissiefactoren

De voorschriften voor dieselmaterieel gelden sinds 1997. De EU-richtlijnen (97/68/EC en 2002/88/EC) bevatten normen voor de maximale uitstoot van luchtverontreiniging per vermogensklasse in gram/kWh. Er is sprake van invoering in vier fasen van strenger wordende emissienormen. De derde fase verloopt in twee stappen: Stage IIIA voor motoren met een variabel toerental met bouwjaar 2006/2008 en Stage IIIB voor bouwjaar 2011/2013. De vierde fase (Stage IV) geldt vanaf 2014 (EU-richtlijnen 2004/26/EC).

De levensduur van dieselmaterieel is afhankelijk van het type machine. De realisatie van het project start naar verwachting in 2023 en duurt ongeveer 2 jaar. Voor de dijkversterking is bepaald dat er uitsluitend bouwmaterieel met Stage IV emissie-klasse of beter zal worden toegepast binnen het project. In de berekeningen is derhalve uitgegaan van uitsluitend materieel dat aan deze emissie-eisen van Stage IV voldoet.

**Motorbelasting en TAF-factor**
De motorbelasting (aanspreken van motorisch vermogen) van dieselmaterieel gedurende een werkcyclus is wisselend. Er wordt nooit of zelden het maximale motorisch vermogen aangesproken. De gemiddelde belasting varieert voor het meeste dieselmaterieel tussen 50 tot 60%. Hiernaast is gecorrigeerd voor de $NO_x$-emissie vanwege wisselende belasting, de zogeheten TAF-factor. De gemiddelde belasting en de TAF-factor zijn afkomstig uit het 'EMMA' rapport van TNO[1].

## 2.2 Variant 1a: landelijke dijk met gladde bekleding

Voor variant 1a: Landelijke dijk – ruw, wordt de Lauwersmeerdijk binnenwaarts versterkt en wordt er een ruwe bovenloop gerealiseerd. Voor de binnenwaartse versterking wordt de kruin binnendijks verhoogd. In deze variant is gekozen voor een gladde bekleding van de buitendijk, met waterbouwasfalt en zetsteen.

### 2.2.1 Materieel

De invoer van het materieel in Aerius is opgegeven in brandstofverbruik. Binnen Aerius wordt dit brandstofverbruik omgerkend naar een $NO_x$-emissie, hierbij wordtgebruik gemaakt van de gegevens uit het 'EMMA' rapport van TNO. Het ingevoerde materieel is samengevat in Tabel 1.

*Tabel 1: Inzet van mobiele werktuigen voor de dijkversterking Lauwersmeerdijk, variant 1a: landelijke dijk met gladde bekleding aan de buitenzijde*

| Materieel | Draaiuren totaal | Vermogen [kW] | Stage- / Euro klasse | Brandstof-verbruik [gem. l/u] | Brandstof-verbruik totaal [l] |
|---|---|---|---|---|---|
| Rupskraan 1750 ltr | 18.270 | 142 | stage IV | 24 | 438.482 |
| dumper A30 | 11.492 | 265 | stage IV | 25 | 287.299 |
| Bulldozer, D6N | 3.534 | 133 | stage IV | 30 | 106.030 |
| zelfrijdende schapenwals | 1.541 | 115 | stage IV | 12,5 | 19.266 |
| Shovel, 2800ltr | 1.258 | 122 | stage IV | 17 | 21.394 |
| koudfrees | 242 | 257 | stage IV | 40 | 9.662 |
| zelfrijdende trilwals | 193 | 115 | stage IV | 12,5 | 2.414 |
| Rupskraan, long reach 1750 ltr | 2.240 | 142 | stage IV | 24 | 53.758 |
| rupsskraan/bandenkraan | 574 | 142 | stage IV | 24 | 13.764 |
| machine verwerking zetsteen | 535 | 122 | stage IV | 24 | 12.847 |
| trilwals | 1.182 | 115 | stage IV | 12,5 | 14.777 |
| asfaltspreidmachine | 14 | 113 | stage IV | 25 | 353 |

[1] TNO-rapport 'Emissiemodel Mobiele Machines gebaseerd op machineverkopen in combinatie met brandstof Afzet, EMMA' van november 2009.

| Materieel | Draaiuren totaal | Vermogen [kW] | Stage- / Euro klasse | Brandstof-verbruik [gem. l/u] | Brandstof-verbruik totaal [l] |
|---|---|---|---|---|---|
| asfalt wals | 28 | 55,4 | stage IV | 15 | 423 |
| Asfalt zaag | 14 | 55 | stage IV | 10 | 141 |
| **Totaal** | | | | | **980.612** |

Uit bovenstaande tabel blijkt, dat gedurende de werkzaamheden in totaal ruim 980 duizend liter brandstof verbruikt wordt. Dit komt in Aerius overeen met een emissie van 1.184 kg $NO_x$.

### 2.2.2 Bouwverkeer

Gedurende de dijkversterking, wordt (zwaar) vrachtverkeer ingezet om grondstoffen aan- en af te voeren. Dit bouwverkeer rijdt over verschillende routes naar de bouwplaatsen. Deze routes zijn weergegeven in Figuur 2.

Het totaal aantal vrachtwagenbewegingen is samengevat in Tabel 1.

*Tabel 2: Aantal transporten en vrachtwagenbewegingen per activiteit in variant 1a - landelijke dijk, ruw*

| Activiteit | Aantal transporten | Aantal bewegingen |
|---|---|---|
| grondwerk: afvoeren | 6.387 | 12.773 |
| afvoer waterbouwasfalt | 1.791 | 3.581 |
| aanvoer grind | 125 | 251 |
| aanvoer zetsteen | 1.606 | 3.212 |
| aanvoer waterbouwasfalt | 2.660 | 5.320 |
| aanvoer granulaat | 1.420 | 2.840 |
| aanvoer geotextiel | 1 | 2 |
| afvoer zetsteen | 1.233 | 2.466 |
| aanvoer geogrid | 1 | 1 |
| afvoer geogrid | 2,0 | 4 |
| **Totaal** | **15.224** | **30.449** |

Voor de aan- en afvoer van bouwmateriaal en grondstoffen, zijn voor variant 1a in totaal 15.224 vrachten nodig. Omdat de vrachten over dezelfde routes heen en terug rijden, is het aantal vrachten vermenigvuldigd met twee en gemodelleerd over één bron, wat resulteert in een totaal aantal vrachtwagenbewegingen van 30.449.

## 2.3 Variant 1b: landelijke dijk met ruwe bekleding

Voor variant 1b: landelijke dijk – ruw, wordt de Lauwersmeerdijk binnenwaarts versterkt. Net als bij variant 1a wordt er een binnendijkse kruinverhoging gerealiseerd. Echter, aan de buitenzijde van de dijk (de zeezijde) wordt een ruwe bekleding aangebracht op het boventalud. Hierdoor wordt de golfoploop geremd en behoeft de dijk een minder hoge kruinverhoging aan de binnenzijde.

### 2.3.1 Materieel

De aard van de werkzaamheden aan de dijk is vergelijkbaar met de werkzaamheden die plaatsvinden bij variant 1a. Omdat de kruinverhoging kleiner is dan in variant 1a, worden veel werktuigen gedurende kortere tijd ingezet. De inzet van de werktuigen en het brandstofverbruik is samengevat in Tabel 3.

*Tabel 3: Materieelinzet, draaiuren en brandstofverbruik voor variant 1b: landelijke dijk met ruwe bekleding a.d. zeezijde*

| Materieel | Draaiuren totaal | Vermogen [kW] | Stage- / Euro klasse | Brandstof-verbruik [gem. l/u] | Brandstof-verbruik totaal [l] |
|---|---|---|---|---|---|
| Rupskraan, 1750 ltr | 13.425 | 142 | stage IV | 24 | 322.198 |
| dumper A30 - 28 ton | 10.169 | 265 | stage IV | 25 | 254.235 |
| trailer 20 m3 ( 35 ton) | 27.975 | 0 | euro 6 | 0 | 0 |
| Bulldozer, D6N | 2.757 | 133 | stage IV | 30 | 82.720 |
| zelfrijdende schapenwals | 1.052 | 115 | stage IV | 12,5 | 13.148 |
| shovel 2800ltr | 1.665 | 122 | stage IV | 17 | 28.308 |
| koudfrees | 239 | 257 | stage IV | 40 | 9.549 |
| zelfrijdende trilwals | 174 | 115 | stage IV | 12,5 | 2.169 |
| Rupskraan, long reach 1750 ltr | 2.309 | 142 | stage IV | 24 | 55.419 |
| rupskraan/bandenkraan | 894 | 142 | stage IV | 24 | 21.463 |
| machine verwerking zetsteen | 856 | 122 | stage IV | 24 | 20.545 |
| vrachtauto 10x4 asfalt | 4.424 | 0 | euro 6 | 0 | 0 |
| Trilwals | 917 | 115 | stage IV | 12,5 | 11.465 |
| asfaltspreidmachine | 0 | 113 | stage IV/V | 25 | 0 |
| asfalt wals | 0 | 55,4 | stage IV/V | 15 | 0 |
| shovel | 0 | 122 | stage IV | 17 | 0 |
| vrachtauto | 3.041 | 0 | euro 6 | 0 | 0 |
| Asfaltzaag | 0 | 55 | stage IV | 10 | 0 |
| **Totaal** | | | | | **821.221** |

Voor de werkzaamheden van variant 1b aan de dijk, wordt in totaal ruim 821 duizend liter brandstof verbruikt gedurende de gehele bouwperiode. Dit komt overeen met een emissie van 992 kg $NO_x$.

### 2.3.2 Bouwverkeer

Voor variant 1b maakt het bouwverkeer gebruik van dezelfde routes als in variant 1a. De aantallen transporten en het aantal vrachtwagenbewegingen over de gehele bouwperiode is per activiteit opgenomen in Tabel 4.

*Tabel 4: Aantallen transporten en vrachtwagenbewegingen per activiteit voor variant 1b*

| Activiteit | Aantal transporten | Aantal bewegingen |
|---|---|---|
| grondwerk: afvoeren | 7.136 | 14.272 |
| afvoer waterbouwasfalt | 1.791 | 3.581 |
| aanvoer grind | 288 | 576 |
| aanvoer zetsteen | 1.606 | 3.212 |
| aanvoer waterbouwasfalt | 2.064 | 4.127 |
| aanvoer granulaat | 1.100 | 2.201 |
| aanvoer geotextiel | 2 | 4 |
| aanvoer zetsteen | 1.155 | 2.310 |
| afvoer zetsteen | 1.233 | 2.466 |
| aanvoer geogrid | 1 | 2 |
| afvoer geogrid | 2,0 | 4 |
| **Totaal** | **16.377** | **32.755** |

Voor variant 1b zijn in totaal 16.377 vrachten nodig gedurende de gehele bouwperiode. Deze vrachten maken van- en naar de bouwplaats gebruik van dezelfde routes. Om het juiste aantal vrachtwagens te modelleren, is het aantal vrachten daarom vermenigvuldigd met 2, wat resulteert in een totaal van 32.755 vrachtwagenbewegingen.

## 2.4 Variant 2a: deeltraject haven, kruinverhoging

Variant 2a concentreert zich op de haven van Lauwersoog. In deze variant wordt een smalle kruinverhoging aangebracht aan de zee- en havenzijde van de dijk.

### 2.4.1 Materieel

Het materieel dat ingezet wordt voor de kruinverhoging van de dijk bij de haven, is samengevat in Tabel 5

*Tabel 5: Materieelinzet en brandstofverbruik voor variant 2a: deeltraject haven met kruinverhoging*

| Materieel | Draaiuren totaal | Vermogen [kW] | Stage- / Euro klasse | Brandstof-verbruik [gem. l/u] | Brandstof-verbruik totaal [l] |
|---|---|---|---|---|---|
| Rupskraan, 1750 ltr | 1.065 | 142 | stage IV | 24 | 25.559 |
| Dumper, A30 - 28 ton | 1.377 | 265 | stage IV | 25 | 34.436 |

| Materieel | Draaiuren totaal | Vermogen [kW] | Stage- / Euro klasse | Brandstof-verbruik [gem. l/u] | Brandstof-verbruik totaal [l] |
|---|---|---|---|---|---|
| Trailer, 20 m3 ( 35 ton) | 3.566 | 0 | euro 6 | 0 | 0 |
| Bulldozer, D6N | 199 | 133 | stage IV | 30 | 5.976 |
| zelfrijdende schapenwals | 113 | 115 | stage IV | 12,5 | 1.416 |
| Shovel, 2800ltr | 444 | 122 | stage IV | 17 | 7.553 |
| Koudfrees | 23 | 257 | stage IV | 40 | 928 |
| Zelfrijdende trilwals | 7 | 115 | stage IV | 12,5 | 86 |
| Rupskraan, long reach 1750 ltr. | 311 | 142 | stage IV | 24 | 7.466 |
| rupskraan/bandenkraan | 183 | 142 | stage IV | 24 | 4.393 |
| machine verwerking zetsteen | 146 | 122 | stage IV | 24 | 3.514 |
| vrachtauto 10x4 asfalt | 189 | 0 | euro 6 | 0 | 0 |
| Trilwals | 0 | 115 | stage IV | 12,5 | 0 |
| Asfaltspreidmachine | 18 | 113 | stage IV/V | 25 | 441 |
| Asfalt wals | 35 | 55 | stage IV/V | 15 | 530 |
| Shovel | 18 | 122 | stage IV | 17 | 300 |
| Vrachtauto | 0 | 0 | euro 6 | 0 | 0 |
| Asfalt zaag | 0 | 55 | stage IV | 10 | 0 |
| **Totaal** | | | | | **92.597** |

Uit de tabel blijkt dat gedurende de gehele bouwperiode voor variant 2a, 92.597 liter brandstof verbruikt wordt door de werktuigen. Het model rekent dit om naar een emissie van ca. 112 kg $NO_x$ voor de volledige aanlegperiode.

## 2.4.2 Bouwverkeer

Gedurende de aanlegperiode van de kruinverhoging, vinden vrachttransporten plaats voor aan- en afvoer van bouwmaterialen en grondstoffen. De transportaantallen en het hiermee samenhangen aantal vrachtwagenbewegingen is weergegeven in Tabel 6.

*Tabel 6: Aantallen transporten en vrachtwagenbewegingen voor variant 2a*

| Activiteit | Aantal transporten | Aantal bewegingen |
|---|---|---|
| grondwerk: afvoeren | 752 | 1.504 |
| afvoer zetsteen | 49 | 98 |

| Activiteit | Aantal transporten | Aantal bewegingen |
|---|---|---|
| afvoer onderlaag | 49 | 98 |
| aanvoer grind | 55 | 110 |
| aanvoer zetsteen | 439 | 879 |
| aanvoer geotextiel | 0,4 | 1 |
| verhardingen - afvoer waterbouwasfalt | 29 | 58 |
| verhardingen - afvoer asfalt | 29 | 58 |
| **Totaal** | **1.403** | **2.805** |

Voor de aanleg van variant 2a zijn (afgerond) 1.403 vrachten nodig. Deze vrachten gebruiken dezelfde route van- en naar de bouwplaats. Het aantal vrachtwagenbewegingen op deze route bedraagt daarmee (afgerond) 2.805.

## 2.5 Variant 2b: deeltraject haven met keermuur

Bij variant 2b wordt in de dijk bij de haven van Lauwersoog een keermuur geplaatst in de kruin. Deze keermuur dient als golfbreker. Op een aantal locaties is het niet mogelijk een keermuur in de dijk aan te brengen, waardoor de dijk hier overslagbestendig gemaakt moet worden en er verharding aangebracht moet worden in de bekleding van de dijk.

### 2.5.1 Materieel

Het materieel dat ingezet wordt bij variant 2b is samengevat in Tabel 7.

*Tabel 7: Materieelinzet en brandstofverbruik van de werktuigen voor variant 2b*

| Materieel | Draaiuren totaal | Vermogen [kW] | Stage- / Euro klasse | Brandstof-verbruik [gem. l/u] | Brandstof-verbruik totaal [l] |
|---|---|---|---|---|---|
| Rupskraan, 1750 ltr | 948 | 142 | stage IV | 24 | 22.756 |
| Dumper A30 - 28 ton | 1.355 | 265 | stage IV | 25 | 33.879 |
| trailer 20 m3 ( 35 ton) | 3.836 | 0 | euro 6 | 0 | 0 |
| Bulldozer, D6N | 170 | 133 | stage IV | 30 | 5.087 |
| Zelfrijdende schapenwals | 90 | 115 | stage IV | 12,5 | 1.123 |
| Shovel, 2800ltr | 467 | 122 | stage IV | 17 | 7.938 |
| Koudfrees | 23 | 257 | stage IV | 40 | 928 |
| Zelfrijdende trilwals | 7 | 115 | stage IV | 12,5 | 86 |
| Rupskraan, long reach 1750 ltr | 392 | 142 | stage IV | 24 | 9.411 |
| Rupskraan/bandenkraan | 183 | 142 | stage IV | 24 | 4.383 |

| Materieel | Draaiuren totaal | Vermogen [kW] | Stage- / Euro klasse | Brandstof-verbruik [gem. l/u] | Brandstof-verbruik totaal [l] |
|---|---|---|---|---|---|
| Machine verwerking zetsteen | 146 | 122 | stage IV | 24 | 3.507 |
| vrachtauto 10x4 asfalt | 76 | 0 | euro 6 | 0 | 0 |
| Trilwals | 16 | 115 | stage IV | 12,5 | 198 |
| Asfaltspreidmachine | 0 | 113 | stage IV | 25 | 0 |
| Asfaltwals | 0 | 55 | stage IV | 15 | 0 |
| Shovel | 0 | 122 | stage IV | 17 | 0 |
| vrachtauto | 0 | 0 | euro 6 | 0 | 0 |
| asfalt zaag | 0 | 55 | stage IV | 10 | 0 |
| Totaal | | | | | **89.295** |

Gedurende de gehele aanlegperiode wordt voor variant 2b 89.295 liter brandstof verbruikt door de werktuigen. Het model rekent dit om naar een emissie van ca. 108 kg $NO_x$ voor de gehele aanlegperiode van variant 2b.

## 2.5.2 Bouwverkeer

Het bouwverkeer voor variant 2b maakt gebruik van dezelfde routes als het bouwverkeer voor variant 2a. De transportaantallen en het aantal vrachtwagenbewegingen is opgenomen in Tabel 8.

*Tabel 8: transportaantallen en aantal vrachtwagenbewegingen voor variant 2b*

| Activiteit | Aantal transporten | Aantal bewegingen |
|---|---|---|
| grondwerk: afvoeren | 887 | 1.775 |
| afvoer zetsteen | 49 | 98 |
| afvoer onderlaag | 49 | 98 |
| aanvoer grind | 55 | 110 |
| aanvoer zetsteen | 438 | 877 |
| aanvoer waterbouwasfalt | 36 | 71 |
| aanvoer geotextiel | 0,4 | 1 |
| verhardingen - afvoer waterbouwasfalt | 29 | 58 |
| verhardingen - afvoer asfalt | 29 | 58 |
| aanvoer L wand | 46 | 92 |
| **Totaal** | **1.618** | **3.237** |

Voor de realisatie van variant 2b zijn 1.618 vrachtwagentransporten nodig. Omdat de vrachtwagens heen en terugrijden over dezelfde route, komt het aantal vrachtwagenbewegingen voor variant 2b uit op totaal 3.237.

# 3 METHODIEK

In het hoofdstuk Methodiek, worden het rekenmodel en het studie- en invoergebied beschreven.

## 3.1 Rekenmodel

De belasting van de Natura 2000-gebieden rondom de emissiebronnen is berekend met behulp van een verspreidingsmodel. De verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van de online-applicatie Aerius-Calculator (versie 2019A). Aerius-Calculator is een rekenprogramma om de verspreiding van stoffen in de lucht te simuleren. Daarnaast berekent het model de hoeveel van die stoffen per hectare terechtkomt (depositie).

De werkzaamheden beginnen naar verwachting in 2023 en duren tot 2025. Aangezien in het jaar 2023 de werkzaamheden beginnen, is 2023 als rekenjaar in Aerius aangehouden omdat latere rekenjaren een afname van emissie reflecteren. Dit is het gevolg van afnemende emissiefactoren van wegverkeer door het schoner wordende wagenpark in de komende jaren. Door 2023 te hanteren als rekenjaar, is voor het project Lauwersmeerdijken sprake van een conservatieve benadering.

De emissie van de werkzaamheden vindt verspreid over ongeveer 2 jaar plaats. Door de emissie binnen één jaar te modelleren, geeft het model een resultaat dat als tijdelijk beoordeeld kan worden. De berekeningsresultaten die door het model gegeven worden, betreffen de depositie die gedurende de gehele realisatiefase plaatsvindt. Wanneer de werkzaamheden afgerond zijn, vindt ook geen depositie meer plaats vanwege de werkzaamheden.

## 3.2 Modelinvoer

De dijkversterking vindt voor deeltraject ‘landelijke dijk’ plaats van Lauwersoog tot de bocht bij Westpolder ter hoogte van Eendenkooi Onrust. Op dit deeltraject vinden de werkzaamheden voor varianten 1a of 1b plaats. Voor het deeltraject ‘Haven’ vinden de werkzaamheden plaats ter hoogte van de haven van Lauwersoog. Het gaat hier om de varianten 2a of 2b.

De locaties van de deeltrajecten ‘landelijke dijk’ en ‘haven’ zijn weergegeven in Figuur 1.




*Figuur 1: Werklocaties van de dijkversterking Lauwersmeerdijken*

Het bouwverkeer voor de aanleg maakt gebruik van verschillende routes, die weergegeven zijn in Figuur 2. Het verkeer benadert de bouwplaats via de Marneweg of de Kustweg – N361. Omdat niet precies duidelijk is welke vrachtwagens uit welke richting komen, is aangenomen dat 50% van het bouwverkeer via de oostelijke route over de Marneweg (N361) rijdt en 50% van het bouwverkeer via de westelijke route over de Kustweg – N361. Op de rotonde Marneweg – Strandweg – Kustweg, komt alle bouwverkeer bij elkaar en rijdt over de Kustweg naar de ontsluitingswegen van de bouwplaatsen.




*Figuur 2: Bouwroutes zoals gemodelleerd in het model. 3: Bouwverkeer oostelijke route Marneweg; 4: Bouwverkeer Westelijke route Kustweg – N361; 5: Bouwverkeer Kustweg; 6: Bouwverkeer Haven, laad- en losplaats; 7: Bouwverkeer landelijke dijk.*

## Varianten en scenario's

De stikstofdepositieberekeningen zijn samengesteld uit de verschillende varianten voor het deeltraject Landelijke Dijk en Haven. Door de varianten 1a en 1b te combineren met de varianten 2a en 2b, zijn alle mogelijke combinaties van varianten voor de dijkversterking onderzocht. De combinaties van de varianten zijn doorgerekend in 4 berekeningsvarianten die weergegeven zijn in Tabel 9. Bij de verschillende berekeningsvarianten is in onderstaande tabel ook de bijbehorende emissie opgenomen.

*Tabel 9: Doorgerekende combinaties van de varianten en bijbehorende emissies van de werktuigen*

| Berekeningsvariant | Combinatie varianten | | Emissievracht werktuigen [kg $NO_x$] | |
|---|---|---|---|---|
| | Dijk | Haven | Dijk | Haven |
| Variant 1a-2a | 1a | 2a | 1.184 | 112 |
| Variant 1b-2a | 1b | 2a | 992 | 112 |
| Variant 1a-2b | 1a | 2b | 1.184 | 108 |
| Variant 1b-2b | 1b | 2b | 992 | 108 |

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de verschillende combinaties van varianten ook leiden tot verschillende emissievrachten. Hierbij blijkt dat scenario 1, de combinatie van varianten 1a en 2a de hoogste emissie veroorzaakt en scenario 4, de combinatie van varianten 1b en 2b de laagste.

Ook de emissie vanwege het aantal vrachtwagenbewegingen is afhankelijk van de combinatie van varianten. Daarbij is ook de verdeling over de bouwroutes van belang. De verdeling over de bouwroutes is, per variant opgenomen in Tabel 10.

*Tabel 10: Verdeling van het werkverkeer per variant over de bouwroutes*

| Nr. | Naam | Aantal vrachtwagenbewegingen | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | variant 1a-2a | variant 1b-2a | Variant 1a - 2b | Variant 1b - 2b |
| 3 | Bouwverkeer via Marneweg | 16.627 | 17.780 | 16.843 | 17.996 |
| 4 | Bouwverkeer via Kustweg - N361 | 16.627 | 17.780 | 16.843 | 17.996 |
| 5 | Bouwverkeer Kustweg | 33.254 | 35.560 | 33.686 | 35.991 |
| 6 | Bouwverkeer haven - laad/losplaats | 2.805 | 2.805 | 3.237 | 3.237 |
| 7 | Bouwverkeer landelijke dijk | 30.449 | 32.755 | 30.449 | 32.755 |

In bovenstaande tabel corresponderen de kolommen Nr. en Naam met de nummers in Figuur 2 en de invoer in het model.

Voor de verkeersverdelingen blijkt dat het grootste aantal vrachtwagenbewegingen plaatsvindt bij de variant 1a-2b en het kleinste aantal vrachtwagenbewegingen bij de variant 1b-2a.

# 4 BEREKENINGSRESULTATEN

De berekeningsresultaten voor de 4 berekeningsvarianten zijn weergegeven in Tabel 11. De gedetailleerde rekenresultaten zijn opgenomen in bijlage 1 tot en met bijlage 4.

*Tabel 11: Berekeningsresultaten voor de vier berekeningsvarianten*

| Berekeningsvariant | Totale maximale stikstofdepositie [mol/ha] | Stikstofdepositie per jaar [mol/ha/jr]* |
|---|---|---|
| Variant 1a-2a | 1,83 | 0,92 |
| Variant 1b-2a | 1,53 | 0,77 |
| Variant 1a-2b | 1,83 | 0,92 |
| Variant 1b-2b | 1,53 | 0,77 |

*De stikstofdepositie per jaar betreft een gemiddelde depositie per jaar wanneer de werkzaamheden 2 jaar in beslag nemen en gelijkmatig uitgevoerd worden.

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat voor alle varianten een tijdelijke stikstofdepositie van ten minste 1,91 mol/ha en maximaal 1,83 mol/ha optreedt. Deze deposities vinden allemaal plaats op het Natura2000 gebied Waddenzee. Hierbij vinden de hoogste deposities plaats bij de varianten waarin voor het deeltraject Landelijke Dijk variant 1a is opgenomen. Dit wordt veroorzaakt door de relatief hoge emissie van deze variant.
Ook vindt de emissie vindt plaats binnen of zeer nabij een hexagoon waar de depositie op berekend wordt, waardoor de depositie verhoogd is. Op iets grotere afstand van de bron, neemt de depositie al snel af naar 0,02 mol/ha.

# 5 CONCLUSIE

Uit de berekeningsresultaten in hoofdstuk 4 blijkt dat de stikstofdepositie als gevolg van het project minimaal 1,53 mol/ha en maximaal 1,83 mol/ha bedraagt op Natura2000-gebied Waddenzee.
Gezien de tijdelijke toename van stikstofdepositie op Natura2000-gebieden, is nadere ecologische beoordeling benodigd voor verdere ontwikkeling van het plan (Passende Beoordeling).

# BIJLAGE 1: AERIUSBEREKENING VARIANT 1A-2A

Aeriusberekening variant 1a, deeltraject Landelijke dijk, gladde bekleding en variant 2a deeltraject haven, kruinverhoging: AERIUS_bijlage_20200929164219_RrjQASFcu4WC_var1a-2a.pdf

AERIUS CALCULATOR

*Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.*

*De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak ($NH_3$) en/of stikstofoxide ($NO_x$).*

*Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.*

Berekening Variant 1a - 2a


- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens


Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers.

# AERIUS CALCULATOR

## Contact

| Rechtspersoon | Inrichtingslocatie |
|---|---|
| Waterschap Noorderzijlvest | Haven Lauwersoog, Lauwersoog |

## Activiteit

| Omschrijving | AERIUS kenmerk |
|---|---|
| Versterking Lauwersmeerdijk | RrjQASFcu4WC |

| Datum berekening | Rekenjaar | Rekenconfiguratie |
|---|---|---|
| 29 september 2020, 16:42 | 2023 | Berekend voor natuurgebieden |

## Totale emissie

| | Situatie 1 |
|---|---|
| NOx | 1.879,07 kg/j |
| NH3 | 11,63 kg/j |

## Resultaten

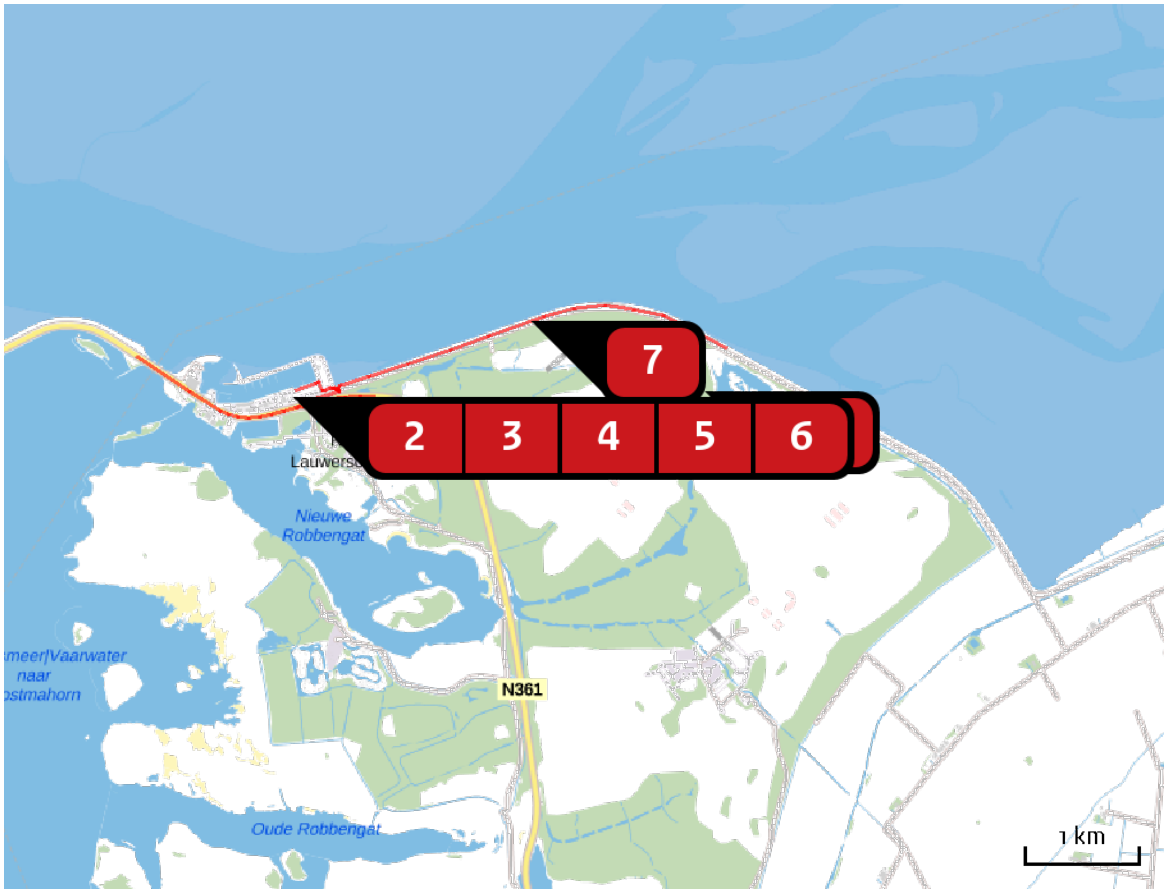
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

| Natuurgebied | Bijdrage |
|---|---|
| Waddenzee | 1,83 |

## Toelichting

Dijkversterking Lauwersmeerdijk Lauwersoog - Vierhuizergat, variant 1A - 2A

## Locatie
Variant 1a - 2a




## Emissie
Variant 1a - 2a

| | Bron<br>Sector | Emissie NH3 | Emissie NOx |
|---|---|---|---|
| 1 | Werkzaamheden dijk<br>Mobiele werktuigen \| Bouw en Industrie | - | 1.184,44 kg/j |
| 2 | Werkzaamheden haven<br>Mobiele werktuigen \| Bouw en Industrie | - | 111,67 kg/j |
| 3 | Bouwverkeer Marneweg<br>Wegverkeer \| Buitenwegen | < 1 kg/j | 28,39 kg/j |
| 4 | Bouwverkeer via Kustweg - N361<br>Wegverkeer \| Buitenwegen | 2,03 kg/j | 81,66 kg/j |
| 5 | Bouwverkeer Kustweg<br>Wegverkeer \| Buitenwegen | < 1 kg/j | 31,50 kg/j |
| 6 | Bouwverkeer haven - laad- en losplaats<br>Wegverkeer \| Binnen bebouwde kom | < 1 kg/j | 4,91 kg/j |

| Bron<br>Sector | | | Emissie NH3 | Emissie NOx |
|---|---|---|---|---|
| 7 | | Bouwroute landelijke dijk<br>Wegverkeer \| Binnen bebouwde kom | 8,03 kg/j | 436,51 kg/j |

## Resultaten stikstof gevoelige Natura 2000 gebieden (mol/ha/j)

| Natuurgebied | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| Waddenzee | 1,83 | 0,01 |
| Duinen Schiermonnikoog | 0,01 | |
| Noordzeekustzone | 0,01 | |

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Resultaten per habitattype
(mol/ha/j)

voor de 10 stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden met het hoogste resultaat

## Waddenzee

| Habitattype | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) | 1,83 | 0,01 |
| H1320 Slijkgrasvelden | 1,83 | 0,01 |
| H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | 1,83 | 0,01 |
| H2110 Embryonale duinen | 0,02 | 0,01 |
| H2160 Duindoornstruwelen | 0,01 | |
| H2130A Grijze duinen (kalkrijk) | 0,01 | |
| H2120 Witte duinen | 0,01 | |
| H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | 0,01 | |
| H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | 0,01 | |
| H2170 Kruipwilgstruwelen | 0,01 | |

## Duinen Schiermonnikoog

| Habitattype | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| H2170 Kruipwilgstruwelen | 0,01 | |
| H9999:6 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische relevante type (H2130B;H2130C). | 0,01 | |
| ZGH2160 Duindoornstruwelen | 0,01 | |
| H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | 0,01 | |
| ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm) | 0,01 | |
| H2180B Duinbossen (vochtig) | 0,01 | |
| ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos | 0,01 | |
| H2130C Grijze duinen (heischraal) | 0,01 | |
| ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | 0,01 | |
| H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) | 0,01 | |
| ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) | 0,01 | |
| H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen | 0,01 | |
| H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | 0,01 | |
| ZGH2120 Witte duinen | 0,01 | |
| H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | 0,01 | |
| ZGH2180B Duinbossen (vochtig) | 0,01 | |
| ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand) | 0,01 | |
| ZGH2170 Kruipwilgstruwelen | 0,01 | |
| H6410 Blauwgraslanden | 0,01 | |

## Duinen Schiermonnikoog

| Habitattype | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk) | 0,01 | |

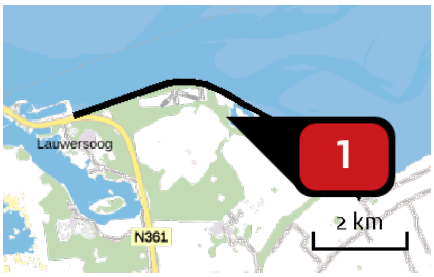
## Noordzeekustzone

| Habitattype | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) | 0,01 | |
| H2110 Embryonale duinen | 0,01 | |
| H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | 0,01 | |
| H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | 0,01 | |
| H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | 0,01 | - |

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

## Emissie (per bron)

Variant 1a - 2a




Naam: Werkzaamheden dijk

Locatie (X,Y): 213268, 602815

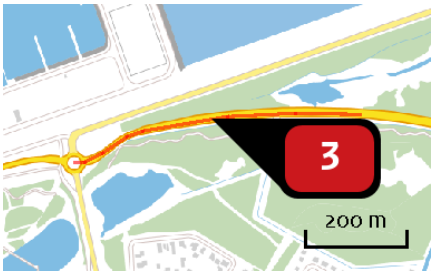
NOx: 1.184,44 kg/j

| Voertuig | Omschrijving | Brandstof verbruik (l/j) | Uitstoot hoogte (m) | Spreiding (m) | Warmte inhoud (MW) | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| STAGE IV, 56 – 75 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. R | Werktuigen dijk, 56-75 kW | 564 | | | | NOx | < 1 kg/j |
| STAGE IV, 75 – 130 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. R | Werktuigen dijk, 75-130 kW | 71.051 | | | | NOx | 84,26 kg/j |
| STAGE IV, 130 – 560 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. Q | Werktuigen dijk, 130-560 kW | 908.996 | | | | NOx | 1.099,52 kg/j |



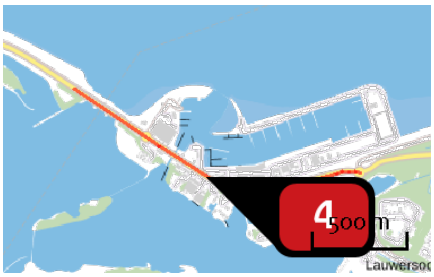

| | |
|---|---|
| Naam | Werkzaamheden haven |
| Locatie (X,Y) | 209438, 602735 |
| NOx | 111,67 kg/j |

| Voertuig | Omschrijving | Brandstof verbruik (l/j) | Uitstoot hoogte (m) | Spreiding (m) | Warmte inhoud (MW) | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| STAGE IV, 56 – 75 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. R | Werktuigen haven 56-75 kW | 530 | | | | NOx | < 1 kg/j |
| STAGE IV, 75 – 130 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. R | Werktuigen haven, 75 - 130 kW | 13.310 | | | | NOx | 15,78 kg/j |
| STAGE IV, 130 – 560 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. Q | Werktuigen haven, 130-560 kW | 78.758 | | | | NOx | 95,27 kg/j |



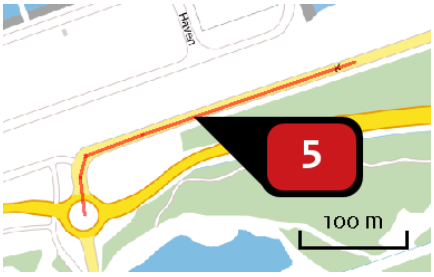

| | |
|---|---|
| Naam | Bouwverkeer Marneweg |
| Locatie (X,Y) | 210082, 602759 |
| NOx | 28,39 kg/j |
| NH3 | < 1 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 16.627,0 / jaar | NOx<br>NH3 | 28,39 kg/j<br>< 1 kg/j |



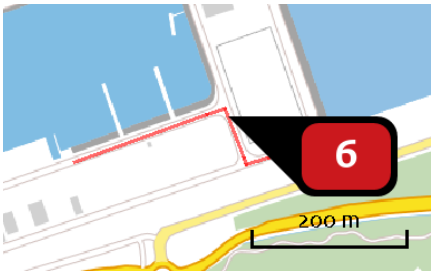

| | |
|---|---|
| Naam | Bouwverkeer via Kustweg - N361 |
| Locatie (X,Y) | 209004, 602652 |
| NOx | 81,66 kg/j |
| NH3 | 2,03 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 16.627,0 / jaar | NOx | 81,66 kg/j |
| | | | NH3 | 2,03 kg/j |




| | |
|---|---|
| Naam | Bouwverkeer Kustweg |
| Locatie (X,Y) | 209914, 602764 |
| NOx | 31,50 kg/j |
| NH3 | < 1 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 33.254,0 / jaar | NOx | 31,50 kg/j |
| | | | NH3 | < 1 kg/j |




| | |
|---|---|
| Naam | Bouwverkeer haven - laad- en losplaats |
| Locatie (X,Y) | 209895, 602879 |
| NOx | 4,91 kg/j |
| NH3 | < 1 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 2.805,0 / jaar | NOx | 4,91 kg/j |
| | | | NH3 | < 1 kg/j |




| | |
|---|---|
| Naam | Bouwroute landelijke dijk |
| Locatie (X,Y) | 211743, 603429 |
| NOx | 436,51 kg/j |
| NH3 | 8,03 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 30.449,0 / jaar | NOx | 436,51 kg/j |
| | | | NH3 | 8,03 kg/j |

## Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

## Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

| | |
|---|---|
| AERIUS | versie 2019A_20200805_f3dee6357e |
| Database | versie 2019A_20200805_f3dee6357e |

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2019A

# BIJLAGE 2: AERIUSBEREKENING VARIANT 1B-2A

Aeriusberekening variant 1b, deeltraject Landelijke dijk, ruwe bekleding en variant 2a deeltraject haven, kruinverhoging: AERIUS_bijlage_20200929164704_Rdy5CwMR8Zgb_var1b-2a.pdf

AERIUS CALCULATOR

*Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.*

*De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak ($NH_3$) en/of stikstofoxide ($NO_x$).*

*Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.*



Berekening Variant 1b - 2a


- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens


Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers.

# AERIUS CALCULATOR

## Contact

| Rechtspersoon | Inrichtingslocatie |
|---|---|
| Waterschap Noorderzijlvest | Haven Lauwersoog, Lauwersoog |

## Activiteit

| Omschrijving | AERIUS kenmerk |
|---|---|
| Versterking Lauwersmeerdijk | Rdy5CwMR8Zgb |

| Datum berekening | Rekenjaar | Rekenconfiguratie |
|---|---|---|
| 29 september 2020, 16:47 | 2023 | Berekend voor natuurgebieden |

## Totale emissie

| | Situatie 1 |
|---|---|
| NOx | 1.729,06 kg/j |
| NH3 | 12,49 kg/j |

## Resultaten

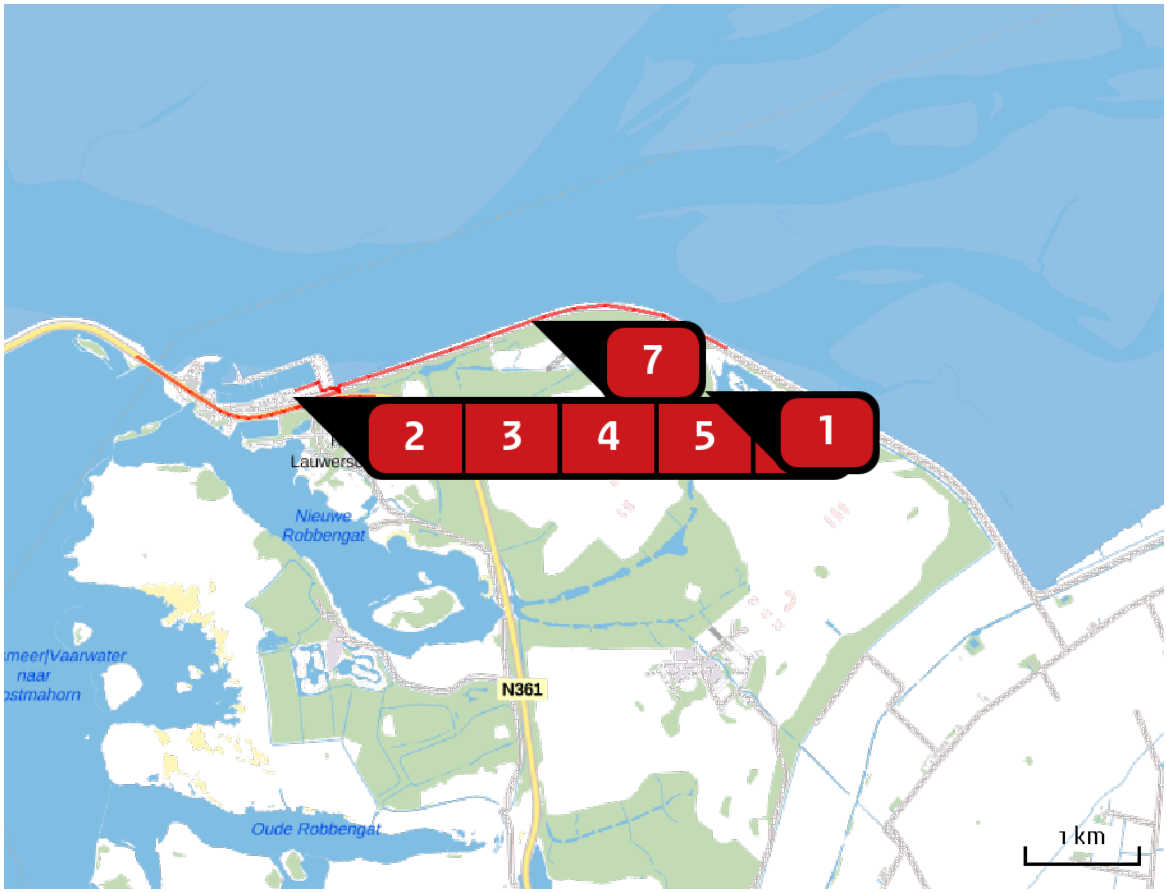
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

| Natuurgebied | Bijdrage |
|---|---|
| Waddenzee | 1,53 |

## Toelichting

Dijkversterking Lauwersmeerdijk Lauwersoog - Vierhuizergat, variant 1B - 2A

## Locatie
Variant 1b - 2a




## Emissie
Variant 1b - 2a

| | Bron<br>Sector | Emissie NH3 | Emissie NOx |
|---|---|---|---|
| 1 | Werkzaamheden dijk<br>Mobiele werktuigen \| Bouw en Industrie | - | 991,55 kg/j |
| 2 | Werkzaamheden haven<br>Mobiele werktuigen \| Bouw en Industrie | - | 111,67 kg/j |
| 3 | Bouwverkeer Marneweg<br>Wegverkeer \| Buitenwegen | < 1 kg/j | 30,36 kg/j |
| 4 | Bouwverkeer via Kustweg - N361<br>Wegverkeer \| Buitenwegen | 2,17 kg/j | 87,32 kg/j |
| 5 | Bouwverkeer Kustweg<br>Wegverkeer \| Buitenwegen | < 1 kg/j | 33,68 kg/j |
| 6 | Bouwverkeer haven - laad- en losplaats<br>Wegverkeer \| Binnen bebouwde kom | < 1 kg/j | 4,91 kg/j |

| Bron<br>Sector | | Emissie NH3 | Emissie NOx |
|---|---|---|---|
| 7 | Bouwroute landelijke dijk<br>Wegverkeer \| Binnen bebouwde kom | 8,64 kg/j | 469,57 kg/j |

## Resultaten stikstof gevoelige Natura 2000 gebieden (mol/ha/j)

| Natuurgebied | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| Waddenzee | 1,53 | 0,01 |
| Duinen Schiermonnikoog | 0,01 | |
| Noordzeekustzone | 0,01 | |

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Resultaten per habitattype
(mol/ha/j)

voor de 10 stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden met het hoogste resultaat

## Waddenzee

| Habitattype | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) | 1,53 | 0,01 |
| H1320 Slijkgrasvelden | 1,53 | 0,01 |
| H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | 1,53 | 0,01 |
| H2110 Embryonale duinen | 0,01 | |
| H2160 Duindoornstruwelen | 0,01 | |
| H2130A Grijze duinen (kalkrijk) | 0,01 | |
| H2120 Witte duinen | 0,01 | |
| H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | 0,01 | |
| H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | 0,01 | |
| H2170 Kruipwilgstruwelen | 0,01 | |

## Duinen Schiermonnikoog

| Habitattype | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| H2170 Kruipwilgstruwelen | 0,01 | |
| H9999:6 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische relevante type (H2130B;H2130C). | 0,01 | |
| ZGH2160 Duindoornstruwelen | 0,01 | |
| H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | 0,01 | |
| ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm) | 0,01 | |
| H2180B Duinbossen (vochtig) | 0,01 | |
| ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos | 0,01 | |
| H2130C Grijze duinen (heischraal) | 0,01 | |
| H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) | 0,01 | |
| ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) | 0,01 | |
| ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | 0,01 | |
| H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen | 0,01 | |
| H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | 0,01 | |
| ZGH2120 Witte duinen | 0,01 | |
| H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | 0,01 | |
| ZGH2180B Duinbossen (vochtig) | 0,01 | |
| ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand) | 0,01 | |
| ZGH2170 Kruipwilgstruwelen | 0,01 | |
| H6410 Blauwgraslanden | 0,01 | |

## Duinen Schiermonnikoog

| Habitattype | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk) | 0,01 | |

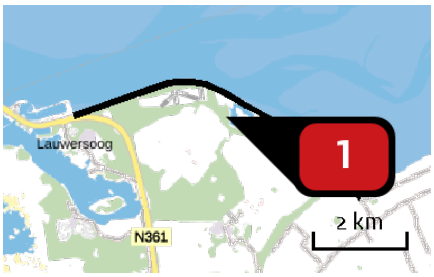
## Noordzeekustzone

| Habitattype | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) | 0,01 | |
| H2110 Embryonale duinen | 0,01 | |
| H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | 0,01 | |
| H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | 0,01 | |
| H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | 0,01 | - |

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

## Emissie (per bron)

Variant 1b - 2a




Naam: Werkzaamheden dijk

Locatie (X,Y): 213268, 602815

NOx: 991,55 kg/j

| Voertuig | Omschrijving | Brandstof verbruik (l/j) | Uitstoot hoogte (m) | Spreiding (m) | Warmte inhoud (MW) | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| STAGE IV, 75 – 130 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. R | Werktuigen dijk, 75-130 kW | 75.636 | | | | NOx | 89,70 kg/j |
| STAGE IV, 130 – 560 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. Q | Werktuigen dijk, 130-560 kW | 745.585 | | | | NOx | 901,86 kg/j |

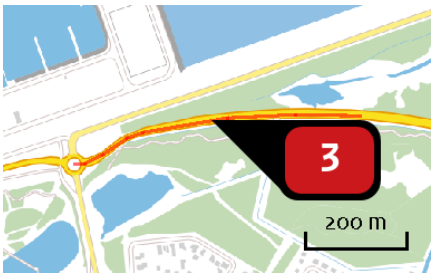



Naam: Werkzaamheden haven

Locatie (X,Y): 209438, 602735

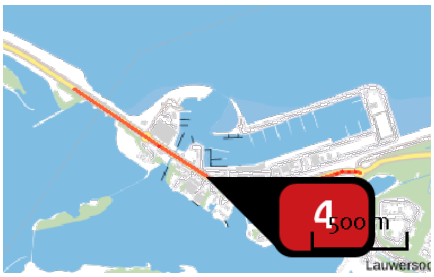
NOx: 111,67 kg/j

| Voertuig | Omschrijving | Brandstof verbruik (l/j) | Uitstoot hoogte (m) | Spreiding (m) | Warmte inhoud (MW) | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| STAGE IV, 56 – 75 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. R | Werktuigen haven 56-75 kW | 530 | | | | NOx | < 1 kg/j |
| STAGE IV, 75 – 130 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. R | Werktuigen haven, 75 - 130 kW | 13.310 | | | | NOx | 15,78 kg/j |
| STAGE IV, 130 – 560 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. Q | Werktuigen haven, 130-560 kW | 78.758 | | | | NOx | 95,27 kg/j |



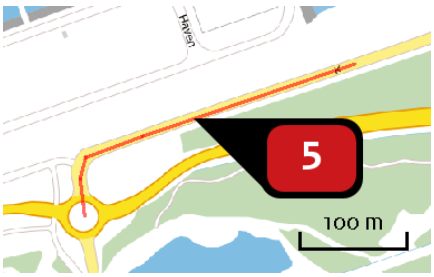

| | |
|---|---|
| Naam | Bouwverkeer Marneweg |
| Locatie (X,Y) | 210082, 602759 |
| NOx | 30,36 kg/j |
| NH3 | < 1 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 17.780,0 / jaar | NOx | 30,36 kg/j |
| | | | NH3 | < 1 kg/j |



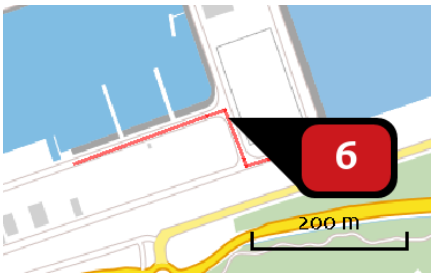

| | |
|---|---|
| Naam | Bouwverkeer via Kustweg - N361 |
| Locatie (X,Y) | 209004, 602652 |
| NOx | 87,32 kg/j |
| NH3 | 2,17 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 17.780,0 / jaar | NOx | 87,32 kg/j |
| | | | NH3 | 2,17 kg/j |



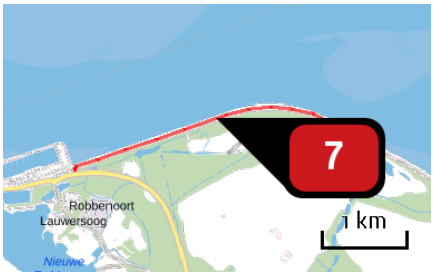

| | |
|---|---|
| Naam | Bouwverkeer Kustweg |
| Locatie (X,Y) | 209914, 602764 |
| NOx | 33,68 kg/j |
| NH3 | < 1 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 35.560,0 / jaar | NOx | 33,68 kg/j |
| | | | NH3 | < 1 kg/j |




| | |
|---|---|
| Naam | Bouwverkeer haven - laad- en losplaats |
| Locatie (X,Y) | 209895, 602879 |
| NOx | 4,91 kg/j |
| NH3 | < 1 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 2.805,0 / jaar | NOx | 4,91 kg/j |
| | | | NH3 | < 1 kg/j |




| | |
|---|---|
| Naam | Bouwroute landelijke dijk |
| Locatie (X,Y) | 211743, 603429 |
| NOx | 469,57 kg/j |
| NH3 | 8,64 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 32.755,0 / jaar | NOx | 469,57 kg/j |
| | | | NH3 | 8,64 kg/j |

## Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

## Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

| | |
|---|---|
| AERIUS | versie 2019A_20200805_f3dee6357e |
| Database | versie 2019A_20200805_f3dee6357e |

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2019A

# BIJLAGE 3: AERIUSBEREKENING VARIANT 1A-2B

Aeriusberekening variant 1a, deeltraject Landelijke dijk, gladde bekleding en variant 2b deeltraject haven, keermuur: AERIUS_bijlage_20200929162625_RsgMBCHvAF68_var1a-2b.pdf

AERIUS CALCULATOR

*Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.*

*De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak ($NH_3$) en/of stikstofoxide ($NO_x$).*

*Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.*

Berekening Variant 1a - 2b


- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens


Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers.

# AERIUS CALCULATOR

## Contact

| Rechtspersoon | Inrichtingslocatie |
|---|---|
| Waterschap Noorderzijlvest | Haven Lauwersoog, Lauwersoog |

## Activiteit

| Omschrijving | AERIUS kenmerk |
|---|---|
| Versterking Lauwersmeerdijk | RsgMBCHvAF68 |

| Datum berekening | Rekenjaar | Rekenconfiguratie |
|---|---|---|
| 29 september 2020, 16:27 | 2023 | Berekend voor natuurgebieden |

## Totale emissie

| | Situatie 1 |
|---|---|
| NOx | 1.877,71 kg/j |
| NH3 | 11,69 kg/j |

## Resultaten

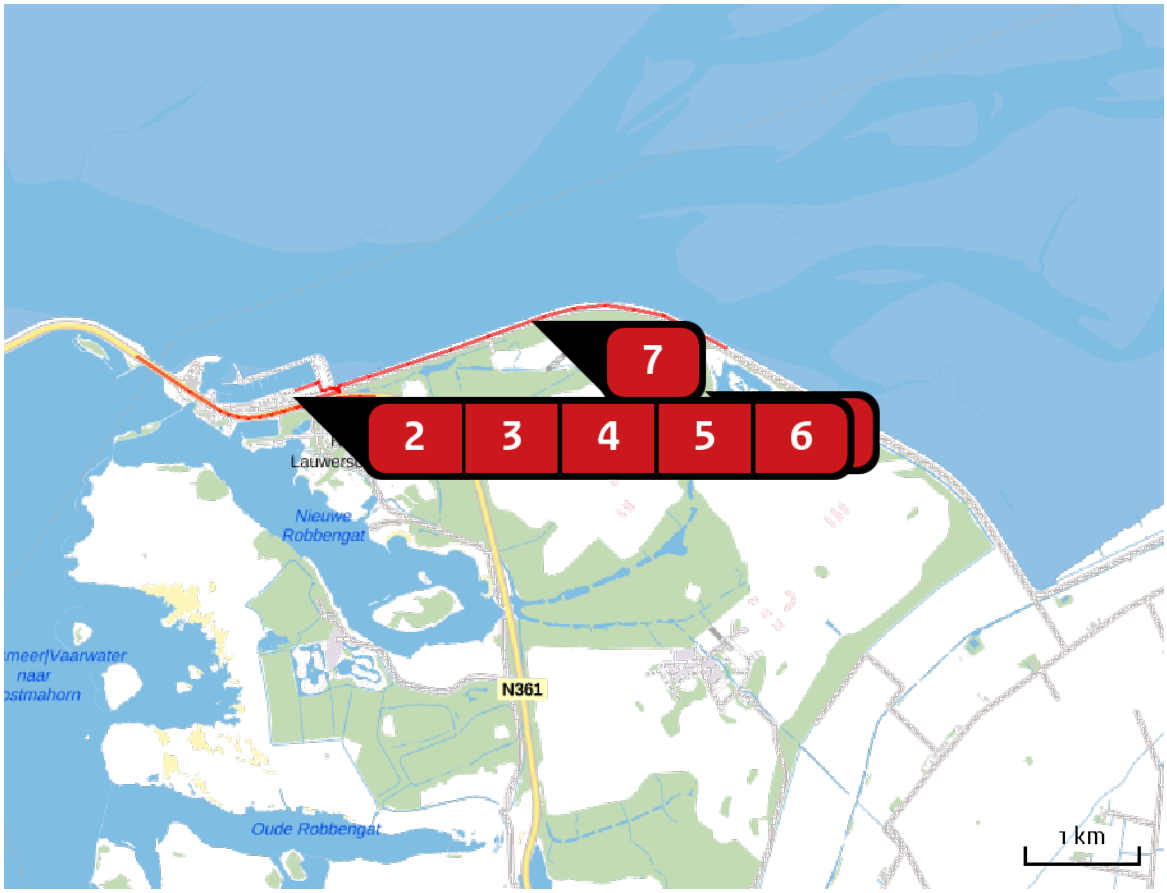
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

| Natuurgebied | Bijdrage |
|---|---|
| Waddenzee | 1,83 |

## Toelichting

Dijkversterking Lauwersmeerdijk Lauwersoog - Vierhuizergat, variant 1A - 2b

## Locatie
Variant 1a - 2b




## Emissie
Variant 1a - 2b

| Bron<br>Sector | | | Emissie NH3 | Emissie NOx |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | Werkzaamheden dijk<br>Mobiele werktuigen \| Bouw en Industrie | - | 1.184,44 kg/j |
| 2 | | Werkzaamheden haven<br>Mobiele werktuigen \| Bouw en Industrie | - | 107,71 kg/j |
| 3 | | Bouwverkeer Marneweg<br>Wegverkeer \| Buitenwegen | < 1 kg/j | 28,76 kg/j |
| 4 | | Bouwverkeer via Kustweg - N361<br>Wegverkeer \| Buitenwegen | 2,05 kg/j | 82,72 kg/j |
| 5 | | Bouwverkeer Kustweg<br>Wegverkeer \| Buitenwegen | < 1 kg/j | 31,91 kg/j |
| 6 | | Bouwverkeer haven - laad- en losplaats<br>Wegverkeer \| Binnen bebouwde kom | < 1 kg/j | 5,67 kg/j |

| Bron<br>Sector | | | Emissie NH3 | Emissie NOx |
|---|---|---|---|---|
| 7 | | Bouwroute landelijke dijk<br>Wegverkeer \| Binnen bebouwde kom | 8,03 kg/j | 436,51 kg/j |

## Resultaten stikstof gevoelige Natura 2000 gebieden (mol/ha/j)

| Natuurgebied | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| Waddenzee | 1,83 | 0,01 |
| Duinen Schiermonnikoog | 0,01 | |
| Noordzeekustzone | 0,01 | |

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Resultaten per habitattype
(mol/ha/j)

voor de 10 stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden met het hoogste resultaat

## Waddenzee

| Habitattype | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) | 1,83 | 0,01 |
| H1320 Slijkgrasvelden | 1,83 | 0,01 |
| H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | 1,83 | 0,01 |
| H2110 Embryonale duinen | 0,02 | 0,01 |
| H2160 Duindoornstruwelen | 0,01 | |
| H2130A Grijze duinen (kalkrijk) | 0,01 | |
| H2120 Witte duinen | 0,01 | |
| H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | 0,01 | |
| H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | 0,01 | |
| H2170 Kruipwilgstruwelen | 0,01 | |

## Duinen Schiermonnikoog

| Habitattype | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| H2170 Kruipwilgstruwelen | 0,01 | |
| H9999:6 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische relevante type (H2130B;H2130C). | 0,01 | |
| ZGH2160 Duindoornstruwelen | 0,01 | |
| H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | 0,01 | |
| ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm) | 0,01 | |
| H2180B Duinbossen (vochtig) | 0,01 | |
| ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos | 0,01 | |
| H2130C Grijze duinen (heischraal) | 0,01 | |
| ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | 0,01 | |
| H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) | 0,01 | |
| ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) | 0,01 | |
| H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | 0,01 | |
| H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen | 0,01 | |
| ZGH2120 Witte duinen | 0,01 | |
| H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | 0,01 | |
| ZGH2180B Duinbossen (vochtig) | 0,01 | |
| ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand) | 0,01 | |
| ZGH2170 Kruipwilgstruwelen | 0,01 | |
| H6410 Blauwgraslanden | 0,01 | |

## Duinen Schiermonnikoog

| Habitattype | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk) | 0,01 | |

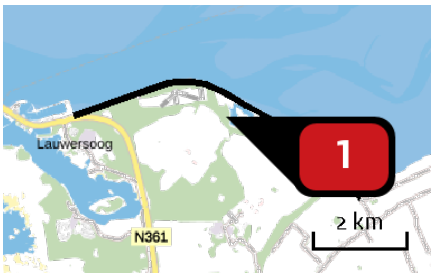
## Noordzeekustzone

| Habitattype | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) | 0,01 | |
| H2110 Embryonale duinen | 0,01 | |
| H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | 0,01 | |
| H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | 0,01 | |
| H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | 0,01 | - |

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

## Emissie (per bron)

Variant 1a - 2b




Naam: Werkzaamheden dijk

Locatie (X,Y): 213268, 602815

NOx: 1.184,44 kg/j

| Voertuig | Omschrijving | Brandstof verbruik (l/j) | Uitstoot hoogte (m) | Spreiding (m) | Warmte inhoud (MW) | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| STAGE IV, 56 – 75 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. R | Werktuigen dijk, 56-75 kW | 564 | | | | NOx | < 1 kg/j |
| STAGE IV, 75 – 130 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. R | Werktuigen dijk, 75-130 kW | 71.051 | | | | NOx | 84,26 kg/j |
| STAGE IV, 130 – 560 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. Q | Werktuigen dijk, 130-560 kW | 908.996 | | | | NOx | 1.099,52 kg/j |

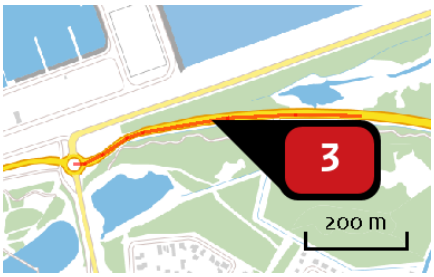



Naam: Werkzaamheden haven

Locatie (X,Y): 209438, 602735

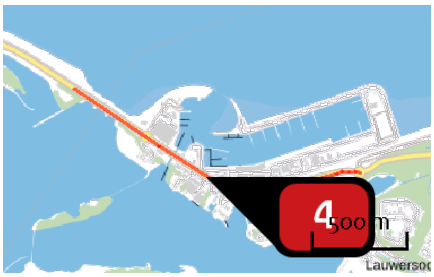
NOx: 107,71 kg/j

| Voertuig | Omschrijving | Brandstof verbruik (l/j) | Uitstoot hoogte (m) | Spreiding (m) | Warmte inhoud (MW) | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| STAGE IV, 75 – 130 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. R | Werktuigen haven, 75 - 130 kW | 12.851 | | | | NOx | 15,24 kg/j |
| STAGE IV, 130 – 560 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. Q | Werktuigen haven, 130-560 kW | 76.444 | | | | NOx | 92,47 kg/j |



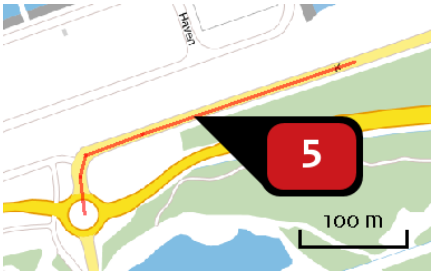

| | |
|---|---|
| Naam | Bouwverkeer Marneweg |
| Locatie (X,Y) | 210082, 602759 |
| NOx | 28,76 kg/j |
| NH3 | < 1 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 16.843,0 / jaar | NOx | 28,76 kg/j |
| | | | NH3 | < 1 kg/j |



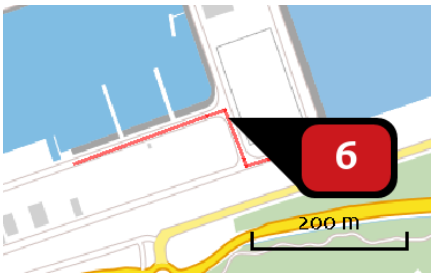

| | |
|---|---|
| Naam | Bouwverkeer via Kustweg - N361 |
| Locatie (X,Y) | 209004, 602652 |
| NOx | 82,72 kg/j |
| NH3 | 2,05 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 16.843,0 / jaar | NOx | 82,72 kg/j |
| | | | NH3 | 2,05 kg/j |



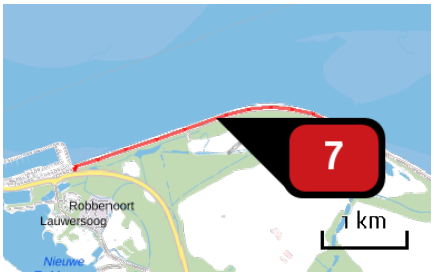

| | |
|---|---|
| Naam | Bouwverkeer Kustweg |
| Locatie (X,Y) | 209914, 602764 |
| NOx | 31,91 kg/j |
| NH3 | < 1 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 33.686,0 / jaar | NOx | 31,91 kg/j |
| | | | NH3 | < 1 kg/j |




| | |
|---|---|
| Naam | Bouwverkeer haven - laad- en losplaats |
| Locatie (X,Y) | 209895, 602879 |
| NOx | 5,67 kg/j |
| NH3 | < 1 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 3.237,0 / jaar | NOx | 5,67 kg/j |
| | | | NH3 | < 1 kg/j |




| | |
|---|---|
| Naam | Bouwroute landelijke dijk |
| Locatie (X,Y) | 211743, 603429 |
| NOx | 436,51 kg/j |
| NH3 | 8,03 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 30.449,0 / jaar | NOx | 436,51 kg/j |
| | | | NH3 | 8,03 kg/j |

## Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

## Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

| | |
|---|---|
| AERIUS | versie 2019A_20200805_f3dee6357e |
| Database | versie 2019A_20200805_f3dee6357e |

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2019A

# BIJLAGE 4: AERIUSBEREKENING VARIANT 1B-2B

Aeriusberekening variant 1b, deeltraject Landelijke dijk, ruwe bekleding en variant 2b deeltraject haven, keermuur: AERIUS_bijlage_20200929163352_Rpt9zZBwiXNp_var1b-2b.pdf

AERIUS CALCULATOR

*Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.*

*De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak ($NH_3$) en/of stikstofoxide ($NO_x$).*

*Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.*

Berekening Variant 1b - 2b


- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens


Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers.

# AERIUS CALCULATOR

## Contact

| Rechtspersoon | Inrichtingslocatie |
|---|---|
| Waterschap Noorderzijlvest | Haven Lauwersoog, Lauwersoog |

## Activiteit

| Omschrijving | AERIUS kenmerk |
|---|---|
| Versterking Lauwersmeerdijk | RptgzZBwiXNp |

| Datum berekening | Rekenjaar | Rekenconfiguratie |
|---|---|---|
| 29 september 2020, 16:34 | 2023 | Berekend voor natuurgebieden |

## Totale emissie

| | Situatie 1 |
|---|---|
| NOx | 1.727,70 kg/j |
| NH3 | 12,54 kg/j |

## Resultaten

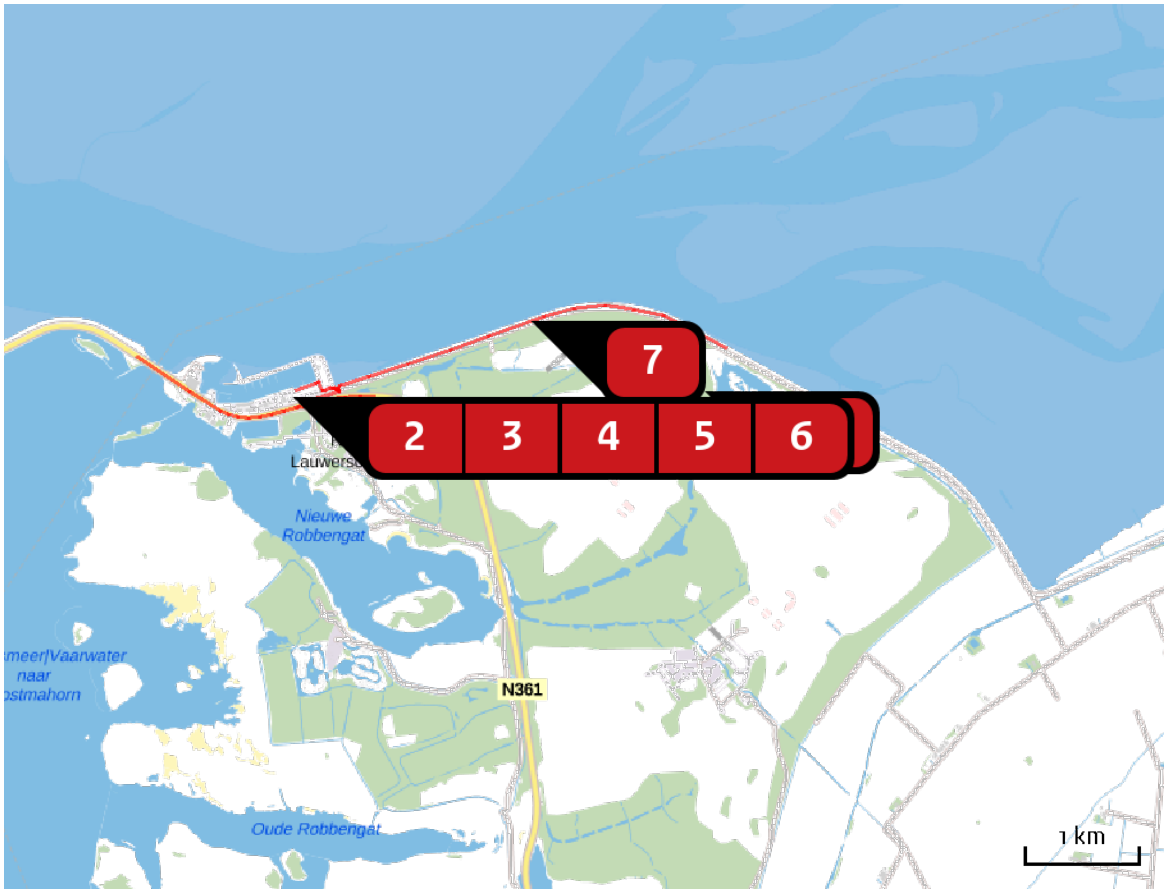
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

| Natuurgebied | Bijdrage |
|---|---|
| Waddenzee | 1,53 |

## Toelichting

Dijkversterking Lauwersmeerdijk Lauwersoog - Vierhuizergat, variant 1B - 2B

## Locatie
Variant 1b - 2b




## Emissie
Variant 1b - 2b

| | Bron<br>Sector | Emissie NH3 | Emissie NOx |
|---|---|---|---|
| 1 | Werkzaamheden dijk<br>Mobiele werktuigen \| Bouw en Industrie | - | 991,55 kg/j |
| 2 | Werkzaamheden haven<br>Mobiele werktuigen \| Bouw en Industrie | - | 107,71 kg/j |
| 3 | Bouwverkeer Marneweg<br>Wegverkeer \| Buitenwegen | < 1 kg/j | 30,73 kg/j |
| 4 | Bouwverkeer via Kustweg - N361<br>Wegverkeer \| Buitenwegen | 2,19 kg/j | 88,38 kg/j |
| 5 | Bouwverkeer Kustweg<br>Wegverkeer \| Buitenwegen | < 1 kg/j | 34,09 kg/j |
| 6 | Bouwverkeer haven - laad- en losplaats<br>Wegverkeer \| Binnen bebouwde kom | < 1 kg/j | 5,67 kg/j |

| Bron<br>Sector | | | Emissie NH3 | Emissie NOx |
|---|---|---|---|---|
| 7 | | Bouwroute landelijke dijk<br>Wegverkeer \| Binnen bebouwde kom | 8,64 kg/j | 469,57 kg/j |

## Resultaten stikstof gevoelige Natura 2000 gebieden (mol/ha/j)

| Natuurgebied | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| Waddenzee | 1,53 | 0,01 |
| Duinen Schiermonnikoog | 0,01 | |
| Noordzeekustzone | 0,01 | |

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Resultaten per habitattype
(mol/ha/j)

voor de 10 stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden met het hoogste resultaat

## Waddenzee

| Habitattype | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) | 1,53 | 0,01 |
| H1320 Slijkgrasvelden | 1,53 | 0,01 |
| H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | 1,53 | 0,01 |
| H2110 Embryonale duinen | 0,01 | |
| H2160 Duindoornstruwelen | 0,01 | |
| H2130A Grijze duinen (kalkrijk) | 0,01 | |
| H2120 Witte duinen | 0,01 | |
| H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | 0,01 | |
| H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | 0,01 | |
| H2170 Kruipwilgstruwelen | 0,01 | |

## Duinen Schiermonnikoog

| Habitattype | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| H2170 Kruipwilgstruwelen | 0,01 | |
| H9999:6 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische relevante type (H2130B;H2130C). | 0,01 | |
| ZGH2160 Duindoornstruwelen | 0,01 | |
| H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | 0,01 | |
| ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm) | 0,01 | |
| H2180B Duinbossen (vochtig) | 0,01 | |
| ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos | 0,01 | |
| H2130C Grijze duinen (heischraal) | 0,01 | |
| H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) | 0,01 | |
| ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt) | 0,01 | |
| ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | 0,01 | |
| H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen | 0,01 | |
| H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | 0,01 | |
| ZGH2120 Witte duinen | 0,01 | |
| H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | 0,01 | |
| ZGH2180B Duinbossen (vochtig) | 0,01 | |
| ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand) | 0,01 | |
| ZGH2170 Kruipwilgstruwelen | 0,01 | |
| H6410 Blauwgraslanden | 0,01 | |

## Duinen Schiermonnikoog

| Habitattype | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk) | 0,01 | |

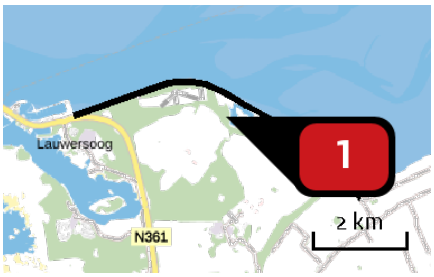
## Noordzeekustzone

| Habitattype | Hoogste bijdrage | Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen* |
|---|---|---|
| H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) | 0,01 | |
| H2110 Embryonale duinen | 0,01 | |
| H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | 0,01 | |
| H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | 0,01 | |
| H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | 0,01 | - |

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

## Emissie (per bron)

Variant 1b - 2b




Naam: Werkzaamheden dijk

Locatie (X,Y): 213268, 602815

NOx: 991,55 kg/j

| Voertuig | Omschrijving | Brandstof verbruik (l/j) | Uitstoot hoogte (m) | Spreiding (m) | Warmte inhoud (MW) | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| STAGE IV, 75 – 130 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. R | Werktuigen dijk, 75-130 kW | 75.636 | | | | NOx | 89,70 kg/j |
| STAGE IV, 130 – 560 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. Q | Werktuigen dijk, 130-560 kW | 745.585 | | | | NOx | 901,86 kg/j |

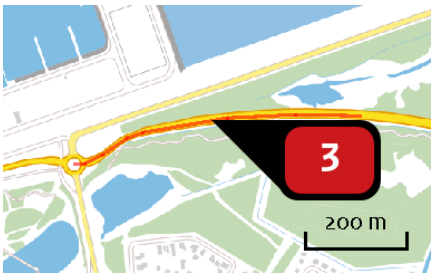



Naam: Werkzaamheden haven

Locatie (X,Y): 209438, 602735

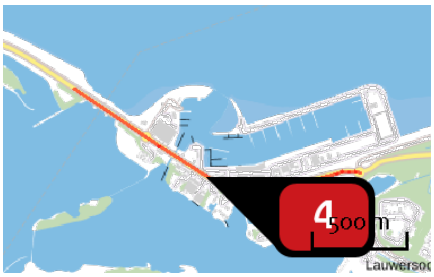
NOx: 107,71 kg/j

| Voertuig | Omschrijving | Brandstof verbruik (l/j) | Uitstoot hoogte (m) | Spreiding (m) | Warmte inhoud (MW) | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| STAGE IV, 75 – 130 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. R | Werktuigen haven, 75 - 130 kW | 12.851 | | | | NOx | 15,24 kg/j |
| STAGE IV, 130 – 560 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. Q | Werktuigen haven, 130-560 kW | 76.444 | | | | NOx | 92,47 kg/j |



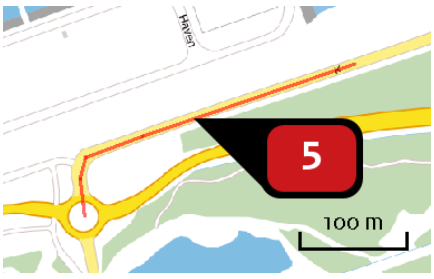

| | |
|---|---|
| Naam | Bouwverkeer Marneweg |
| Locatie (X,Y) | 210082, 602759 |
| NOx | 30,73 kg/j |
| NH3 | < 1 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 17.996,0 / jaar | NOx | 30,73 kg/j |
| | | | NH3 | < 1 kg/j |



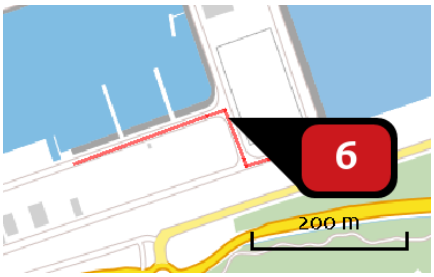

| | |
|---|---|
| Naam | Bouwverkeer via Kustweg - N361 |
| Locatie (X,Y) | 209004, 602652 |
| NOx | 88,38 kg/j |
| NH3 | 2,19 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 17.996,0 / jaar | NOx | 88,38 kg/j |
| | | | NH3 | 2,19 kg/j |



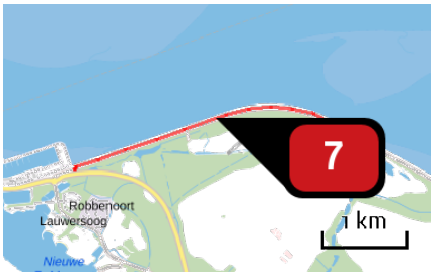

| | |
|---|---|
| Naam | Bouwverkeer Kustweg |
| Locatie (X,Y) | 209914, 602764 |
| NOx | 34,09 kg/j |
| NH3 | < 1 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 35.991,0 / jaar | NOx | 34,09 kg/j |
| | | | NH3 | < 1 kg/j |




| | |
|---|---|
| Naam | Bouwverkeer haven - laad- en losplaats |
| Locatie (X,Y) | 209895, 602879 |
| NOx | 5,67 kg/j |
| NH3 | < 1 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 3.237,0 / jaar | NOx | 5,67 kg/j |
| | | | NH3 | < 1 kg/j |




| | |
|---|---|
| Naam | Bouwroute landelijke dijk |
| Locatie (X,Y) | 211743, 603429 |
| NOx | 469,57 kg/j |
| NH3 | 8,64 kg/j |

| Soort | Voertuig | Aantal voertuigen | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|
| Standaard | Zwaar vrachtverkeer | 32.755,0 / jaar | NOx | 469,57 kg/j |
| | | | NH3 | 8,64 kg/j |

## Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

## Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

| | |
|---|---|
| AERIUS | versie 2019A_20200805_f3dee6357e |
| Database | versie 2019A_20200805_f3dee6357e |

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2019A

# Bijlage 10 Ecologische analyse van natuurmaatregelen langs de Lauwersmeerdijk

Altenburg & Wymenga
ECOLOGISCH ONDERZOEK

# Ecologische analyse van natuurmaatregelen langs de Lauwersmeerdijk



A&W-rapport 2567

in opdracht van

Waterschap Noorderzijlvest

# Ecologische analyse van natuurmaatregelen langs de Lauwersmeerdijk

**A&W-rapport 2567**

E. van der Heijden
A. Rippen
E. Schut

**Foto Voorplaat**
Lauwersmeerdijk, A&W

**E. van der Heijden, A. Rippen, E. Schut 2019**
Ecologische analyse van natuurmaatregelen langs de Lauwersmeerdijk. A&W-rapport 2567 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

**Opdrachtgever**
**Waterschap Noorderzijlvest**
Postbus 18
9700 AA Groningen
Telefoon 050 3048911

**Uitvoerder**
**Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv**
Suderwei 2
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl
www.altwym.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

| **Projectnummer** | **Projectleider** | **Status** |
|---|---|---|
| 3337LAP | E. van der Heijden | Definitief |

| **Autorisatie** | **Paraaf** | **Datum** |
|---|---|---|
| E. Wymenga | E. Wymenga | 5 november 2019 |

**Kwaliteitscontrole**
E. Wymenga

# Inhoud


**1 Inleiding 1**
1.1 Inleiding 1
1.2 Vraagstelling 1
1.3 Plan van aanpak en leeswijzer 2
**2 Beschrijving bouwstenen Lauwersmeerdijk 3**
2.1 Inleiding 3
2.2 Beschrijving bouwstenen 4
**3 Natuurwaarden in en rond de bouwstenen 7**
3.1 Inleiding 7
3.2 Natuurwaarden bouwsteen 1: zoet-zout overgang Marnewaard 7
3.3 Natuurwaarden bouwsteen 2: Langsdam en strand 26
3.4 Natuurwaarden bouwsteen 3: Ruwe structuren en onderwaternatuur 31
3.5 Natuurwaarden bouwsteen 4: ontwikkeling kwelder 34
3.6 Natuurwaarden bouwsteen 5: brede groene dijk 40
3.7 Samenvattende tabel 41
**4 Ecologische analyse realisatie bouwstenen 43**
4.1 Inleiding 43
4.2 Ecologische analyse bouwsteen 1: zoet-zout overgang Marnewaard 43
4.3 Ecologische analyse bouwsteen 2: Langsdam en strand (zandige oevers) 47
4.4 Ecologische analyse bouwsteen 3: ruwe structuren en onderwaternatuur 50
4.5 Ecologische analyse bouwsteen 4: Kwelderontwikkeling 53
4.6 Ecologische analyse bouwsteen 5: Brede Groene Dijk 57
**5 Conclusie en samenvatting 60**
**6 Literatuur 63**

*Bijlage 1 Natura 2000-instandhoudingsdoelen en kernopgaven Waddenzee en Lauwersmeer 65*

# 1 Inleiding

## 1.1 Inleiding

In het kader van het HBWP-project dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat (hierna genoemd 'Lauwersmeerdijk') werken Waterschap Noorderzijlvest en Provincie Groningen gezamenlijk aan een integraal inrichtingsplan rondom de dijkverbetering. Doel van het inrichtingsplan is om, naast de noodzakelijke dijkverbeteringen, aanvullende inrichtingsmaatregelen te nemen met als doel om een ecologische plus te realiseren op en langs het dijktraject. Op dit ogenblik zijn in het inrichtingsplan op hoofdlijnen vier inrichtingsmaatregelen opgenomen (hieronder bouwstenen genoemd). Het gaat om:

| | |
|---|---|
| Bouwsteen 1: | Zoet-Zout overgang 'Brakke parel' tussen Waddenzee en Marnewaard |
| Bouwsteen 2: | Langsdam en zandige oever nabij de haven Lauwersoog |
| Bouwsteen 3: | Ruwe structuren en onderwaternatuur |
| Bouwsteen 4: | Kwelderontwikkeling nabij Vierhuizergat |
| Bouwsteen 5: | Realisatie Brede Groene Dijk nabij Vierhuizergat |

In hoofdstuk 2 zijn de bouwstenen iets verder uitgewerkt. De ligging van de bouwstenen is aangegeven in figuur 2.1. Het hierboven genoemde integrale inrichtingsplan met de bouwstenen zal als basis dienen voor een aanvraag van medefinanciering vanuit het Waddenfonds.

## 1.2 Vraagstelling

Om de hierboven genoemde aanvraag bij het Waddenfonds met succes in te kunnen dienen is het noodzakelijk om een aantal vragen te beantwoorden. Het gaat dan om het volgende:

1. Wat zijn de huidige natuurwaarden die in en rond de geplande bouwstenen kunnen worden aangetroffen. Het gaat hier dan om algemene en kwetsbare natuurwaarden en waarden die een wettelijke bescherming genieten.
2. Welke natuurwaarden hebben profijt van de bouwstenen. Ook is de vraag relevant welke huidige natuurwaarden in het gebied verloren gaan als gevolg van de aanleg van de bouwstenen.
3. Door de positieve effecten af te zetten tegen eventueel optredende negatieve effecten kan de vraag worden beantwoord of door de realisatie van de bouwstenen er sprake is van een substantiële ecologische plus.
4. Is er bij realisatie van de bouwstenen sprake van juridische knelpunten ten aanzien van de Wet natuurbescherming en is het voornemen vergunbaar.

De beantwoording van de eerste drie onderzoeksvragen is onderdeel van deze studie. De juridische afweging zoals genoemd in vraag 4 is onderdeel van aparte rapportages (Van der Heijden 2019[a-e]).

## 1.3 Plan van aanpak en leeswijzer

### *1.3.1 Plan van aanpak*

Om bovengenoemde vragen te beantwoorden is in onderhavige studie het volgende plan van aanpak gehanteerd:

1. *In beeld brengen huidige natuurwaarden in en rond de bouwstenen*
   In eerste instantie zijn alle natuurwaarden op en rond de bouwstenen in beeld gebracht. Hiervoor is gebruik gemaakt van inventarisatierapporten van het Ministerie van Defensie, een recent uitgevoerde studie van Van der Heijden (2018), verspreidingsatlassen, de database van de Nationale Databank Flora en Fauna en overige studies. In deze stap wordt ook nagegaan welke gegevens er nog missen.
2. *In beeld brengen beoogde natuurwaarden*
   Het realiseren van de bouwstenen langs de dijk heeft tot doel om de kwetsbare natuurwaarden in de Waddenzee te versterken. In dit onderdeel wordt per bouwsteen nagegaan om welke natuurwaarden het gaat en in welke mate deze door de maatregelen worden versterkt.
3. *In beeld brengen netto ecologische plus*
   De realisatie van de bouwstenen zal mogelijk leiden tot verlies van huidige natuurwaarden. Door dit verlies te vergelijken met de positieve effecten, kan worden nagegaan hoe groot per saldo de ecologische plus is.

### *1.3.2 Leeswijzer*

Deze studie is onderverdeeld in een aantal hoofdstukken en paragrafen. In hoofdstuk 2 worden eerst de bouwstenen beschreven. Ook wordt hier een kaart gepresenteerd met een globale ligging van de plangebied waarbinnen de bouwstenen worden gerealiseerd.

Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de huidige natuurwaarden op en langs de bouwstenen in beeld gebracht. Hierbij is er ook aandacht voor natuurwaarden waarvan nog geen gegevens voorhanden zijn.

In Hoofdstuk 4 vindt de ecologische analyse plaats van de bouwstenen. Hierbij beschrijven we eerst in het kort per bouwsteen de huidige relevante natuurwaarden. Vervolgens gaan we na welke natuurwaarden er worden beoogd met de realisatie van de betreffende bouwsteen. Daarna vindt er een vergelijking plaats tussen de huidige natuurwaarden en de te verwachten natuurwaarden. Op basis van deze vergelijking kan er een uitspraak worden gedaan of er sprake is van een ecologische plus.

# 2 Beschrijving bouwstenen Lauwersmeerdijk

## 2.1 Inleiding

### *2.1.1 Ligging Lauwersmeerdijk*

Het deel van de Lauwersmeerdijk dat onderdeel is van deze studie is ongeveer 9 km lang en betreft de zeewering langs de Waddenzee. Aan de westzijde bestaat het onderzoeksgebied uit de haven van Lauwersoog met verscheidene bedrijfsgebouwen. Richting het oosten houdt de bebouwing op. Hier grenst de dijk in het noorden aan de Waddenzee, bestaande uit geulen en droogvallende wadplaten. Binnendijks grenst de dijk aan de Marnewaard. Het betreft een natuurgebied met een afwisseling van bosschages, struweel, rietlanden, moeras en open water. Het gebied wordt gebruikt als militair oefenterrein. Voor de ontsluiting van het gebied voor militaire voertuigen heeft defensie brede zandpaden aangelegd die het hele gebied doorkruisen. Het meest oostelijk deel van de dijk grenst aan kweldergebied. De ligging van het plangebied is aangegeven in figuur 2.1.

Het grootste deel van de buitenzijde van de Lauwersmeerdijk grenst direct aan het droogvallende wad. Soms is er plaatselijk een steenbestorting van middelgrove breuksteen aanwezig. De zone daarboven bestaat uit een asfaltbekleding. De kruin van de dijk is bedekt met gras. Daar waar de dijk grenst aan kwelder is in veel gevallen een grasberm aanwezig. De bovenzijde van de asfaltbekleding wordt gebruikt als onderhoudsweg, voet- en fietspad. Fietsers en wandelaars maken vooral tijdens weekeinden, feestdagen, vakantieperioden en bij mooi weer gebruik van deze zone. Aan de binnenzijde van de dijk ligt de Kustweg.

### *2.1.2 Ligging bouwstenen (figuur 2.1)*

**Bouwsteen 1: Zoet-Zout overgang 'Brakke parel' tussen Waddenzee en Marnewaard**
Het plangebied van deze bouwsteen ligt zowel buiten- als binnendijks. Het buitendijkse deel bestaat uit regelmatig overstroomde slik- en zandplaten en permanent overstroomde zandbanken. Het binnendijkse deel bestaat uit het zogenaamde 'Kwelgebied' van de Marnewaard. Dit gebied bestaat uit een afwisseling van open water, moeras en bosschages (foto 1)

**Bouwsteen 2: Langsdam en zandige oever nabij de haven Lauwersoog**
Het plangebied van deze bouwsteen ligt buitendijks in de Waddenzee. Aan de westzijde grenst het gebied aan de haven van Lauwersoog. In de huidige situatie bestaat het gebied grotendeels uit een droogvallende slikkige en zandige plaat (foto 2). De voet van de dijk bestaat uit basaltblokken.

**Bouwsteen 3: Ruwe structuren en onderwaternatuur**
De ruwe structuren en onderwaternatuur worden gerealiseerd langs de voet van de dijk en in de diepere delen langs de dijk. Dit deel van de Lauwersmeerdijk bestaat uit een strook basaltblokken en asfalt begroeid met blaasjeswier (foto 3). De voet van de dijk gaat richting de Waddenzee over in droogvallende wadplaten en permanent overstroomde wadplaten.



*Foto 1 t/m 4 - (foto 1, linksboven): de binnendijkse kwelzone in de Marnewaard. (foto 2 rechtsboven): impressie van het plangebied van bouwsteen 2 (zandige oevers). (foto 3 linksonder): voet van de dijk waar ruwe structuren zijn gepland. (foto 4 rechtsonder): het kwelderlandschap bij bouwsteen 4 dat richting het wad verder zal worden uitgebreid (foto's A&W).*

***Bouwsteen 4: Kwelderontwikkeling nabij Vierhuizergat***
Het plangebied voor kwelderontwikkeling bestaat grotendeels uit regelmatig droogvallende wad- en slikplaten en kreken met permanent overstroomde wadplaten. In het zuidelijk deel ligt een kweldergebied met slijkgrasvelden, zilte pionierbegroeiingen, schorren en zilte graslanden (foto 4).

***Bouwsteen 5: Brede Groene Dijk***
Het plangebied voor de Brede Groene Dijk bestaat uit droogvallende wad- en slikplaten en schorren en zilte graslanden. De dijk zelf is verhard. Op de kruin van de dijk liggen intensief beheerde voedselrijke graslanden. Het aantal planten- en diersoorten is hier gering.

## 2.2 Beschrijving bouwstenen

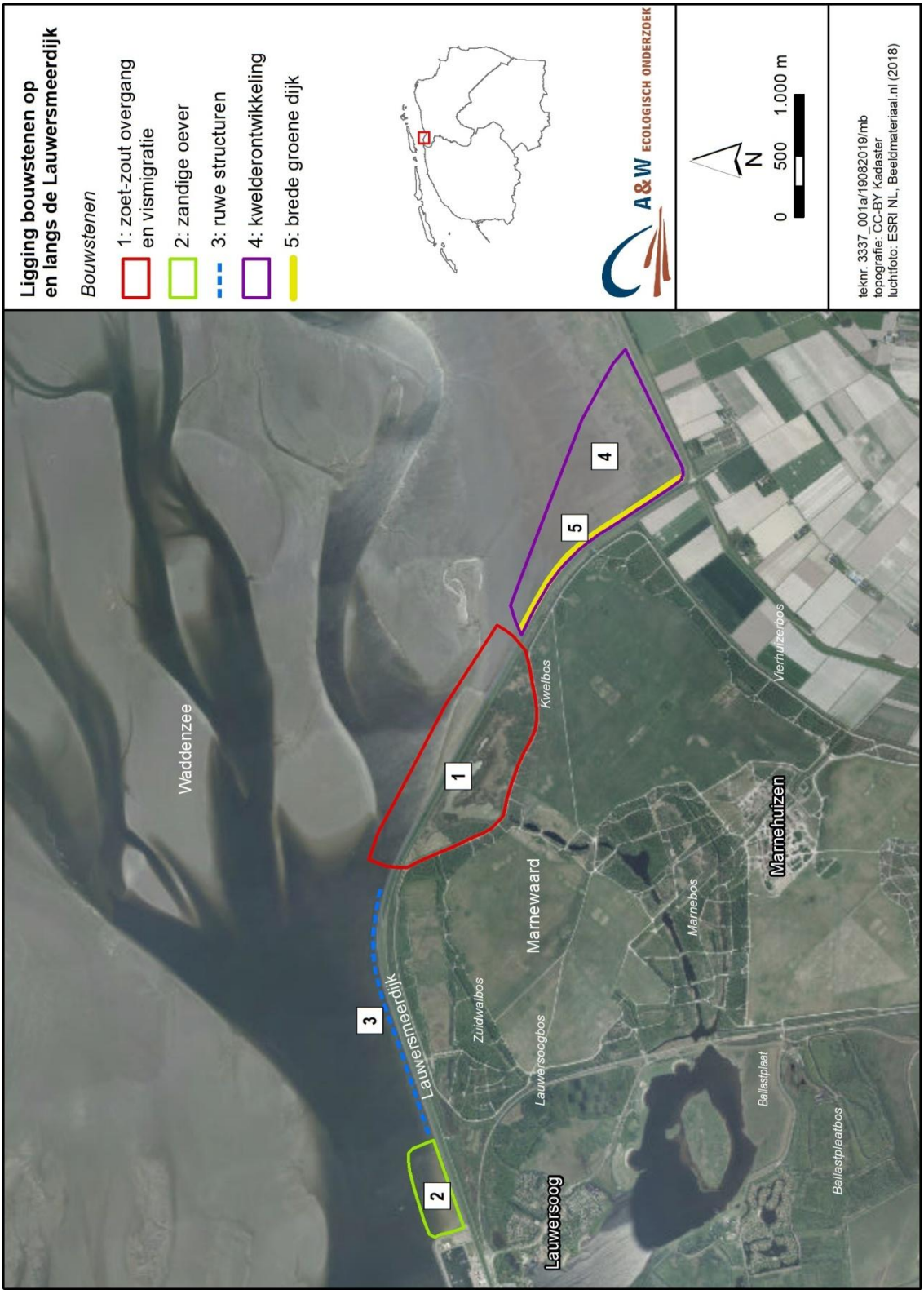
**Bouwsteen 1: Zoet-zout overgang Brakke parel**
Ter hoogte van het 'Kwelgebied' in de Marnewaard wordt een graduele zoet-zout overgang gecreëerd ten behoeve van vismigratie. Hierdoor zal ook het 'Kwelgebied' dat reeds brak water bevat nog verder verbrakken. Om de zoet-zout overgang te realiseren wordt tussen het Kwelgebied en de Waddenzee een kruising gerealiseerd. Hiertoe wordt de dijk voorzien van een aantal visduikers.

**Bouwsteen 2: Langsdam en strand (zandige oevers)**
In de westelijke hoek tussen de Lauwersmeerdijk en de haven Lauwersoog wordt een zandstrand gerealiseerd en een langsdam. Deze langsdam dient vlak voor de huidige geul te worden aangelegd. De langsdam wordt ingericht ten behoeve van broedende plevieren. De luwte van de dam zal mogelijk worden gebruikt door foeragerende en rustende wadvogels.

**Bouwsteen 3: Ruwe structuren en onderwaternatuur**
Vanaf de haven van Lauwersoog richting het oosten wordt een deel van de voet van de dijk ingericht met harde structuren. Hier kunnen poeltjes ontstaan. De delen langs de voet van de dijk die niet droogvallen worden ingericht met onderwater structuren. Hier ontstaat een onderwaterrif.

**Bouwsteen 4: Kwelderontwikkeling**
Aan de oostzijde van de Lauwersmeerdijk wordt een (nieuw) kweldergebied gerealiseerd. Deze zal aansluiten op de bestaande kwelder. Hiertoe worden langs de oostzijde van de Lauwersmeerdijk kwelderwerken aangelegd door middel van rijsdammen. Hierdoor ontstaat langs de dijk een brede groene overgangssituatie tussen de 'harde' dijk en de 'zachte' Waddenzee.

**Bouwsteen 5: Brede Groene Dijk**
Langs de dijk ter hoogte van het Vierhuizergat wordt een Brede Groene Dijk gerealiseerd. De dimensionering van de dijk is nog niet bekend, maar er kan van worden uitgegaan dat de voet van de verbrede dijk komt te liggen binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied.




*Figuur 2.1 - Ligging van de bouwstenen op en langs de Lauwersmeerdijk.*

# 3 Natuurwaarden in en rond de bouwstenen

## 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden per bouwsteen de natuurwaarden in beeld gebracht. Omdat de meeste bouwstenen nog niet volledig zijn uitgewerkt, is hierbij uitgegaan van een globale omgrenzing van de plangebieden. Dit betekent dat bij het in kaart brengen van de natuurwaarden een ruime marge is gehanteerd rondom de plangebieden.

Omdat alle bouwstenen gelegen zijn in en rond de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer is met name aandacht besteed aan Natura 2000-soorten en habitattypen. Daarnaast komen ook soorten in beeld die beschermd zijn in het kader van soortbescherming van de Wet natuurbescherming alsmede kwetsbare en gevoelige soorten van de Rode lijst. Om een goed beeld te krijgen van de aanwezige biotopen is zo nodig ook aandacht besteed aan algemene soorten planten en dieren.

Het hoofdstuk is als volgt ingedeeld. In de paragrafen 3.2 t/m 3.6 zijn voor de vijf bouwstenen langs de Lauwermseerdijk de natuurwaarden beschreven. Hierbij is een tweedeling gemaakt in Natura 2000-waarden en natuurwaarden die beschermd zijn in het kader van de soortbescherming van de Wet natuurbescherming, soorten van de Rode lijst en algemene soorten.

## 3.2 Natuurwaarden bouwsteen 1: zoet-zout overgang Marnewaard

### *3.2.1 Natura 2000-waarden Waddenzee*

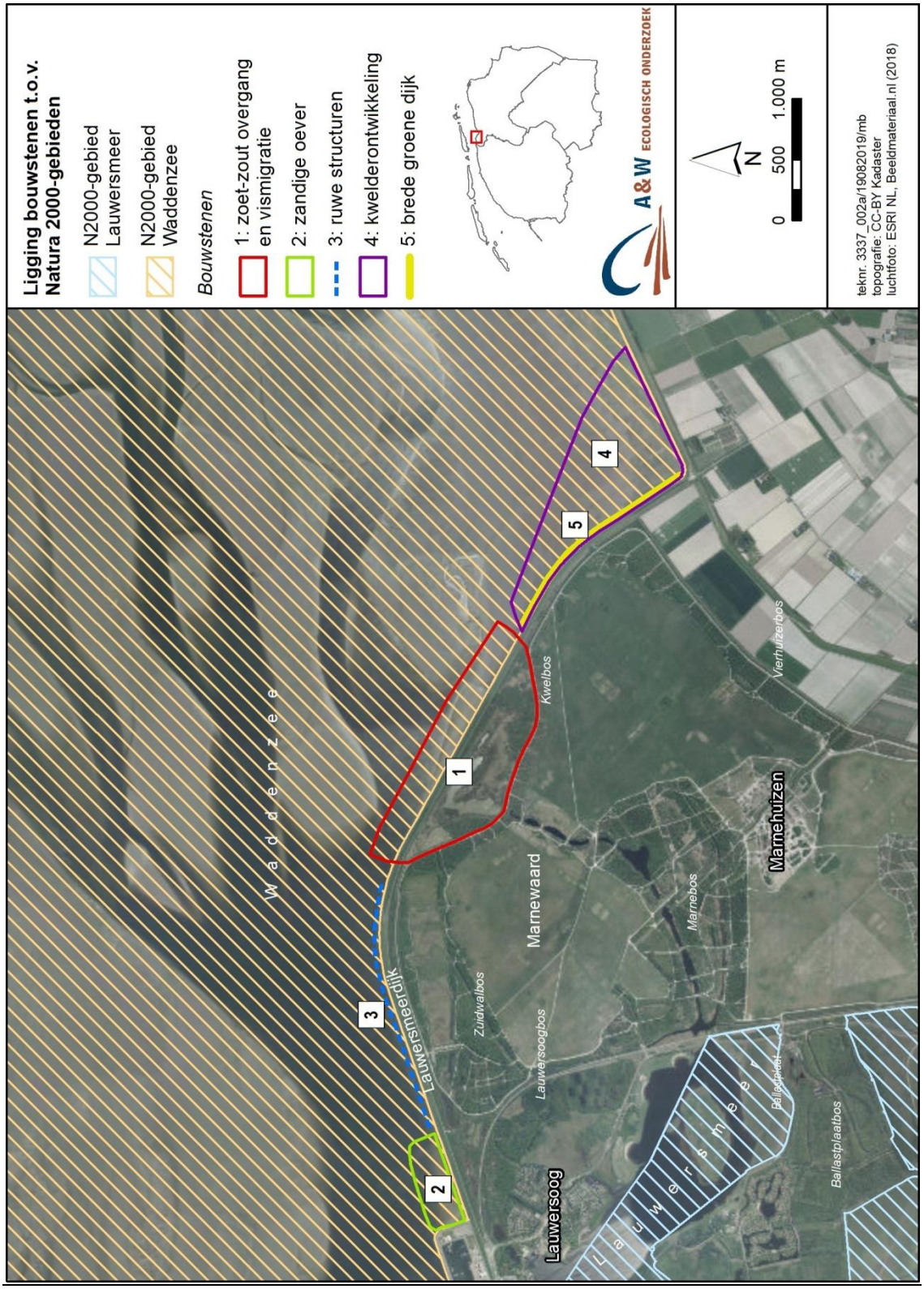
**Algemeen**
Het buitendijkse deel van het plangebied is gelegen in het Natura 2000-gebied Waddenzee (zie figuur 3.1). De aangrenzende waddendijk en het binnendijkse deel van de Marnewaard maken hier geen onderdeel van uit.

De Waddenzee is als Natura 2000-gebied aangewezen voor verschillende natuurwaarden. In bijlage 1 is aangegeven om welke Natura 2000-waarden het gaat en welke instandhoudingsdoelen daarvoor gelden. Ook wordt in dezelfde bijlage een overzicht gepresenteerd van de Natura 2000-kernopgaven die voor de Waddenzee zijn geformuleerd.

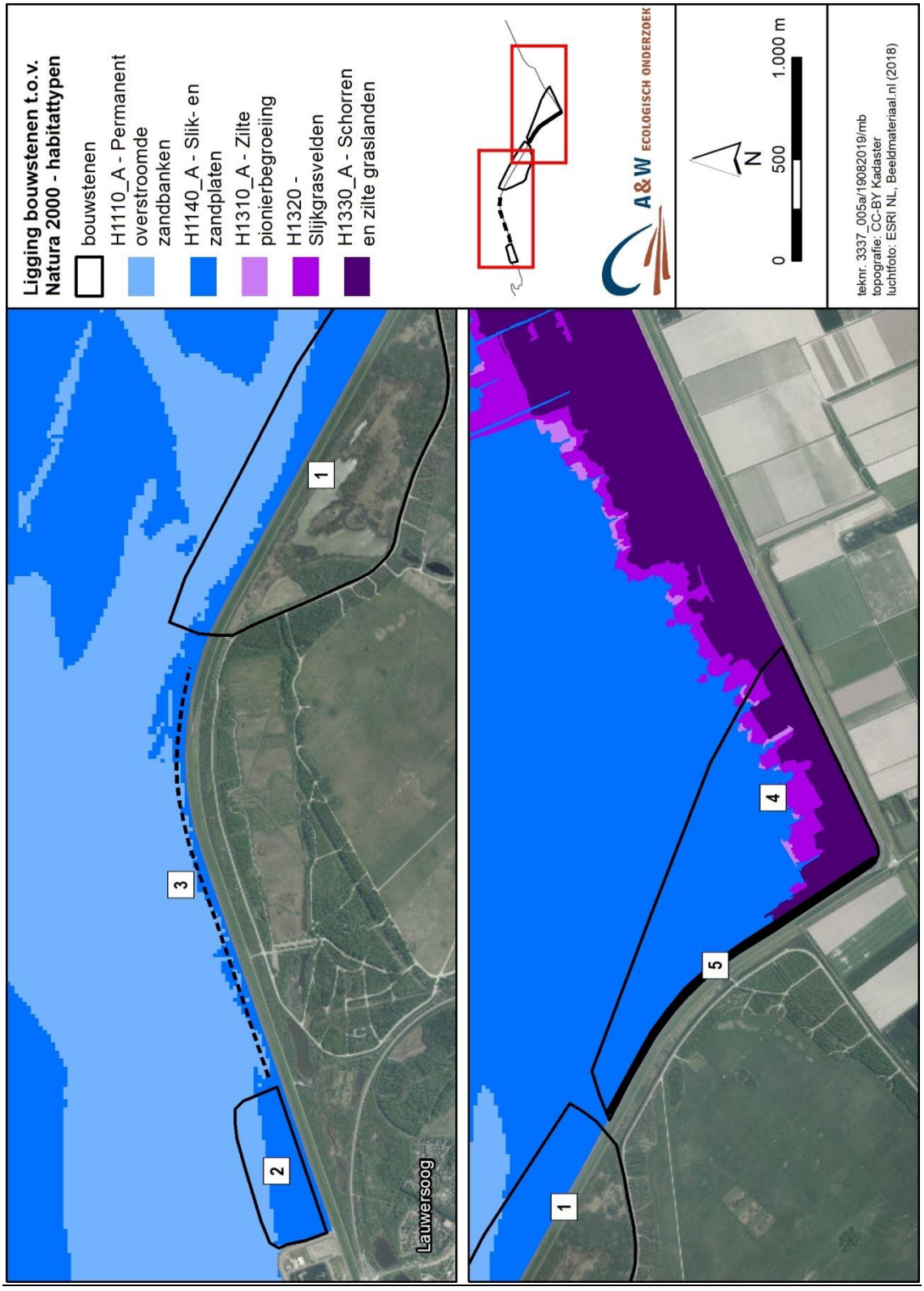
In de volgende paragrafen is in het kort een beschrijving gepresenteerd van de verspreiding van natuurwaarden ten opzichte van het plangebied waar de zoet-zout overgang wordt gerealiseerd.

**Natura 2000-habitattypen**

*H1140A (Slik- en zandplaten)*
Het buitendijkse deel van het plangebied bestaat uit een smalle strook met het Natura 2000-habitattype H1140A (Slik- en zandplaten) (figuur 3.2).




*Figuur 3.1 - Ligging van de bouwstenen ten opzichte van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer.*




*Figuur 3.2 - Ligging van Natura 2000-habitattypen ten opzichte van de bouwstenen.*

Het betreft het gedeelte van het plangebied dat dagelijks droogvalt tijdens eb. Dit habitattype is van groot belang voor wadvogels, door de aanwezigheid van voedsel in de vorm van wormen en schelpdieren. Een goed ontwikkeld habitattype bestaat uit een mozaïek van verschillende biotopen. Het gaat om bij eb droogvallende zandige en slibrijke platen met mossel- en kokkelbanken en velden van Klein zeegras of ruppia. Daarnaast zijn diepere gedeelten aanwezig. Als het habitattype goed ontwikkeld is, leidt het heterogene karakter tot een hoge voedselrijkdom en daardoor een hoge biodiversiteit (Van de Kam *et al.* 1999; profieldocument Ministerie LNV).

*H1110 A (permanent overstroomde zandbanken)*
Richting het noorden ligt een brede strook met het Natura 2000-habitattype H1110A (permanent overstroomde zandbanken). Onder dit habitattype vallen niet alleen de permanent overstroomde zandbanken zelf, maar ook tussenliggende laagten en geulen, harde structuren, schelpbanken en de waterkolom daarboven. Typische soorten die voorkomen in dit habitattype zijn verschillende soorten vissen (Bot, Botervis, Puitaal, Schol), weekdieren (Nonnetje, Strandgaper, Gewone mossel, Kokkel) en borstelwormen (Zandzager, Schelpkokerworm).

**Natura 2000-habitatsoorten**

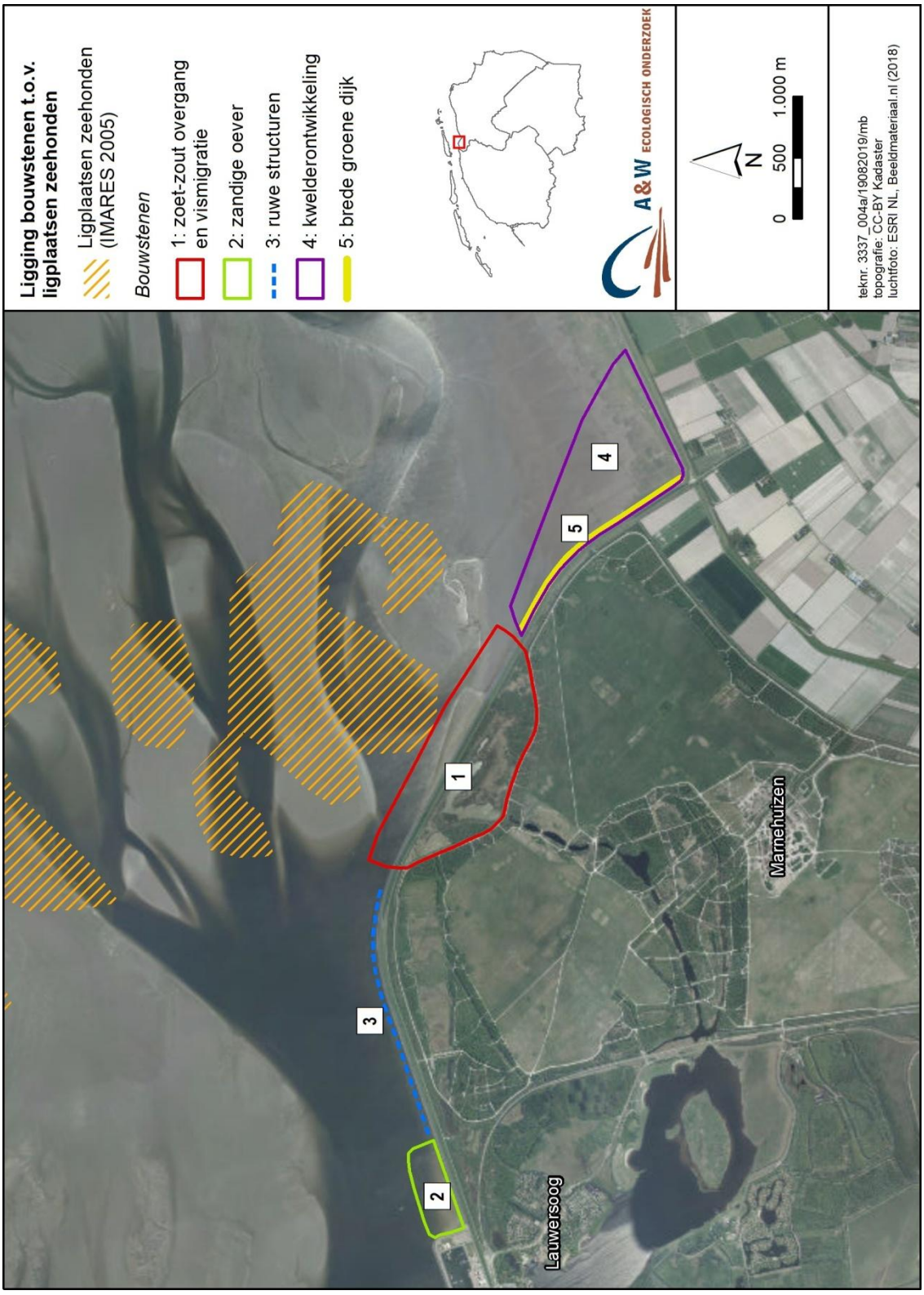
*Gewone en Grijze zeehond*
De Gewone zeehond en de Grijze zeehond komen het hele jaar door voor in de Waddenzee. De droogvallende wadplaten worden gebruikt om te rusten en de jongen te zogen. Vlak ten noorden van het plangebied ligt een aantal droogvallende wadplaten waar uitsluitend de Gewone zeehond rust. De locatie van deze ligplaats ten opzichte van het plangebied is aangegeven in figuur 3.3. Daarnaast kunnen er zeehonden foerageren in en rond het plangebied, waarbij ze een voorkeur hebben voor de geulen. Ook hier gaat het voornamelijk om Gewone zeehond.

*Zeeprik, Rivierprik en Fint*
De Natura 2000-vissoorten Zeeprik, Rivierprik en Fint zijn anadrome soorten die een deel van hun leven in zee doorbrengen. Deze soorten worden vooral in het oostelijk deel van de Nederlandse Waddenzee aangetroffen (Van Emmerik & De Nie 2006). Tot nu toe zijn er in de omgeving van Lauwersmeer voornoemde soorten nog niet aangetroffen (Huisman 2017), hoewel hier wel de Rivierprik wordt verwacht. De soort passeert namelijk wel de sluizen bij Lauwersoog om in het brongebied van de Drentsche Aa te paaien (Brouwer *et al.* 2008). De geulen en wadplaten in het buitendijkse deel van het plangebied kunnen daarom worden beschouwd als leefgebied voor de Rivierprik.

Ten aanzien van overige vissoorten wordt verwezen naar paragraaf 3.2.6.

*Nauwe korfslak*
De Nauwe korfslak komt voor in kalkrijke duinen (Boesveld *et al.* 2009). De soort is daarom niet te verwachten in het plangebied.

*Noordse woelmuis*
De Noordse woelmuis komt in het Waddengebied komt alleen voor op Texel in cultuurgraslanden. Het plangebied is niet geschikt voor de soort en wordt hier dus niet verwacht.




*Figuur 3.3 - Ligging van de bouwstenen ten opzichte van de ligplaatsen van zeehonden.*

*Groenknolorchis*
De Groenknolorchis groeit in kalkrijke vochtige duinvalleien en trilvenen. Dergelijke vegetaties zijn niet aanwezig in het plangebied, zodat de soort hier niet voorkomt.

*Bruinvis*
De Bruinvis komt voor in de Waddenzee, vooral in de diepere delen, om er te foerageren. Ze zijn vooral in de winter aanwezig (van oktober tot april) en trekken daarna naar de Noordzee. Over de habitateisen van de Bruinvis is relatief weinig bekend. De Bruinvis wordt wel waargenomen in het plangebied in de geulen ten noorden van de dijk (NDFF).

**Natura 2000-broedvogels**

*Buitendijks deel bouwsteen 1 (Waddenzee)*
Het buitendijkse deel van het plangebied bestaat uit permanent overstroomde wadplaten of bij eb droogvallende slik- en wadplaten. Dit deel van het plangebied wordt dan ook niet gebruikt als broedgebied voor aangewezen Natura 2000-broedvogels. Wel wordt in het plangebied gefoerageerd door soorten die elders in de Waddenzee broeden. De aangewezen soorten die het meest frequent worden waargenomen zijn Visdief, Lepelaar, Eider en Bontbekplevier (waarnemingen NDFF zomerhalfjaar 2017, 2018). Het gaat hier overigens niet om grote aantallen vogels die op een bepaald moment worden geteld.

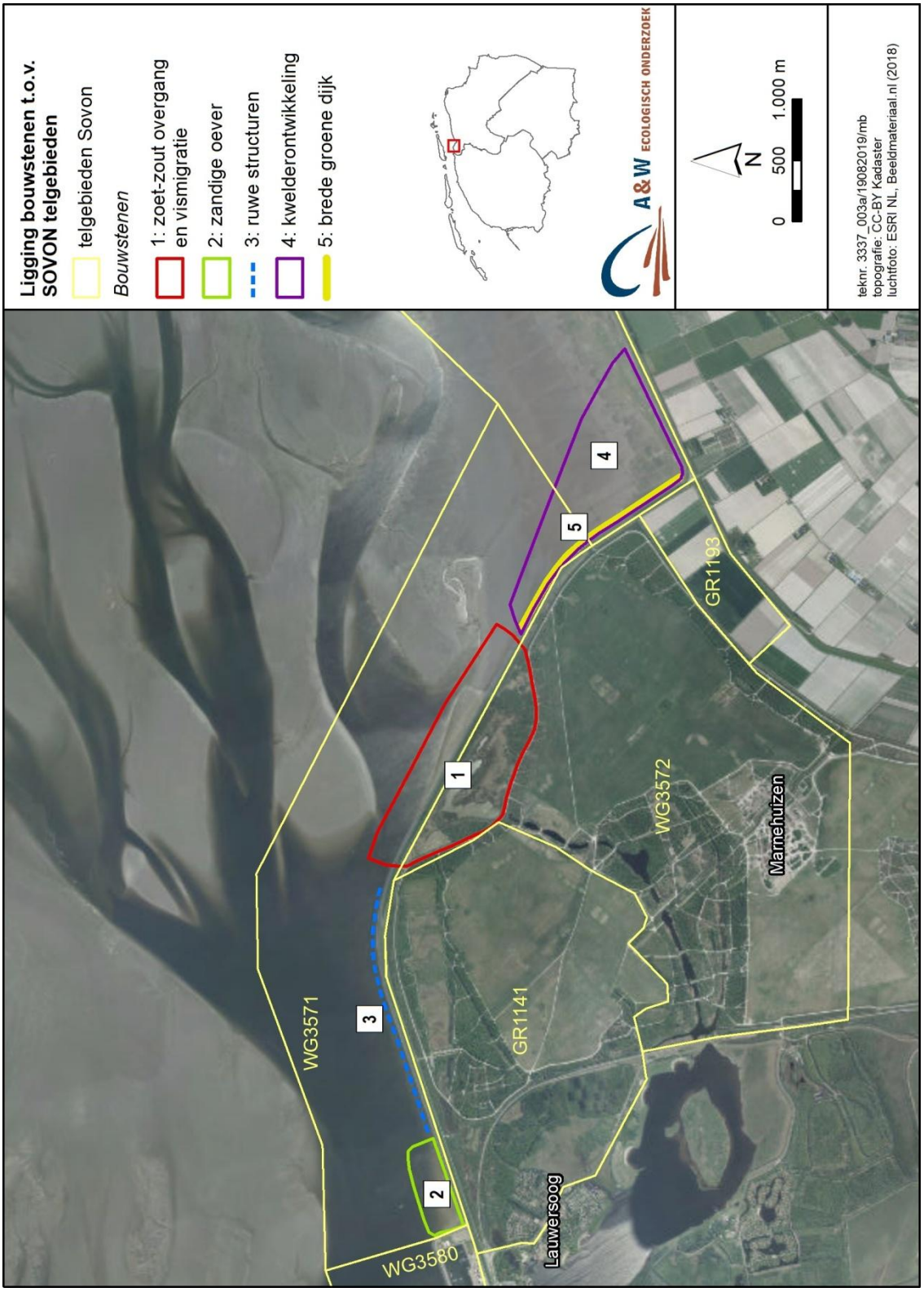
*Binnendijks deel bouwsteen 1 (Marnewaard)*
Het binnendijkse deel van het plangebied maakt geen onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Voor aangewezen Natura 2000-broedvogels van de Waddenzee is dit gebied daarom niet relevant als broedgebied.

Het binnendijkse deel wordt wel gebruikt als foerageergebied door Natura 2000-broedvogels. Het gaat dan om enkele waarnemingen van de Kluut (waarnemingen NDFF zomerhalfjaar 2017, 2018). Daarnaast is bekend dat Lepelaars uit de broedkolonie op Schier in de Marnewaard foerageren (figuur 3.10).

**Natura 2000-niet broedvogels**

*Buitendijks deel bouwsteen 1*
Het buitendijkse deel van het plangebied omvat een deel van SOVON telgebied WG3571. Hier worden maandelijks wadvogeltellingen verricht (zie figuur 3.4 voor de ligging van het telgebied). De resultaten van de tellingen van aangewezen Natura 2000-niet broedvogelsoorten over de periode 2013 t/m 2016 in het betreffende telgebied zijn weergegeven in tabel 3.1. Aangewezen vogelsoorten die hier zijn geteld zijn Fuut, Aalscholver, Bergeend, krakeend, Wilde eend, Wulp en Steenloper.

In tabel 3.1 zijn ook de seizoensgemiddelden voor de hele Waddenzee in 2015-2016 opgenomen. Op basis daarvan is de percentuele bijdrage van de aantallen vogels in het telgebied aan de hele populatie in de Waddenzee berekend. Ook deze getallen zijn in tabel 3.1 aangegeven. Hieruit komt naar voren dat het telgebied een relatief geringe bijdrage levert aan de hele populatie wadvogels in de Waddenzee.




*Figuur 3.4 - Ligging van SOVON telgebieden ten opzichte van de bouwstenen. De resultaten van de tellingen in de telgebieden zijn in de tekst in tabellen opgenomen.*

*Tabel 3.1 - Seizoensgemiddelden van aangewezen niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Waddenzee in de periode 2013 t/m 2016 van telgebied WG3571. De ligging van het telgebied is weergegeven in figuur 3.4. (Deze informatie is (deels) afkomstig uit de NDFF en mag niet zonder toestemming van BIJ12 worden verstrekt aan derden of op enige andere wijze openbaar gemaakt worden).*

| **Soort** | **Seizoensgemiddelde Natura 2000-gebied Waddenzee 2015-2016** | **Seizoensgemiddelde WG3571 2013-2014** | **Seizoensgemiddelde WG3571 2014-2015** | **Seizoensgemiddelde WG3571 2015-2016** | **Percentuele bijdrage telgebied aan instandhoudingsdoel Natura 2000-gebied Waddenzee (%)** |
|---|---|---|---|---|---|
| Fuut | 118 | 1 | 2 | 0 | 0 - 1,7 |
| Aalscholver | 2876 | 1 | 3 | 2 | 0,03 - 0,1 |
| Bergeend | 47205 | 9 | 0 | 0 | 0,02 |
| Krakeend | 665 | 0 | 0 | 1 | 0,001 |
| Wilde eend | 13229 | 0 | 14 | 0 | 0,1 |
| Wulp | 87914 | 5 | 0 | 0 | 0,005 |
| Steenloper | 2420 | 7 | 6 | 7 | 0,25 |

Overige soorten die niet systematisch zijn geteld, maar volgens de NDFF wel in het buitendijkse deel van het plangebied voorkomen, zijn verschillende soorten steltlopers (Tureluur, Groenpootruiter) en eenden (Brilduiker, Middelste zaagbek, Bergeend, Wilde eend) en Fuut. De vogels worden soms in groepen van meerdere dieren aangetroffen (waarnemingen NDFF winterhalfjaar 2017, 2018).

*Binnendijks deel bouwsteen 1*

Het binnendijkse deel van bouwsteen 1 maakt geen onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Wel is er een ecologische relatie tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied. Hier wordt in paragraaf 3.2.2. (onder kopje niet-broedvogels) dieper op ingegaan.

### *3.2.2 Natura 2000-waarden Lauwersmeer*

Het plangebied maakt geen onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Lauwersmeer (figuur 3.1). De grens van het Natura 2000-gebied ligt op ruimt drie kilometer van het plangebied.

Het Lauwersmeer is als Natura 2000-gebied aangewezen voor broedvogels en niet broedvogels. In bijlage 1 is aangegeven om welke Natura 2000-waarden het gaat en welke instandhoudingsdoelen daarvoor gelden. Ook wordt in dezelfde bijlage een overzicht gepresenteerd van de Natura 2000-kernopgaven die voor het Lauwersmeer zijn geformuleerd.

In de volgende paragrafen is in het kort een beschrijving gepresenteerd van de verspreiding van natuurwaarden ten opzichte van het plangebied waar de zoet-zout overgang wordt gerealiseerd.

**Natura 2000-Broedvogels**

In het plangebied van bouwsteen 1 broeden geen vogelsoorten waarvoor het Lauwersmeer is aangewezen als Natura 2000-gebied (Gilissen 2019). Voor de meeste aangewezen Natura

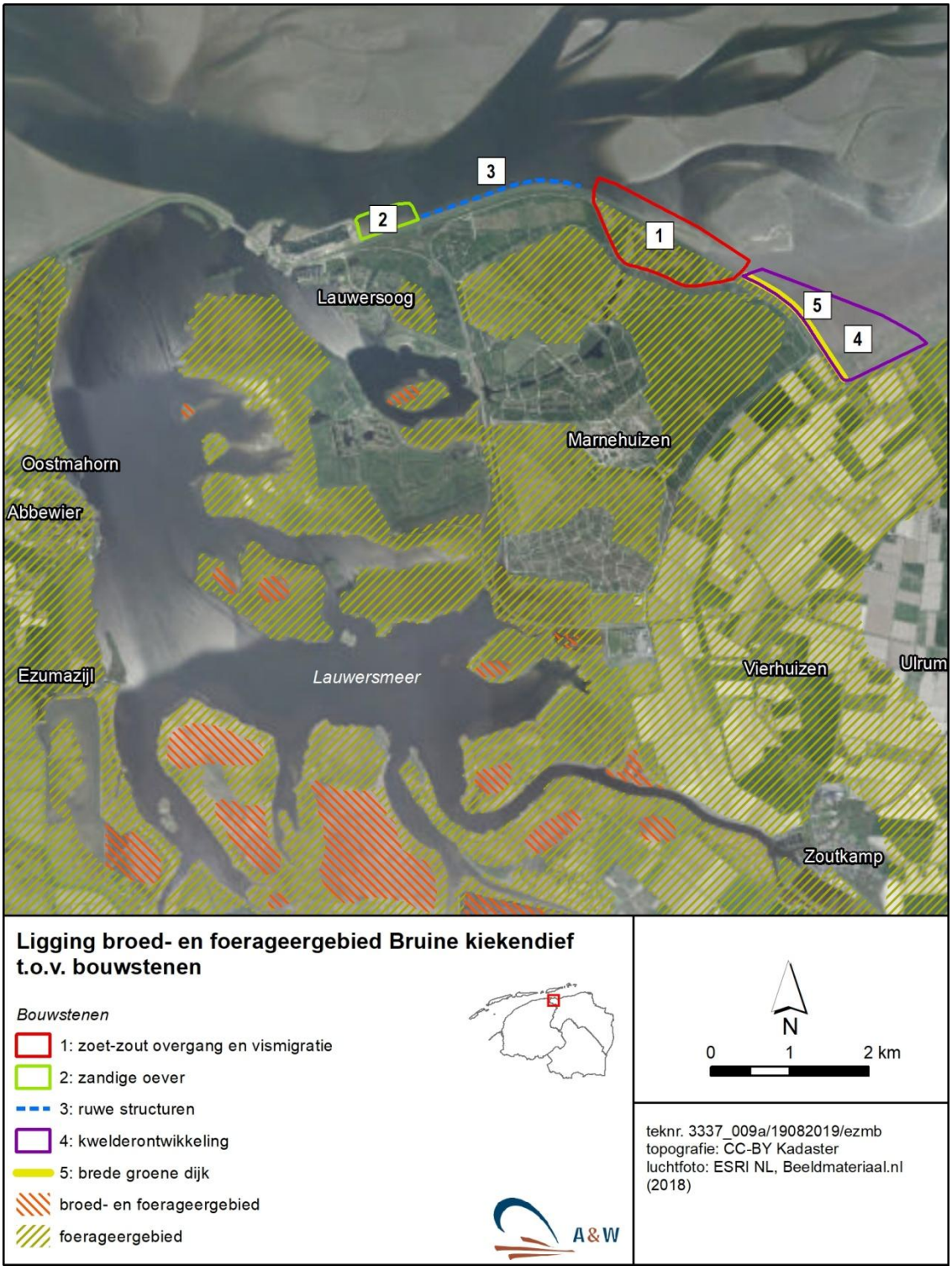
2000-broedvogels is er daarom geen directe ecologische relatie tussen het Natura 2000-gebied Lauwersmeer en het plangebied.

Uitzondering vormt de Rietzanger. Deze aangewezen soort broedt zowel in het Lauwersmeer als in het binnendijkse deel van het plangebied. Waarschijnlijk vormt de populatie Rietzangers in het plangebied een deel van de omvangrijke populatie zoals die in het Natura 2000-gebied aanwezig is. Dit betekent dat er voor deze soort een ecologische relatie is tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied Lauwersmeer.

Ook is er ten aanzien van Bruine kiekendief een ecologische relatie tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied Lauwersmeer. De soort broedt binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied en foerageert in de omgeving hiervan. Ook het binnendijkse deel van het plangebied is onderdeel van het foerageergebied van de soort (zie figuur 3.5).

*Tabel 3.2 - Seizoensgemiddelden van niet-broedvogels van de periode 2015-2016 van telgebied WG3572. Het binnendijkse deel van het plangebied maakt onderdeel uit van dit telgebied (zie figuur 3.4). Aangegeven zijn de niet-broedvogelsoorten waarvoor het Lauwersmeer en de Waddenzee zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. Deze soorten hebben mogelijk een ecologische relatie met de Marnewaard, omdat ze dit gebied kunnen gebruiken om te foerageren en/of te rusten. Afkortingen: l = Lauwersmeer, w = Waddenzee) (bron: Staatsbosbeheer).*

| **Soort** | **Natura 2000-gebied** | **Seizoensgemiddelde Waddenzee 2015-2016** | **Seizoensgemiddelde Lauwersmeer 2015-2016** | **Seizoensgemiddelde Telgebied WG3572 2015-2016** |
|---|---|---|---|---|
| Aalscholver | lw | 2876 | 208 | 2 |
| Grauwe gans | lw | 13700 | 1635 | 1 |
| Bergeend | lw | 47205 | 445 | 2 |
| Smient | lw | 21739 | 893 | 1 |
| Krakeend | lw | 665 | 1209 | 11 |
| Wintertaling | lw | 5133 | 2051 | 4 |
| Wilde eend | lw | 13229 | 1108 | 51 |
| Slobeend | lw | 1594 | 1070 | 1 |
| Tafeleend | l | | 94 | 3 |
| Kuifeend | l | | 1308 | 20 |
| Meerkoet | l | | 2176 | 24 |
| Kievit | w | 11626 | | 100 |




*Figuur 3.5 - Ligging van het foerageergebied van Bruine kiekendief ten opzichte van de bouwstenen (bron: Staatsbosbeheer).*

**Natura 2000-niet broedvogels**
Het binnendijkse deel van het plangebied (Marnewaard) maakt geen onderdeel uit van de Natura 2000-gebieden Lauwersmeer en Waddenzee. Wel is er een ecologische relatie tussen dit deel van het plangebied en beide Natura 2000-gebieden. Het kan dan gaan om wadvogels die tijdens hoog water de Marnewaard gebruiken als rustplaats. Ook kan het gebied gebruikt worden als rust- en foerageergebied door vogels vanuit het Lauwersmeer.

In tabel 3.2 is voor het seizoen 2016-2017 voor telgebied WG3572, waarin het binnendijkse deel van het plangebied ligt, de seizoensgemiddelden aangegeven van aangewezen niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Lauwersmeer en Waddenzee (zie voor ligging van het telgebied figuur 3.4).

Uit de tabel kan worden opgemaakt dat het binnendijkse deel van het plangebied met name wordt bezocht door de Meerkoet en verscheidene soorten eenden, zoals Krakeend, Wilde eend en Kuifeend. Hierbij ligt het optimum in de wintermaanden. Ten opzichte van de aantallen die geteld worden in de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer zijn de aantallen relatief gering. Ook worden in de open terreingedeelten in het voorjaar en najaar regelmatig grote groepen Kieviten geteld. Daarnaast wordt er in de Marnewaard ook gefoerageerd door Lepelaars (NDFF; data van gezenderde Lepelaars uit de kolonie van Schiermonnikoog, figuur 3.10).

Voor overige aangewezen Natura 2000-niet-broedvogelsoorten van zowel het Lauwersmeer als de Waddenzee is de Marnewaard niet van groot belang.

### *3.2.3 Beschermde soorten Wet natuurbescherming en niet beschermde soorten*

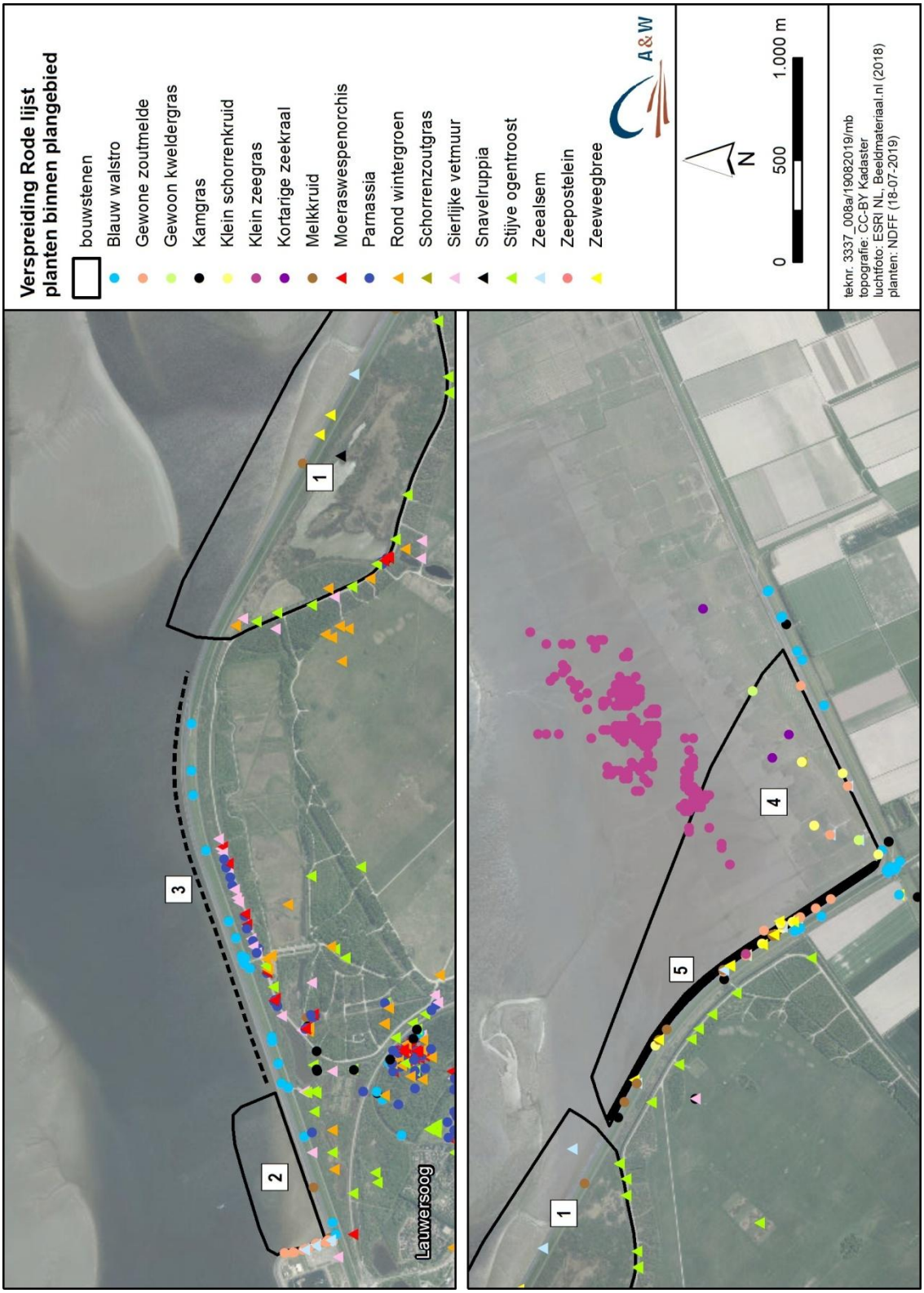
Hieronder is per soortgroep besproken welke (wettelijk beschermde) soorten in het kader van de Wet natuurbescherming (mogelijk) in het plangebied voorkomen.

### *3.2.4 Vaatplanten*

Het buitendijkse deel van het plangebied bestaat uit permanent overstroomde wadplaten en bij eb droogvallende slik- en wadplaten. Hier kan mogelijk de Rode lijst soort Klein zeegras groeien, aangezien de soort op relatief korte afstand van het plangebied is vastgesteld (zie paragraaf 3.5.3). In het kader van het onderzoek naar de kwaliteit van de Natura 2000-habitattypen H1110A en H1140A (zie paragraaf 3.2.1), zal het plangebied nog nader worden onderzocht op de aanwezigheid van Klein zeegras.

Het binnendijkse deel van het plangebied bestaat uit een mozaïek van open water, droge rietlanden, ruigten en (schrale) graslanden. Hier groeien verscheidende soorten planten die opgenomen zijn in de lijst van kwetsbare en bedreigde plantensoorten (zie figuur 3.6). Het gaat om zouttolerante soorten als Melkkruid, Zeeweegbree, Snavelruppia en Zeealsem. Deze soorten zijn tamelijk algemeen in en rond het plangebied. Langs de randen van het plangebied groeien ook soorten die gebonden zijn aan vochtige schraallanden. Het gaat dan om Moeraswespenorchis, Rond wintergroen en Stijve ogentroost.

Recentelijk is onderzocht welke waterplanten er in de 'Brakke parel' groeien (Fieten *et al.* 2019). Uit dit onderzoek komt naar voren dat in dit deel van het plangebied alleen Snavelruppia aanwezig is.




*Figuur 3.6-Verspreiding van plantensoorten van de Rode lijst ten opzichte van de bouwstenen (bron: NDFF).*

### *3.2.5 Korstmossen*

In het plangebied komen op de dijkbekleding verscheidene soorten korstmossen voor. Het gaat om Bolle schotelkorst, Dik geleimos, Gewone zeecitroenkorst, Gewoon purperschaaltje, Groot dooiermos, Heksenvingermos, Muurschotelkorst, Oranje dooiermos, Rond schaduwmos, Verborgen schotelkorst, Witte schotelkorst en Stoeprandvingermos. Soorten van de Rode lijst zijn niet in het plangebied waargenomen (NDFF).

### *3.2.6 Ongewervelden*

Het buitendijkse deel van het plangebied bestaat uit permanent overstroomde zandbanken en bij eb droogvallende wadplaten. Hier zijn er mogelijkheden voor verschillende soorten ongewervelde mariene soorten, zoals Wadpier, Kokkel, Gewone mossel, Japanse oesters en Zeepok. Uit de NDFF zijn in de omgeving waarnemingen bekend van Brakwaterpok, Chinese wolhandkrab, Gewone alikruik, Nieuw-Zeelandse zeepok, Noordzeekrab en Wulk.

Het binnendijkse deel van het plangebied bestaat uit open water, rietlanden, struwelen en ruigten. Hier komen verschillende soorten ongewervelden voor. In onderstaande tabel 3.3 is voor een aantal soortgroepen aangegeven om welke soorten het gaat.

*Tabel 3.3 - Aanwezigheid van ongewervelde soorten in het binnendijkse deel van het plangebied. Ook is aangegeven of de soort is opgenomen in de rode lijst van gevoelige (GE) of kwetsbare (KW) soorten (bron: NDFF, Gilissen 2019).*

| **Soortgroep ongewervelden** | **Soort** |
|---|---|
| Dagvlinders | Atalanta, Bont zandoogje, Bruin zandoogje, Bruin blauwtje (GE), Citroenvlinder, Dagpauwoog, Distelvlinder, Gehakkelde aurelia, Groot koolwitje, Hooibeestje, Icarusblauwtje, Kleine vos, |
| Libellen | Paardenbijter |
| Sprinkhanen | Kustsprinkhaan, Wekkertje, Grote groene sabelsprinkhaan |
| Wespen, bijen en mieren | Akkerhommel, Biggenkruidgroefbij, Grijze zandbij, Knolbladwesp, Rood gatje, Tweekleurige koekoekshommel (KW), Wegmier, Zandsteekmier |

### *3.2.7 Vissen*

**Buitendijks**

Het buitendijkse deel van het plangebied wordt niet op vaste basis gemonitord. In de westelijke Waddenzee worden daarentegen al sinds de zestiger jaren van de vorige eeuw dagelijks in voor- en najaar fuikvangsten geanalyseerd op soorten, aantallen, lengtes en jaarklassen. In de oostelijke Waddenzee ontbreekt tot dusver zo'n lange reeks metingen. In een zoektocht (o.a. door Programma naar een rijke Waddenzee - PRW) naar aanvullende locaties voor vismonitoring in de Waddenzee, zijn in het afgelopen jaar mogelijke fuiklocaties in de oostelijke Waddenzee getest, waaronder één westelijk van Lauwersoog langs de zeedijk (Vegter *et al.* 2018). Resultaten van een aantal vangstsessies (verspreid over de seizoenen van 2018) laten bij Lauwersoog per dag ongeveer 10 verschillende gevangen vissoorten zien. De invloed van zoetwater spui is hier duidelijk zichtbaar in de vorm van de grote aantallen Driedoornige stekelbaars en de vangst van Baars en Snoekbaars. Verder vallen vooral de grote vangsten van Haring en in mindere mate van Spiering, Bot en Zeenaald op. Ook de Fint is met enkele individuen aangetroffen in de fuik. Er is echter geen Rivier- of Zeeprik gevangen.

Voor het Waddenfondsproject 'Ruim baan voor vissen' is er in 2015/2016 o.a. bij de Cleveringhsluizen bij Lauwersoog vis bemonsterd. Deze sluizen worden vismigratie vriendelijk beheerd, waarbij rondom gelijk water een sluisdeur in het complex kort open gaat. De tweezijdige passeerbaarheid lijkt door de vissen te worden benut: Stekelbaars en Glasaal gebruiken bij voorkeur vloed om richting Lauwersmeer te migreren (Huisman 2017). In 2015 zijn er 16 soorten gevangen, waarvan de grootste aantallen van de soorten Sprot, Kleine zeenaald, Botervis, Glasaal, Platvis soorten en Driedoornige stekelbaars. In 2016 zijn er 5 soorten gevangen.

**Binnendijks**
Het kwelgebied in de Marnewaard is op 18 september 2019 geïnventariseerd op de aanwezigheid van vissen (Fieten *et al.* 2019). Tijdens het onderzoek zijn geen vissen aangetroffen, wel grote aantallen garnalen. Het gebied is derhalve niet van groot belang voor vissen.

In het zuidelijke deel van de Marnewaard en het Lauwersmeer, gelegen buiten het plangebied, zijn zoet- en brakwatervissen gevangen. Het gaat om Rietvoorn, Europese aal, Tiendoornige stekelbaars, Brasem, Bot, Blankvoorn, Karper, Kolblei, Snoek en Snoekbaars (Brouwer *et al.* 2008, NDFF).

### *3.2.8 Amfibieën*

Het plangebied buitendijks is ongeschikt voor amfibieën. Ook het binnendijkse deel van het plangebied zal door de aanwezigheid van zoute kwel nauwelijks of niet gebruikt worden door amfibieën. In het zuidelijk deel van de Marnewaard is er minder of geen sprake van brak en/of zout water. Hier worden algemene soorten amfibieën aangetroffen. Het gaat om Bruine kikker, Gewone pad, Groene kikker (onbepaalde soort) en Kleine watersalamander (NDFF).

### *3.2.9 Reptielen*

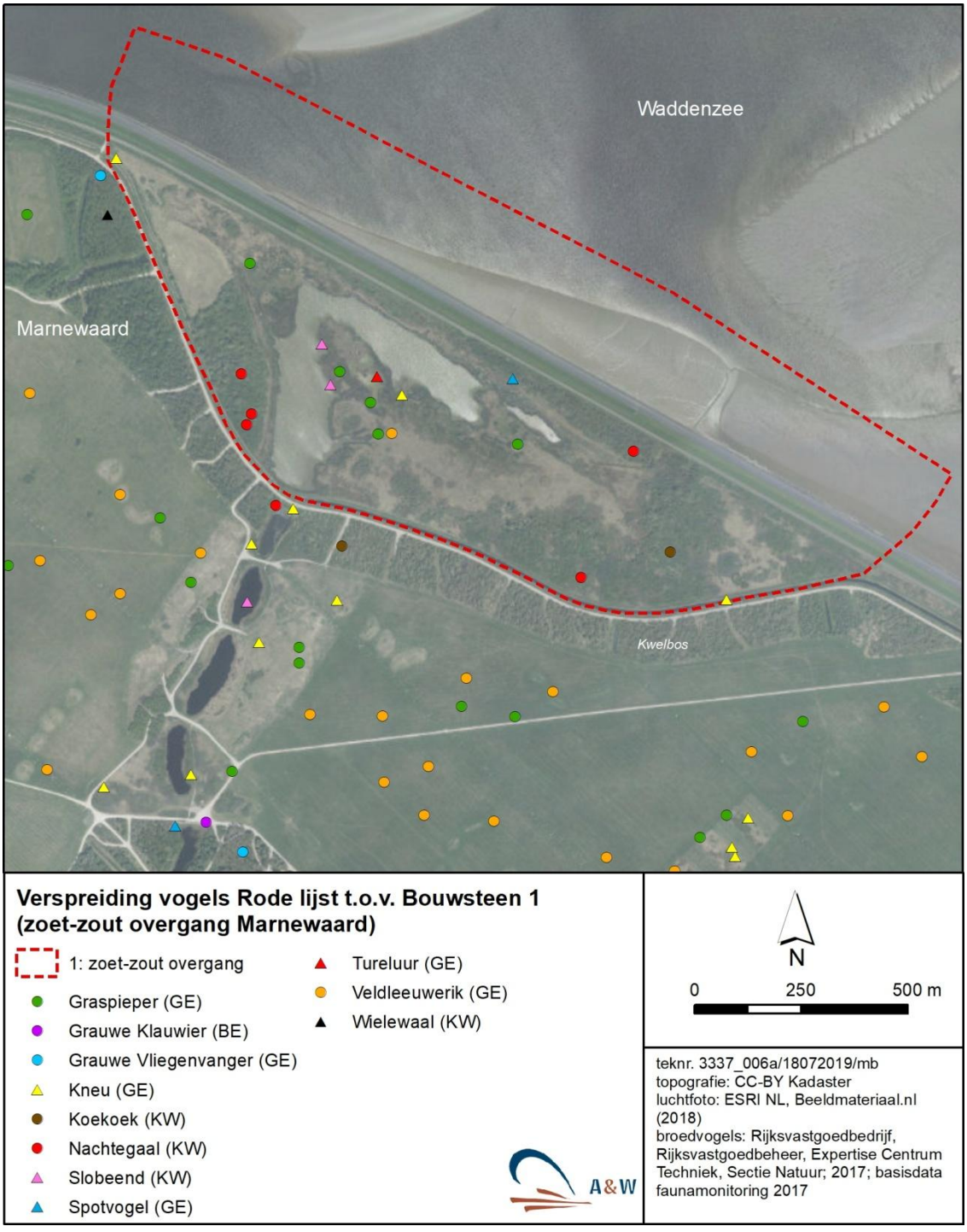
In het plangebied komen geen reptielen voor (Van Delft *et al.* 2017).

### *3.2.10 Broedvogels*

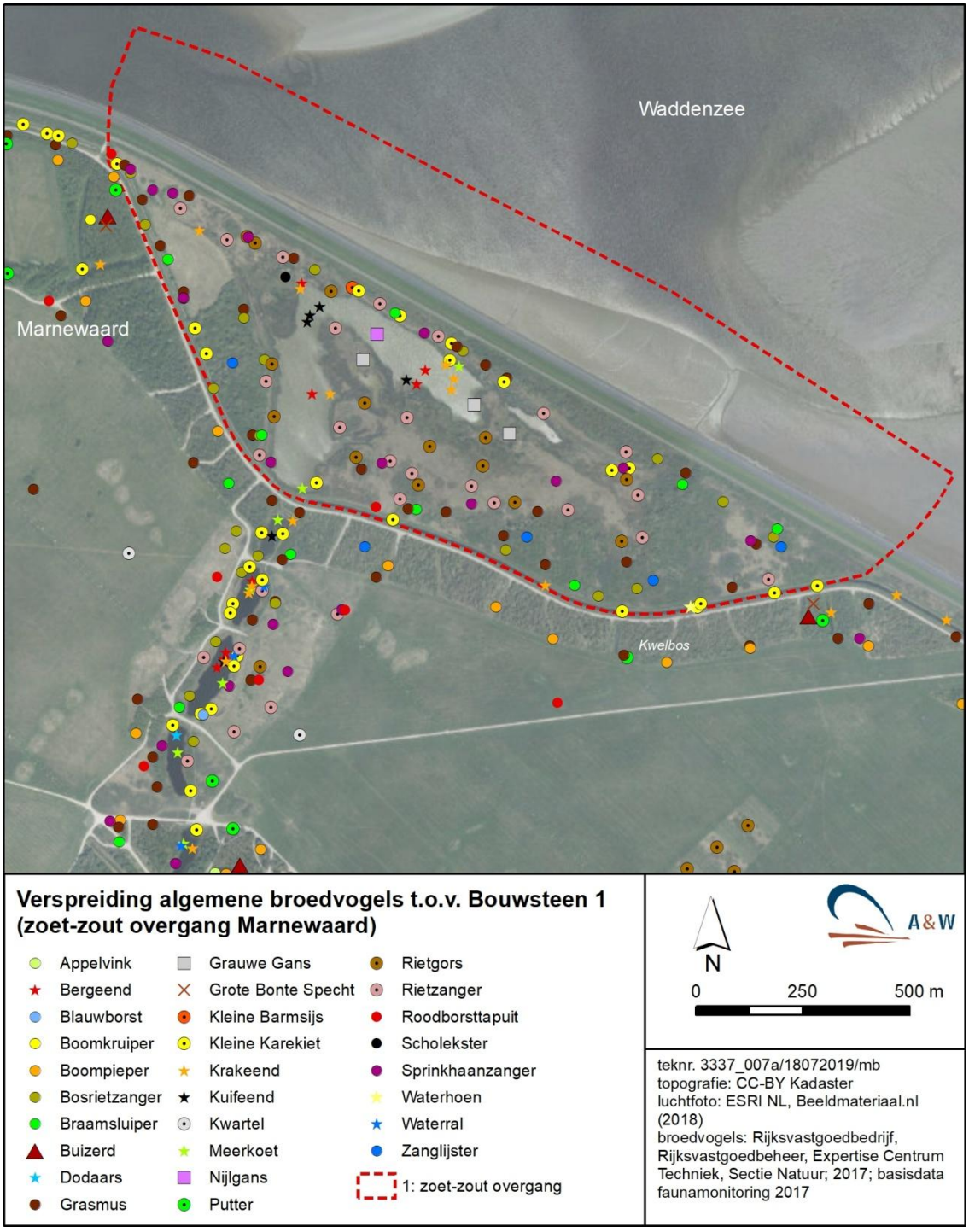
**Broedvogels algemeen**
In het buitendijkse deel van het plangebied broeden geen vogels. Mogelijk dat op de dijk af en toe een Scholekster tot broeden komt, maar daar zijn geen gegevens van aanwezig.

In het binnendijkse deel van het plangebied komen diverse vogelsoorten tot broeden die karakteristiek zijn voor struwelen, open water, graslanden, bosschages en rietlanden. Hierbij gaat het ook om kwetsbare en gevoelige soorten van de Rode lijst, zoals Graspieper, Tureluur, Koekoek en Kneu. De verspreiding van Rode lijst vogelsoorten in het binnendijkse deel van het plangebied is weergegeven in figuur 3.7. Daarnaast broeden er ook algemene broedvogelsoorten in het plangebied. De verspreiding hiervan is weergegeven in figuur 3.8.

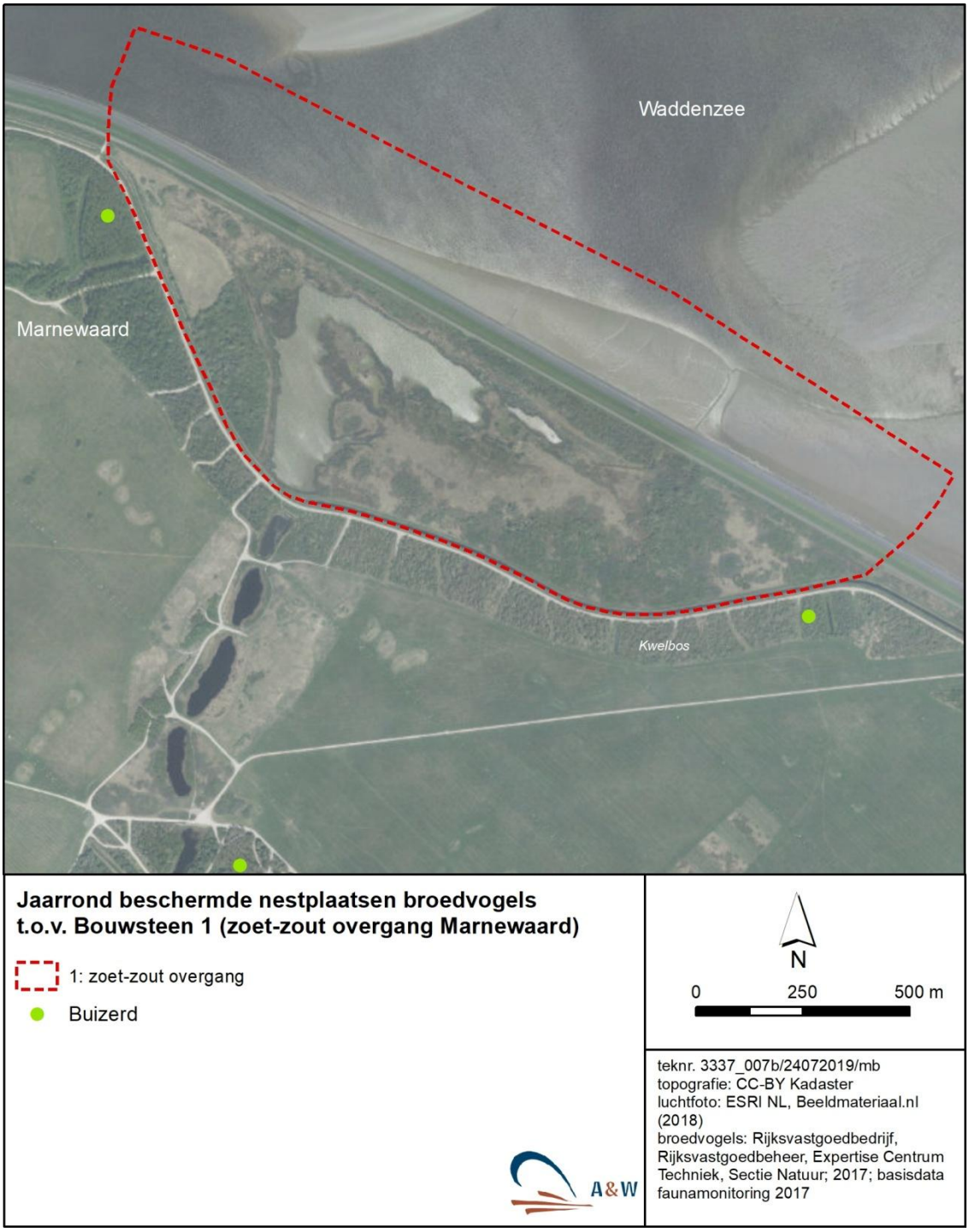
**Jaarrond beschermde nestplaatsen**
In de directe omgeving van het binnendijkse deel van het plangebied wordt gebroed door vogelsoorten met jaarrond beschermde nestplaatsen. Het betreft uitsluitend de Buizerd (zie voor broedlocaties figuur 3.9).




*Figuur 3.7-Verspreiding van territoria van broedvogelsoorten van de Rode lijst in het plangebied van bouwsteen 1. (bron: Rijksvastgoedbedrijf, Rijksvastgoedbeheer, Expertise Centrum Techniek, Sectie Natuur; 2017; basisdata faunamonitoring 2017).*




*Figuur 3.8-Verspreiding van territoria van algemene broedvogelsoorten in het plangebied van bouwsteen 1. (bron: Rijksvastgoedbedrijf, Rijksvastgoedbeheer, Expertise Centrum Techniek, Sectie Natuur; 2017; basisdata faunamonitoring 2017).*




*Figuur 3.9-Verspreiding van territoria van vogelsoorten met jaarrond beschermde nestplaatsen in en rond het plangebied van bouwsteen 1. (bron: Rijksvastgoedbedrijf, Rijksvastgoedbeheer, Expertise Centrum Techniek, Sectie Natuur; 2017; basisdata faunamonitoring 2017).*

### *3.2.11 Vleermuizen*

Er zijn volgens de verspreidingsgegevens vijf verschillende vleermuissoorten waargenomen in en rond het plangebied (Bekker 2011). Deze zijn: Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Watervleermuis, Laatvlieger en de Rosse vleermuis. Voor vleermuizen zijn drie onderdelen van het leefgebied te onderscheiden die van belang zijn voor de functionaliteit van het leefgebied. Deze zijn verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes. Hieronder worden deze drie elementen besproken in relatie tot het plangebied van bouwsteen 1.

**Verblijfplaatsen**
In de zomerperiode hebben vleermuizen in Nederland hun verblijfplaatsen voornamelijk in gebouwen en bomen. Tijdens de winter verblijven zij onder andere in gebouwen, bomen, bunkers en kelders. In het binnendijkse deel van het plangebied zijn bomen aanwezig. Mogelijk dat deze door vleermuizen worden gebruikt als verblijfplaats. Hier zijn echter geen gegevens over bekend. In het buitendijkse deel van het plangebied zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig.

**Foerageergebied**
De hierboven genoemde soorten vleermuizen kunnen met name in het binnendijkse deel van het plangebied geschikt foerageergebied vinden.

**Vliegroutes**
Vleermuizen volgen lijnvormige landschapselementen in het landschap (zoals bomenrijen, rietkragen), waarlangs zij zich kunnen oriënteren bij verplaatsingen tussen verblijfplaatsen en foerageergebieden. De waddendijk vormt een geschikte vliegroute voor vleermuizen. Hierbij moet vooral worden gedacht aan migrerende Ruige dwergvleermuizen die in het voor- en najaar vanuit Noordoost Europa via de kust naar hun winterverblijfplaatsen in Noordwest Europa trekken en vice versa.

### *3.2.12 Overige soorten zoogdieren*

**Vrijgestelde soorten van artikel 3.10 Wnb**
Met name in het binnendijkse deel van het plangebied en op de waddendijk kan een aantal beschermde zoogdiersoorten aanwezig zijn. Het gaat om Damhert, Egel, Haas, Ree, Hermelijn, Konijn Veldmuis, Vos en Wezel (Bekker 2011, NDFF).

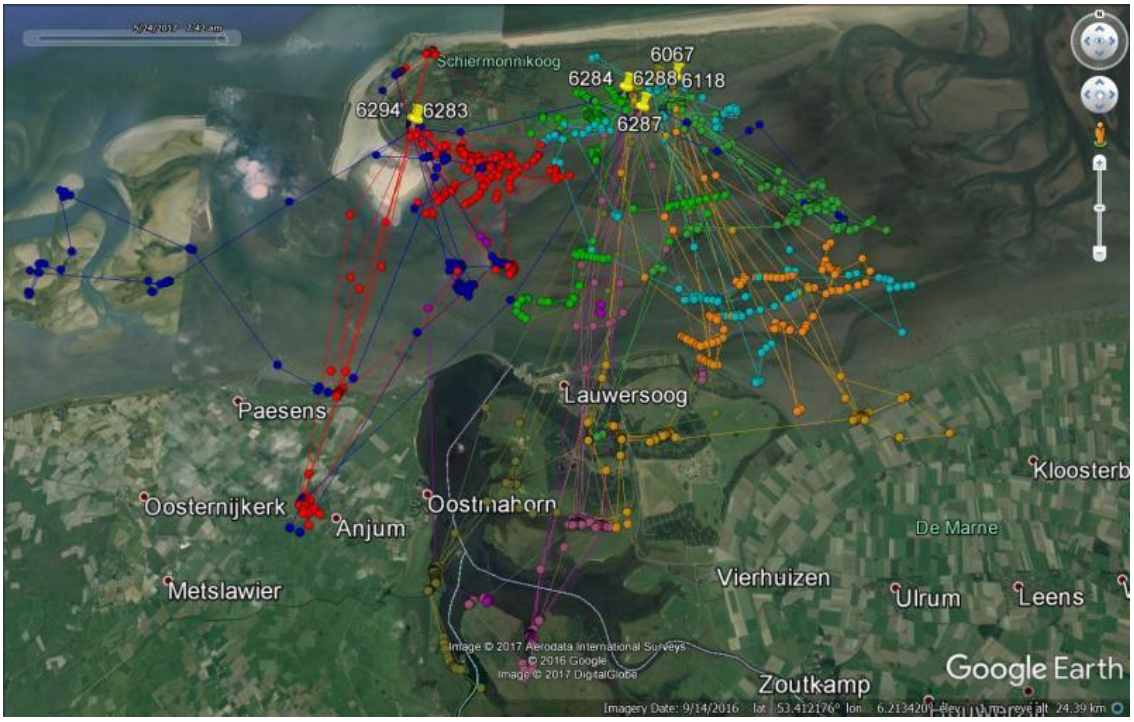
**Niet vrijgestelde soorten van artikel 3.10**
Volgens de verspreidingsgegevens van zoogdieren (Bekker 2011, NDFF) worden binnen en nabij het plangebied geen niet-vrijgestelde artikel 3.10 soorten verwacht, mogelijk met uitzondering van Steenmarter, Gewone zeehond en Grijze zeehond. Hieronder wordt per soortgroep hier meer aandacht aan besteed.

*Gewone zeehond & Grijze zeehond*
In paragraaf 3.1.2 (Natura 2000-gebied Waddenzee) is al aandacht besteed aan de Grijze- en Gewone zeehond. Voor een beschrijving van het voorkomen van de soorten in en rond het plangebied, wordt verwezen naar de betreffende paragaaf.

*Steenmarter*
In en rond de Marnewaard komt de Steenmarter voor (Bekker 2011). Het binnendijkse deel van het plangebied zal mogelijk worden gebruikt door foeragerende dieren. Voortplantingsplaatsen worden hier niet verwacht.

**Artikel 3.5 soorten (Soorten bijlage IV habitatrichtlijn)**

Volgens de verspreidingsgegevens van zoogdieren (Bekker 2011) worden binnen en nabij het plangebied geen artikel 3.5 soorten verwacht, met uitzondering van Bruinvis. De Bruinvis komt voor in de Waddenzee, vooral in de diepere delen, om er te foerageren. Ze zijn vooral in de winter aanwezig (van oktober tot april) en trekken daarna naar de Noordzee. Over de habitateisen van de Bruinvis is relatief weinig bekend. De Bruinvis is waargenomen in en rond het plangebied in de geulen ten noorden van de waddendijk (NDFF).




*Figuur 3.10- Verplaatsingen van gezenderde Lepelaars uit de kolonie van Schiermonnikoog. Verschillende individuen hebben verschillende kleuren. Duidelijk is te zien, dat lepelaars van Schiermonnikoog geregeld in de Marnerwaard foerageren, in het Lauwersmeer zelf, en ook op het wad voor de Waddendijk. De gegevens zijn afkomstig van het onderzoek van de RUG (P. de Goeij). Bron: https://www.np-schiermonnikoog.nl/over-het-park/onderzoek/lepelaars/de-lepelaars-van-schiermonnikoog.htm*

## 3.3 Natuurwaarden bouwsteen 2: Langsdam en strand

### *3.3.1 Natura 2000-waarden Waddenzee*

**Algemeen**
Het plangebied is gelegen in het Natura 2000-gebied Waddenzee (zie figuur 3.1). De Waddenzee is als Natura 2000-gebied aangewezen voor verschillende natuurwaarden. In bijlage 1 is aangegeven om welke Natura 2000-waarden het gaat en welke instandhoudingsdoelen daarvoor gelden. Ook wordt in dezelfde bijlage een overzicht gepresenteerd van de Natura 2000-kernopgaven die voor de Waddenzee zijn geformuleerd.

In de volgende paragrafen is in het kort een beschrijving gepresenteerd van de verspreiding van de aangewezen Natura 2000-waarden in en nabij het plangebied van bouwsteen 2.

*Natura 2000-habitattypen*
Binnen het plangebied liggen twee Natura 2000-habitattypen waarvoor Waddenzee is aangewezen (figuur 3.2). Tegen de dijk aan is het habitattype H1140A (Slik- en zandplaten) gelegen. Verder van de dijk af begint het habitattype H1110A (Permanent overstroomde zandbanken). Hieronder worden beide habitattypen in meer detail beschreven.

*H1140A (Slik- en zandplaten)*
Tegen de dijk aan bestaat het plangebied uit het Natura 2000-habitattype H1140A (Slik- en zandplaten) (figuur 3.2). Het betreft het gedeelte van het plangebied dat dagelijks droogvalt tijdens eb. Dit habitattype kan van groot belang zijn voor wadvogels, door de aanwezigheid van voedsel in de vorm van wormen en schelpdieren. Als dit habitattype goed ontwikkeld is, bestaat het uit een mozaïek van verschillende biotopen. Het gaat om bij eb droogvallende zandige en slibrijke platen met mossel- en kokkelbanken en velden van Klein zeegras of ruppia. Daarnaast zijn diepere gedeelten aanwezig. Als het habitattype goed ontwikkeld is, leidt het heterogene karakter tot een hoge voedselrijkdom en biodiversiteit (profieldocument Ministerie LNV; Van de Kam *et al.* 1999).

Uit Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat de wadplaten in het plangebied een rijke bodemfauna bevatten en daarom als goed ontwikkeld kunnen worden beschouwd.

*H1110 A (Permanent overstroomde zandbanken)*
Het dieper gelegen gedeelte van het plangebied bestaat uit het Natura 2000-habitattype H1110 A (Permanent overstroomde zandbanken). Onder dit habitattype vallen niet alleen de permanent overstroomde zandbanken zelf, maar ook tussenliggende laagten en geulen, harde structuren, schelpbanken en de waterkolom daarboven. Typische soorten die voorkomen in dit habitattype zijn verschillende soorten vissen (Bot, Botervis, Puitaal, Schol), weekdieren (Nonnetje, Strandgaper, Gewone mossel, Kokkel) en borstelwormen (Zandzager, Schelpkokerworm).

*Natura 2000-habitatsoorten*

*Gewone en Grijze zeehond*
De Gewone zeehond en de Grijze zeehond komen het hele jaar door voor in de Waddenzee. De wadplaten worden gebruikt om te rusten en de jongen te zogen. Ten noorden van de Lauwersmeerdijk komt op een droogvallende plaat een ligplaats voor waar uitsluitend de Gewone zeehond rust. De locatie van deze ligplaats is aangegeven in figuur 3.3. De afstand tussen deze ligplaats en het plangebied bedraagt ongeveer 3 km. Bij vloed foerageren

zeehonden in de omgeving van het plangebied, waarbij ze een voorkeur hebben voor de geulen. Ook hier gaat het voornamelijk om Gewone zeehond.

*Zeeprik, Rivierprik en Fint*
De vissoorten Zeeprik, Rivierprik en Fint zijn anadrome soorten die een deel van hun leven in zee doorbrengen. Deze soorten worden vooral in het oostelijk deel van de Nederlandse Waddenzee aangetroffen, maar zijn daar niet talrijk (Van Emmerik & De Nie 2006). De geulen en wadplaten ten noorden van de Lauwersmeerdijk worden niet gezien als kerngebied voor deze soorten.

*Nauwe korfslak*
De Nauwe korfslak komt voor in kalkrijke duinen (Boesveld *et al.* 2009). De soort is daarom niet te verwachten in de omgeving van het plangebied.

*Noordse woelmuis*
De Noordse woelmuis komt in het Waddengebied alleen voor op Texel in cultuurgraslanden. Het plangebied van de zandige vooroever is niet geschikt voor de soort en wordt hier dus niet verwacht.

*Groenknolorchis*
De Groenknolorchis groeit in kalkrijke vochtige duinvalleien en trilvenen. Dergelijke vegetaties zijn niet aanwezig in het plangebied, zodat de soort hier niet voorkomt.

*Bruinvis*
De Bruinvis komt voor in de Waddenzee, vooral in de diepere delen, om er te foerageren. Bruinvissen zijn vooral in de winter aanwezig (van oktober tot april) en trekken daarna naar de Noordzee. Over de habitateisen van de Bruinvis is relatief weinig bekend. Het is goed mogelijk dat de Bruinvis zich af en toe ophoudt in de diepe geulen nabij Lauwersoog. Op de locatie waar het strand en de langsdam zijn gepland, is in 2016 een waarneming gedaan van de Bruinvis (NDFF).

*Natura 2000-broedvogels*
Het plangebied van het strand en de langsdam bevindt zich buitendijks en staat bij hoog water onderwater. Om die reden zijn er geen mogelijkheden voor broedende vogels aanwezig. Het plangebied is daarnaast gelegen op grote afstand van de broedgebieden van de broedvogelsoorten waarvoor 'Waddenzee' is aangewezen. Er kan echter niet worden uitgesloten dat binnen het plangebied aangewezen broedvogelsoorten foerageren. Uit het plangebied zijn waarnemingen bekend van foeragerende Lepelaars en Dwergsterns (NDFF).

*Natura 2000-niet-broedvogels*
De Waddenzee is aangewezen ter bescherming van een groot aantal niet-broedvogelsoorten. Het plangebied van bouwsteen 2 is onderdeel van SOVON telgebied WG3571. Hier worden maandelijks wadvogeltellingen verricht (zie figuur 3.4 voor de ligging van het telgebied). De resultaten van de tellingen van aangewezen Natura 2000-niet broedvogelsoorten over de periode 2013 t/m 2016 in het betreffende telgebied zijn weergegeven in tabel 3.1. Aangewezen Natura 2000-vogelsoorten die hier worden geteld zijn Fuut, Aalscholver, Bergeend, Wilde eend, Wulp en Steenloper.

In tabel 3.1 zijn ook de seizoensgemiddelden voor de hele Waddenzee in 2015-2016 weergegeven. Op basis daarvan is de percentuele bijdrage van de aantallen getelde vogels in het telgebied aan de hele populatie berekend. Ook deze getallen zijn in tabel 3.1 aangegeven.

Hieruit komt naar voren dat het hele telgebied en dus ook het plangebied van bouwsteen 2 bij hoogwater niet van groot belang is voor aangewezen Natura 2000 niet-broedvogels

Ook uit het veldonderzoek van Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat het plangebied van beperkt belang is als foerageergebied voor wadvogels. De meest dominante soorten die hier zijn waargnomen zijn Aalscholver, Kokmeeuw, Stormmeeuw, Zilvermeeuw en Wilde eend. Het relatief geringe aantal vogels wordt waarschijnlijk veroorzaakt door menselijke verstoring.

### *3.3.2 Natura 2000-waarden Lauwersmeer*

*Natura 2000-broedvogels*
Op de locatie waar volgens de plannen het strand en de langsdam zal worden aangelegd zijn geen mogelijkheden voor broedende vogels aanwezig, omdat de locatie bij hoogwater overstroomd. Wel is het mogelijk dat bij laagwater enkele van de soorten waarvoor 'Lauwersmeer' is aangewezen foerageren binnen het plangebied. Het betreft dan Kluut en Bontbekplevier. Gezien de relatief kleine afstand (circa 1 km) tussen plangebied en het Natura 2000-gebied 'Lauwersmeer' is het aannemelijk dat Kluten en Bontbekplevieren die broeden binnen 'Lauwersmeer' foerageren in het plangebied.

*Natura 2000-niet-broedvogels*
Er zijn verschillende aangewezen niet-broedvogelsoorten van 'Lauwersmeer' die foerageren binnen het plangebied van de zandige vooroever, of bij hoog water gebruik maken van de luwte om te rusten. Uit de NDFF zijn waarnemingen bekend van verschillende eendensoorten (Bergeend, Krakeend, Wintertaling, Wilde eend, Slobeend, Brilduiker en Nonnetje), steltlopers (Kluut, Bontbekplevier en Wulp) en Aalscholver, Lepelaar en Fuut. Van de Brilduiker zijn groepen bekend (max. 89 dieren; NDFF) die mogelijk gebruik maken van de luwte in het gebied om te rusten.

### *3.3.3 Beschermde soorten Wet natuurbescherming*

**Vaatplanten**
Binnen het plangebied zijn nauwelijks mogelijkheden voor vaatplanten aanwezig, omdat het gebied bij hoog water overstroomd. Tijdens het veldbezoek werden wel plantensoorten zoals Lamsoor, Zilte schijnspurrie, Zeealsem en Gewone zoutmelde waargenomen langs de dijk. Ook is uit de NDDF een waarneming bekend van Melkkruid. Het onderste deel van de dijk, dat nog regelmatig overstroomd, is bedekt met Blaaswier. Er werden geen beschermde plantensoorten van de Wnb waargenomen.

**Korstmossen**
Uit de NDFF zijn waarnemingen bekend van de Rode lijst soort Duinbekermos. Deze korstmossensoort werd waargenomen aan de noordkant van de dijk die langs de vissershaven loopt.

**Ongewervelden**
Het plangebied is geschikt voor verschillende soorten ongewervelde diersoorten die voorkomen in zout water. Het betreft verschillende soorten krabben en weekdieren. Tijdens het veldbezoek is de aanwezigheid van de Wadpier, Kokkel, Gewone Mossel, Japanse oester en Zeepok vastgesteld. Uit de NDFF zijn waarnemingen bekend van Brakwaterpok, Chinese wolhandkrab, Gewone alikruik, Nieuw-Zeelandse zeepok, Noordzeekrab en Wulk.

Het plangebied biedt geen mogelijkheden voor beschermde ongewervelde diersoorten, omdat er geen beschermde ongewervelden voorkomen in zout water. Het plangebied biedt geen mogelijkheden voor ongewervelde diersoorten van de Rode lijst.

**Vissen**
Tijdens hoog water is het mogelijk dat er vissoorten voorkomen binnen het plangebied. Het gaat daarbij om mariene vissen, trekvissen en estuariene vissen. De vissoorten die voorkomen binnen het plangebied worden niet op vaste basis gemonitord. In de westelijke Waddenzee worden daarentegen al sinds de zestiger jaren van de vorige eeuw dagelijks in voor- en najaar fuikvangsten geanalyseerd op soorten, aantallen, lengtes en jaarklassen. In de oostelijke Waddenzee ontbreekt tot dusver zo'n lange reeks metingen. In een zoektocht (o.a. door Programma naar een rijke Waddenzee - PRW) naar aanvullende locaties voor vismonitoring in de Waddenzee, zijn in het afgelopen jaar mogelijke fuiklocaties in de oostelijke Waddenzee getest, waaronder één westelijk van Lauwersoog langs de zeedijk (Vegter *et al* . 2018). Resultaten van een aantal vangstsessies (verspreid over de seizoenen van 2018) laten bij Lauwersoog per dag ongeveer 10 verschillende gevangen vissoorten zien. De invloed van zoetwater spui is hier duidelijk zichtbaar in de vorm van de grote aantallen Driedoornige stekelbaars en de vangst van Baars en Snoekbaars. Verder vallen vooral de grote vangsten van Haring en in mindere mate van Spiering, Bot en Zeenaald op. Ook de Fint is met enkele individuen aangetroffen in de fuik. Er is echter geen Rivier- of Zeeprik gevangen.

Voor het Waddenfondsproject 'Ruim baan voor vissen' is er in 2015/2016 o.a. bij de Cleveringhsluizen bij Lauwersoog vis bemonsterd. Deze sluizen worden vismigratievriendelijk beheerd, waarbij rondom gelijk water een sluisdeur in het complex kort open gaat. De tweezijdige passeerbaarheid lijkt door de vissen te worden benut: Stekelbaars en Glasaal gebruiken bij voorkeur vloed om richting Lauwersmeer te migreren (Huisman 2017). In 2015 zijn er 16 soorten gevangen, waarvan de grootste aantallen van de soorten Sprot, Kleine zeenaald, Botervis, Glasaal, Platvis soorten en Driedoornige stekelbaars. In 2016 zijn er 5 soorten gevangen. In 2015 is daarnaast visonderzoek uitgevoerd bij de schutsluis van Lauwersoog. Naast de bovengenoemde soorten werden daarbij ook Kabeljauw, Spiering en grondels aangetroffen. (Wintermans 2015). Deze soorten zijn ook te verwachten binnen het plangebied.

Beschermde vissoorten onder de Wet natuurbescherming worden binnen het plangebied niet verwacht, omdat het gebied buiten het verspreidingsgebied van deze soorten gelegen is. Wel is er een aantal vissoorten van de Rode lijst te verwachten, namelijk Fint, Glasgrondel en Zwarte grondel (RAVON). Ook de bij Lauwersoog waargenomen Botervis is opgenomen op de Rode lijst.

**Amfibieën**
Binnen het plangebied zijn geen mogelijkheden voor amfibieënsoorten aanwezig.

**Broedvogels**
In de huidige situatie zijn binnen het plangebied van de zandige vooroever geen mogelijkheden voor broedgevallen van vogels aanwezig, omdat het plangebied bij hoogwater overstroomd.

**Vleermuizen**
Alle in Nederland voorkomende vleermuissoorten zijn beschermd onder artikel 3.5 van de Wet natuurbescherming. In de omgeving van het plangebied komen verschillende vleermuissoorten voor, namelijk Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Watervleermuis, Laatvlieger en de Rosse vleermuis (Bekker 2011).

Voor vleermuizen zijn drie onderdelen van het leefgebied te onderscheiden die van belang zijn voor de functionaliteit van het leefgebied. Deze zijn verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes. Verblijfplaatsen van vleermuizen bevinden zich in bebouwing of in bomen. Binnen het plangebied zijn geen mogelijkheden aanwezig voor vleermuizen.

Vleermuizen volgen lijnvormige landschapselementen in het landschap (zoals bomenrijen, rietkragen), waarlangs zij zich kunnen oriënteren bij verplaatsingen tussen verblijfplaatsen en foerageergebieden. Net als trekvogels kennen sommige vleermuissoorten ook een seizoensgebonden trek, waarbij verplaatsing in de herfst noord- zuid gericht is en in het voorjaar vice versa. Het gaat hier met name om Rosse vleermuis en Ruige dwergvleermuis (Winkelman *et al*. 2008). In de migratie van vleermuizen speelt de zeedijk een belangrijke rol. Daarnaast is bekend dat er migratie van Ruige dwergvleermuizen plaatsvindt via Lauwersoog (Jonge Poerink & Dekker 2018). Het is mogelijk dat de migratieroute van de Ruige dwergvleermuis over het plangebied van de zandige vooroever loopt.

Gezien het open karakter van het plangebied en de wijde omgeving worden er geen of nauwelijks foeragerende vleermuizen verwacht.

**Overige soorten zoogdieren**
Binnen het plangebied zijn alleen mogelijkheden aanwezig voor zeezoogdieren. In de omgeving van het plangebied komen Bruinvis en Gewone en Grijze zeehond voor. Het is mogelijk dat er foeragerende zeehonden voorkomen in het plangebied van bouwsteen 2. Deze worden met name in het diepe water verwacht. Rustplaatsen van zeehonden bevinden zich verder uit de kust (zie figuur 3. 3). Op de locatie waar de aanleg van de zandige oever gepland is, is in 2016 een waarneming gedaan van de Bruinvis (NDFF).

## 3.4 Natuurwaarden bouwsteen 3: Ruwe structuren en onderwaternatuur

### *3.4.1 Natura 2000-waarden Waddenzee*

**Algemeen**
Het plangebied bestaat uit steenstort langs de voet van de dijk en is gelegen binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied Waddenzee (zie figuur 3.1).

De Waddenzee is als Natura 2000-gebied aangewezen voor verschillende natuurwaarden. In bijlage 1 is aangegeven om welke Natura 2000-waarden het gaat en welke instandhoudingsdoelen daarvoor gelden. Ook wordt in dezelfde bijlage een overzicht gepresenteerd van de Natura 2000-kernopgaven die voor de Waddenzee zijn geformuleerd.

In de volgende paragrafen is in het kort een beschrijving gepresenteerd van de verspreiding van de aangewezen Natura 2000-waarden ten opzichte van het plangebied.

**Natura 2000-habitattypen**
Het plangebied grenst aan een smalle strook wadplaat dat bij eb droogvalt Dit wordt gerekend tot het Natura 2000-habitattype H1140A (Slik- en zandplaten). Meer naar het oosten grenst de voet van de dijk en het onderwater gelegen deel van de waddendijk aan het Natura 2000-habitattype H1110 (permanent overstroomde zandbanken) (figuur 3.2). Hieronder wordt iets dieper op de betreffende habitattypen ingegaan. Overige aangewezen Natura 2000-habitattypen komen niet in het plangebied voor.

*H1140A (Slik- en zandplaten)*
Het betreft het gedeelte van het plangebied dat dagelijks droogvalt tijdens eb. Dit habitattype is van groot belang voor wadvogels, door de aanwezigheid van voedsel in de vorm van wormen en schelpdieren. Een goed ontwikkeld habitattype bestaat uit een mozaïek van verschillende biotopen. Het gaat om bij eb droogvallende zandige en slibrijke platen met mossel- en kokkelbanken en velden van Klein zeegras of ruppia. Daarnaast zijn diepere gedeelten aanwezig. Als het habitattype goed ontwikkeld is, leidt het heterogene karakter tot een hoge voedselrijkdom en biodiversiteit (profieldocument Ministerie LNV; Van de Kam *et al.* 1999).

Tijdens het veldbezoek werden op de droogvallende delen geen mosselbanken waargenomen. Op dit ogenblik is niet duidelijk welke kwaliteit het habitattype heeft in het plangebied. Geadviseerd wordt om hiernaar nog een aanvullend veldonderzoek te doen. Tevens adviseren wij om onderzoek te doen naar de wadvogels die gebruik maken van de wadplaten om te foerageren. Daarbij kan tegelijkertijd worden bepaald hoeveel afstand de vogels houden van de oever, om na te gaan of eventuele verstoring optreedt bij het uitvoeren van de inrichtingswerkzaamheden. Dit onderzoek moet worden uitgevoerd in de maanden augustus en september.

*H1110 A (permanent overstroomde zandbanken)*
Het dieper gelegen gedeelte van het plangebied bestaat uit het Natura 2000-habitattype H1110 A (permanent overstroomde zandbanken). Onder dit habitattype vallen niet alleen de permanent overstroomde zandbanken zelf, maar ook tussenliggende laagten en geulen, harde structuren, schelpbanken en de waterkolom daarboven. Typische soorten die voorkomen in dit habitattype zijn verschillende soorten vissen (Bot, Botervis, Puitaal, Schol), weekdieren (Nonnetje, Strandgaper, Gewone mossel, Kokkel) en borstelwormen (Zandzager, Schelpkokerworm).

Bij een goed ontwikkeld habitattype bestaat de levensgemeenschap uit zowel kort- als langlevende soorten. In delen die relatief ondiep zijn en daardoor een hoge dynamiek kennen, is de biodiversiteit lager dan in diepere delen met minder dynamiek. De aanwezige soorten en de verhouding waarin deze voorkomen, verschillen per locatie en van jaar tot jaar (profieldocument Ministerie LNV).

Op dit ogenblik is niet duidelijk wat de kwaliteit is van het habitattype ter hoogte van het plangebied. Geadviseerd wordt om hiernaar nog een aanvullend veldonderzoek te doen.

**Natura 2000-habitatsoorten**

*Gewone en Grijze zeehond*
De Gewone zeehond en de Grijze zeehond komen het hele jaar door voor in de Waddenzee. De wadplaten worden gebruikt om te rusten en de jongen te zogen. Op ruim 1 kilometer ten noordoosten van het plangebied liggen droogvallende wadplaten waar uitsluitend de Gewone zeehond rust. De locatie van deze ligplaats ten opzichte van het plangebied is aangegeven in figuur 3.3.

Daarnaast kunnen er zeehonden foerageren in de geul vlak ten noorden van het plangebied. Ook hier gaat het voornamelijk om Gewone zeehond.

*Bruinvis*
De Bruinvis komt voor in de Waddenzee, vooral in de diepere delen, om er te foerageren. Ze zijn vooral in de winter aanwezig (van oktober tot april) en trekken daarna naar de Noordzee. Over de habitateisen van de Bruinvis is relatief weinig bekend. De Bruinvis wordt wel waargenomen in de geulen ten noorden van het plangebied (NDFF).

*Overige habitatsoorten (Zeeprik, Rivierprik, Fint, Nauwe korfslak, Noordse woelmuis, Groenknolorchis)*
Overige habitatsoorten komen niet in het plangebied voor omdat dit ongeschikt is voor deze soorten.

**Natura 2000-broedvogels**
Het plangebied bestaat voor een groot deel uit verharding en stortsteen. Ook wordt het gebied regelmatig bezocht door recreanten waardoor het gebied in zekere mate is verstoord. Om deze reden worden hier geen broedende vogels verwacht.

**Natura 2000-niet broedvogels**
De steenstort wordt geflankeerd door een strook met blaasjeswier. Ook hebben zich hier en daar kleine poeltjes gevormd met diverse soorten ongewervelden. Dergelijke milieus zijn in zekere mate van belang als foerageergebied voor verschillende wadvogels die in dergelijke milieus kunnen foerageren. Het gaat onder andere om Steenloper en Scholekster. Deze soorten worden als zodanig ook af en toe waargenomen langs de voet van de dijk (NDFF, Fieten *et al.* 2019).

### *3.4.2 Natura 2000-waarden Lauwersmeer*

**Natura 2000-broedvogels**
het plangebied bestaat uit verharding en steenstort en is ongeschikt voor broedende vogels.

**Natura 2000-niet broedvogels**
In het Lauwersmeer komen geen aangewezen niet-broedvogelsoorten voor die foerageren op harde substraten langs dijken. Er is daarom geen ecologische relatie tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied Lauwersmeer.

### *3.4.3 Beschermde soorten Wet natuurbescherming en niet beschermde soorten*

Hieronder is per soortgroep besproken welke (wettelijk beschermde) soorten in het kader van de Wet natuurbescherming (mogelijk) in het plangebied voorkomen.

**Vaatplanten**
Langs de randen van het plangebied, op de waddendijk, komt een aantal plantensoorten voor van de Rode lijst (figuur 3.5). De meest algemene soort is Blauw walstro. In het plangebied zelf zijn geen vaatplanten aangetroffen.

**Korstmossen**
Langs de randen van het plangebied komen op de dijkbekleding verscheidene soorten korstmossen voor. Het gaat om Bolle schotelkorst, Dik geleimos, Gewone zeecitroenkorst, Gewoon purperschaaltje, Groot dooiermos, Heksenvingermos, Muurschotelkorst, Oranje dooiermos, Rond schaduwmos, Verborgen schotelkorst, Witte schotelkorst en Stoeprandvingermos. Soorten van de Rode lijst zijn niet in het plangebied waargenomen (NDFF).

**Ongewervelden**
In het plangebied komen geen wettelijk beschermde ongewervelden voor. Wel leven aan de voet van de dijk verschillende soorten ongewervelden van het mariene milieu. Het gaat onder andere om de Gewone mossel en Alikruik die zich op harde substraten vestigen. Tussen het harde substraat en het hier gevestigde Blaasjeswier leven verscheidene soorten krabben, zoals Penseelkrab en Strandkrab. Ook de Zeepissebed kan hier worden aangetroffen.

**Vissen**
Richting het oosten grenst de voet van de dijk aan permanent onder water liggende wadplaten. Hier leven verschillende soorten vissen karakteristiek voor de Waddenzee. Het gaat om soorten als Tong, Schol, Paling, Dwergbolk, Engelse poon, Slakdolf, etc (Bioconsult, Schuchardt & Scholle 2009, NDFF). Deze soorten zijn niet wettelijk beschermd.

**Overige beschermde soorten (amfibieën, reptielen, broedvogels, vleermuizen)**
Het plangebied is ongeschikt voor amfibieën, reptielen, algemene broedvogels, broedvogels met jaarrond beschermde nestplaatsen, vleermuizen, en overige soorten zoogdieren. Uitzondering vormt de Gewone zeehond en Bruinvis. Op deze soorten is in paragraaf 3.4.1 al ingegaan.

## 3.5 Natuurwaarden bouwsteen 4: ontwikkeling kwelder

### *3.5.1 Natura 2000-waarden Waddenzee*

Het plangebied van bouwsteen 4 is gelegen in het Natura 2000-gebied Waddenzee (zie figuur 3.1). De Waddenzee is als Natura 2000-gebied aangewezen voor verschillende natuurwaarden. In bijlage 1 is aangegeven om welke Natura 2000-waarden het gaat en welke instandhoudingsdoelen daarvoor gelden. Ook zijn in bijlage 1 de kernwaarden van het Natura 2000-gebied vermeld. In de volgende paragrafen is in het kort een beschrijving gepresenteerd van de verspreiding van de aangewezen Natura 2000-waarden in en nabij het plangebied van bouwsteen 4.

**Natura 2000-habitattypen**
Binnen het plangebied voor kwelderontwikkeling liggen vier Natura 2000-habitattypen (figuur 3.2). Tegen de dijk aan ligt het habitattype H1330A (Schorren en zilte graslanden). Richting het noorden gaat dit over in H1320 (Slijkgrasvelden). De lager gelegen delen, die regelmatig overstromen behoren tot habitattype H1140A (Slik- en zandplaten). Op de overgang tussen deze laatste twee habitattypen, is habitattype H1310A (Zilte pionierbegroeiing) te vinden. Hieronder worden de habitattypen in meer detail beschreven.

*H1330A (Schorren en zilte graslanden)*
Aan de zuidkant bestaat het plangebied van bouwsteen 4 uit het habitattype H1330A (Schorren en zilte graslanden; figuur 3.2). Dit habitattype omvat graslanden van het getijdengebied en van de duinen die als gevolg van het getij overstromen. Het habitattype wordt gekenschetst door een groot aantal typische soorten. Voor het behoud van de biodiversiteit binnen dit habitattype is het behouden van verschillende vormen en successiestadia noodzakelijk. De biodiversiteit wordt bepaald door een aantal aspecten, waaronder hoogteligging, vochthuishouding, grondsoort, mate van begrazing, zoutgehalte en leeftijd. Typische plantensoorten die voorkomen in het habitattype zijn soorten zoals bijvoorbeeld Blauw en Bleek kweldergras, Engelsgras, Gewone zoutmelde, Lamsoor en Zeealsem. Diersoorten die geassocieerd met dit habitattype voorkomen zijn Bergeend, Kluut, Tureluur en Haas. Kenmerken van een goede ontwikkeling van dit habitattype zijn de aanwezigheid van een complete zonering van lage kwelder, hoge kwelder en kwelderzoom, een gelijkmatige vertegenwoordiging van verschillende kwelderzones en vegetaties en structuurvariatie onder invloed van begrazing (Haas en ganzen, maar mogelijk ook van vee (Profieldocument Ministerie van LNV).

Uit Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat een groot deel van het kweldergebied onderdeel is van het betreffende Natura 2000-habitattype. De meeste percelen hebben een goede kwaliteit. Dit betekent dat de staat van instandhouding van het habitattype in het gebied als gunstig kan worden beschouwd. Daarnaast komen met name op de hoge kwelder percelen voor die in zekere mate zijn verruigd en zich niet kwalificeren als Natura 2000-habitattype.

*H1320 (Slijkgrasvelden)*
Slijkgrasvelden zijn aanwezig aan de buitendijkse kant van habitattype H1330A (figuur 3.2). Het habitattype H1320 (Slijkgrasvelden) bestaat uit pionierbegroeiingen die voornamelijk bestaan uit slijkgrassoorten die groeien op periodiek met zout water overspoelde slikken. Slijkgrasvelden komen van nature voor op zilte wadvlakten, in slibrijke kommen en prielen van kwelders. Het habitattype komt vaak voor in combinatie met andere habitattypen, waaronder H1310A Zilte pionierbegroeiingen. Een typische soort van slijkgrasvelden is Klein slijkgras, hoewel dat in de huidige situatie in de meeste gevallen (grotendeels) vervangen is door Engels

slijkgras. Kenmerken die duiden op een goede structuur en functie van dit habitattype zijn het voorkomen in combinatie met andere zilte habitattypen en een omvang vanaf honderden vierkante meters (Profieldocument Ministerie van LNV).

Uit Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat het gebied tussen de kwelder en het wad begroeid is met het habitattype H1320 (Slijkgrasvelden). Vergeleken met de laatste kartering van Rijkswaterstaat uit 2014 (RWS Geoweb) is dit habitattype sterk vooruitgegaan. De staat van instandhouding van het habitattype in het gebied kan als gunstig worden beschouwd.

H1310A (Zilte pionierbegroeiing)
Meer noordelijk op de wadplaat komt habitattype H1310A (Zilte pionierbegroeiing) voor (figuur 3.2). Dit habitattype omvat zilte pionierbegroeiingen op zilte gronden in het kustgebied. Deze pionierbegroeiingen komen voor op plekken waar dynamische en open standplaatsen ontstaan door overstroming met zout water. Daarbij gaat het om pioniergemeenschappen die grotendeels bestaan uit zeekraalsoorten en zich jaarlijks opnieuw ontwikkelen. Dit habitattype is te vinden op hooggelegen slikken, lage schorren en kwelders, laaggelegen droge delen van hogere schorren en kwelders en binnendijks op zoute standplaatsen. Het habitattype is te vinden op bodems die dagelijks met zeewater overstromen of langdurig nat zijn. Typische soorten voor dit habitattype zijn Klein schorrenkruid en Kortarige en Langarige zeekraal. Kenmerken van een goede structuur en functie van dit habitattype zijn een lage bedekkinggraad met meerjarige soorten (<10%), het voorkomen in samenhang met andere habitattypen (H1330, H1140, H1130 en H1160) en een omvang vanaf honderden vierkante meters (profieldocument Ministerie LNV).

Uit Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat het habitattype H1310 (Zilte pionierbegroeiingen met Zeekraal) slechts op een beperkt aantal plekken aanwezig is in het gebied. Vergeleken met de laatste kartering van Rijkswaterstaat uit 2014 (RWS Geoweb) is dit habitattype hier sterk achteruitgegaan. De staat van instandhouding van het habitattype in het gebied kan als ongunstig worden beschouwd. Hiermee wordt het landelijk beeld bevestigd dat het niet goed gaat met het betreffende habitattype.

*H1140A (Slik- en zandplaten)*
Verder van de dijk af, bestaat het plangebied uit het Natura 2000-habitattype H1140A (Slik- en zandplaten) (figuur 3.2). Het betreft het gedeelte van het plangebied dat dagelijks droogvalt tijdens eb. Dit habitattype kan van groot belang zijn voor wadvogels, door het voorkomen van voedsel in de vorm van wormen en schelpdieren. Op locaties waar het habitattype slik- en wadplaten zich goed heeft kunnen ontwikkelen, bestaat het uit verschillende onderdelen, die in een mozaïekpatroon voorkomen. Voorbeelden van deze onderdelen zijn bij eb droogvallende wadplaten, zandige en slibrijke platen met mossel- en kokkelbanken en velden van zeegras of ruppia. Daarnaast zijn diepere gedeelten aanwezig, die tijdens laagwater kunnen droogvallen. Als het habitattype goed ontwikkeld is, leidt het heterogene karakter tot een hoge biodiversiteit en een hoge voedselrijkdom (profieldocument Ministerie LNV).

Uit Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat de wadplaten die onderdeel zijn van het plangebied een rijke bodemfauna bevatten. Ze kunnen dus worden beschouwd als goed ontwikkeld. De goede kwaliteit van de wadplaten is waarschijnlijk ook de reden dat door dezelfde auteurs hier ook grote aantallen wadvogels zijn geteld.

**Natura 2000-habitatsoorten**

*Gewone en Grijze zeehond*
De Gewone zeehond en de Grijze zeehond komen het hele jaar door voor in de Waddenzee. De wadplaten worden gebruikt om te rusten en de jongen te zogen. Ten noorden van de Lauwersmeerdijk komt op een droogvallende plaat een ligplaats voor waar uitsluitend de Gewone zeehond rust. De locatie van deze ligplaats is aangegeven in figuur 3.3. De afstand tussen deze ligplaats en het plangebied is enkele honderden meters.

*Zeeprik, Rivierprik en Fint*
De vissoorten Zeeprik, Rivierprik en Fint zijn anadrome soorten die een deel van hun leven in zee doorbrengen. Deze soorten worden vooral in het oostelijk deel van de Nederlandse Waddenzee aangetroffen, maar zijn daar niet talrijk (Van Emmerik & De Nie 2006). De geulen en wadplaten ten noorden van de Lauwersmeerdijk worden niet gezien als kerngebied voor deze soorten.

*Nauwe korfslak*
De Nauwe korfslak komt voor in kalkrijke duinen (Boesveld *et al.* 2009). De soort is daarom niet te verwachten in de omgeving van het plangebied.

*Noordse woelmuis*
De Noordse woelmuis komt in het Waddengebied alleen voor op Texel in cultuurgraslanden. Het plangebied voor kwelderontwikkeling is niet geschikt voor de soort en deze wordt hier dus niet verwacht.

*Groenknolorchis*
De Groenknolorchis groeit in kalkrijke vochtige duinvalleien en trilvenen. Dergelijke vegetaties zijn niet aanwezig in het Natura 2000-deel van het plangebied, zodat de soort hier niet voorkomt.

*Bruinvis*
De Bruinvis komt voor in de Waddenzee, vooral in de diepere delen, om er te foerageren. Bruinvissen zijn vooral in de winter aanwezig (van oktober tot april) en trekken daarna naar de Noordzee. Over de habitateisen van de Bruinvis is relatief weinig bekend. Het is goed mogelijk dat de Bruinvis zich af en toe ophoudt in de diepe geulen nabij Lauwersoog. Op de locatie waar kwelderontwikkeling gepland is, wordt de soort niet verwacht.

**Natura 2000-broedvogels**
Het plangebied van bouwsteen 4 bevindt zich buitendijks en staat bij hoog water gedeeltelijk onderwater. In het gedeelte dat overstroomd zijn er geen mogelijkheden voor broedende vogels te verwachten.

In het kweldergebied zijn geen systematische broedvogeltellingen uitgevoerd. Wel zijn in de kwelder ten oosten van het plangebied BMP-monitoringsronden uitgevoerd door SOVON, waarbij aanwezige vogelterritoria zijn vastgelegd. Om een beeld te krijgen welke aangewezen Natura 2000-broedvogels territoria hebben op de kwelder is gebruik gemaakt van deze tellingen uit de jaren 2015, 2016 en 2017. Van 2018 en 2019 zijn (nog) geen gegevens bekend (NDFF). Op de kwelder werden territoria vastgesteld van Rietgors, Graspieper, Kneu, Putter, Witte kwikstaart, Fazant, Tureluur, Scholekster, Wilde eend, Bergeend, Krakeend, Kokmeeuw en Eider. Hiervan is alleen de Eider kwalificerend voor het Natura 2000-gebied Waddenzee. Om hoeveel territoria het de afgelopen jaren gaat is aangegeven in tabel 3.5. Aangenomen kan

worden dat de hierboven genoemde vogelsoorten, en dus ook de aangewezen Eider, voorkomen binnen het plangebied van bouwsteen 4. In dit geval gaat het naar verwachting alleen om foeragerende en overtijende dieren. Broedgevallen van de Eider zijn alleen bekend van de Waddeneilanden.

*Tabel 3.5- Aantal territoria van de voor de Waddenzee aangewezen Natura 2000-broedvogelsoort Eider (uitgedrukt per 100 ha) in de jaren 2015 t/m 2017 in het kweldergebied (bron: NDFF).*

| **Soort** | **Aantal territoria/100 ha** | | |
|---|---|---|---|
| | 2015 | 2016 | 2017 |
| Eider | 24 | 24 | 6 |

**Natura 2000-niet-broedvogels**
'Waddenzee' is aangewezen ter bescherming van een groot aantal niet-broedvogelsoorten. Voor het plangebied van bouwsteen 4 zijn geen systematisch verzamelde telgegevens van vogels beschikbaar. Wel zijn er losse waarnemingen beschikbaar in de NDFF. Wel zijn via de NDFF losse waarnemingen bekend. Omdat de kwelder een andere functie vervult voor wadvogels dan voor kweldervogels, worden deze twee groepen hieronder afzonderlijk besproken.

*Overtijende wadvogels*
Het kweldergebied is van belang als hoogwatervluchtplaats voor wadvogels (Van der Hut *et al.* 2014). Deze wadvogels foerageren tijdens laagwater in de getijzone en gebruiken de kwelder tijdens hoogwater als vluchtplaats. Voor een aantal van deze soorten is de Waddenzee aangewezen als Natura 2000-gebied. De meest frequent voorkomende soorten die de afgelopen drie jaar in het kweldergebied werden waargenomen zijn Aalscholver, Bergeend, Wulp, Zilverplevier, Lepelaar, Bontbekplevier, Pijlstaart, Zwarte ruiter, Rosse grutto Bonte strandloper, Drieteenstrandloper, Goudplevier, Kievit Tureluur en Kluut. Hierbij worden veel soorten vaak in grote groepen vastgesteld (NDFF).

*Foeragerende wadvogels*
In september 2019 is een uitgebreid onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van foeragerende vogels op het wadgedeelte (Fieten *et al.* 2019). Uit dit onderzoek komt naar voren dat het gebied kan worden aangemerkt als een belangrijk foerageergebied voor wadvogels. Soorten die hier in de maand september van 2019 in relatief grote aantallen zijn waargenomen, zijn Bergeend, Bontbekplevier, Goudplevier, Kokmeeuw, Tureluur, Wilde eend, Wulp, Lepelaar en Zilvermeeuw.

*Foeragerende en rustende kweldervogels*
Het kweldergebied wordt voornamelijk gebruikt door herbivore eenden en ganzen. De belangrijkste aangewezen Natura 2000-soorten die hier de afgelopen drie jaar zijn waargenomen zijn Grauwe gans, Brandgans, Rotgans en Smient (NDFF).

### *3.5.2 Natura 2000-waarden Lauwersmeer*

**Natura 2000-broedvogels**
Het plangebied van bouwsteen 4 is gelegen op circa 4 kilometer van het Natura 2000-gebied Lauwersmeer (zie figuur 2.1). Een aantal Natura 2000-vogelsoorten broedt in het Lauwersmeer en foerageert ook in de omgeving van het Natura 2000-gebied. Het gaat om Bruine kiekendief en Grauwe kiekendief (Kleefstra *et al.* 2018). Binnen het plangebied van bouwsteen 4 wordt door deze vogelsoorten echter niet gebroed of gefoerageerd. Overige soorten Natura 2000-

broedvogels van het Lauwersmeer verblijven het grootse deel van de tijd binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied. Er is daarom geen ecologische relatie tussen de aangewezen Natura 2000-broedvogelsoorten en het plangebied van bouwsteen 4.

**Natura 2000-niet-broedvogels**
Het 'Lauwersmeer' is als Natura 2000-gebied aangewezen ter bescherming van een groot aantal niet-broedvogelsoorten. Voor het plangebied zijn geen systematisch verzamelde telgegevens van vogels beschikbaar. Wel zijn er losse waarnemingen beschikbaar in de NDFF en zijn hier recent tellingen uitgevoerd door Fieten *et al.* (2019).

Een aantal vogelsoorten die aangewezen zijn voor het Natura 2000-gebied Lauwersmeer kunnen ook in het plangebied van bouwsteen 4 voorkomen. De meest frequent voorkomende soorten die de afgelopen drie jaar in het kweldergebied werden waargenomen zijn Wulp, Lepelaar, Kluut, Bontbekplevier, Goudplevier en Zwarte ruiter. Van deze soorten werden regelmatig grote groepen vastgesteld (NDFF).

De kwelder wordt ook gebruikt door herbivore eenden en ganzen. De belangrijkste aangewezen Natura 2000-soorten die hier de afgelopen drie jaar zijn waargenomen zijn Grauwe gans, Brandgans, Krakeend en Bergeend (NDFF, Fieten *et al.* 2019). Deze soorten kunnen zowel vanuit de Waddenzee afkomstig zijn, maar ook uit het Lauwersmeer.

### *3.5.3 Beschermde soorten Wet natuurbescherming*

**Vaatplanten**
In het gedeelte van het plangebied dat bij hoog water overstroomd zijn weinig mogelijkheden voor vaatplanten aanwezig. Er zijn mogelijk enkele plantensoorten van zoutwater te verwachten. Uit gegevens uit de NDFF blijkt dat in het plangebied en direct ten oosten daarvan Klein zeegras voorkomt (figuur 3.5). Klein zeegras heeft de Rode lijststatus 'ernstig bedreigd'. In de afgelopen jaren zijn pogingen gedaan om Klein zeegras terug te brengen in de Waddenzee.

Daarnaast zijn op de kwelder de Rode lijstsoorten Kortarige zeekraal (KW), Gewoon kweldergras (KW), Klein schorrenkruid (KW) en Gewone zoutmelde waargenomen (KW; NDFF). Er zijn uit het plangebied geen waarnemingen bekend van plantensoorten die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming.

**Korstmossen**
Uit het plangebied zijn geen waarnemingen bekend van Korstmossensoorten van de Rode lijst (NDFF).

**Ongewervelden**
Het gedeelte van het plangebied dat bij hoog water overstroomd is geschikt voor ongewervelde dieren die in zout water leven. Het gaat om verschillende soorten krabben en weekdieren. Er worden geen soorten van de Rode lijst of beschermde ongewervelde diersoorten onder de Wet natuurbescherming verwacht.

**Vissen**
Tijdens hoog water is het mogelijk dat er vissoorten voorkomen binnen het plangebied. Het gaat daarbij om mariene vissen, trekvissen en estuariene vissen. De vissoorten die voorkomen binnen het plangebied worden niet op vaste basis gemonitord. In de westelijke Waddenzee worden daarentegen al sinds de zestiger jaren van de vorige eeuw dagelijks in voor- en najaar

fuikvangsten geanalyseerd op soorten, aantallen, lengtes en jaarklassen. In de oostelijke Waddenzee ontbreekt tot dusver zo'n lange reeks metingen. In een zoektocht (o.a. door Programma naar een rijke Waddenzee - PRW) naar aanvullende locaties voor vismonitoring in de Waddenzee, zijn in het afgelopen jaar mogelijke fuiklocaties in de oostelijke Waddenzee getest, waaronder één westelijk van Lauwersoog langs de zeedijk (Vegter *et al* . 2018). Resultaten van een aantal vangstsessies (verspreid over de seizoenen van 2018) laten bij Lauwersoog per dag ongeveer 10 verschillende gevangen vissoorten zien. De invloed van zoetwater spui is hier duidelijk zichtbaar in de vorm van de grote aantallen Driedoornige stekelbaars en de vangst van Baars en Snoekbaars. Verder vallen vooral de grote vangsten van Haring en in mindere mate van Spiering, Bot en Zeenaald op. Ook de Fint is met enkele individuen aangetroffen in de fuik. Er is echter geen Rivier- of Zeeprik gevangen.

Voor het Waddenfondsproject 'Ruim baan voor vissen' is er in 2015/2016 o.a. bij de Cleveringhsluizen bij Lauwersoog vis bemonsterd. Deze sluizen worden vismigratievriendelijk beheerd, waarbij rondom gelijk water een sluisdeur in het complex kort open gaat. De tweezijdige passeerbaarheid lijkt door de vissen te worden benut: Stekelbaars en Glasaal gebruiken bij voorkeur vloed om richting Lauwersmeer te migreren (Huisman 2017). In 2015 zijn er 16 soorten gevangen, waarvan de grootste aantallen van de soorten Sprot, Kleine zeenaald, Botervis, Glasaal, Platvis soorten en Driedoornige stekelbaars. In 2016 zijn er 5 soorten gevangen. In 2015 is daarnaast visonderzoek uitgevoerd bij de schutsluis van Lauwersoog. Naast de bovengenoemde soorten werden daarbij ook Kabeljauw, Spiering en grondels aangetroffen. (Wintermans 2015). Deze soorten zijn ook te verwachten binnen het plangebied.

Beschermde vissoorten onder de Wet natuurbescherming worden binnen het plangebied niet verwacht, omdat het gebied buiten het verspreidingsgebied van deze soorten gelegen is. Wel zijn er een aantal vissoorten van de Rode lijst te verwachten, namelijk Fint, Glasgrondel en Zwarte grondel (RAVON). Ook de bij Lauwersoog waargenomen Botervis is opgenomen op de Rode lijst.

**Amfibieën**
Binnen het plangebied zijn geen mogelijkheden voor amfibieënsoorten aanwezig.

**Broedvogels**
De kwelder biedt ruime mogelijkheden voor broedgevallen van vogels. Naast aangewezen broedvogelsoorten van Natura 2000-gebieden 'Waddenzee' en 'Lauwersmeer' zijn uit de NDFF waarnemingen bekend van exemplaren van Graspieper en Kleine mantelmeeuw, die gedrag vertoonden dat duidt op een broedgeval (NDFF).

In de kwelder ten oosten van het plangebied zijn BMP-monitoringsronden uitgevoerd door SOVON, waarbij aanwezige vogelterritoria werden vastgelegd. Om een beeld te krijgen welke aangewezen Natura 2000-broedvogels op de kwelder voorkomen is gebruik gemaakt van deze tellingen uit de jaren 2015, 2016 en 2017. Van 2018 en 2019 zijn (nog) geen gegevens bekend (NDFF). Soorten waarvan territoria werden vastgesteld op de kwelder zijn Rietgors, Graspieper, Kneu, Putter, Witte kwikstaart, Fazant, Tureluur, Scholekster, Wilde eend, Bergeend, Krakeend, Kokmeeuw en Eider. Ook binnen het plangebied van bouwsteen 4 zijn deze soorten te verwachten.

**Vleermuizen**
Alle in Nederland voorkomende vleermuissoorten zijn beschermd onder artikel 3.5 van de Wet natuurbescherming. In de omgeving van het plangebied komen verschillende vleermuissoorten

voor, namelijk Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Watervleermuis, Laatvlieger en de Rosse vleermuis (Bekker 2011).

Voor vleermuizen zijn drie onderdelen van het leefgebied te onderscheiden die van belang zijn voor de functionaliteit van het leefgebied. Deze zijn verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes. Verblijfplaatsen van vleermuizen bevinden zich in bebouwing of in bomen. Binnen het plangebied zijn geen mogelijkheden aanwezig voor verblijfplaatsen van vleermuizen.

Vleermuizen volgen lijnvormige landschapselementen in het landschap (zoals bomenrijen, rietkragen), waarlangs zij zich kunnen oriënteren bij verplaatsingen tussen verblijfplaatsen en foerageergebieden. Net als trekvogels kennen sommige vleermuissoorten ook een seizoensgebonden trek, waarbij verplaatsing in de herfst noord- zuid gericht is en in het voorjaar vice versa. Het gaat hier met name om Rosse vleermuis en Ruige dwergvleermuis (Winkelman *et al*. 2008). In de migratie van vleermuizen speelt de zeedijk een belangrijke rol. Daarnaast is bekend dat er migratie van Ruige dwergvleermuizen plaatsvindt via Lauwersoog (Jonge Poerink & Dekker 2018). Het is mogelijk dat migratie van de Ruige dwergvleermuis (gedeeltelijk) over het plangebied van bouwsteen 4 verloopt.
Het is daarnaast mogelijk dat er vleermuizen foerageren op insecten boven de kwelder.

**Overige soorten zoogdieren**
De overige zoogdiersoorten zijn hier ingedeeld naar de beschermingsregimes van de Wet natuurbescherming.

*Overige zoogdiersoorten artikel 3.5 Wnb (exclusief vleermuizen)*
Van de zoogdiersoorten beschermd volgens artikel 3.5 Wnb kunnen alleen Gewone en Grijze zeehond worden verwacht binnen het plangebied van bouwsteen 4. Het is mogelijk dat binnen het plangebied af en toe zeehonden foerageren. De ligplaatsen van zeehonden zijn echter op grote afstand van het plangebied gelegen (figuur 3.3). De Bruinvis komt alleen voor in de diepere gedeelte van de Waddenzee en wordt binnen het plangebied niet verwacht.

*Overige zoogdiersoorten artikel 3.10 Wnb*
Op de kwelder zijn een aantal soorten zoogdieren te verwachten. Hazen, Reeën en Damherten kunnen foeragerend worden aangetroffen (Bekker 2011, NDFF). Ook worden op kwelders regelmatig vossen waargenomen, die prederen op de broedende, overtijende en foeragerende vogels. Ten oosten van het plangebied van bouwsteen 4 is in februari 2019 een waarneming gedaan van een Vos (NDFF). Naar verwachting zullen ook binnen het plangebied voor kwelderontwikkeling vossen voorkomen.

Voor Haas, Ree en Vos geldt dat voor deze soorten door Provinciale Staten van Groningen een vrijstelling is verleend voor het overtreden van de verbodsbepalingen bij artikel 3.10 Wnb bij projecten in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. Voor Damhert geldt deze vrijstelling niet. In de omgeving van het Lauwersmeer zijn regelmatig waarnemingen van Damhert gedaan. Hoewel uit de NDFF geen waarnemingen van Damhert bekend zijn op de kwelder, kan niet worden uitgesloten dat de soort hier voorkomt. De soort wordt echter alleen foeragerend verwacht.

## 3.6 Natuurwaarden bouwsteen 5: brede groene dijk

De ligging van bouwsteen 5 komt overeen met de bouwsteen 4. Voor een beschrijving van de natuurwaarden alhier wordt verwezen naar paragraaf 3.5.

## 3.7 Samenvattende tabel

Tabel 3.6 presenteert een samenvatting van de natuurwaarden die bij de verschillende bouwstenen (kunnen) voorkomen.

*Tabel 3.6 - Samenvatting van aanwezige natuurwaarden in en rond de plangebieden van bouwsteen 1 t/m 4.*

*+ soort/habitat is aanwezig in en rond het plangebied*

*(+) soort/habitat is mogelijk aanwezig*

*- soort is niet aanwezig in en rond het plangebied*

*f de soort foerageert alleen in en rond het plangebied*

| **Natuurwaarden** | **Bouwsteen 1 (zoet-zout overgang)** | **Bouwsteen 2 (zandstrand en langsdam)** | **Bouwsteen 3 (Ruwe structuren)** | **Bouwsteen 4 (Kwelderontwikkeling)** | **Bouwsteen 5 (Brede Groene Dijk)** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Natura 2000-waarden Waddenzee** | | | | | |
| *Natura 2000-habitattypen* | | | | | |
| H1110 A (permanent overstroomde zandbanken) | + | + | + | + | - |
| H1140A (Slik- en zandplaten) | + | + | + | + | + |
| H1310 (Zilte pionierbegroeiingen) | - | - | - | + | - |
| H1320 (Slijkgrasvelden) | - | - | - | + | - |
| H1330 A (Schorren en zilte graslanden) | - | - | - | + | + |
| *Natura 2000-habitatsoorten* | | | | | |
| Gewone zeehond | + | + | + | + | + |
| Zeeprik, Rivierprik, Fint | + | + | + | + | - |
| Nauwe korfslak | - | - | - | - | - |
| Noordse woelmuis | - | - | - | - | - |
| Groenknolorchis | - | - | - | - | - |
| Bruinvis | + | + | + | + | - |
| *Natura 2000-broedvogels* | | | | | |
| Plevieren en Sternen (Bontbekplevier, Strandplevier, Grote stern, Visdief, Noordse stern, etc.) | f | f | - | - | - |
| Roofvogels (Bruine kiekendief, Velduil, etc) | - | - | - | - | - |
| Steltlopers (Kluut, Wulp) | f | f | - | - | - |
| Eenden (Eider) | f | - | - | + | + |
| Lepelaar | f | f | - | - | - |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | | | | | |
| Viseters van open water (Fuut, Aalscholver, Middelste zaagbek, Grote zaagbek) | + | + | - | - | - |
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Brilduiker, etc.) | + | + | - | - | - |
| Ganzen en Smient | - | + | - | + | + |
| Steltlopers (Wulp, Steenloper, Tureluur, Scholekster, Groenpootruiter) | + | + | + | + | + |
| Plevieren en Sterns | - | + | - | + | + |
| Lepelaar | - | - | - | + | + |
| **Natura 2000-waarden Lauwersmeer** | | | | | |

| **Natuurwaarden** | **Bouwsteen 1 (zoet-zout overgang)** | **Bouwsteen 2 (zandstrand en langsdam)** | **Bouwsteen 3 (Ruwe structuren)** | **Bouwsteen 4 (Kwelderontwikkeling)** | **Bouwsteen 5 (Brede Groene Dijk)** |
|---|---|---|---|---|---|
| *Natura 2000-broedvogels* | | | | | |
| Bruine kiekendief | f | - | - | - | - |
| Overige soorten (w.o. Kluut en Bontbekplevier) | - | f | - | - | - |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | | | | - | - |
| Viseters van open water (Aalscholver, Fuut) | + | + | - | - | - |
| Roofvogels (Zeearend) | - | - | - | - | - |
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Tafeleend, etc.) | + | + | - | - | - |
| Ganzen en Smient | - | - | - | + | + |
| Wilde zwaan | - | - | - | - | - |
| Steltlopers | - | + | - | + | + |
| Plevieren en Sterns | - | + | - | + | + |
| Lepelaar | + | + | - | + | + |
| Meerkoet | + | - | - | - | - |
| **Beschermde soorten Wnb** | | | | | |
| Vaatplanten | - | - | - | - | - |
| Ongewervelden | - | - | - | - | - |
| Vissen | - | - | - | - | - |
| Amfibieën en reptielen | - | - | - | - | - |
| Broedvogels | + | - | + | + | + |
| Vleermuizen | | | | | |
| *Verblijfplaatsen* | (+) | - | - | - | - |
| *Foerageergebied* | + | - | - | (+) | (+) |
| *Vliegroutes* | + | + | + | + | (+) |
| Overige soorten zoogdieren | | | | | |
| *Vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb* | + | + | - | + | + |
| *Niet vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb (Gewone zeehond, Steenmarter)* | + | + | + | + | + |
| *Soorten van artikel 3.5 (Bruinvis)* | + | + | + | + | + |
| **Soorten Rode lijst** | | | | | |
| Vaatplanten | + | + | + | + | + |
| Korstmossen | - | - | - | - | - |
| Ongewervelden | + | - | - | - | - |

# 4 Ecologische analyse realisatie bouwstenen

## 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een ecologische analyse uitgevoerd waarbij de positieve effecten van de bouwstenen worden afgewogen tegen de negatieve effecten. Op basis van deze analyse worden vervolgens de ecologische plussen benoemd en beschreven. Bij de analyse is het volgende stappenplan doorlopen:

1. Eerst worden per bouwsteen de huidige natuurwaarden beschreven. Het gaat hier om een beknopte samenvatting van de uitgebreide beschrijving die in hoofdstuk 3 heeft plaatsgevonden. De samenvatting spitst zich met name toe op die soorten en habitats waarop als gevolg van de bouwsteen een effect valt te verwachten. De beschrijving van de huidige natuurwaarden vindt plaats in de paragrafen 4.2.1, 4.3.1, 4.4.1 en 4.5.1.
2. Vervolgens wordt per bouwsteen nagegaan welke positieve effecten er te verwachten zijn op natuurwaarden in en rond de Waddenzee. Het gaat hier dan om ecologische plussen ten aanzien van de Natura 2000-kernopgaven en afzonderlijke Natura 2000-soorten en habitattypen. Ook komen de positieve effecten op overige beschermde soorten en soorten van de Rode lijst aan bod. Deze analyse vindt plaats in de paragrafen 4.2.2, 4.3.2, 4.4.2 en 4.5.3.
3. De realisatie van bouwstenen kan ook leiden tot het verdwijnen van een aantal natuurwaarden. In deze stap worden de negatieve effecten beschreven. Vervolgens worden de ecologische plussen afgezet tegen de huidige natuurwaarden en de negatieve effecten. Op basis van deze analyse wordt een ecologisch waardeoordeel geformuleerd van de realisatie van de betreffende bouwsteen.

Aan het einde van dit hoofdstuk wordt een samenvattende tabel (4.1) gepresenteerd. Hierin is per natuurwaarde aangegeven of de betreffende bouwsteen zal leiden tot een ecologische plus of eventueel een negatief effect.

## 4.2 Ecologische analyse bouwsteen 1: zoet-zout overgang Marnewaard

### *4.2.1 Huidige natuurwaarden*

**Natura 2000 waarden**

*Natura 2000-Habitattypen en -soorten*
In en rond het plangebied liggen twee Natura 2000-habitattypen, namelijk H1140 (Slik- en zandplaten) en H1110A (Permanent overstroomde zandbanken).

Van de aangewezen Natura 2000-habitatsoorten kan de Rivierprik aanwezig zijn in de buitendijkse geulen van het plangebied. Daarnaast is het mogelijk dat sporadisch Bruinvissen en Gewone en Grijze zeehonden voorkomen in het buitendijkse gedeelte van het plangebied.

*Natura 2000-vogels*
Het buitendijkse deel van het plangebied is ongeschikt als broedgebied voor aangewezen Natura 2000-broedvogels. De droogvallende platen en het open water in de geulen worden wel gebruikt als foerageergebied door Natura 2000-broedvogels die in de wijde omgeving broeden. Ook wordt er gefoerageerd door Natura 2000 niet-broedvogels. Het gaat om soorten die

gebonden zijn aan open water om op vis te jagen (Aalscholver, Visdief) en soorten die op het wad foerageren. Wat betreft deze laatste groep gaat het om verschillende soorten eenden (Bergeend, Wilde eend, Krakeend) en steltlopers (Wulp, Tureluur, Groenpootruiter).

Daarnaast is er ten aanzien van broedvogels en niet-broedvogels een ecologische relatie tussen het binnendijkse deel van het plangebied (Marnewaard) en de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer. Voor broedvogels gaat het dan om Rietzanger (aangewezen als broedvogel voor het Natura 2000-gebied Lauwersmeer). Ten aanzien van niet-broedvogels is het gebied van belang als hoogwatervluchtplaats van wadvogels en rust- en foerageergebied voor vogels waarvoor het Lauwersmeer is aangewezen. Het gebied is met name van belang voor verscheidene soorten eenden, zoals Wilde eend en Kuifeend. Ook wordt er soms in de Marnewaard gefoerageerd door Lepelaars afkomstig van het Lauwersmeer of de Waddenzee.

**Beschermde soorten en soorten Rode lijst**

*Planten*
Binnendijks in de Marnewaard groeien verscheidene soorten planten van de Rode lijst die gebonden zijn aan brakke milieus, zoals Melkkruid en Snavelruppia. Ook komen er kwetsbare plantensoorten voor van vochtige schraallanden, zoals Moeraswespenorchis, Rond wintergroen en Stijve ogentroost.

*Ongewervelden*
Het binnendijkse deel van het plangebied is ook van belang voor verscheidene soorten ongewervelden die opgenomen zijn in de Rode lijst. Het gaat om Bruin blauwtje en Tweekleurige koekoekshommel.

*Broedvogels*
Het binnendijkse deel van het plangebied (Marnewaard) is van belang voor verscheidene soorten broedvogels van bosschages, moeras en open water. Een deel hiervan is opgenomen in de Rode lijst van kwetsbare vogelsoorten. Het gaat om Graspieper, Tureluur, Koekoek en Kneu. Ook is er een rijke diversiteit aan algemene broedvogels.

*Overige natuurwaarden*
Het open water van de Marnewaard is brak. Hier zijn tijdens een recent veldonderzoek geen vissen aangetroffen. Wel zijn hier grote aantallen garnalen aangetroffen.

Het noordelijk (buitendijkse) deel van het plangebied bestaat uit bij eb droogvallende en permanent overstroomde wadplaten. Op en rond de bodem komen diverse soorten zoutwatervissen en ongewervelden voor.

### *4.2.2 Beoogde natuurwaarden*

**Algemeen**
Vanaf de Marnewaard richting het Lauwersmeer wordt een lange gradiënt van zout naar zoet gerealiseerd. Daarbij wordt er ook zoet water de Waddenzee ingelaten als lokstroom voor trekvissen. Om de zoet-zout overgang te realiseren wordt tussen het Kwelgebied en de Waddenzee een kruising gerealiseerd. Hiertoe wordt de dijk voorzien van een aantal visduikers.



*Aanblik huidige situatie locatie zoet-zout overgang. (Boven) zoute Waddenzee. (Onder) de zoute Marnewaard*

**Natura 2000-waarden**

*Kernopgaven Waddenzee*

De beoogde natuurwaarden bij deze bouwsteen zijn allereerst trekvissen die ter hoogte van de Marnewaard tussen het zoete en zoute water kunnen migreren. Het gaat hier dan met name om de aangewezen Natura 2000-habitatrichtlijnsoort Rivierprik. De Rivierprik heeft een anadrome levenswijze, waarbij de volwassen vissen vanuit zee de rivieren optrekken om te paaien. In de huidige situatie zijn er onvoldoende migratiemogelijkheden voor deze soort als gevolg van talloze barrières tussen het zoute en zoete water. Het gaat hier om dijken, dammen en sluizen.

Door de realisatie van een zoet-zout overgang krijgt de Rivierprik betere mogelijkheden om via de Marnewaard, het Lauwersmeer en het Reitdiep, het paaigebied in de Drentsche Aa te bereiken. Hiermee zal de maatregel in hoge mate bijdragen aan de Natura 2000-Waddenzee kernopgave 1.0.7 ('herstel van zoet-zoutovergangen Waddengebied, visintrek Lauwersmeer/Reitdiep in relatie tot Drentsche Aa (Rivierprik)'); zie bijlage 1 voor een overzicht van de kernopgaven).

*Overige vissen Waddenzee en Noordzee*

Andere soorten (trek)vissen, zoals Driedoornige stekelbaars, Glasaal, Spiering en Bot, zullen ook profiteren van passagemogelijkheden tussen zout en zoet. Daarnaast zal het open water in de Marnewaard in het voorjaar gaan functioneren als opgroeigebied/foerageergebied voor verschillende soorten estuariene vissen. Op zijn beurt zal dit weer bijdragen aan een gevarieerde visstand en een gevarieerd voedselweb in de Marnweaard en de Waddenzee.

*Natura 2000-Broedvogels en niet-broedvogels*

De verwachting is dat door de maatregel het aantal brakwater- en zoutwatervissen in het open water van de Marnewaard sterk zal toenemen. Dit zal ook ten goede komen aan tal van Natura 2000-broedvogels en niet-broedvogels die afhankelijk zijn van een goede visstand. Hierbij moet dan met name worden gedacht aan diverse visetende vogels die ook in de huidige situatie in de omgeving worden waargenomen, zoals Aalscholver, Fuut, Visdief, Lepelaar en Middelste zaagbek.

Met Defensie als eigenaar van het Kwelgebied is afgesproken om het gebied in te richten rondom het huidige peil. In eerste instantie zal de peildynamiek ongeveer 10 cm bedragen. De zoet-zout overgang wordt zodanig gedimensioneerd dat op termijn een dynamiek van 20 tot 30 cm mogelijk is. Mogelijk dat hierdoor in de Marnewaard enige slikranden ontstaan. Ook ontstaan door slibafzetting hier en daar ondiepe delen. Hierdoor wordt het gebied aantrekkelijker voor foeragerende en overtijende steltlopers, waaronder Kluut, Wulp, Groenpootruiter, Lepelaar en op bodemfauna foeragerende eenden, zoals bijvoorbeeld Eider.

**Relatie met Kaderrichtlijn Water**
De beoogde zoet-zout overgang zal voor het Waterschap Noorderzijlvest ook invulling geven aan de KRW-maatregel '*Vismigratie Waddenzee – Lauwersmeer* (*#52b)',* ten behoeve van Rivierprik. Daarnaast liften ook het habitattype 'Permanent overstroomde zandbanken' (H1110A) en enkele visetende vogelsoorten mee, zoals Fuut, Aalscholver, Middelste zaagbek, Grote zaagbek en Lepelaar, die in aantallen kunnen toenemen.

**Programmatische Aanpak Grote Wateren**
De maatregel sluit aan op de ambities van de Programmatische Aanpak Grote wateren waarin voor de Waddenzee gestreefd wordt naar het herstellen van gradiënten.

### *4.2.3 Vergelijking beoogde met huidige natuurwaarden (ecologische plus)*

**Kernopgaven Natura 2000-Waddenzee en Natura 2000 (broed)vogels**
In vergelijking met de huidige situatie, zal een passagemogelijkheid van zout naar zoet (en vice versa) een verrijking zijn voor de natuurwaarden in de Waddenzee en Marnewaard ten opzichte van de huidige situatie. De zoet-zout overgang zal bijdragen aan een gezonder en meer divers voedselweb in beide gebieden

De inrichting van de zoet-zout overgang bij de Marnewaard draagt verder bij aan de invulling van een belangrijke Natura 2000-Waddenzee kernopgave welke tot doel heeft om de migratiemogelijkheden van trekvissen tussen zout en zoet water en vice versa te verbeteren. Daarnaast zal de bouwsteen ook leiden tot uitbreiding van het opgroei- en foerageergebied van jonge vis uit de Waddenzee. Hiermee is er ook een positieve bijdrage aan een goede en gevarieerde visstand en een divers voedselweb in de Marnewaard en de Waddenzee. Ook zal een aantal Natura 2000-broedvogels en niet-broedvogels van de maatregel profiteren omdat de kwaliteit van de Marnewaard als foerageergebied voor met name visetende vogels zal toenemen.

**Natura 2000-habitattypen**
Door de inlaat van zoet water in de Waddenzee zal er mogelijk sprake zijn van een lokale verandering in samenstelling van de bodemfauna in de geulen. Deze verandering vindt alleen plaats ter hoogte van de visduiker en zal beperkt van omvang zijn. In zekere zin kan dit ook beschouwd worden als een herstel van de natuurlijke situatie in de Waddenzee (i.e. uitmonding van zoet water in zee).

**Planten Rode lijst**
Naar verwachting worden de aan zoet water gebonden schraallandsoorten niet door het voornemen aangetast, omdat het merendeel van deze groeigebieden waarschijnlijk buiten het beïnvloedingsgebied van de maatregel ligt.

**Ongewervelden Rode lijst**
Het landschap en de vegetatie rondom het open water van de Marnewaard zal door de maatregel nauwelijks of niet veranderen. Negatieve effecten op ongewervelde diersoorten van de Rode lijst (vlinders en bijen) treden daarom niet op.

**Broedvogels Marnewaard**
Het binnendijkse deel van de Marnewaard is van belang voor diverse soorten kwetsbare broedvogels die gebonden zijn aan verschillende leefgebieden. Het gaat dan om soorten van bossen en struwelen, moeras en open water. De verwachting is dat door de realisatie van de zoet-zout overgang er geen noemenswaardige veranderingen optreden in de omvang van deze leefgebieden. Een substantiële verandering van de verschillende broedvogelpopulaties wordt daarom niet verwacht.

### *4.2.4 Eindconclusie bouwsteen 1 (zoet-zout overgang)*

De Ecologische plussen van de bouwsteen afwegende tegen de negatieve effecten, kan er worden geconcludeerd dat de positieve effecten groter zijn dan de negatieve effecten.

## 4.3 Ecologische analyse bouwsteen 2: Langsdam en strand (zandige oevers)

### *4.3.1 Huidige natuurwaarden*

**Natura 2000-waarden**

*Natura 2000-habitattypen*
In het plangebied liggen twee Natura 2000-habitattypen, namelijk H1140A (Slik- en zandplaten) en H1110A (Permanent overstroomde zandplaten). Uit aanvullend veldonderzoek is naar voren gekomen dat de kwaliteit van het habitattype H1140A als goed kan worden aangemerkt.

*Natura 2000-vogels*
Het plangebied staat bij hoog water onder water en is daarom ongeschikt als broedgebied voor vogels. Wel kunnen er vogels foerageren die buiten het plangebied broeden. Het gaat hier onder andere om soorten als Lepelaar en Dwergstern.

In het plangebied zijn verscheidene soorten niet-broedvogels waargenomen. Het gaat om verscheidene soorten steltlopers en eenden. Ook zijn Lepelaar, Aalscholver, Rotgans en Fuut vastgesteld. Een deel van de vogels foerageert bij laag water op het wad of rust en foerageert bij vloed in de luwte op het open water. De Brilduiker is één van de soorten die mogelijk gebruik maken van de luwte die het plangebied biedt. De soort is in groepen waargenomen binnen het plangebied. Recent onderzoek heeft aangetoond dat het wadgedeelte niet intensief wordt gebruikt door foeragerende wadvogels, ondanks de goede kwaliteit van het benthos in het gebied. Reden hiervoor is dat het gebied veelvuldig wordt verstoord door recreanten.

*Overige natuurwaarden*
Op de bij eb droogvallende wadplanten zijn diverse soorten ongewervelden vastgesteld. Het gaat om soorten als Wadpier, Kokkel, Gewone mossel en Japanse oester. Bij vloed leven in het plangebied diverse soorten zoutwatervissen. Ook is de Bruinvis in het verleden waargenomen en kan het sporadisch voorkomen van zeehonden niet worden uitgesloten. Overige belangrijke natuurwaarden zijn hier niet vastgesteld. Wel is het mogelijk dat

vleermuizen tijdens de seizoensmigratie van en naar het binnenland over het plangebied vliegen.

### *4.3.2 Beoogde natuurwaarden*

**Natura 2000-broedvogels**
In de westelijke hoek tussen de Lauwersmeerdijk en de haven van Lauwersoog worden een zandstrand en een langsdam gerealiseerd. Het zandstrand met de langsdam dient vlak voor de huidige geul te worden aangelegd. Op het zandstrand is recreatie beoogd. De langsdam zal geschikt worden gemaakt voor grondbroedende vogels.



*Aanblik van de huidige situatie (naar het oosten kijkend) van het droogvallend wad, de beoogde locatie van het zandstrand.*

*Zandstrand*
Het strand dat aan de voet van de dijk wordt aangelegd zal worden gebruik door recreanten. Om die reden zal het niet worden gebruikt door vogels. Een strand dat vrij is van menselijke verstoring zou rustende en overtijende vogels kunnen aantrekken. Ook kan het strand interessant zijn voor diverse soorten grondbroeders. In dit geval zijn er echter geen vogels te verwachten. Bovendien zal het strand toegankelijk zijn voor predatoren, zoals vossen. Om bovenstaande redenen, zal de aanleg volgens de huidige plannen niet leiden tot een ecologische meerwaarde.

*Langsdam*
De langsdam wordt ingericht ten behoeve van verschillende soorten grondbroeders. Met name de Kluut, Bontbekplevier, Strandplevier, Noordse stern en Visdief kunnen profiteren van de zandige langsdam. Deze soorten hebben broedhabitat nodig in de vorm van open landschap met schaars begroeide of vrijwel kaal terrein.

Voorwaarde is wel dat het eiland op voldoende afstand uit de kust ligt om verstoring zo veel mogelijk te voorkomen. Ook mag het eiland niet toegankelijk zijn voor mensen en/of roofdieren. Verder is de voorwaarde dat er voldoende voedsel in de buurt te vinden is voor de grondbroeders en hun jongen. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om kleine kreeftachtigen, schelpdieren, insecten en wormen, die te vinden zijn in getijdenpoelen en kwelders. Een dergelijk geschikt foerageergebied kan tot ontwikkeling komen in het nabijgelegen brakwatergebied in de Marnewaard (zie bouwsteen 1).

**Natura 2000-niet broedvogels**
De aanleg van de langsdam creëert met name bij vloed een beschut open water ten behoeve van rustende eenden. Zowel de langsdam als het strand kunnen ook worden gebruikt door overtijende en rustende vogels.

### *4.3.3 Vergelijking beoogde natuurwaarden met huidige natuurwaarden (ecologische plus)*

**Zandstrand**
Door de aanleg van het zandstrand zal er een beperkt oppervlak H1140A (Slik- en zandplaten) verloren gaan. Er is een reële kans dat het te realiseren zandstrand geen ecologische plus zal opleveren, doordat het wordt aangelegd op een locatie waar verstoring door mensen en het voorkomen van predatoren zoals de Vos niet kunnen worden voorkomen. De maatregel zal daarom alleen leiden tot een netto verlies van Natura 2000-waarden.

***Langsdam***
Mocht de langsdam worden gekoloniseerd door broedende plevieren en sterns dan zal de maatregel in belangrijke mate bijdragen aan de Natura 2000-kernopgave 1.13 (voortplantingshabitat voor plevieren en sterns, zij bijlage 1).

Op dit ogenblik is de staat van instandhouding van de meeste grondbroeders in het waddengebied matig tot slecht. Om deze reden geldt voor de Dwergstern en Strandplevier ten aanzien van Natura 2000-instandhoudingsdoelen een uitbreidingsopgave voor omvang en kwaliteit van het voortplantingsgebied (zie bijlage 1). Voor Kluut geldt een uitbreidingsopgave van de kwaliteit van het leefgebied. De aanleg van de langsdam kan bijgedragen aan de realisatie van deze instandhoudingsdoelen. Voorwaarde is wel dat de plek vrij gehouden wordt van predatoren en recreanten. Dit kan worden gerealiseerd door de langsdam aan te leggen op enige afstand van de oever. Om te voorkomen dat het voor predatoren te bereiken is, is het van belang dat het terrein tussen de langsdam en het strand bij hoog water niet volledig droog komt te liggen.

De aanleg van de langsdam zal wel leiden tot een verlies van een beperkt areaal H1110A (permanent overstroomde zandbanken) en/of H1140A (slik- en zandplaten). Op dit ogenblik is niet duidelijk wat de kwaliteit is van deze habitattypen. Mocht deze kwaliteit gering zijn, dan weegt het geringe verlies van deze habitattypen niet op tegen de ecologische winst die behaald kan worden met de realisatie van een functioneel broedbiotoop voor grondbroeders.

Wel is hier sprake van een juridisch spanningsveld, omdat voor de habitattypen H1110A en H1140A een behoudsdoelstelling geldt en het realiseren van aangewezen Natura 2000-waarden niet ten koste mogen gaan van bestaande Natura 2000-waarden.

### *4.3.4 Eindconclusie bouwsteen 2 (langsdam en strand)*

Met de maatregel voor aanleg van een langsdam kan een ecologische plus worden gerealiseerd voor grondbroeders. Hierdoor zal een (beperkt) verlies optreden van het habitattype H1110A ondergedoken wadplaten. De positieve effecten zijn ongeveer gelijk aan de negatieve effecten.

De maatregel voor aanleg van een zandstrand zal alleen leiden tot een netto verlies van Natura 2000-waarden en geen ecologische plus opleveren.

## 4.4 Ecologische analyse bouwsteen 3: ruwe structuren en onderwaternatuur

### *4.4.1 Huidige natuurwaarden*

**Natura 2000 waarden**

*Natura 2000-habitattypen*
Het plangebied grenst aan twee Natura 2000-habitattypen, namelijk H1140A (Slik- en zandplaten) en H1110A (Permanent overstroomde zandplaten).

*Natura 2000-niet-broedvogelsoorten*
Langs de voet van de dijk is een strook met ruwe structuren aanwezig. Hierop groeien diverse soorten zeewier en hebben zich weekdieren gevestigd, zoals Gewone mossel en Alikruik. Deze strook is van enig belang als foerageergebied voor Steenloper en Scholekster.



*Huidige situatie ruwe structuren aan de Waddenzeekant van de dijk. Links: reeds aanwezige stenige structuren aan de voet van de dijk, met Blaaswier (Fucus vesiculosus) en schelpenresten. Midden; reeds aanwezig 'getijdenpoeltje' met levende Strandkrab, Blaaswier en alikruiken. Rechts: Scholekster op zoek naar voedsel tussen de stenen.*

**Overige natuurwaarden**
De huidige natuurwaarden aan de voet van de dijk bestaan uit begroeiing van de reeds aanwezige stenige structuren met o.a. Blaaswier (*Fucus vesiculosus*), mosselen en oesters. Ook zijn er reeds kleine poeltjes aanwezig, waarin strandkrabben (*Carcinus maenas*) zich verscholen houden en waarin alikruiken (*Littorina littorea*) zich ophouden.

Overige natuurwaarden die op de dijk tot ontwikkeling zijn gekomen zijn diverse soorten vaatplanten van de Rode lijst en enkele soorten korstmossen. Richting het oosten ligt een deel van de voet van de dijk onder de laagste hoogwaterlijn. In en op het sediment leven verschillende soorten mariene ongewervelden en vissoorten.

### *4.4.2 Beoogde natuurwaarden*

Vanaf de haven van Lauwersoog richting het oosten liggen langs de voet van de dijk permanent overstroomde wadplaten. De onder water liggende delen van de dijk worden ingericht met onderwaterstructuren bestaande uit grote brokken natuursteen die dicht tegen elkaar aan komen te liggen. Hier ontstaat mogelijk een 'onderwaterrif'. Verder is het de bedoeling om aan de voet van de dijk tussen de gemiddelde laagwater- en hoogwaterlijn ruwe structuren aan te brengen zoals die in de huidige situatie al aanwezig zijn (zie foto's vorige pagina) en waarvan hieronder ook een voorbeeld is aangegeven.



*Voorbeelden van ruwe structuren gelegen tussen de Gemiddelde Laagwater en Gemiddeld Hoogwater.*



*In de huidige situatie groeit op een aantal plekken boven de hoogwaterlijn zouttolerante hogere planten. Hier gaat het om Lamsoor.*

Verder is er het voornemen om boven de hoogwaterzone de dijk in te richten met harde structuren waartussen zich ook hogere planten kunnen vestigen. Ook hier kan op de situatie zoals die nu al aanwezig is worden voortgebouwd (zie foto vorige pagina).

**Natura 2000-Kernopgaven Waddenzee**

*Onderwaterrif*
Het toepassen van hechtende structuren die permanent onder water liggen kan een manier zijn om extra hard substraat te creëren. Deze hebben tot doel om het onderwaterleven te stimuleren en de soortdiversiteit te vergroten. Sponzen, zakpijpen, anemonen, mosselen en oesters vestigen zich op de harde ondergrond. Daarnaast bieden de openingen en spleten tussen de stenen beschutting en een interessante leefomgeving voor krabben, garnalen en verschillende soorten (juveniele) vis. Met name de aanwezigheid van harde onderwaterstructuren in de directe omgeving van de zout-zout overgang (bouwsteen 1) kan bijdragen aan schuilmogelijkheden voor trekvissen.

*Getijdenhabitat*
De aanleg van ruwe structuren tussen laag en hoog water zal leiden tot de ontwikkeling van een zogenaamd getijdenhabitat met verschillende soorten mariene planten en dieren, zoals algen/wieren, zeepokken, anemonen, zakpijpen, mosselen, zeesterren, alikruiken en andere schelpdieren, garnalen en krabben (Speksnijder & Calle 2013).

Bovengenoemde maatregelen dragen bij aan de Natura 2000-kermnopgave 1.0.3 (overstroomde zandbanken & biogene structuren). Deze opgave heeft tot doel om meer biogene structuren te realiseren met mosselen en andere ongewervelden die op hun beurt van belang zijn als leef- en voedselgebied voor Eider.

**Natura 2000-broedvogels en niet broedvogels**
De wadplaten in de Waddenzee vormen een belangrijke voedselbron voor verscheidene Natura 2000-vogelsoorten. De verwachting is dat er door de aanleg van onderwaterstructuren en getijdenhabitat meer foerageermogelijkheden ontstaan voor met name Eider, Steenloper en Scholekster.

**Botanische waarden**
De realisatie van een dijktalud waarop zich zouttolerante hogere planten kunnen vestigen leidt ertoe dat de botanische waarden op dijk toenemen. Soorten die hier verwacht worden zijn Zeekool, Zeevenkel, Lamsoor, Blauw walstro, etc. Veel zouttolerante plantensoorten zijn op dit moment opgenomen in de Rode lijst van kwetsbare en bedreigde plantensoorten. Ook zal de vestiging van hogere planten leiden tot een toename van de diversiteit van ongewervelden die afhankelijk zijn van hogere planten als voedselbron (vlinders, hommels, bijen, etc.).

### *4.4.3 Vergelijking beoogde met huidige natuurwaarden en ecologische plus*

**Onderwaterrif**
Er is in de huidige situatie onvoldoende aanwezigheid van sublitorale mosselbanken in de Waddenzee (meerjarige, oudere stadia) en daarmee onvoldoende voedselbeschikbaarheid (sublitorale mosselen) voor de Eider. Er is onvoldoende biomassa vis en een verminderde kraamkamerfunctie (Natura 2000-beheerplan Waddenzee). Het aanbrengen van extra ruwe structuren onderwater (onderwaterrif) en aan de waterlijn (getijdenhabitat) kan een stimulans zijn voor sublitorale schelpdieren, zoals permanent onderwater gelegen mosselen en oesters, omdat deze tweekleppigen meer oppervlak hard substraat zullen hebben waar ze zich aan kunnen vestigen. De permanent onder water gelegen harde structuren aan de voet van de dijk kunnen een onderwaterrif vormen, hetgeen zorgt voor meer diversiteit onder water met o.a.

mosselen en ook weer een voedselbron vormt voor bijvoorbeeld de Eider. Tevens kan het onderwaterrif een schuilplek zijn voor jonge vis (kraamkamerfunctie).

De verwachting is dat de maatregel binnen de grenzen van het huidige dijklichaam zal worden uitgevoerd. De aangrenzende Natura 2000-habitattypen worden daarom niet aangetast. Ook liggen er geen andere beschermde en/of kwetsbare natuurwaarden in de omgeving van het plangebied, zodat ook hier geen negatieve effecten zijn te verwachten.

***Getijdenhabitat***
In de huidige situatie is op een aantal plekken al sprake van ruwe structuren en de vorming van kleine poeltjes tussen de basaltblokken, met soorten als Blaaswier, Strandkrab en Alikruik (zie foto's p.52). De realisatie van nog meer ruwe structuren langs de dijk leidt ertoe dat het getijdenhabitat-voedselweb verder zal worden versterkt. Hierdoor zal het aanbod van voedsel toenemen voor vogels zoals Scholekster, Steenloper, Aalscholver (rustend) en Rotgans (wieren/zeesla). De aangroei van mosselen en Japanse oesters kan worden bevorderd middels strooisel van levende Japanse oesters en mosselen en schelpenmateriaal (restmateriaal visserij/restaurants) (uit: Ideeënboek Haven Lauwersoog 2018).

### *4.4.4 Eindconclusie bouwsteen 3 (ruwe structuren en onderwaternatuur)*

Er zijn geen negatieve effecten te verwachten van de bouwsteen op Natura 2000-waarden en overige belangrijke natuurwaarden. Wel is er sprake van een duidelijke ecologische plus.

## 4.5 Ecologische analyse bouwsteen 4: Kwelderontwikkeling

### *4.5.1 Huidige natuurwaarden*

**Natura 2000 waarden**

*Natura 2000-habitattypen*
Binnen het plangebied van bouwsteen 4 komen vier van de habitattypen voor waarvoor 'Waddenzee' is aangewezen. Het betreft H1330A (Schorren en zilte graslanden), H1330 (Slijkgrasvelden), H1140 (Slik- en zandplaten) en H1310A (Zilte pionierbegroeiing). De habitattypen schorren & zilte graslanden en slijkgrasvelden zijn goed ontwikkeld. Het habitattype slik- en zandplaten heeft een rijk ontwikkeld benthos en is daarom van belang als foerageergebied voor wadvogels (zie ook hieronder). De zilte pionierbegroeiingen met zeekraal zijn slecht ontwikkeld in het gebied.

*Natura 2000-vogelsoorten*
In het kweldergebied zijn territoria van de Eider te verwachten, dit betreft een broedvogelsoort waarvoor 'Waddenzee' is aangewezen. Ook is de kwelder van belang voor wad- en kweldervogels die in het gebied overtijen en foerageren. Voor wadvogels heeft de kwelder een belangrijke functie als hoogwatervluchtplaats. Daarbij gaat het voornamelijk om Bergeend, Wulp, Zilverplevier, Lepelaar, Bontbekplevier, Pijlstaart, Zwarte ruiter, Rosse grutto, Bonte strandloper, Tureluur en Kluut. Van deze soorten zijn regelmatig groepen vastgesteld. Daarnaast wordt de kwelder door herbivore eenden en ganzen gebruikt om te foerageren en te rusten. Daarbij gaat het om Grauwe gans, Brandgans, Rotgans, Krakeend, Bergeend en Smient.

Uit aanvullend veldonderzoek komt naar voren dat het wadgebied ten noorden van de kwelder kan worden aangemerkt als een belangrijk foerageergebied voor wadvogels. Soorten die hier in de maand september van 2019 in relatief grote aantallen zijn waargenomen, zijn Bergeend, Bontbekplevier, Goudplevier, Kokmeeuw, Tureluur, Wilde eend, Wulp, Lepelaar en Zilvermeeuw.

**Overige natuurwaarden**
Op de kwelder komen verschillende plantensoorten van de Rode lijst voor. Het betreft Kortarige zeekraal, Gewoon kweldergras, Klein schorrenkruid en Gewone zoutmelde. Deze Rode lijstsoorten hebben allemaal de status 'Kwetsbaar'. Op de wadplaat groeit ook Klein zeegras. Deze Rode lijstsoort heeft de status 'Ernstig bedreigd'.

Overige belangrijke natuurwaarden worden niet in het plangebied verwacht. Wel kunnen op de kwelder verschillende zoogdiersoorten voorkomen die hier foerageren, namelijk Haas, Ree en Damhert. Ook kunnen vossen voorkomen.

### *4.5.2 Beoogde natuurwaarden*

Aan de noord- en oostzijde van de Lauwersmeerdijk wordt een nieuw kweldergebied gerealiseerd. Deze zal aansluiten op de bestaande kwelder, welke hierdoor in kwaliteit vooruit gaat. Hiertoe worden langs de noord- en oostzijde van de Lauwersmeerdijk kwelderwerken aangelegd door middel van rijsdammen. Hierdoor ontstaat langs de dijk een brede groene overgangssituatie tussen de 'harde' dijk en de 'zachte' Waddenzee.



*Aanblik van de huidige situatie van de kwelder, met aanwezige rijshouten dammen en begrazing (15-07-2019).*

Met de maatregel 'aanleg van rijshoutdammen' wordt een patroon aangelegd van rijshoutdammen als sedimentatievelden met een in- en uitstroomopening voor het water en sediment. Door het creëren van luwe omstandigheden wordt de sedimentatie bevorderd en kunnen kwelders ontwikkelen op plaatsen waar de dynamiek normaal gesproken te hoog is en vanaf een niveau dat lager ligt dan onder natuurlijke omstandigheden. Er zijn reeds rijshoutdammetjes aanwezig en de 'landaanwinningswerken' lijken hun werk te doen, aan de opslibbing aan dijkzijde te zien. De kwelderverjonging is dus al aan de gang, wat met name te zien is aan de aanwezigheid en de uitbreiding van pioniersoorten, zoals Zeekraal en Engels slijkgras (zie foto's hieronder).



*Linksboven: zicht op bestaande kwelder, met 'afwateringskanaal', linksonder: opkomende pioniersoort (Engels slijkgras); Rechts pioniervegetatie met o.a. Zeekraal. (A&W 15-07-2019)*

**Natura 2000-kernopgaven Waddenzee**

Deze bouwsteen over kwelderontwikkeling heeft een positieve uitwerking op de Natura 2000-kernopgave 1.16 ('Diversiteit schorren en kwelders). De beoogde natuurwaarden bij de ontwikkeling van de kwelder zijn 'diversiteit in de verschillende stadia van kweldersuccessie'. Vastelandkwelders, zoals langs de Groninger en Friese kust, zijn aan het 'verouderen'. De vegetatie op de hogere kwelder heeft weinig diversiteit (er is met name Zeekweek (*Elytrigia atherica*) aanwezig) en is verruigd door lokaal te weinig (gevarieerde) beweiding, veel opslibbing en onvoldoende dynamische omstandigheden. De pionierzone en lage kwelder nemen door natuurlijke successie af ten gunste van hoge kwelder (Van Wesenbeeck *et al.* 2014).

Het gaat niet noodzakelijkerwijs om uitbreiding van de kwelder (al is een brede kwelder wel beter voor de waterveiligheid, om ook als 'buffer' te dienen), maar het gaat meer om verbetering van kwaliteit als Natura 2000-doelstelling. Onder deze kwaliteit wordt de diversiteit als gevolg van een gradiënt in successiestadia verstaan. In de KRW beperkt kwaliteit zich tot de aanwezigheid van een duidelijke zonering (Van Wesenbeeck *et al.* 2014). Als maatregel om de diversiteit in de vastelandskwelders te optimaliseren zonder areaal kwijt te raken wordt momenteel een deel van de Nederlandse kwelders beweid.

Kwelderverjonging en optimalisatie van kwelderbeheer kunnen verruiging van vegetatie tegengaan, waardoor de draagkracht voor kustbroedvogels (o.a. Visdief, Noordse stern, Bontbekplevier en Kluut) en foeragerende vogels (o.a. Wintertaling, Wilde eend, Goudplevier) ook toeneemt.

Deze bouwsteen kan daarnaast dus ook een positief effect hebben op de kernopgave 1.13 (Voortplantingshabitat), omdat er wordt beoogd de verschillende successiestadia van de kwelder te herstellen en er daarbij verschillende typen kwelderbroeders worden gefaciliteerd.

De maatregel heeft wel een negatief effect op de kernopgaven 1.10 (Diversiteit getijdenplaten) en 1.11 (Rust- en foerageergebieden), omdat er droogvallend wad (voedselgebied voor wadvogels) zal verdwijnen. Aanvullend onderzoek heeft aangetoond dat het hier om een belangrijk voedselgebied gaat. De negatieve effecten door dit verlies zijn daarom tamelijk groot.

**Programmatische Aanpak Grote Wateren**
De maatregel sluit aan op de ambities van de Programmatische Aanpak Grote wateren waarin voor de Waddenzee gestreefd wordt naar het 'verzachten van randen'.

### *4.5.3 Vergelijking beoogde met huidige natuurwaarden en ecologische plus*

**Natura 2000-habitattypen**
Ter bevordering van kwelderaangroei worden rijsdammen aangebracht langs de oostkant van de Lauwersmeerdijk. Hierdoor zal meer opslibbing plaatsvinden en de aangroei van de kwelder bevorderd worden.

In de huidige situatie is het habitattype H1310 (Zilte pionierbegroeiing met zeekraal) in het gebied slecht ontwikkeld. Door de nieuwe kwelder aangroei zal het habitattype H1310 (Zilte pionierbegroeiing) toenemen in oppervlakte. Hierdoor zal de kwaliteit van dit habitattype toenemen. Dit zal ten koste gaan van het habitattype H1110A (Permanent overstroomde zandbanken) dat een belangrijke functie vervult als foerageergebied voor wadvogels.

Ten aanzien van bovenstaande is hier sprake van een juridisch spanningsveld, omdat voor het habitattype H1110A een behoudsdoelstelling geldt en het realiseren van aangewezen Natura 2000-waarden niet ten koste mogen gaan van bestaande Natura 2000-waarden. Hier zal in Van der Heijden (2019[d]) nog dieper op worden ingegaan.

Door de aanwezigheid van verschillende successiestadia binnen de kwelder zal bovendien de kwaliteit van de habitattypen H1320 (Slijkgrasvelden) en H1310A (Zilte pionierbegroeiing) toenemen, omdat deze samenhangt met de aanwezigheid van andere habitattypen. Bij het bevorderen van de kwelderaangroei dient te worden voorkomen dat de aanwezige planten van Klein zeegras verloren gaan, of dat de omstandigheden zodanig veranderen dat de locatie niet meer geschikt is als groeiplaats van de soort.

Voor het bevorderen van de kwaliteit van de kwelder en het terugbrengen van verschillende successiestadia is kwelderaangroei niet de enige denkbare oplossing. Afhankelijk van het stadium van verruiging in de huidige situatie, kan verjonging van de bestaande kwelder bewerkstelligd worden door het mogelijk maken van afkalving aan de randen en het gedeeltelijk tichelen van de vegetatie.

**Natura 2000-Vogelsoorten**
Door een uitbreiding van de kwelder zal het oppervlakte dat door kweldervogels gebruikt kan worden om te foerageren en te overtijen toenemen. Daarnaast zal door kwelderverjonging een positief effect optreden op soorten die broeden in de pioniersstadia van de kwelder, zoals Kluut. Ook kunnen de rijsdammen worden gebruikt door rustende en overtijende wadvogels.

De maatregel zal wel leiden tot verlies van een kwalitatief goed ontwikkeld foerageergebied voor aangewezen wadvogels.

**Ecologische plus op systeemniveau**
Op dit moment zorgt de Lauwersmeerdijk voor een abrupte overgang tussen leefgebieden in het zoete en het zoute milieu. De dijk kan dan ook worden beschouwd als een 'hard' en onvolledig overgangssysteem aan de rand van het wad. Het combineren van een zoet-zout overgang (bouwsteen 1) samen met kwelderontwikkeling en een 'Brede Groene Dijk' (bouwsteen 5) leidt ertoe dat de overgang van binnendijkse naar buitendijkse leefgebieden meer gradueel verloopt. Hierdoor wordt deels de natuurlijke situatie tussen land en wad hersteld en ontstaan er meer kansen voor allerlei soorten waddieren- en planten. Verder draagt de bouwsteen bij aan een met de zeespiegel meegroeiende kustzone.

### *4.5.4 Eindconclusie bouwsteen 4 (Kwelderontwikkeling)*

De maatregelen die kwelderontwikkeling moeten bevorderen zal leiden tot een verbetering van het areaal zilte pionierbegroeiingen met zeekraal. Wel dient te worden voorkomen dat de aanwezige planten van Klein zeegras verloren gaan. Het uitbreiden van het areaal aan kwelder gaat ten koste van het habitattype H1110 (slik- en zandplaten). Hierdoor gaat een kwalitatief goed ontwikkeld foerageergebied voor wadvogels verloren.

Een ecologische plus wordt bereikt op systeemniveau. Door kwelderontwikkeling te combineren met een zoet-zout gradiënt (bouwsteen 1) en een Brede Groene dijk (bouwsteen 5) worden de overgangen tussen de binnendijkse en buitendijkse leefgebieden minder scherp. Er ontstaan dan meer graduele overgangen tussen diverse milieus, wat meer kansen biedt voor verschillende waddieren- en planten. Ook draagt de bouwsteen bij aan een met de zeespiegel meegroeiende kustzone.

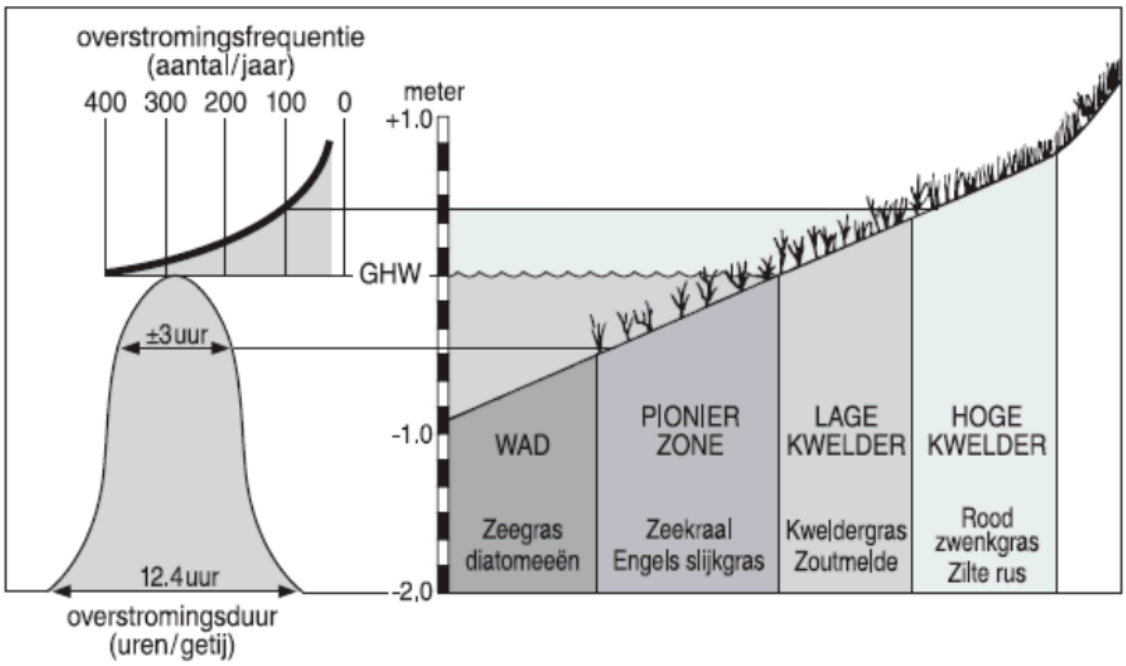
## 4.6 Ecologische analyse bouwsteen 5: Brede Groene Dijk

### *4.6.1 Huidige natuurwaarden*

De locatie waar de Brede Groene Dijk kan worden gerealiseerd valt samen met de locatie van de kwelderontwikkeling (bouwsteen 4). Voor een beschrijving van de huidige natuurwaarden alhier wordt verwezen naar paragraaf 4.5.1.

### *4.6.2 Beoogde natuurwaarden*

De overgang tussen de dijk en het wad kan verder worden 'verzacht' door de realisatie van een Brede Groene Dijk. Door de dijk te verbreden is het mogelijk om de dijk minder hoog aan te leggen, zodat deze minder prominent in het landschap aanwezig is. Verder zal er een graduele overgang ontstaan tussen het grasland op de dijk en het open wad. Het vegetatietype dat langs de randen van de dijk tot ontwikkeling kan komen is afhankelijk van de overstromingsfrequentie. In onderstaande figuur is dit aangegeven.




*Relatie tussen vegetatietypes en inundatiefrequentie (bron: Van Duin et al. 2007).*

### *4.6.3 Vergelijking beoogde met huidige natuurwaarden en ecologische plus*

**Natura 2000-habitattypen**
In de huidige situatie liggen langs de randen van de dijk twee Natura 2000-habitattypen, namelijk H1140A Slik- en zandplaten en H1330A Schorren en zilte graslanden. De realisatie van een verbreding richting het Natura 2000-gebied kan ertoe leiden dat deze habitattypen verloren gaan. Deze situatie zal zich voordoen op het moment dat de verbreding niet meer of nauwelijks overstroomd, waardoor hier uitsluitend niet kwalificerende voedselrijke graslanden tot ontwikkeling komen. In dat geval is er sprake van een negatief effect. Een ecologische plus treedt dan niet op.

De verbreding kan eventueel zodanig worden aangelegd dat er toch nog regelmatig sprake is van overstroming. Afhankelijk van de overstromingsfequentie kan op de verbreding een mozaïek ontstaan van verschillende typen kweldervegetaties (zie schema op deze pagina). In dat geval is er alleen sprake van een uitwisseling van Natura 2000-habitattypen. Er zijn dan geen substantieel negatieve effecten te verwachten. Er wordt echter geen grote ecologische plus verwacht.

**Natura 2000-vogelsoorten**
Het verbreden van de dijk zal ertoe leiden dat een deel van het habitattype H1140 Slik -en zandplaten verloren gaat. Dit gaat ten koste van een deel van het foerageergebied van een aantal Natura 2000-niet broedvogels. Het gaat hier dan met name verschillende soorten steltlopers en eenden. In dat geval is er sprake van een negatief effect. Er is dan ten aanzien van deze soorten geen ecologische plus te verwachten. Wel kan de brede dijk functioneren als hoogwatervluchtplaats. In dat geval is er wel sprake van een plus.

### *4.6.4 Eindconclusie bouwsteen 5 (Brede Groene Dijk).*

De realisatie van een Brede Groene Dijk leidt in het slechtste geval tot een achteruitgang van natuurwaarden als gevolg van verlies van Natura 2000-habitattypen. Indien de verbreding zodanig wordt gedimensioneerd dat er nog regelmatig sprake is van overstroming, dan vindt er alleen uitwisseling plaats van Natura 2000-habitattypen.

Een ecologische plus kan worden bereikt wanneer de bouwsteen wordt bezien op een landschapsecologisch niveau. Door de Brede Groene Dijk te combineren met een zoet-zout gradiënt (bouwsteen 1) en kwelderontwikkeling (bouwsteen 4) worden de overgangen tussen de binnendijkse en buitendijkse leefgebieden minder scherp. Er ontstaan dan meer graduele overgangen tussen diverse milieus, wat meer kansen biedt voor allerlei waddieren- en planten.

# 5 Conclusie en samenvatting

In tabel 5.1 is samengevat wat voor effect de verschillende bouwstenen op de kernopgaven voor de Waddenzee hebben, de relevante Natura 2000 natuurwaarden en beschermde soorten. Uit het overzicht komt het volgende naar voren:

- Bouwsteen 1 (zoet-zout overgang): heeft een positief effect op de kernopgave 1.03 'Overstroomde zandbanken & biogene structuren', omdat er meer diversiteit word verwacht in het voedselweb. Ook de kernopgave 1.07 'Zoet-zout overgangen Waddengebied' zullen positief beïnvloed worden door bouwsteen 1, omdat een barrière (i.e. harde dijk) een doorgang krijgt en er visintrek mogelijk wordt.

- Bouwsteen 2 (strand en vogeleiland) heeft een positief effect op de kernopgave 1.13 'Voortplantingshabitat' vanwege ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat voor Bontbekplevier, Strandplevier, Kluut, Grote stern, Dwergstern en Visdief. De kernopgave 1.10 'Diversiteit getijdenplaten' en 'Rust- en foerageergebieden' kunnen echter een negatief effect ondervinden van de aanleg van strand en vogeleiland, omdat droogvallende slik- en zandplaten verdwijnen (inclusief foerageermogelijkheden voor verschillende soorten wadvogels).

- Bouwsteen 3 (ruwe structuren) heeft een positief effect op de kernopgave 1.03 'Overstroomde zandbanken & biogene structuren', omdat hiermee de diversiteit van ongewervelden op permanent overstroomde zandbanken (onderwaterrif) en langs de voet van de dijk (getijdenspoelen) zal toenemen. Met deze maatregelen neemt ook de kwaliteit van het voedselweb in de Waddenzee toe.

- Bouwsteen 4 (kwelderontwikkeling) heeft een positief effect op de kernopgave 1.13 'Voortplantingshabitat'. De maatregel leidt tot een mozaïek van broedbiotopen voor verschillende soorten broedvogels. De diversiteit aan vogelsoorten neemt hierdoor toe. De kernopgave 1.16 'Diversiteit schorren en kwelders' wordt uiteraard ook positief beïnvloed door de bouwsteen.

  Het uitbreiden van het areaal aan kwelder gaat ten koste van het habitattype H1110 (slik- en zandplaten) en de kernopgaven 1.10 'Diversiteit getijdenplaten' en 1.11 'Rust- en foerageergebieden. Er gaat namelijk een kwalitatief goed ontwikkeld foerageergebied voor wadvogels verloren.

  Een ecologische plus wordt wel bereikt op systeemniveau. Door kwelderontwikkeling te combineren met een zoet-zout gradiënt (bouwsteen 1) en een Brede Groene dijk (bouwsteen 5) worden de overgangen tussen de binnendijkse en buitendijkse leefgebieden minder scherp. Er ontstaan dan meer graduele overgangen tussen diverse milieus, wat meer kansen biedt voor verschillende waddieren- en planten. Verder draagt de bouwsteen bij aan een met de zeespiegel meegroeiende kustzone.

- Bouwsteen 5 (Brede Groene Dijk). De realisatie van een Brede Groene Dijk leidt in het slechtste geval tot een achteruitgang van natuurwaarden als gevolg van verlies van Natura 2000-habitattypen. Indien de verbreding zodanig wordt gedimensioneerd dat er nog regelmatig sprake is van overstroming, dan vindt er alleen uitwisseling plaats van Natura 2000-habitattypen. Een ecologische plus kan worden bereikt wanneer de bouwsteen wordt bezien op een landschapsecologisch niveau. Door de Brede Groene Dijk te combineren

met een zoet-zout gradiënt (bouwsteen 1) en kwelderontwikkeling (bouwsteen 4) worden de overgangen tussen de binnendijkse en buitendijkse leefgebieden minder scherp. Er ontstaan dan meer graduele overgangen tussen diverse milieus, wat meer kansen biedt voor allerlei waddieren- en planten.

*Tabel 5.1 - Overzicht van de ecologische 'plussen en minnen' als gevolg van de aanleg van de vier verschillende bouwstenen (- negatief effect, 0 geen effect, + positief effect).*

| | **Bouwsteen 1 (zoet-zout overgang)** | **Bouwsteen 2 (zandige oevers, vogeleiland)** | **Bouwsteen 3 (Ruwe structuren)** | **Bouwsteen 4 (Kwelderontwikkeling)** | **Bouwsteen 5 (Brede Groene Dijk)** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Kernopgaven Waddenzee** | | | | | |
| 1.03 Overstroomde zandbanken & biogene structuren | + | 0/- | + | 0 | 0 |
| 1.07 Zoet-zout overgangen Waddengebied | + | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.09 Achterland fint | + | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.10 Diversiteit getijdenplaten | 0/+ | - | 0 | - | 0 |
| 1.11 Rust- en foerageergebieden | 0 | - | 0 | - | 0 |
| 1.13 Voortplantingshabitat | 0 | + | 0 | + | 0 |
| 1.16 Diversiteit schorren en kwelders | 0 | 0 | 0 | + | 0 |
| **Natura 2000-waarden Waddenzee (relevant voor project)** | | | | | |
| *Habitattypen* | | | | | |
| H1110 A (permanent overstroomde zandbanken) | + | 0/- | + | 0 | 0 |
| H1140A (Slik- en zandplaten) | 0/+ | - | 0 | - | - |
| H1310 (Zilte pionierbegroeiingen) | 0 | 0 | 0 | + | 0 |
| H1320 (Slijkgrasvelden) | 0 | 0 | 0 | + | 0 |
| H1330 A (Schorren en zilte graslanden) | 0 | 0 | 0 | + | - |
| *Habitatsoorten* | | | | | |
| Gewone zeehond | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zeeprik, Rivierprik, Fint | + | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Nauwe korfslak | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Noordse woelmuis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Groenknolorchis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bruinvis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| *Broedvogels* | | | | | |
| Viseters (sternen, plevieren, Lepelaar) | + | + | + | + | 0 |
| Roofvogels (Buizerd, Velduil, etc) | 0 | 0 | 0 | + | 0 |
| Steltlopers | + | - | + | + | 0 |
| Eenden | + | 0 | + | + | 0 |
| *Niet broedvogels* | | | | | |

| | Bouwsteen 1 (zoet-zout overgang) | Bouwsteen 2 (zandige oevers, vogeleiland) | Bouwsteen 3 (Ruwe structuren) | Bouwsteen 4 (Kwelderontwikkeling) | Bouwsteen 5 (Brede Groene Dijk) |
|---|---|---|---|---|---|
| Viseters (Fuut, Aalscholver) | + | + | 0/+ | 0 | 0 |
| Steltlopers (Wulp, Steenloper, Tureluur, Groenpootruiter) | + | - | + | - | - |
| Eenden (Bergeend, Krakeend, Wilde eend, Brilduiker, Middelste zaagbek) | + | 0 | + | - | 0 |
| **Beschermde soorten Wet natuurbescherming en soorten Rode lijst** | | | | | |
| Vaatplanten | 0/+ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Korstmossen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ongewervelden | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vissen | + | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Amfibieën en reptielen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vleermuizen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Overige zoogdieren | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

# 6 Literatuur


Bekker, D. 2011. Werkatlas Zoogdieren van Groningen.

Boesveld, A., A.W. Gmelig Meyling & I. van Lente 2009. Inhaalslag Verspreidingsonderzoek. Mollusken van de Europese Habitatrichtlijn. Resultaten van het inventarisatiejaar 2008. Nauwe korfslak Vertigo angustior. Rapport 2009-12. Stichting Anemoon, Bennebroek.

Bos, D., M. Engelmoer, J. Feddema & K. Koffijberg (2015). Broedvogels van Noord-Friesland Buitendijks en de invloed van verkweldering op hun aantallen. Limosa 88: 31-42

Brenninkmeijer A., m.m.v. J. van Assen, E. Wonneberger, D. Grobben & G. Krosschell (2018). Broedende sterns in de Eemshaven in 2014-2017. En een doorkijk voor 2018. A&W- rapport 2212. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Brouwer, B., Crombaghs, B. Dijkstra, A., Scheper, A.J., Schollema, P.P. 2008. Vissenatlas Groningen en Drenthe, Profiel Uitgeverij Bedum.

Buij, R., Jongbloed, R. H., Geelhoed, S., van der Jeugd, H., Klop, E., Lagerveld, S., Limpens, H., Meeuwsen, H., Ottburg, F., Schippers, P., Tamis, J., Verboom, J., van der Wal, J. T., Wegman, R., Winter, E., Schotman, A. 2018. Kwetsbare soorten voor energie-infrastructuur in Nederland : overzicht van effecten van hernieuwbare energie-infrastructuur en hoogspanningslijnen op de kwetsbare soorten vogels, vleermuizen, zeezoogdieren en vissen, en oplossingsrichtingen voor een natuurinclusieve energietransitie. Wageningen Environmental Research, Rapport 2883.

Duin, W.E. van, K.S. Dijkema & D. Bos 2007. Cyclisch beheer kwelderwerken Friesland. Wageningen, IMARES, Rapport C021/07.

Emmerik, W.A.M. van & H.W. de Nie 2006. De zoetwatervissen van Nederland. Ecologisch bekeken. Vereniging Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

Fieten, N, Anneke Rippen, Els van der Zee, R. Bakker 2019. Aanvullend veldonderzoek ecologische kwaliteit Lauwersmeerdijk. A&W-rapport 3337. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Gilissen, N. 2019. OT Marnewaard, Monitoring fauna 2017. Rijksvastgoedbedrijf, Directe Vastgoedbeheer, Sectie Natuur, Team Ecologie. Rapportnummer R530-19/011.

Heijden, E. van der 2019[a] Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 1: ontwikkeling zoet-zout overgang. A&W-rapport 3337-1. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Heijden, E. van der 2019[b]. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 2: langsdam en zandstrand. A&W-rapport 3337-2. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Heijden, E. van der 2019[c]. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 3: ruwe structuren. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Heijden, E. van der 2019[d]. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 4: ontwikkeling kwelder. A&W-rapport 3337-4. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Heijden, E. van der 2019e Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 5: Brede Groene Dijk. A&W-rapport 3337-5. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Huisman, J.B.J. (2017). Vissen zwemmen heen en weer. Werking vispassages en bepalen vismigratieroutes. Ruim Baan voor Vissen 2014 - 2016

Hut, R.M.G van der, Folmer, E.O., Koffijberg, K., van Roomen, M., van der Zee, E. & Stahl, J. 2014. Vogels langs de randen van het Wad, Verkenning van knelpunten en kansen op broedlocaties en hoogwatervlucht-plaatsen. A&W-rapport 1982, Sovon rapport 2014/12.

Jonge Poerink, B. & Dekker, J. 2018. Migratieperioden van de ruige dwergvleermuis in Nederland. Rijkswaterstaat Midden Nederland.

Kam, J. van de; Ens, B.J.; Piersma, T.; Zwarts, L. 1999. Ecologische atlas van de Nederlandse wadvogels. Schuyt Haarlem.

Kleefstra R., Bakker R., Beemster N., Bijkerk W., de Boer P., Buijs R., Ens B., Kampichler C. & Stahl J. 2018. Monitoring effecten van bodemdaling op vegetatie, vogels en muizen in het Lauwersmeer in 2017. Sovonrapport 2018/15 / A&W-rapport 2466. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen / Altenburg & Wymenga,Feanwâlden / Buijs Eco Consult, Oud-Vossemeer.

Van Delft, J., Kranenbarg, J., de Bruin, A., Frigge, P. 2017. Waarnemingenoverzicht 2016. Bijlage RAVON 67, jaargang 19 (4).

Speksnijder E. & L. Calle (2013). Evaluatie-onderzoek naar de meerwaarde van de getijdepoelen in de Oosterschelde. Rapport Stichting Het Zeeuwse Landschap, Wilhelminadorp.

Vegter, J., H. van der Veer & S. Holthuijsen (2018) Pilot project: Vismonitoringsfuiken Zoutkamperlaag. Programma naar een rijke Waddenzee.

Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra-rapport 1780 Alterra, Wageningen.

Wintermans G.J.M, 2015. Trekvisaanbod langs de Waddenzeekust. Gegevensverslag voorjaar 2015; eindverslag 2012-2015. WEB-rapport 15-01 Wintermans Ecologenbureau, Finsterwolde.

**Getraadpleegde websites**

24-07-2019: Website Duiklocatie Dreischor ('Reefballs'):
http://static.digischool.nl/bi/onderwaterbiologie/html/duikloka/zeeland/dreischo.htm#flora

Lauwersmeer als kraamkamer voor de haring
https://www.dvhn.nl/groningen/Lauwersmeer-als-kraamkamer-van-de-haring-24225514.html?harvest_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F

WaddenNatuurkaart (www.waddennatuurkaart.nl)
https://rug.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=3b63d3b2fea14a38943ab08d5ed4b184

# Bijlage 1 Natura 2000-instandhoudingsdoelen en kernopgaven Waddenzee en Lauwersmeer

Tabellen met instandhoudingsdoelen van habitattypen, habitatrichtlijnsoorten en vogelsoorten waarvoor de Waddenzee en het Lauwersmeer zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. De tabellen kunnen als volgt worden gelezen:

- Voorafgaand aan de tabel met instandhoudingsdoelen zijn ook de kernopgaven voor het Natura 2000-gebied beschreven. De kernopgaven beschrijven de fundamentele ecologische problemen van het gebied en bieden op hoofdlijnen een aantal oplossingsrichtingen.
- Per soort en habitattype is een oordeel gegeven over de landelijke staat van instandhouding, waarbij deze is weergegeven als gunstig (+), matig gunstig (-), zeer ongunstig (- -).
- Op grond van de staat van instandhouding en het relatief belang van soorten en habitattypen zijn de belangrijkste verbeteropgaven en doelen op landelijk niveau vastgesteld. Deze landelijke doelen vormen de kaders voor de formulering van instandhoudingdoelen op gebiedsniveau. Zo zijn uiteindelijk per Natura 2000-gebied de instandhoudingsdoelstellingen vastgesteld.
- De instandhoudingsdoelen voor het oppervlak en de kwaliteit van de habitattypen zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>).
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden en de populatieomvang van de habitatsoorten zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of verbetering/uitbreiding (>).
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden van broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of verbetering (>). De instandhoudingsdoelen voor de omvang van de populatie van broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>). De getallen geven het minimum aantal broedparen aan die in het gebied aanwezig moeten zijn.
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden van niet-broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) en verbetering (>). De instandhoudingsdoelen voor de omvang van de populatie van niet-broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>). De getallen geven het minimum aantal vogels aan (als seizoensgemiddelde[1]) die in het gebied aanwezig moeten zijn.

[1] Het seizoensgemiddelde is gebaseerd op het totaal van alle maandelijkse tellingen in een gebied gedeeld door 12 (het aantal maanden van het jaar).

## Natura 2000-gebied Waddenzee

| Kernopgaven - Essentietabel Natura 2000-gebied 001. Waddenzee | | |
|---|---|---|
| Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Noordzee, Waddenzee en Delta) | | Behoud of herstel ruimtelijke samenhang diep water, kreken, geulen, ondiep water, platen, kwelders of schorren, stranden en bijbehorende sedimentatie- en erosieprocessen. Behoud openheid, rust en donkerte. Voor vogels betekent dit voldoende rust en ruimte om te foerageren en voldoende rustige hoogwatervluchtplaatsen op korte afstand van foerageergebieden in het intergetijdengebied. |
| 1.03 | Overstroomde zandbanken & biogene structuren | Verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) H1110A o.a. met biogene structuren met mossels. Tevens van belang als leefgebied voor eider A063 en zwarte zee-eend A065 en als kraamkamer voor vis. |
| 1.07 | Zoet-zoutovergangen Waddengebied | Herstel zoet-zoutovergangen (bijvoorbeeld via spuiregime en vistrappen) i.h.b. visintrek Afsluitdijk, Westerwoldse Aa en Lauwersmeer/ Reitdiep in relatie tot Drentsche Aa (rivierprik H1099) |
| 1.09 | Achterland fint | Behoud van verbinding met Schelde en Eems ten behoeve van paaifunctie voor fint H1103 in België en Duitsland. |
| 1.10 | Diversiteit getijdenplaten | Verbetering kwaliteit 'slik- en zandplaten' (getijdengebied) H1140A ten behoeve van vergroting van de diversiteit |
| 1.11 | Rust- en foerageergebieden | Behoud slikken en platen voor rustende en foeragerende niet-broedvogels zoals voor bonte strandloper A149, rosse grutto A157, scholekster A130, kanoet A143, steenloper A169 en eider A063 en rustgebieden voor gewone zeehond H1365 en grijze zeehond H1364. |
| 1.13 | Voortplantingshabitat | Behoud ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale duinen H2110) voor bontbekplevier A137, strandplevier A138, kluut A132, grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193 en grijze zeehond H1364. |
| 1.16 | Diversiteit schorren en kwelders | Behoud (Waddenzee) en herstel (Delta) van schorren en zilte graslanden (buitendijks) H1330_A met alle successiestadia, zoet-zout overgangen, verscheidenheid in substraat en getijregime en mede als hoogwatervluchtplaats. |

| | Kernopgaven (2) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Kernopgaven (1) | | | |
| | Doelstelling kwaliteit | | | |
| | Doelstelling oppervlakte | | | |
| | Landelijke staat van instandhouding | | | |
| **Habitattypen** | | | | |
| H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) | - | = | > | 1.03,W |
| H1130 - Estuaria | -- | = | > | |
| H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied) | - | = | > | 1.10,W |
| H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) | - | = | = | |
| H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | + | = | = | |
| H1320 - Slijkgrasvelden | -- | = | = | |
| H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | - | = | > | 1.16,W |
| H1330B - Schorren en zilte graslanden (binnendijks) | - | = | = | |
| H2110 - Embryonale duinen | + | = | = | 1.13 |
| H2120 - Witte duinen | - | = | = | |
| H2130A - *Grijze duinen (kalkrijk) | -- | = | = | |
| H2130B - *Grijze duinen (kalkarm) | -- | = | > | |
| H2160 - Duindoornstruwelen | + | = | = | |
| H2170 - Kruipwilgstruwelen | - | = | = | |
| H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | - | = | = | |

| | Doelstelling populatie | Doelstelling kwaliteit leefgebied | Doelstelling omvang leefgebied | Landelijke staat van instandhouding | Kernopgaven (1) | Kernopgaven (2) | Kernopgaven (3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Habitatsoorten** | | | | | | | |
| H1014 - Nauwe korfslak | - | = | = | = | | | |
| H1095 - Zeeprik | - | = | = | > | | | |
| H1099 - Rivierprik | - | = | = | > | 1.07,W | | |
| H1103 - Fint | -- | = | = | > | 1.09,W | | |
| H1340 - *Noordse woelmuis | -- | = | = | = | | | |
| H1351 - Bruinvis | - | = | = | = | | | |
| H1364 - Grijze zeehond | - | = | = | = | 1.11 | 1.13 | |
| H1365 - Gewone zeehond | - | = | = | > | 1.11 | | |
| H1903 - Groenknolorchis | -- | = | = | = | | | |

| | Doelstelling kwaliteit leefgebied | Doelstelling omvang leefgebied | Landelijke staat van instandhouding | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | Kernopgaven (1) | Kernopgaven (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Broedvogelsoorten** | | | | | | |
| A034 - Lepelaar | + | = | = | 430 | | |
| A063 - Eider | -- | = | > | 5000 | 1.03,W | |
| A081 - Bruine Kiekendief | + | = | = | 30 | | |
| A082 - Blauwe Kiekendief | -- | = | = | 3 | | |
| A132 - Kluut | - | = | > | 3800 | 1.13 | |
| A137 - Bontbekplevier | - | = | = | 60 | 1.13 | |
| A138 - Strandplevier | -- | > | > | 50 | 1.13 | |
| A183 - Kleine Mantelmeeuw | + | = | = | 19000 | | |
| A191 - Grote stern | -- | = | = | 16000 | 1.13 | |
| A193 - Visdief | - | = | = | 5300 | 1.13 | |
| A194 - Noordse Stern | + | = | = | 1500 | | |
| A195 - Dwergstern | -- | > | > | 200 | 1.13 | |
| A222 - Velduil | -- | = | = | 5 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Kernopgaven (2) | |
| | | | | | Kernopgaven (1) | |
| | | | | | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | |
| | | | | | Instandhoudingsdoelstelling: Slaap- en rustplaats (s) / foerageergebied (f) | |
| | | | | | Doelstelling kwaliteit leefgebied | |
| | | | | | Doelstelling omvang leefgebied | |
| | | | | | Landelijke staat van instandhouding | |
| **Niet-broedvogelsoorten** | | | | | | |
| A005 - Fuut | - | = | = | | 310 | |
| A017 - Aalscholver | + | = | = | | 4200 | |
| A034 - Lepelaar | + | = | = | | 520 | |
| A037 - Kleine Zwaan | - | = | = | | 1600 | |
| A039 - Toendrarietgans | + | = | = | | geen | |
| A043 - Grauwe Gans | + | = | = | | 7000 | |
| A045 - Brandgans | + | = | = | | 36800 | |
| A046 - Rotgans | - | = | = | | 26400 | |
| A048 - Bergeend | + | = | = | | 38400 | |
| A050 - Smient | + | = | = | | 33100 | |
| A051 - Krakeend | + | = | = | | 320 | |
| A052 - Wintertaling | - | = | = | | 5000 | |
| A053 - Wilde eend | + | = | = | | 25400 | |
| A054 - Pijlstaart | - | = | = | | 5900 | |
| A056 - Slobeend | + | = | = | | 750 | |
| A062 - Toppereend | -- | = | > | | 3100 | |
| A063 - Eider | -- | = | > | | 90000-115000 | 1.11 |
| A067 - Brilduiker | + | = | = | | 100 | |
| A069 - Middelste Zaagbek | + | = | = | | 150 | |
| A070 - Grote Zaagbek | -- | = | = | | 70 | |
| A103 - Slechtvalk | + | = | = | | 40 | |
| A130 - Scholekster | -- | = | > | | 140000-160000 | 1.11 |
| A132 - Kluut | - | = | = | | 6700 | 1.13 |
| A137 - Bontbekplevier | + | = | = | | 1800 | 1.13 |
| A140 - Goudplevier | -- | = | = | | 19200 | |
| A141 - Zilverplevier | + | = | = | | 22300 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A141 - Zilverplevier | + | = | = | | 22300 | | |
| A142 - Kievit | - | = | = | | 10800 | | |
| A143 - Kanoet | - | = | > | | 44400 | 1.11 | |
| A144 - Drieteenstrandloper | - | = | = | | 3700 | | |
| A147 - Krombekstrandloper | + | = | = | | 2000 | | |
| A149 - Bonte strandloper | + | = | = | | 206000 | 1.11 | |
| A156 - Grutto | -- | = | = | | 1100 | | |
| A157 - Rosse grutto | + | = | = | | 54400 | 1.11 | |
| A160 - Wulp | + | = | = | | 96200 | | |
| A161 - Zwarte ruiter | + | = | = | | 1200 | | |
| A162 - Tureluur | - | = | = | | 16500 | | |
| A164 - Groenpootruiter | + | = | = | | 1900 | | |
| A169 - Steenloper | -- | = | > | | 2300-3000 | 1.11 | |
| A197 - Zwarte Stern | -- | = | = | | 23000 | | |

## Natura 2000-gebied Lauwersmeer

| Essentietabel Natura 2000-gebied 008. Lauwersmeer | | |
|---|---|---|
| **Kernopgaven** | | |
| | **Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)** | Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplaatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen. |
| **4.01** | **Evenwichtig systeem** | Nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranswierwateren H3140 en meren met krabbescheer en fonteinkruiden H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kuifeend A061 en nonnetje A068. |
| **4.02** | **Rui- en rustplaatsen** | Voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobeend A056 en kuifeend A061. |
| **4.03** | **Moerasranden** | Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paaigebied vis, noordse woelmuis *H1340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karekiet A298. |
| **4.04** | **Plas-dras situaties** | Plas-dras situaties voor smienten A050 en broedvogels, zoals kemphaan A151. |

| | Kernopgaven (2) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Kernopgaven (1) | | | | |
| | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | | | | |
| | Doelstelling kwaliteit leefgebied | | | | |
| | Doelstelling omvang leefgebied | | | | |
| | Landelijke staat van instandhouding | | | | |
| **Broedvogelsoorten** | | | | | |
| A021 - Roerdomp | -- | = | = | 10 | 4.03,W |
| A081 - Bruine Kiekendief | + | = | = | 20 | |
| A084 - Grauwe Kiekendief | -- | = | = | 4 | |
| A119 - Porseleinhoen | -- | = | = | 15 | |
| A132 - Kluut | - | = | = | 110 | |
| A137 - Bontbekplevier | - | = | = | 4 | |
| A151 - Kemphaan | -- | > | > | 20 | 4.04 |
| A194 - Noordse Stern | + | = | = | 5 | |
| A222 - Velduil | -- | = | = | 1 | |
| A272 - Blauwborst | + | = | = | 120 | |
| A275 - Paapje | -- | = | = | 11 | |
| A292 - Snor | -- | = | = | 25 | |
| A295 - Rietzanger | - | = | = | 1900 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Kernopgaven (2) |
| | | | | | | Kernopgaven (1) | |
| | | | | | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | | |
| | | | | Instandhoudingsdoelstelling: Slaap- en rustplaats (s) / foerageergebied (f) | | | |
| | | | Doelstelling kwaliteit leefgebied | | | | |
| | | Doelstelling omvang leefgebied | | | | | |
| | Landelijke staat van instandhouding | | | | | | |
| **Niet-broedvogelsoorten** | | | | | | | |
| A005 - Fuut | - | = | = | | 60 | 4.02 | |
| A017 - Aalscholver | + | = | = | | 70 | | |
| A034 - Lepelaar | + | = | = | | 80 | | |
| A037 - Kleine Zwaan | - | = | = | | 140 | 4.01,W | |
| A038 - Wilde Zwaan | - | = | = | | 10 | | |
| A041 - Kolgans | + | = | = | | 190 | 4.02 | |
| A042 - Dwerggans | -- | = | = | | 40 | 4.02 | |
| A043 - Grauwe Gans | + | = | = | | 1100 | 4.02 | |
| A045 - Brandgans | + | = | = | | 1700 | 4.02 | |
| A048 - Bergeend | + | = | = | | 480 | | |
| A050 - Smient | + | = | = | | 1600 | 4.04 | |
| A051 - Krakeend | + | = | = | | 900 | | |
| A052 - Wintertaling | - | = | = | | 1900 | | |
| A053 - Wilde eend | + | = | = | | 1700 | | |
| A054 - Pijlstaart | - | = | = | | 510 | | |
| A056 - Slobeend | + | = | = | | 290 | 4.02 | |
| A059 - Tafeleend | -- | = | = | | 130 | 4.01,W | |
| A061 - Kuifeend | - | = | = | | 540 | 4.01,W | 4.02 |
| A067 - Brilduiker | + | = | = | | 40 | | |
| A068 - Nonnetje | - | = | = | | 9 | 4.01,W | |
| A075 - Zeearend | + | = | = | | 1 | | |
| A125 - Meerkoet | - | = | = | | 970 | | |
| A132 - Kluut | - | = | = | | 90 | | |
| A137 - Bontbekplevier | + | = | = | | 60 | | |
| A140 - Goudplevier | -- | = | = | | 150 | | |
| A156 - Grutto | -- | = | = | | 260 | | |
| A160 - Wulp | + | = | = | | 50 | | |
| A161 - Zwarte ruiter | + | = | = | | 100 | | |
| A190 - Reuzenstern | + | = | = | | 10 | | |



**Bezoekadres**
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden

**Postadres**
Postbus 32
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
Fax 0511 47 27 40
info@altwym.nl

**www.altwym.nl**

# Bijlage 11 Ecologische beoordeling Deelgebied 1 zoet-zout overgang Marnewaard

Altenburg & Wymenga
ECOLOGISCH ONDERZOEK

# Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk

## Deelgebied 1: zoet-zout overgang Marnewaard



A&W-rapport 3337-1

in opdracht van

Waterschap Noorderzijlvest

# Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk

## Deelgebied 1: zoet-zout overgang Marnewaard

**A&W-rapport 3337-1**

---

E. van der Heijden

**Foto Voorplaat**
Kwelplas Marnewaard, A&W

**E. van der Heijden 2019**
Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 1: zoet-zout overgang Marnewaard. A&W-rapport 3337-1. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

**Opdrachtgever**
**Waterschap Noorderzijlvest**
Postbus 18
9700 AA Groningen
Telefoon 050 3048911

**Uitvoerder**
**Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv**
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl
www.altwym.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

| **Projectnummer** | **Projectleider** | **Status** |
|---|---|---|
| 3337LAP | E. van der Heijden | Definitief versie 2 |

| **Autorisatie** | **Paraaf** | **Datum** |
|---|---|---|
| Goedgekeurd | **R. Strijkstra** | 5 november 2019 |



**Kwaliteitscontrole**
R. Strijkstra

# Inhoud


**1 Inleiding 1**
1.1 Aanleiding 1
1.2 Doel 1
1.3 Inhoud van het rapport 2
1.4 Aanpak en randvoorwaarden bij de effectbeoordeling 2
**2 Situatieschets en plannen 3**
2.1 Huidige situatie 3
2.2 Het voornemen 4
**3 Beschermde natuurwaarden 6**
3.1 Beschermde gebieden 6
3.2 Beschermde soorten Wet natuurbescherming en niet beschermde soorten 18
3.3 Samenvattende tabel 26
**4 Effecten en beoordeling 28**
4.1 Inleiding 28
4.2 Effecten en beoordeling Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer 28
4.3 Effecten en beoordeling wezenlijke waarden NNN (Natuurnetwerk Nederland) 30
4.4 Effecten en beoordeling beschermde soorten 30
4.5 Samenvatting effectbeoordeling 32
**5 Conclusie 34**
5.1 Conclusies ten aanzien van beschermde gebieden 34
Wet natuurbescherming - Natura 2000 voortoets 34
Natuurnetwerk Nederland (NNN) 34
5.2 Conclusies ten aanzien van beschermde soorten & soorten Rode lijst 34
**6 Literatuur 35**

*Bijlage 1 Natura 2000-instandhoudingsdoelen en kernopgaven Waddenzee en Lauwersmeer 36*

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In het kader van het HBWP-project dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat (hierna genoemd 'Lauwersmeerdijk') werken Waterschap Noorderzijlvest en Provincie Groningen gezamenlijk aan een integraal inrichtingsplan rondom de dijkverbetering. Doel hiervan is om, naast de noodzakelijke dijkverbeteringen, aanvullende inrichtingsmaatregelen te nemen met als doel om een ecologische plus te realiseren op en langs het dijktraject. Op dit ogenblik zijn in het inrichtingsplan op hoofdlijnen vijf inrichtingsmaatregelen opgenomen (hieronder bouwstenen genoemd). Het gaat om:

| | |
|---|---|
| Bouwsteen 1: | Zoet-Zout overgang 'Brakke parel' tussen Waddenzee en Marnewaard |
| Bouwsteen 2: | Langsdam en zandige oever nabij de haven Lauwersoog |
| Bouwsteen 3: | Ruwe structuren en onderwaternatuur |
| Bouwsteen 4: | Kwelderontwikkeling nabij Vierhuizergat |
| Bouwsteen 5: | Realisatie Brede Groene Dijk nabij Vierhuizergat |

De werkzaamheden worden uitgevoerd in en rond de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer en het Natuurnetwerk Nederland. Daarnaast kunnen in en rond de bouwstenen planten- en diersoorten voorkomen die in het kader van de Wet natuurbescherming een wettelijk beschermde status genieten.

Gezien de beschermde status van de Waddenzee en het Lauwersmeer is het noodzakelijk om de effecten van de bouwstenen te toetsen aan het beschermingsregime van de Natura 2000-gebieden. Daarnaast is het niet uitgesloten dat overige beschermde natuurwaarden beïnvloed kunnen worden door het voornemen. Doel van het onderzoek is derhalve om vast te stellen of het voornemen in conflict komt met de natuurwetgeving. Waterschap Noorderzijlvest heeft Altenburg & Wymenga verzocht deze toetsing uit te voeren.

In dit rapport staat bouwsteen 1 (Zoet-Zout overgang 'Brakke parel' tussen Waddenzee en Marnewaard) centraal. De overige bouwstenen worden in aparte rapporten getoetst (zie van der Heijden 2019[a,b,c,d]).

## 1.2 Doel

Het onderzoek dat aan deze rapportage ten grondslag ligt, is een ecologische beoordeling. Bij een ecologische beoordeling worden de (potentieel) aanwezige wettelijk beschermde natuurwaarden in en nabij het plangebied in kaart gebracht. Vervolgens wordt bepaald of de betreffende natuurwaarden negatieve effecten ondervinden van de voorgenomen plannen en wordt dit beoordeeld in het kader van de vigerende ecologische wet- en regelgeving.

In onderhavig rapport wordt het voornemen getoetst aan het beschermingsregime van gebieds- en soortbescherming van de Wet natuurbescherming en het Natuurnetwerk Nederland (Provinciale Omgevingsverordening).

Indien van toepassing worden aanbevelingen gedaan voor mitigatie en eventueel noodzakelijk aanvullend onderzoek.

## 1.3 Inhoud van het rapport

Het rapport is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:

- Situatieschets en plannen: in dit hoofdstuk wordt het plangebied afgebakend en beschreven. Tevens wordt een beknopte beschrijving gegeven van de plannen (hoofdstuk 2).
- Beschermde natuurwaarden: in dit hoofdstuk zijn de beschermde natuurwaarden in en nabij het plangebied beschreven en is bepaald welke daarvan relevant zijn voor onderhavige beoordeling (hoofdstuk 3).
- Effectbepaling en beoordeling: hier is bepaald wat het effect is van de plannen op de relevante natuurwaarden en is een beoordeling gegeven in het kader van de relevante natuurwetgeving (hoofdstuk 4).
- Conclusies: In dit hoofdstuk is de beoordeling in het kader van de natuurwetgeving kort samengevat en is vermeld welke consequenties daaraan verbonden zijn (hoofdstuk 5).

## 1.4 Aanpak en randvoorwaarden bij de effectbeoordeling

Voor hoofdstuk 2 is uitgegaan van de informatie die verstrekt is door de opdrachtgever. Het hoofdstuk over de beschermde natuurwaarden (hoofdstuk 3) is gebaseerd op twee benaderingswijzen. Ten eerste zijn recente bronnen geraadpleegd over de aanwezigheid van beschermde gebieden en soorten in en nabij het plangebied (verspreidingsatlassen, overzichtswerken, onderzoeksrapporten (Natura 2000-beheerplannen), websites en gegevens van de NDFF). Verder is op 15 juli 2018 een oriënterend veldbezoek uitgevoerd, waarbij is gekeken naar het voorkomen en de mogelijkheden voor aanwezigheid van wettelijk beschermde soorten, en andere bijzondere of zeldzame natuurwaarden. Verder is op 19 september 2019 een uitgebreid veldonderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van waterplanten en vissen in het open water van de Marnewaard (Fieten *et al.* 2019). De uitkomsten van dit onderzoek zijn betrokken bij de effectbeoordeling. Hoofdstuk 4 is vervolgens uitgewerkt aan de hand van de informatie in de hoofdstukken 2 en 3.

In dit rapport worden alleen de effecten beoordeeld van de gerealiseerde toestand. De verstorende effecten op bijvoorbeeld vogels als gevolg van het gebruik van machines op en langs de dijk gedurende de aanlegwerkzaamheden zijn al uitgebreid getoetst door van der Heijden (2018).

# 2 Situatieschets en plannen

## 2.1 Huidige situatie

De zoet-zout overgang wordt gerealiseerd op de Lauwersmeerdijk. Deze dijk is ongeveer 9 km lang en betreft de zeewering langs de Waddenzee. Aan de westzijde ligt de haven van Lauwersoog met verscheidene bedrijfsgebouwen. Richting het oosten houdt de bebouwing op. Hier grenst de dijk in het noorden aan de Waddenzee, bestaande uit geulen en droogvallende wadplaten. Binnendijks grenst de dijk aan de Marnewaard. Het betreft een natuurgebied met een afwisseling van bosschages, struweel, rietlanden, moeras en open water. Het gebied wordt gebruikt als militair oefenterrein. Voor de ontsluiting van het gebied voor militaire voertuigen heeft defensie brede zandpaden aangelegd die het hele gebied doorkruisen. Het meest oostelijk deel van de dijk grenst aan kweldergebied. De ligging van bouwsteen ten opzichte van de andere bouwstenen is aangegeven in figuur 2.1.

Het plangebied van deze bouwsteen ligt zowel buiten- als binnendijks. Het buitendijkse deel bestaat uit regelmatig overstroomde slik- en zandplaten en permanent overstroomde zandbanken. Het binnendijkse deel bestaat uit het zogenaamde 'Kwelgebied' van de Marnewaard. Dit gebied bestaat uit een afwisseling van open water, moeras en bosschages (foto 1).

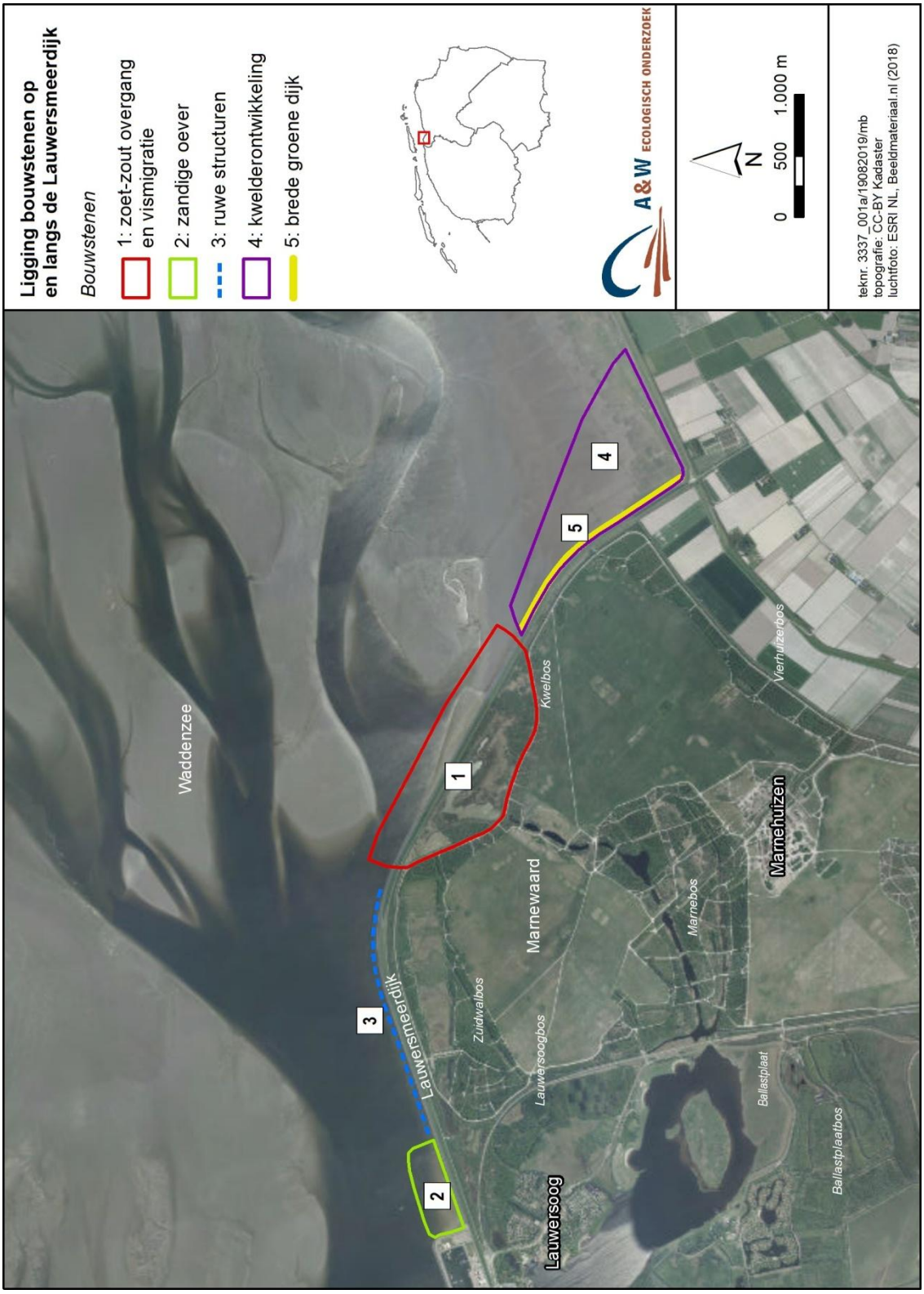


*Foto 1 - de binnendijkse kwelzone in de Marnewaard (foto's A&W).*

## 2.2 Het voornemen

De bedoeling is om ter hoogte van het 'Kwelgebied' in de Marnewaard een graduele zoet-zout overgang te creëren ten behoeve van vismigratie. Om de zoet-zout overgang te realiseren wordt tussen het Kwelgebied en de Waddenzee een kruising gerealiseerd. Hiertoe wordt de dijk voorzien van een aantal visduikers.

Verder moet er een geul worden gegraven van de inlaat naar de geul van het Vierhuizergat. Globale afmeting hiervan is: 60 meter lang, 10m breed, 0-2,0m diep. Een gedeelte hiervan zal bekleed worden met stortsteen om uitspoeling aan de teen van de dijk te voorkomen.




*Figuur 2.1 - Ligging van bouwsteen 1 ten opzichte van andere bouwstenen langs de Lauwersmeerdijk.*

# 3 Beschermde natuurwaarden

In dit hoofdstuk worden de beschermde natuurwaarden in en rond de bouwsteen in beeld gebracht. Tevens wordt bepaald of ze relevant zijn voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4. Omdat de meeste bouwstenen nog niet volledig zijn uitgewerkt, is hierbij uitgegaan van een globale omgrenzing van het plangebied. Dit betekent ook dat bij het in kaart brengen van de natuurwaarden een ruime marge is gehanteerd rondom de bouwsteen.

Omdat de bouwsteen gelegen is in en rond de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer is met name aandacht besteed aan Natura 2000-soorten en habitattypen. Daarnaast komen ook soorten in beeld die beschermd zijn in het kader van soortbescherming van de Wet natuurbescherming alsmede kwetsbare en gevoelige soorten van de Rode lijst. Om een goed beeld te krijgen van de aanwezige biotopen is zo nodig ook aandacht besteed aan algemene soorten planten en dieren.

## 3.1 Beschermde gebieden

### *3.1.1 Natura 2000-waarden Waddenzee*

**Algemeen**
Het buitendijkse deel van het plangebied is gelegen in het Natura 2000-gebied Waddenzee (zie figuur 3.1). De aangrenzende waddendijk en het binnendijkse deel van de Marnewaard maken hier geen onderdeel van uit.

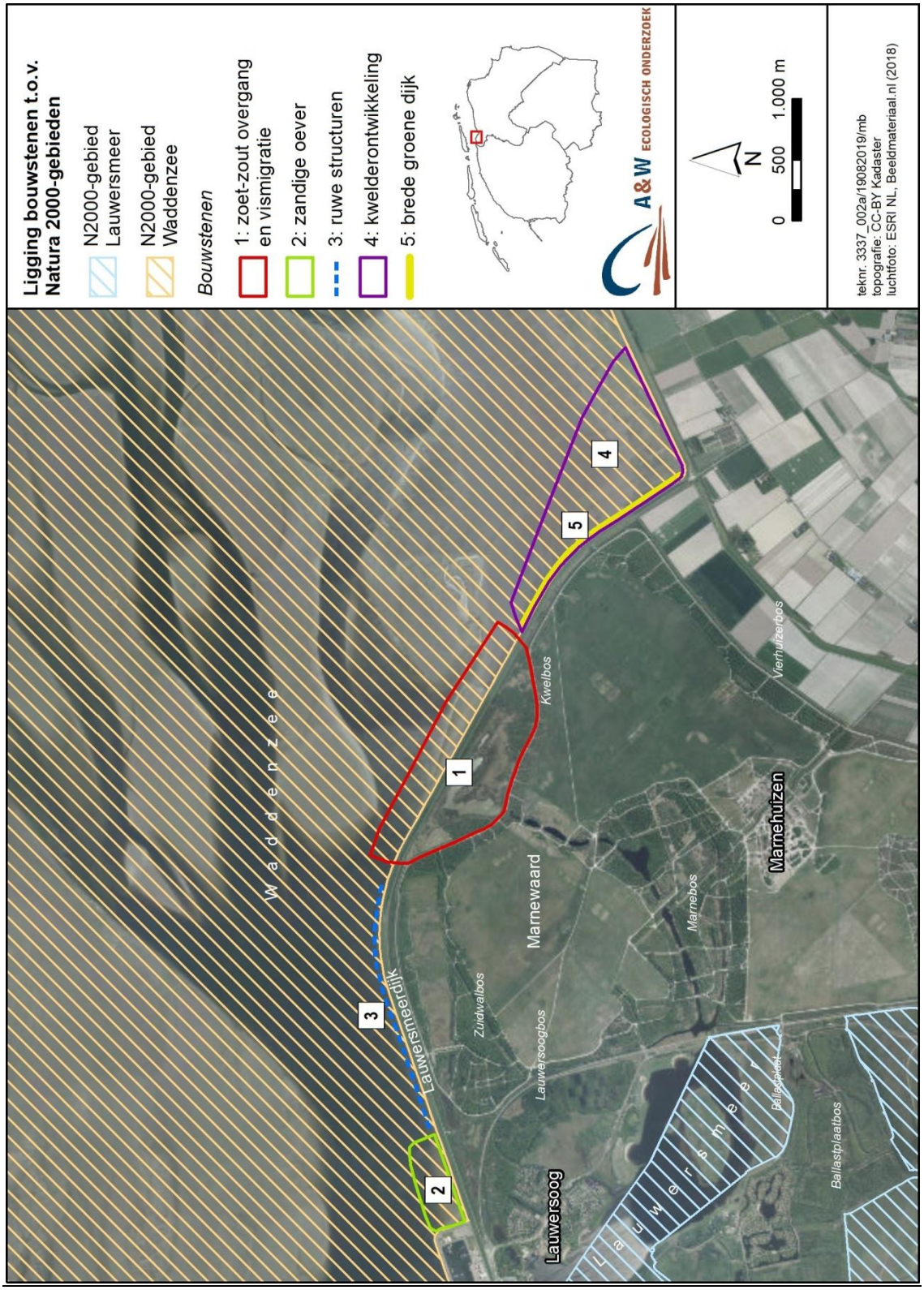
De Waddenzee is als Natura 2000-gebied aangewezen voor verschillende natuurwaarden. In bijlage 1 is aangegeven om welke Natura 2000-waarden het gaat en welke instandhoudingsdoelen daarvoor gelden. Ook wordt in dezelfde bijlage een overzicht gepresenteerd van de Natura 2000-kernopgaven die voor de Waddenzee zijn geformuleerd.

In de volgende paragrafen is in het kort een beschrijving gepresenteerd van de verspreiding van natuurwaarden ten opzichte van het plangebied waar de zoet-zout overgang wordt gerealiseerd.

Omdat de Wet natuurbescherming bepaalt dat van alle projecten en handelingen moet worden getoetst of zij negatieve effecten kunnen veroorzaken ten aanzien van Natura 2000-gebieden, is in paragraaf 4.1 een voortoets uitgevoerd. Daarin is beschreven of er sprake is van een kans op een (significant) negatief effect op de aangewezen Natura 2000-waarden en er dus een knelpunt is met de Wet natuurbescherming.

**Natura 2000-habitattypen**

*H1140A (Slik- en zandplaten)*
In het buitendijkse deel van het plangebied ligt een strook slik- en zandplaten dat zich kwalificeert als Natura 2000-habitattype H1140A (Slik- en zandplaten) (figuur 3.2).




*Figuur 3.1 - Ligging van bouwsteen 1 ten opzichte van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer.*

*H1110 A (permanent overstroomde zandbanken)*
Het betreft het gedeelte van het plangebied dat dagelijks droogvalt tijdens eb. Het habitattype is van belang voor wadvogels, door de aanwezigheid van voedsel in de vorm van wormen en schelpdieren. Een goed ontwikkeld habitattype bestaat uit een mozaïek van verschillende biotopen. Het gaat om bij eb droogvallende zandige en slibrijke platen met mossel- en kokkelbanken en velden van Klein zeegras of ruppia. Daarnaast zijn diepere gedeelten aanwezig. Als het habitattype goed ontwikkeld is, leidt het heterogene karakter tot een hoge voedselrijkdom en daardoor een hoge biodiversiteit (Van de Kam *et al.* 1999; profieldocument Ministerie LNV).

Het habitattype is relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*H1110 A (permanent overstroomde zandbanken)*
In het noordelijk deel van het plangebied ligt een brede strook met het Natura 2000-habitattype H1110A (permanent overstroomde zandbanken). Onder dit habitattype vallen niet alleen de permanent overstroomde zandbanken zelf, maar ook tussenliggende laagten en geulen, harde structuren, schelpbanken en de waterkolom daarboven. Typische soorten die voorkomen in dit habitattype zijn verschillende soorten vissen (Bot, Botervis, Puitaal, Schol), weekdieren (Nonnetje, Strandgaper, Gewone mossel, Kokkel) en borstelwormen (Zandzager, Schelpkokerworm).

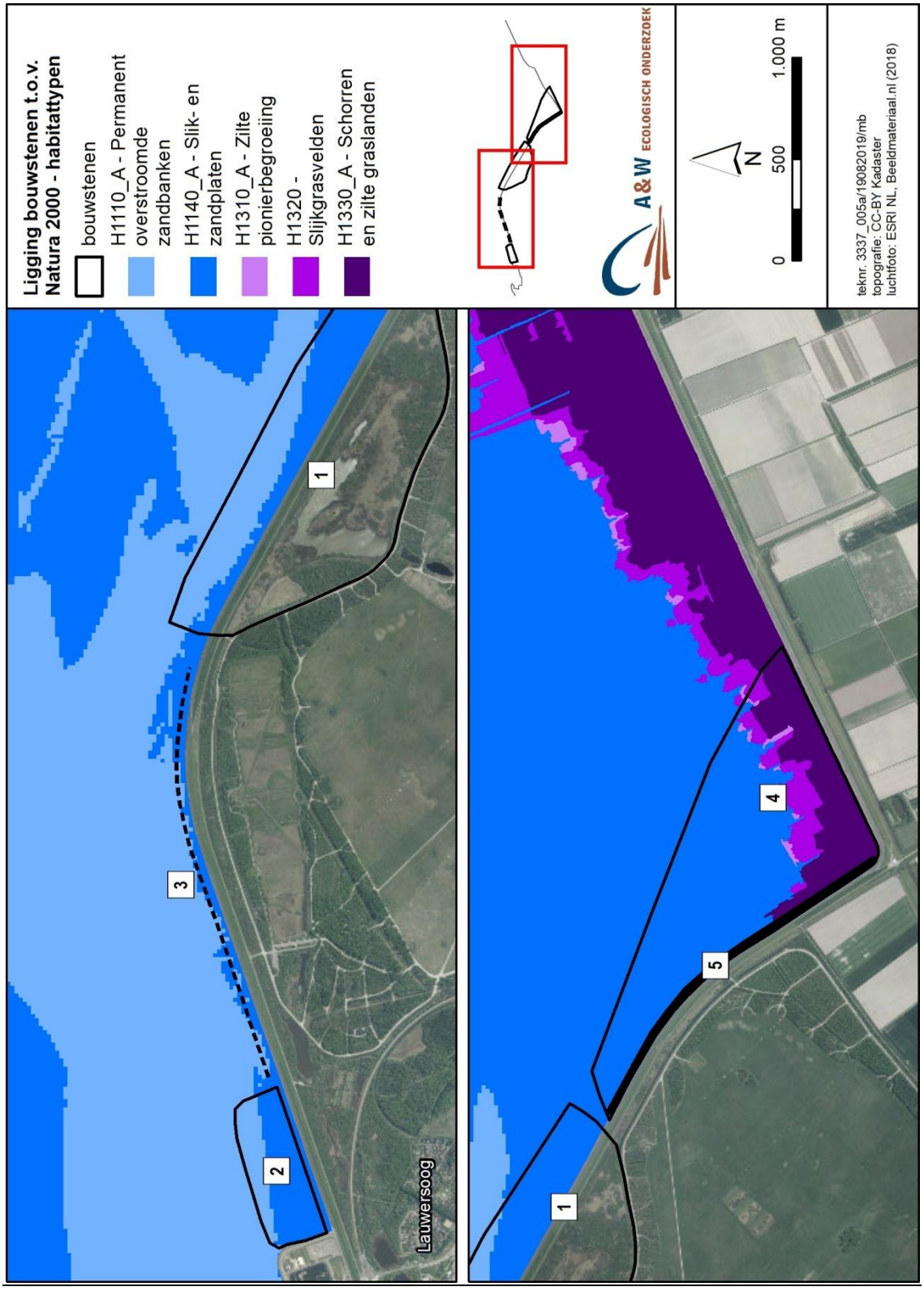
Het habitattype is relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

**Natura 2000-habitatsoorten**

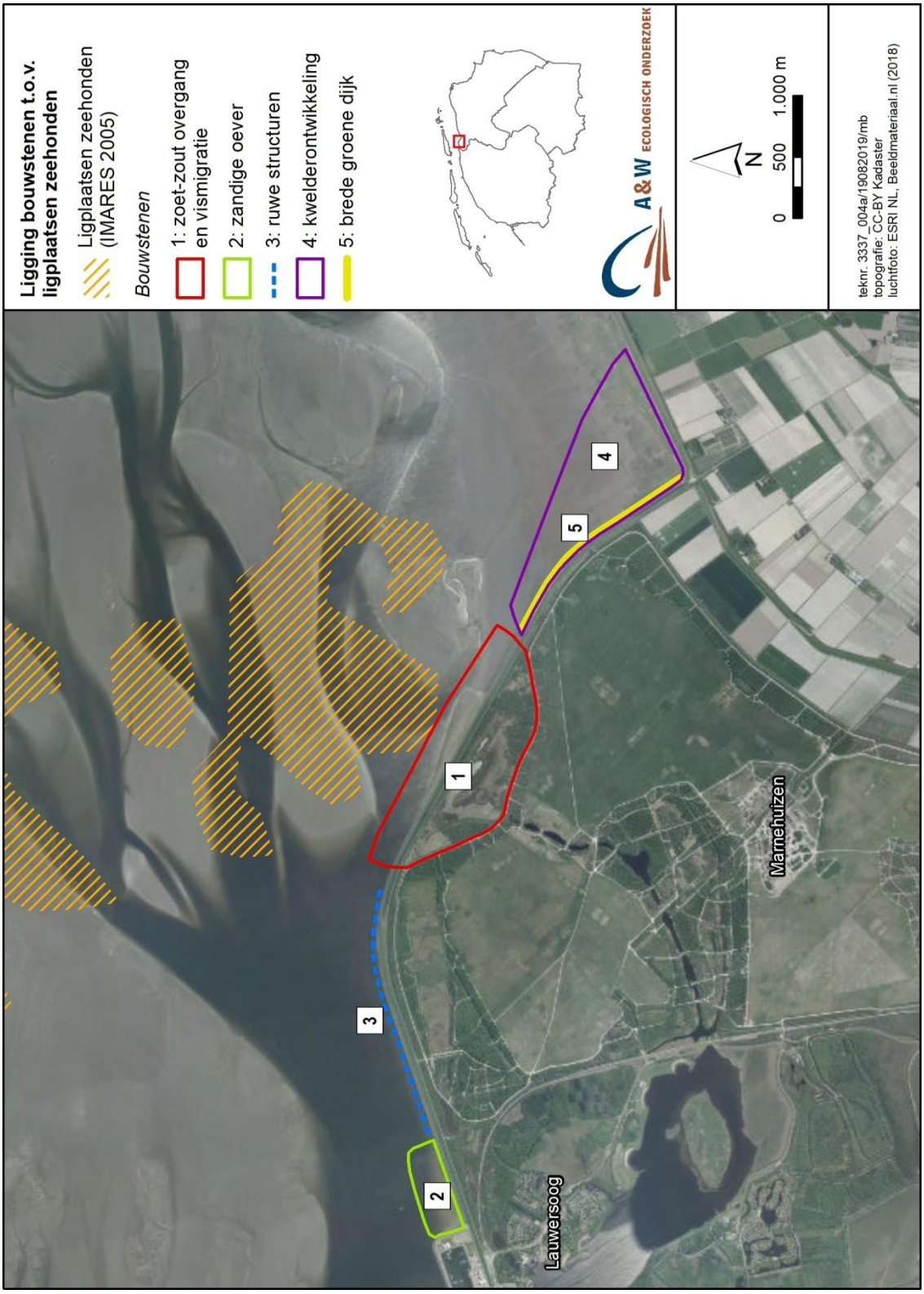
*Gewone en Grijze zeehond*
De Gewone zeehond en de Grijze zeehond komen het hele jaar door voor in de Waddenzee. De droogvallende wadplaten worden gebruikt om te rusten en de jongen te zogen. Vlak ten noorden van het plangebied ligt een aantal droogvallende wadplaten waar uitsluitend de Gewone zeehond rust. De locatie van deze ligplaats ten opzichte van het plangebied is aangegeven in figuur 3.3. Daarnaast kunnen er zeehonden foerageren in en rond het plangebied, waarbij ze een voorkeur hebben voor de geulen. Ook hier gaat het voornamelijk om Gewone zeehond.

Om bovenstaande redenen zijn de soorten relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Zeeprik, Rivierprik, Fint*
De Natura 2000-vissoorten Zeeprik, Rivierprik en Fint zijn anadrome soorten die een deel van hun leven in zee doorbrengen. Deze soorten worden vooral in het oostelijk deel van de Nederlandse Waddenzee aangetroffen (Van Emmerik & De Nie 2006). Tot nu toe is in de omgeving van het plangebied alleen de Fint vastgesteld. Ook is het goed mogelijk dat de Rivierprik hier aanwezig is. De soort passeert namelijk wel de sluizen bij Lauwersoog om in het brongebied van de Drentsche Aa te paaien (Brouwer *et al.* 2008). De geulen en wadplaten ten noorden van het plangebied kunnen daarom worden beschouwd als leefgebied voor de betreffende aangewezen soorten. Ze zijn daarom relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4. Ten aanzien van overige vissoorten wordt verwezen naar paragraaf 3.2.4.




*Figuur 3.2 - Ligging van Natura 2000-habitattypen ten opzichte van bouwsteen 1 en overige bouwstenen.*




*Figuur 3.3 - Ligging van bouwsteen 1 en overige bouwstenen ten opzichte van de ligplaatsen van zeehonden.*

*Nauwe korfslak*
De Nauwe korfslak komt voor in kalkrijke duinen (Boesveld *et al.* 2009). De soort is daarom niet te verwachten in het plangebied. De soort is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Noordse woelmuis*
De Noordse woelmuis komt in het Waddengebied alleen voor op Texel in cultuurgraslanden. Het plangebied is niet geschikt voor de soort en wordt hier dus niet verwacht. De Noordse woelmuis is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Groenknolorchis*
De Groenknolorchis groeit in kalkrijke vochtige duinvalleien en trilvenen. Dergelijke vegetaties zijn niet aanwezig in het plangebied, zodat de soort hier niet voorkomt. De Groenknolorchis is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Bruinvis*
De Bruinvis komt voor in de Waddenzee, vooral in de diepere delen, om er te foerageren. Ze zijn vooral in de winter aanwezig (van oktober tot april) en trekken daarna naar de Noordzee. Over de habitateisen van de Bruinvis is relatief weinig bekend. De Bruinvis wordt wel waargenomen in het plangebied in de geulen ten noorden van de dijk (NDFF). De soort is dus relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

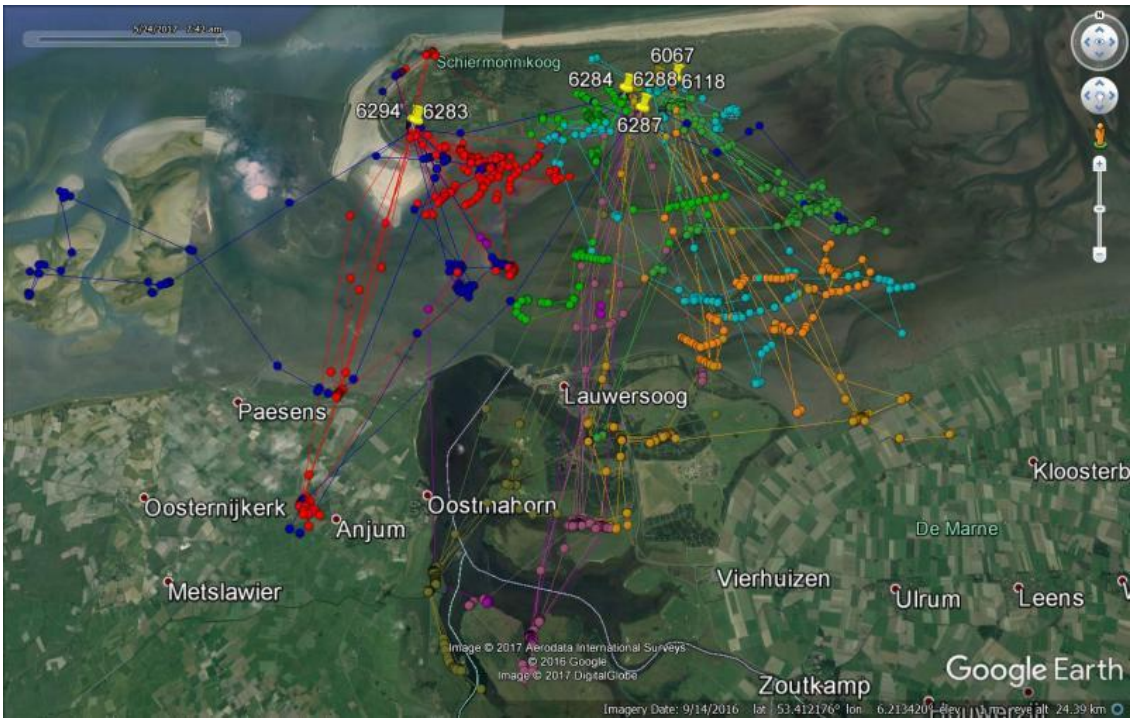
**Natura 2000-broedvogels**

*Buitendijks deel bouwsteen 1 (Waddenzee)*
Het buitendijkse deel van het plangebied bestaat uit permanent overstroomde wadplaten of bij eb droogvallende slik- en wadplaten. Dit deel van het plangebied wordt dan ook niet gebruikt als broedgebied voor aangewezen Natura 2000-broedvogels. Wel wordt in het plangebied gefoerageerd door soorten die elders in de Waddenzee broeden. De aangewezen soorten die het meest frequent worden waargenomen zijn Visdief, Lepelaar, Eider en Bontbekplevier (waarnemingen NDFF zomerhalfjaar 2017, 2018). Het gaat hier overigens niet om grote aantallen vogels die op een bepaald moment worden geteld.

*Binnendijks deel bouwsteen 1 (Marnewaard)*
Het binnendijkse deel van het plangebied maakt geen onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Voor aangewezen Natura 2000-broedvogels van de Waddenzee is dit gebied daarom niet relevant als broedgebied.

Het binnendijkse deel wordt wel gebruikt als foerageergebied door Natura 2000-broedvogels. Het gaat dan om enkele waarnemingen van de Kluut (waarnemingen NDFF zomerhalfjaar 2017, 2018). Daarnaast is bekend dat Lepelaars uit de broedkolonie op Schiermonnikoog in de Marnewaard foerageren (figuur 3.4).

Om bovenstaande redenen zijn broedvogels relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.




*Figuur 3.4 - Verplaatsingen van gezenderde Lepelaars uit de kolonie van Schiermonnikoog. Verschillende individuen hebben verschillende kleuren. Duidelijk is te zien, dat lepelaars van Schiermonnikoog geregeld in de Marnewaard foerageren, in het Lauwersmeer zelf, en ook op het wad voor de Waddendijk. De gegevens zijn afkomstig van het onderzoek van de RUG (P. de Goeij). Bron: https://www.np-schiermonnikoog.nl/over-het-park/onderzoek/lepelaars/de-lepelaars-van-schiermonnikoog.htm*

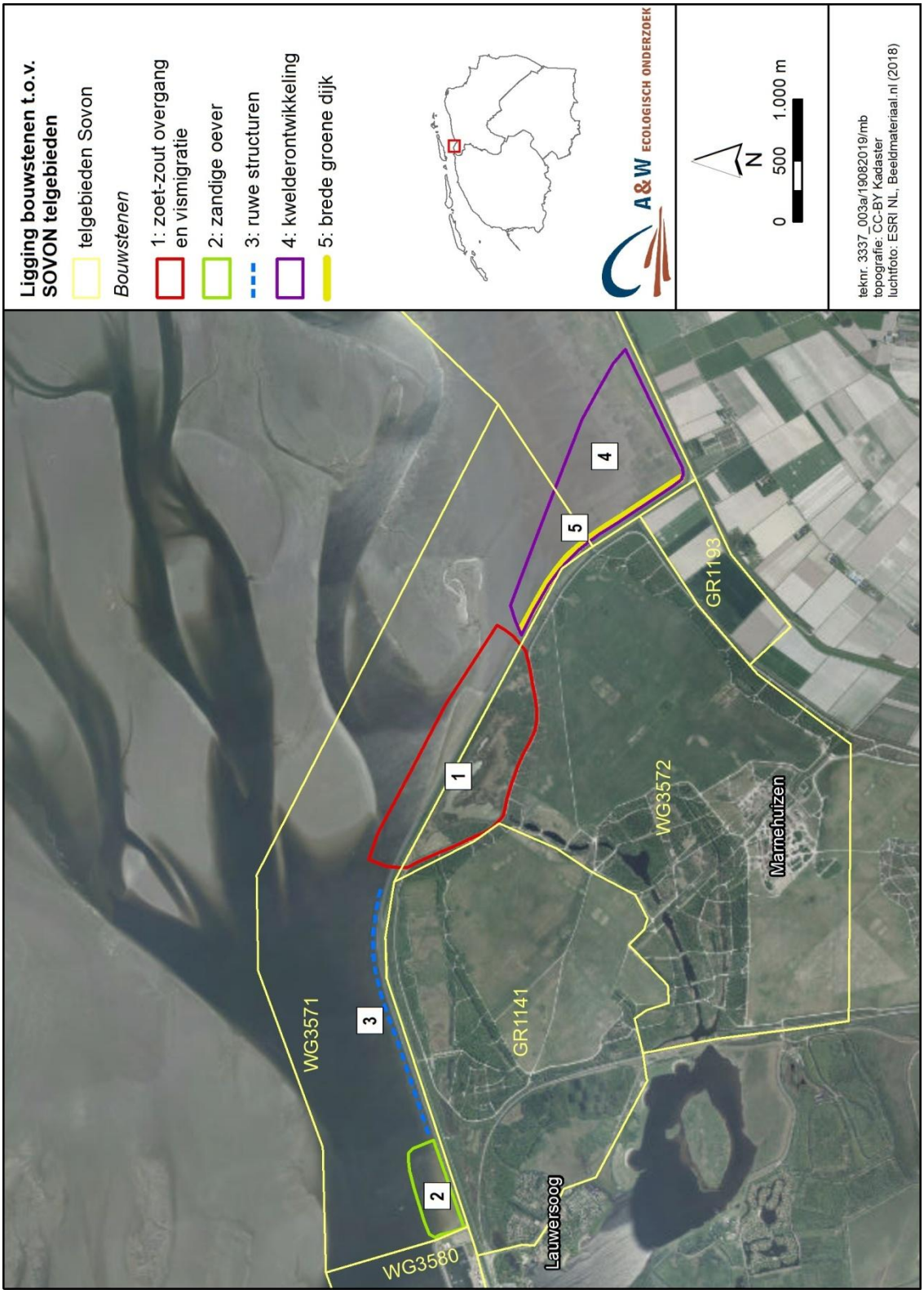
**Natura 2000-niet broedvogels**

*Buitendijks deel bouwsteen 1*

Het buitendijkse deel van het plangebied omvat een deel van SOVON telgebied WG3571. Hier worden maandelijks wadvogeltellingen verricht (zie figuur 3.5 voor de ligging van het telgebied). De resultaten van de tellingen van aangewezen Natura 2000-niet broedvogelsoorten over de periode 2013 t/m 2016 in het betreffende telgebied zijn weergegeven in tabel 3.1. Aangewezen vogelsoorten die hier zijn geteld zijn Fuut, Aalscholver, Bergeend, krakeend, Wilde eend, Wulp en Steenloper.

In tabel 3.1 zijn ook de seizoensgemiddelden voor de hele Waddenzee in 2015-2016 opgenomen. Op basis daarvan is de percentuele bijdrage van de aantallen vogels in het telgebied aan de hele populatie in de Waddenzee berekend. Ook deze getallen zijn in tabel 3.1 aangegeven. Hieruit komt naar voren dat het telgebied een relatief geringe bijdrage levert aan de hele populatie wadvogels in de Waddenzee.

Overige soorten die niet systematisch zijn geteld, maar volgens de NDFF wel in het buitendijkse deel van het plangebied voorkomen, zijn verschillende soorten steltlopers (Tureluur, Groenpootruiter) en eenden (Brilduiker, Middelste zaagbek, Bergeend, Wilde eend) en Fuut. De vogels worden soms in groepen van meerdere dieren aangetroffen (waarnemingen NDFF winterhalfjaar 2017, 2018).




*Figuur 3.5 - Ligging van SOVON telgebieden ten opzichte van de bouwstenen. De resultaten van de tellingen in de telgebieden zijn in de tekst in tabellen opgenomen.*

*Binnendijks deel bouwsteen 1*

Het binnendijkse deel van bouwsteen 1 maakt geen onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Wel is er een ecologische relatie tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied. Hier wordt in paragraaf 3.2.2. (onder kopje niet-broedvogels) dieper op ingegaan.

Om bovenstaande redenen zijn niet-broedvogels relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Tabel 3.1 - Seizoensgemiddelden van aangewezen niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Waddenzee in de periode 2013 t/m 2016 van telgebied WG3571. De ligging van het telgebied is weergegeven in figuur 3.4. (Deze informatie is (deels) afkomstig uit de NDFF en mag niet zonder toestemming van BIJ12 worden verstrekt aan derden of op enige andere wijze openbaar gemaakt worden).*

| Soort | Seizoensgemiddelde Natura 2000-gebied Waddenzee 2015-2016 | Seizoensgemiddelde WG3571 2013-2014 | Seizoensgemiddelde WG3571 2014-2015 | Seizoensgemiddelde WG3571 2015-2016 | Percentuele bijdrage telgebied aan instandhoudingsdoel Natura 2000-gebied Waddenzee (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Fuut | 118 | 1 | 2 | 0 | 0 - 1,7 |
| Aalscholver | 2876 | 1 | 3 | 2 | 0,03 - 0,1 |
| Bergeend | 47205 | 9 | 0 | 0 | 0,02 |
| Krakeend | 665 | 0 | 0 | 1 | 0,001 |
| Wilde eend | 13229 | 0 | 14 | 0 | 0,1 |
| Wulp | 87914 | 5 | 0 | 0 | 0,005 |
| Steenloper | 2420 | 7 | 6 | 7 | 0,25 |

### *3.1.2 Natura 2000-waarden Lauwersmeer*

Het plangebied maakt geen onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Lauwersmeer (figuur 3.1). De grens van het Natura 2000-gebied ligt op ruimt drie kilometer van het plangebied.

Het Lauwersmeer is als Natura 2000-gebied aangewezen voor broedvogels en niet broedvogels. In bijlage 1 is aangegeven om welke Natura 2000-waarden het gaat en welke instandhoudingsdoelen daarvoor gelden. Ook wordt in dezelfde bijlage een overzicht gepresenteerd van de Natura 2000-kernopgaven die voor het Lauwersmeer zijn geformuleerd.

In de volgende paragrafen is in het kort een beschrijving gepresenteerd van de verspreiding van natuurwaarden ten opzichte van het plangebied waar de zoet-zout overgang wordt gerealiseerd.

**Natura 2000-Broedvogels**

In het plangebied van bouwsteen 1 broeden geen vogelsoorten waarvoor het Lauwersmeer is aangewezen als Natura 2000-gebied (Gilissen 2019). Voor de meeste aangewezen Natura 2000-broedvogels is er daarom geen directe ecologische relatie tussen het Natura 2000-gebied Lauwersmeer en het plangebied.

Uitzondering vormt de Rietzanger. Deze aangewezen soort broedt zowel in het Lauwersmeer als in het binnendijkse deel van het plangebied. Waarschijnlijk vormt de populatie Rietzangers in het plangebied een deel van de omvangrijke populatie zoals die in het Natura 2000-gebied aanwezig is. Dit betekent dat er voor deze soort een ecologische relatie is tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied Lauwersmeer.

Ook is er ten aanzien van Bruine kiekendief een ecologische relatie tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied Lauwersmeer. De soort broedt binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied en foerageert in de omgeving hiervan. Ook het binnendijkse deel van het plangebied is onderdeel van het foerageergebied van de soort (zie figuur 3.6).

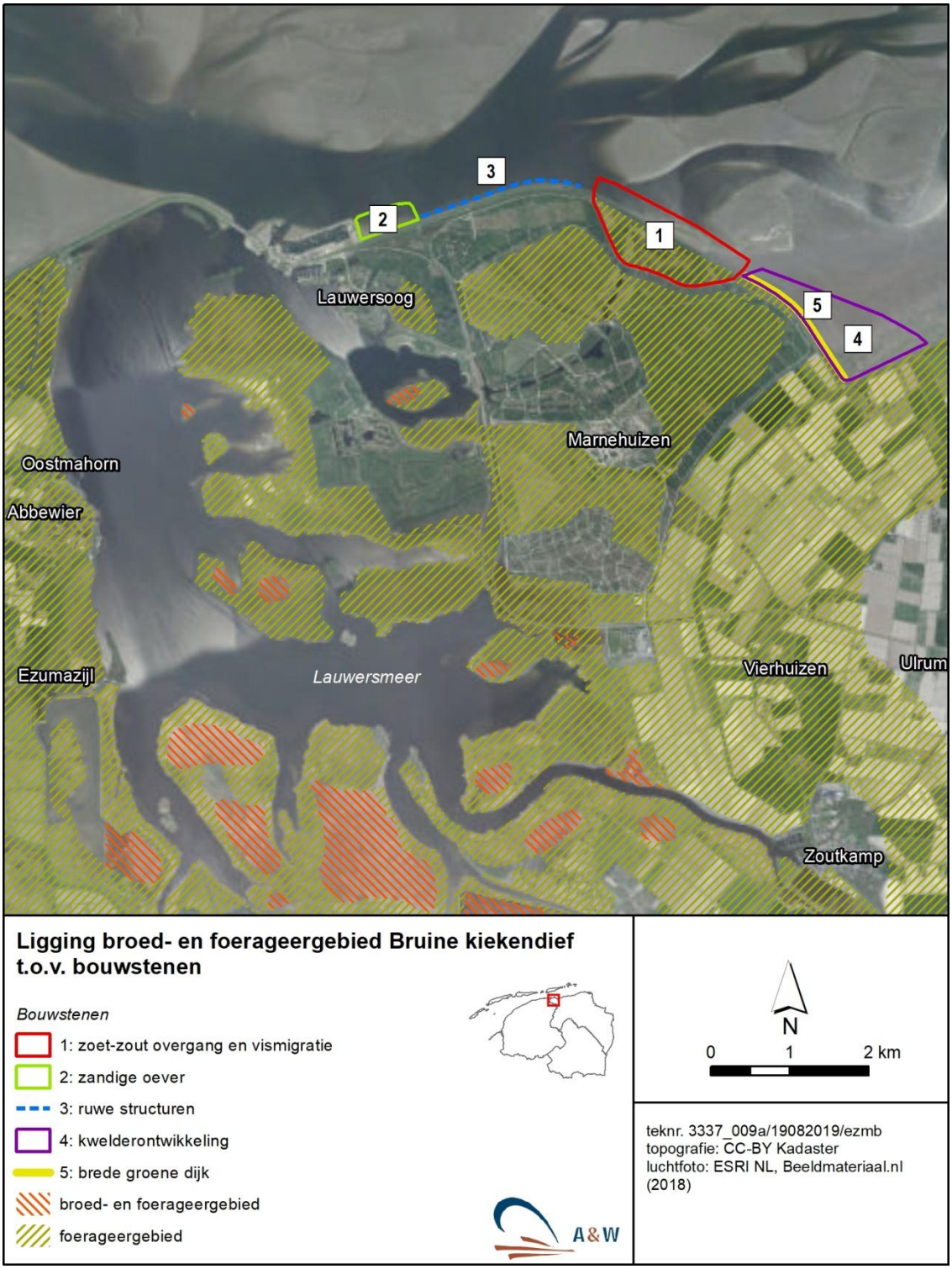
Om bovenstaande redenen zijn broedvogels relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Tabel 3.2 - Seizoensgemiddelden van niet-broedvogels van de periode 2015-2016 van telgebied WG3572. Het binnendijkse deel van het plangebied maakt onderdeel uit van dit telgebied (zie figuur 3.4). Aangegeven zijn de niet-broedvogelsoorten waarvoor het Lauwersmeer en de Waddenzee zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. Deze soorten hebben mogelijk een ecologische relatie met de Marnewaard, omdat ze dit gebied kunnen gebruiken om te foerageren en/of te rusten. Afkortingen: l = Lauwersmeer, w = Waddenzee) (bron: Staatsbosbeheer).*

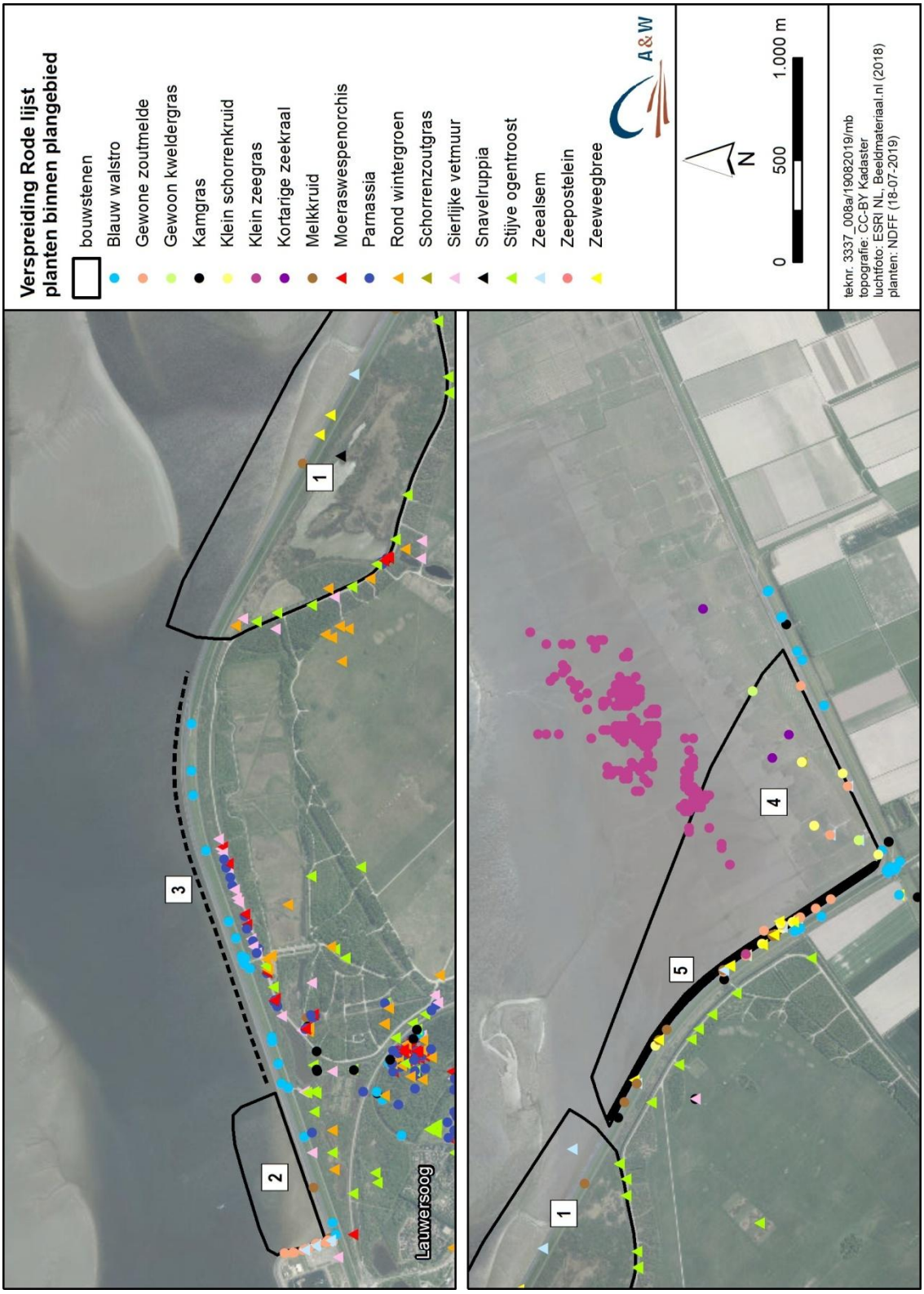
| **Soort** | **Natura 2000-gebied** | **Seizoensgemiddelde Waddenzee 2015-2016** | **Seizoensgemiddelde Lauwersmeer 2015-2016** | **Seizoensgemiddelde Telgebied WG3572 2015-2016** |
|---|---|---|---|---|
| Aalscholver | lw | 2876 | 208 | 2 |
| Grauwe gans | lw | 13700 | 1635 | 1 |
| Bergeend | lw | 47205 | 445 | 2 |
| Smient | lw | 21739 | 893 | 1 |
| Krakeend | lw | 665 | 1209 | 11 |
| Wintertaling | lw | 5133 | 2051 | 4 |
| Wilde eend | lw | 13229 | 1108 | 51 |
| Slobeend | lw | 1594 | 1070 | 1 |
| Tafeleend | l | | 94 | 3 |
| Kuifeend | l | | 1308 | 20 |
| Meerkoet | l | | 2176 | 24 |
| Kievit | w | 11626 | | 100 |

**Natura 2000-niet broedvogels**

Het binnendijkse deel van het plangebied (Marnewaard) maakt geen onderdeel uit van de Natura 2000-gebieden Lauwersmeer en Waddenzee. Wel is er een ecologische relatie tussen dit deel van het plangebied en beide Natura 2000-gebieden. Het kan dan gaan om wadvogels die tijdens hoog water de Marnewaard gebruiken als rustplaats. Ook kan het gebied gebruikt worden als rust- en foerageergebied door vogels vanuit het Lauwersmeer.




*Figuur 3.6 - Ligging van het foerageergebied van Bruine kiekendief ten opzichte van de bouwstenen (bron: Staatsbosbeheer).*




*Figuur 3.7 - Verspreiding van plantensoorten van de Rode lijst ten opzichte van de bouwstenen (bron: NDFF).*

In tabel 3.2 is voor het seizoen 2016-2017 voor telgebied WG3572, waarin het binnendijkse deel van het plangebied ligt, de seizoensgemiddelden aangegeven van aangewezen niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Lauwersmeer en Waddenzee (zie voor ligging van het telgebied figuur 3.5). Uit de tabel kan worden opgemaakt dat het binnendijkse deel van het plangebied met name wordt bezocht door de Meerkoet en verscheidene soorten eenden, zoals Krakeend, Wilde eend en Kuifeend. Hierbij ligt het optimum in de wintermaanden. Ten opzichte van de aantallen die geteld worden in de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer zijn de aantallen relatief gering. Ook worden in de open terreingedeelten in het voorjaar en najaar regelmatig grote groepen Kieviten geteld. Daarnaast wordt er in de Marnewaard ook gefoerageerd door Lepelaars (NDFF; data van gezenderde Lepelaars uit de kolonie van Schiermonnikoog, figuur 3.4).

Voor overige aangewezen Natura 2000-niet-broedvogelsoorten van zowel het Lauwersmeer als de Waddenzee is de Marnewaard niet van groot belang.

Om bovenstaande redenen zijn niet-broedvogels relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.1.3 Wezenlijke waarden Ecologische hoofdstructuur (EHS)*

Het deel van het plangebied dat binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied ligt (zie figuur 3.1), maakt ook onderdeel uit van de Ecologische Hoofdstructuur. De wezenlijke waarden van de Ecologische Hoofdstructuur worden onder andere gekenmerkt door de natuurwaarden waarvoor de Waddenzee en Lauwersmeer als Natura 2000-gebied zijn aangewezen. Deze waarden zijn in paragraaf 3.1.1 en 3.1.2 beschreven. Verder komen er in en rond het plangebied ook diersoorten voor die in het kader van de Wet natuurbescherming (soortbescherming) zijn beschermd. Deze beschermde soorten kunnen ook worden beschouwd als wezenlijke waarden van de Ecologische Hoofdstructuur. De verspreiding van deze soorten ten opzichte van het plangebied is beschreven in paragraaf 3.2

Andere aspecten die beschouwd kunnen worden als wezenlijke waarden van de EHS zijn openheid van het landschap, rust en duisternis.

Om bovenstaande redenen wordt in hoofdstuk 4 nagegaan welke mogelijke effecten er op kunnen treden op de wezenlijke waarden van de (P)EHS.

## 3.2 Beschermde soorten Wet natuurbescherming en niet beschermde soorten

Hieronder is per soortgroep besproken welke (wettelijk beschermde) soorten in het kader van de Wet natuurbescherming (mogelijk) in het plangebied voorkomen.

### *3.2.1 Vaatplanten*

Het buitendijkse deel van het plangebied bestaat uit permanent overstroomde wadplaten en bij eb droogvallende slik- en wadplaten. Hier kan mogelijk de Rode lijst soort Klein zeegras groeien, aangezien de soort op relatief korte afstand van het plangebied is vastgesteld (zie paragraaf 3.5.3).

Het binnendijkse deel van het plangebied bestaat uit een mozaïek van open water, droge rietlanden, ruigten en (schrale) graslanden. Hier groeien verscheidende soorten planten die

opgenomen zijn in de lijst van kwetsbare en bedreigde plantensoorten (zie figuur 3.7). Het gaat om zouttolerante soorten als Melkkruid, Zeeweegbree, Snavelruppia en Zeealsem. Deze soorten zijn tamelijk algemeen in en rond het plangebied. Langs de randen van het plangebied groeien ook soorten die gebonden zijn aan vochtige schraallanden. Het gaat dan om Moeraswespenorchis, Rond wintergroen en Stijve ogentroost.

Recentelijk is onderzocht welke waterplanten er in de 'Brakke parel' groeien (Fieten *et al.* 2019). Uit dit onderzoek komt naar voren dat in dit deel van het plangebied alleen Snavelruppia aanwezig is.

Omdat voor planten van de Rode lijst de zorgplicht geldt, is de soortgroep relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.2 Korstmossen*

In het plangebied komen op de dijkbekleding verscheidene soorten korstmossen voor. Het gaat om Bolle schotelkorst, Dik geleimos, Gewone zeecitroenkorst, Gewoon purperschaaltje, Groot dooiermos, Heksenvingermos, Muurschotelkorst, Oranje dooiermos, Rond schaduwmos, Verborgen schotelkorst, Witte schotelkorst en Stoeprandvingermos. Soorten van de Rode lijst zijn niet in het plangebied waargenomen (NDFF). De soortgroep is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.3 Ongewervelden*

Het buitendijkse deel van het plangebied bestaat uit permanent overstroomde zandbanken en bij eb droogvallende wadplaten. Hier zijn er mogelijkheden voor verschillende soorten ongewervelde mariene soorten, zoals Wadpier, Kokkel, Gewone mossel, Japanse oesters en Zeepok. Uit de NDFF zijn in de omgeving waarnemingen bekend van Brakwaterpok, Chinese wolhandkrab, Gewone alikruik, Nieuw-Zeelandse zeepok, Noordzeekrab en Wulk.

Het binnendijkse deel van het plangebied bestaat uit open water, rietlanden, struwelen en ruigten. Hier komen verschillende soorten ongewervelden voor. In onderstaande tabel 3.3 is voor een aantal soortgroepen aangegeven om welke soorten het gaat. Hieruit kan worden afgeleid dat er in de Marnewaard een aantal soorten ongewervelden voorkomen die opgenomen zijn in de Rode lijst van kwetsbare en gevoelige soorten. Omdat voor soorten van de Rode lijst de zorgplicht geldt, is de soortgroep relevant is voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Tabel 3.3 - Aanwezigheid van ongewervelde soorten in het binnendijkse deel van het plangebied. Ook is aangegeven of de soort is opgenomen in de rode lijst van gevoelige (GE) of kwetsbare (KW) soorten (bron: NDFF, Gilissen 2019).*

| **Soortgroep ongewervelden** | **Soort** |
|---|---|
| Dagvlinders | Atalanta, Bont zandoogje, Bruin zandoogje, Bruin blauwtje (GE), Citroenvlinder, Dagpauwoog, Distelvlinder, Gehakkelde aurelia, Groot koolwitje, Hooibeestje, Icarusblauwtje, Kleine vos, |
| Libellen | Paardenbijter |
| Sprinkhanen | Kustsprinkhaan, Wekkertje, Grote groene sabelsprinkhaan |
| Wespen, bijen en mieren | Akkerhommel, Biggenkruidgroefbij, Grijze zandbij, Knolbladwesp, Rood gatje, Tweekleurige koekoekshommel (KW), Wegmier, Zandsteekmier |

### *3.2.4 Vissen*

**Buitendijks**
Het buitendijkse deel van het plangebied wordt niet op vaste basis gemonitord. In de westelijke Waddenzee worden daarentegen al sinds de zestiger jaren van de vorige eeuw dagelijks in voor- en najaar fuikvangsten geanalyseerd op soorten, aantallen, lengtes en jaarklassen. In de oostelijke Waddenzee ontbreekt tot dusver zo'n lange reeks metingen. In een zoektocht (o.a. door Programma naar een rijke Waddenzee - PRW) naar aanvullende locaties voor vismonitoring in de Waddenzee, zijn in het afgelopen jaar mogelijke fuiklocaties in de oostelijke Waddenzee getest, waaronder één westelijk van Lauwersoog langs de zeedijk (Vegter *et al.* 2018). Resultaten van een aantal vangstsessies (verspreid over de seizoenen van 2018) laten bij Lauwersoog per dag ongeveer 10 verschillende gevangen vissoorten zien. De invloed van zoetwater spui is hier duidelijk zichtbaar in de vorm van de grote aantallen Driedoornige stekelbaars en de vangst van Baars en Snoekbaars. Verder vallen vooral de grote vangsten van Haring en in mindere mate van Spiering, Bot en Zeenaald op. Ook de Fint is met enkele individuen aangetroffen in de fuik. Er is echter geen Rivier- of Zeeprik gevangen.

Voor het Waddenfondsproject 'Ruim baan voor vissen' is er in 2015/2016 o.a. bij de Cleveringhsluizen bij Lauwersoog vis bemonsterd. Deze sluizen worden vismigratie vriendelijk beheerd, waarbij rondom gelijk water een sluisdeur in het complex kort open gaat. De tweezijdige passeerbaarheid lijkt door de vissen te worden benut: Stekelbaars en Glasaal gebruiken bij voorkeur vloed om richting Lauwersmeer te migreren (Huisman 2017). In 2015 zijn er 16 soorten gevangen, waarvan de grootste aantallen van de soorten Sprot, Kleine zeenaald, Botervis, Glasaal, Platvis soorten en Driedoornige stekelbaars. In 2016 zijn er 5 soorten gevangen.

**Binnendijks**
Het kwelgebied in de Marnewaard is op 18 september 2019 geïnventariseerd op de aanwezigheid van vissen (Fieten *et al.* 2019). Tijdens het onderzoek zijn geen vissen aangetroffen, wel grote aantallen garnalen. Het gebied is derhalve niet van groot belang voor vissen.

In de waterlopen tussen het kwelgebied en het Lauwersmeer zijn zoet- en brakwatervissen gevangen. Het gaat om Rietvoorn, Europese aal, Tiendoornige stekelbaars, Brasem, Bot, Blankvoorn, Karper, Kolblei, Snoek en Snoekbaars (Brouwer *et al.* 2008, NDFF).

De soortgroep is wel relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.5 Amfibieën*

Het plangebied buitendijks is ongeschikt voor amfibieën. Ook het binnendijkse deel van het plangebied zal door de aanwezigheid van zout water nauwelijks of niet gebruikt worden door amfibieën. In het zuidelijk deel van de Marnewaard is er minder of geen sprake van brak en/of zout water. Hier worden algemene soorten amfibieën aangetroffen. Het gaat om Bruine kikker, Gewone pad, Groene kikker (onbepaalde soort) en Kleine watersalamander (NDFF). De soortgroep is relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.6 Reptielen*

In het plangebied komen geen reptielen voor (Van Delft *et al.* 2017). De soortgroep is daarom niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.7 Broedvogels*

**Broedvogels algemeen**
Het buitendijkse deel van het plangebied stroomt dagelijks onder water en is daarom ongeschikt als broedgebied voor vogels. Mogelijk dat op de dijk af en toe een Scholekster tot broeden komt, maar daar zijn geen gegevens van aanwezig.

In het binnendijkse deel van het plangebied komen diverse vogelsoorten tot broeden die karakteristiek zijn voor struwelen, open water, graslanden, bosschages en rietlanden. Hierbij gaat het ook om kwetsbare en gevoelige soorten van de Rode lijst, zoals Graspieper, Tureluur, Koekoek en Kneu. De verspreiding van Rode lijst vogelsoorten in het binnendijkse deel van het plangebied is weergegeven in figuur 3.8. Daarnaast broeden er ook algemene broedvogelsoorten in het plangebied. De verspreiding hiervan is weergegeven in figuur 3.9.

**Jaarrond beschermde nestplaatsen**
In de directe omgeving van het binnendijkse deel van het plangebied wordt gebroed door vogelsoorten met jaarrond beschermde nestplaatsen. Het betreft uitsluitend de Buizerd (zie voor broedlocaties figuur 3.10).

Om bovenstaande redenen is de soortgroep relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.8 Vleermuizen*

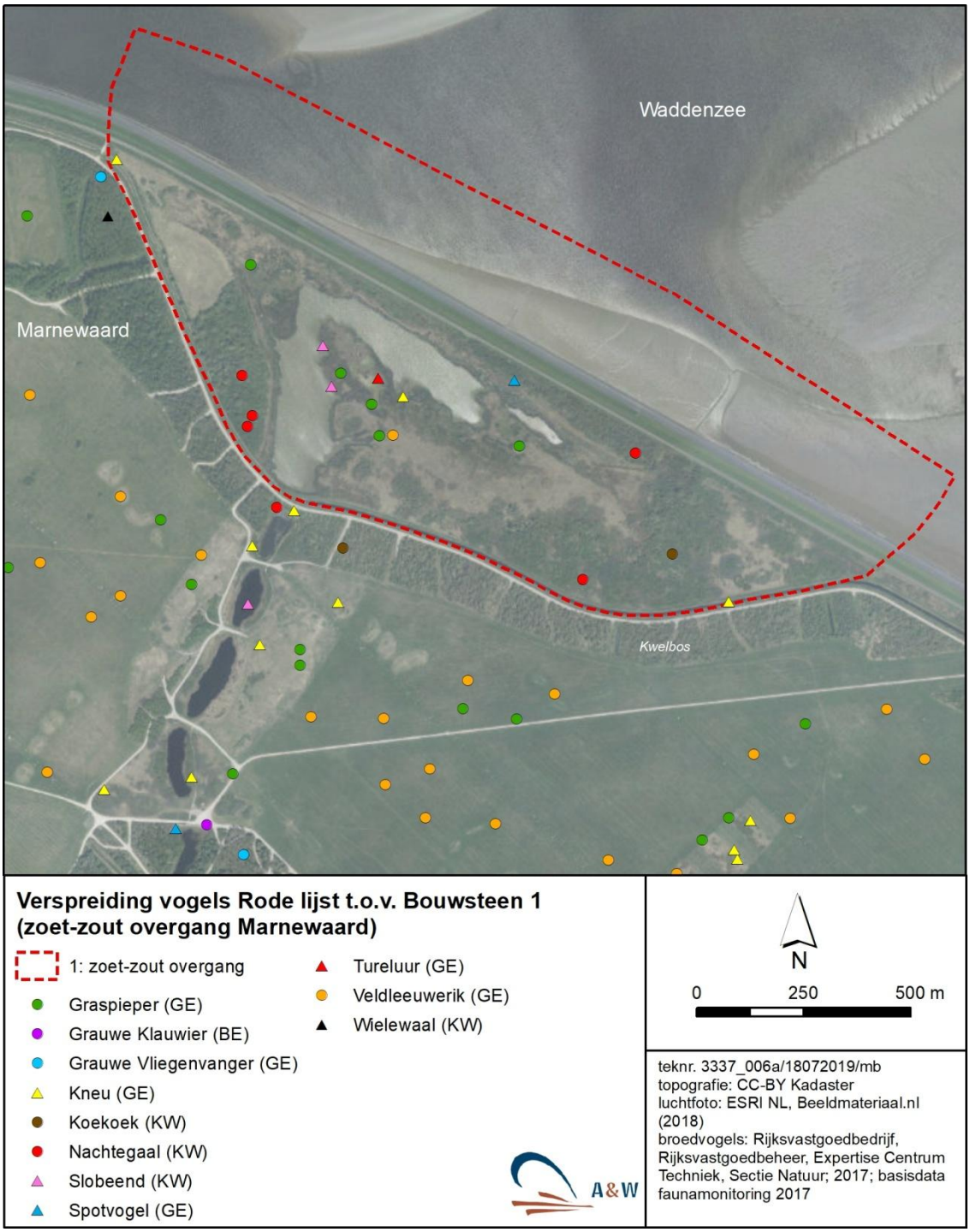
Er zijn volgens de verspreidingsgegevens vijf verschillende vleermuissoorten waargenomen in en rond het plangebied (Bekker 2011). Deze zijn: Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Watervleermuis, Laatvlieger en de Rosse vleermuis. Voor vleermuizen zijn drie onderdelen van het leefgebied te onderscheiden die van belang zijn voor de functionaliteit van het leefgebied. Deze zijn verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes. Hieronder worden deze drie elementen besproken in relatie tot het plangebied van bouwsteen 1.

**Verblijfplaatsen**
In de zomerperiode hebben vleermuizen in Nederland hun verblijfplaatsen voornamelijk in gebouwen en bomen. Tijdens de winter verblijven zij onder andere in gebouwen, bomen, bunkers en kelders. In het binnendijkse deel van het plangebied zijn bomen aanwezig. Mogelijk dat deze door vleermuizen worden gebruikt als verblijfplaats. Hier zijn echter geen gegevens over bekend. In het buitendijkse deel van het plangebied zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig.

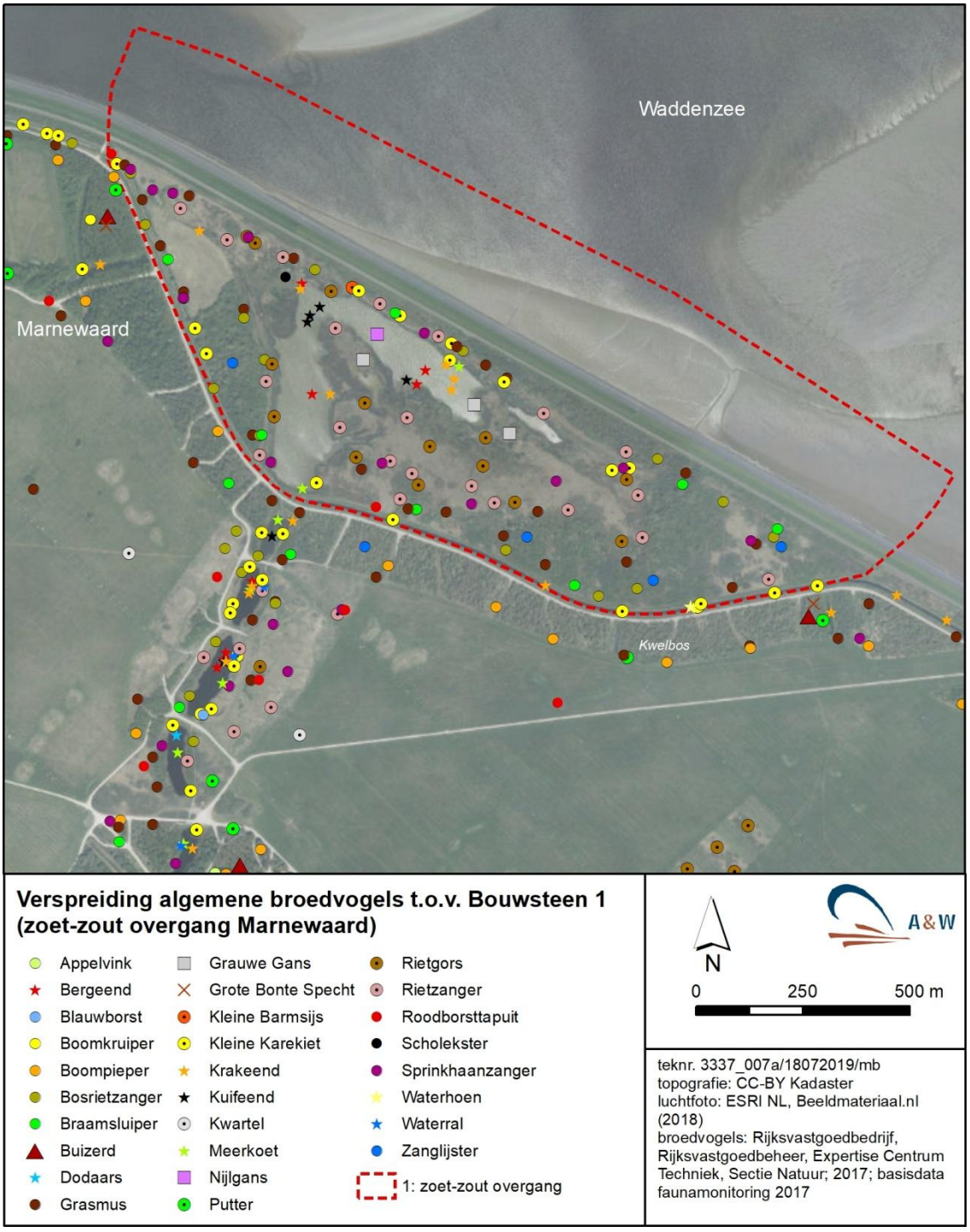
**Foerageergebied**
De hierboven genoemde soorten vleermuizen kunnen met name in het binnendijkse deel van het plangebied geschikt foerageergebied vinden.

**Vliegroutes**
Vleermuizen volgen lijnvormige landschapselementen in het landschap (zoals bomenrijen, rietkragen), waarlangs zij zich kunnen oriënteren bij verplaatsingen tussen verblijfplaatsen en foerageergebieden. De waddendijk vormt een geschikte vliegroute voor vleermuizen. Hierbij moet vooral worden gedacht aan migrerende Ruige dwergvleermuizen die in het voor- en najaar vanuit Noordoost Europa via de kust naar hun winterverblijfplaatsen in Noordwest Europa trekken en vice versa.

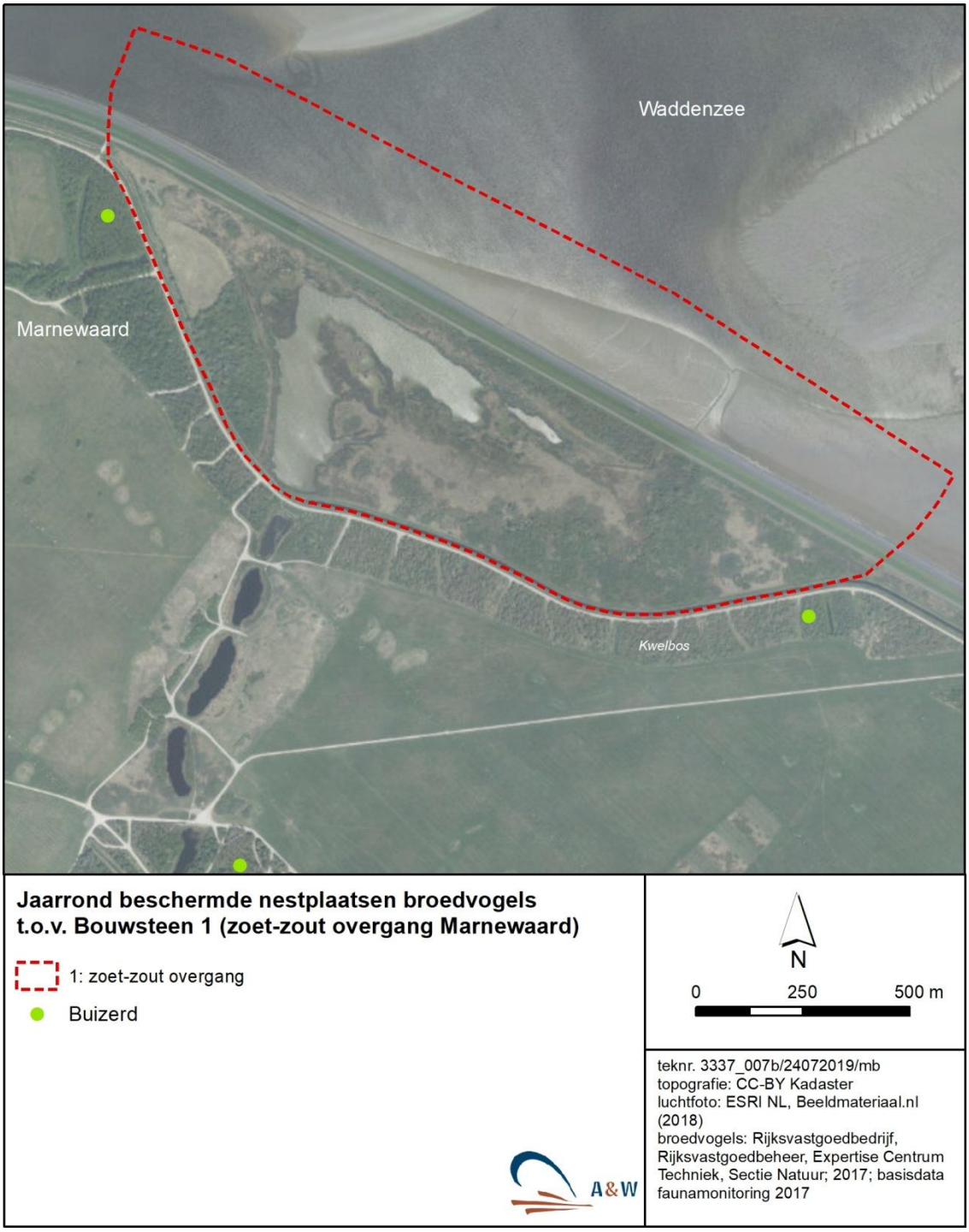
Om bovenstaande redenen is de soortgroep relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.




*Figuur 3.8 - Verspreiding van territoria van broedvogelsoorten van de Rode lijst in het plangebied van bouwsteen 1. (bron: Rijksvastgoedbedrijf, Rijksvastgoedbeheer, Expertise Centrum Techniek, Sectie Natuur; 2017; basisdata faunamonitoring 2017).*




*Figuur 3.9 - Verspreiding van territoria van algemene broedvogelsoorten in het plangebied van bouwsteen 1. (bron: Rijksvastgoedbedrijf, Rijksvastgoedbeheer, Expertise Centrum Techniek, Sectie Natuur; 2017; basisdata faunamonitoring 2017).*




*Figuur 3.10 - Verspreiding van territoria van vogelsoorten met jaarrond beschermde nestplaatsen in en rond het plangebied van bouwsteen 1. (bron: Rijksvastgoedbedrijf, Rijksvastgoedbeheer, Expertise Centrum Techniek, Sectie Natuur; 2017; basisdata faunamonitoring 2017).*

### *3.2.9 Overige soorten zoogdieren*

**Vrijgestelde soorten van artikel 3.10 Wnb**
Met name in het binnendijkse deel van het plangebied en op de waddendijk kan een aantal beschermde zoogdiersoorten aanwezig zijn. Het gaat om Damhert, Egel, Haas, Ree, Hermelijn, Konijn Veldmuis, Vos en Wezel (Bekker 2011, NDFF).

**Niet vrijgestelde soorten van artikel 3.10**
Volgens de verspreidingsgegevens van zoogdieren (Bekker 2011, NDFF) worden binnen en nabij het plangebied geen niet-vrijgestelde artikel 3.10 soorten verwacht, mogelijk met uitzondering van Steenmarter, Gewone zeehond en Grijze zeehond. Hieronder wordt per soortgroep hier meer aandacht aan besteed.

*Gewone zeehond & Grijze zeehond*
In paragraaf 3.1.2 (Natura 2000-gebied Waddenzee) is al aandacht besteed aan de Grijze- en Gewone zeehond. Voor een beschrijving van het voorkomen van de soorten in en rond het plangebied, wordt verwezen naar de betreffende paragaaf.

*Steenmarter*
In en rond de Marnewaard komt de Steenmarter voor (Bekker 2011). Het binnendijkse deel van het plangebied zal mogelijk worden gebruikt door foeragerende dieren. Voortplantingsplaatsen worden hier niet verwacht.

**Artikel 3.5 soorten (Soorten bijlage IV habitatrichtlijn)**
Volgens de verspreidingsgegevens van zoogdieren (Bekker 2011) worden binnen en nabij het plangebied geen artikel 3.5 soorten verwacht, met uitzondering van Bruinvis. De Bruinvis komt voor in de Waddenzee, vooral in de diepere delen, om er te foerageren. Ze zijn vooral in de winter aanwezig (van oktober tot april) en trekken daarna naar de Noordzee. Over de habitateisen van de Bruinvis is relatief weinig bekend. De Bruinvis is waargenomen in en rond het plangebied in de geulen ten noorden van de waddendijk (NDFF).

Om bovenstaande redenen zijn overige soorten relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

## 3.3 Samenvattende tabel

Tabel 3.4 presenteert een samenvatting van de natuurwaarden die in en rond de bouwsteen (kunnen) voorkomen. Soorten en soortgroepen die niet in en rond het plangebied voorkomen zijn niet meegenomen in de effectbeoordeling van hoofdstuk 4.

*Tabel 3.4 - Samenvatting van aanwezige natuurwaarden in en rond de plangebieden van bouwsteen 1 t/m 4.*

*+ soort/habitat is aanwezig in en rond het plangebied*

*(+) soort/habitat is mogelijk aanwezig*

*- soort is niet aanwezig in en rond het plangebied*

*f de soort foerageert alleen in en rond het plangebied*

| **Natuurwaarden** | **Aanwezigheid in plangebied** |
|---|---|
| **Natura 2000-waarden Waddenzee** | |
| *Natura 2000-habitattypen* | |
| H1110 A (permanent overstroomde zandbanken) | + |
| H1140A (Slik- en zandplaten) | + |
| H1310 (Zilte pionierbegroeiingen) | - |
| H1320 (Slijkgrasvelden) | - |
| H1330 A (Schorren en zilte graslanden) | - |
| *Natura 2000-habitatsoorten* | |
| Gewone zeehond | + |
| Zeeprik, Rivierprik, Fint | + |
| Nauwe korfslak | - |
| Noordse woelmuis | - |
| Groenknolorchis | - |
| Bruinvis | + |
| *Natura 2000-broedvogels* | |
| Plevieren en Sternen (Bontbekplevier, Strandplevier, Grote stern, Visdief, Noordse stern, etc.) | f |
| Roofvogels (Bruine kiekendief, Velduil, etc) | - |
| Steltlopers (Kluut, Wulp) | f |
| Eenden (Eider) | f |
| Lepelaar | f |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | |
| Viseters van open water (Fuut, Aalscholver, Middelste zaagbek, Grote zaagbek) | + |
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Brilduiker, etc.) | + |
| Ganzen en Smient | - |
| Steltlopers (Wulp, Steenloper, Tureluur, Scholekster, Groenpootruiter) | + |
| Plevieren en Sterns | - |
| Lepelaar | - |
| **Natura 2000-waarden Lauwersmeer** | |
| *Natura 2000-broedvogels* | |
| Bruine kiekendief | f |
| Overige soorten (w.o. Kluut en Bontbekplevier) | - |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | |
| Viseters van open water (Aalscholver, Fuut) | + |
| Roofvogels (Zeearend) | - |
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Tafeleend, etc.) | + |
| Ganzen en Smient | + |
| Wilde zwaan | - |

| **Natuurwaarden** | **Aanwezigheid in plangebied** |
|---|---|
| Steltlopers | - |
| Plevieren en Sterns | - |
| Lepelaar | + |
| Meerkoet | + |
| **Beschermde soorten Wnb** | |
| Vaatplanten | - |
| Ongewervelden | - |
| Vissen | - |
| Amfibieën en reptielen | - |
| Broedvogels | + |
| Vleermuizen | |
| *Verblijfplaatsen* | (+) |
| *Foerageergebied* | + |
| *Vliegroutes* | + |
| Overige soorten zoogdieren | |
| *Vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb* | + |
| *Niet vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb (Gewone zeehond, Steenmarter)* | + |
| *Soorten van artikel 3.5 (Bruinvis)* | + |
| **Soorten Rode lijst** | |
| Vaatplanten | + |
| Korstmossen | - |
| Ongewervelden | + |

# 4 Effecten en beoordeling

## 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de verwachte effecten van de plannen op alle relevante natuurwaarden beschreven en beoordeeld. Eerst worden in de paragrafen 4.2 de effecten op de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer in beeld gebracht en beoordeeld op het niveau van een voortoets. In de daaropvolgende paragrafen vindt de effectbeoordeling plaats van het Natuurnetwerk Nederland (paragraaf 4.3) en beschermde soorten van de Wet natuurbescherming (paragraaf 4.4). Het hoofdstuk wordt afgesloten met een tabel waarin de effectbeoordeling wordt samengevat (paragraaf 4.5).

## 4.2 Effecten en beoordeling Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer

### *4.2.1 Effectbeoordeling Natura 2000-habitattypen*

In en rond het plangebied liggen twee Natura 2000-habitattypen, namelijk H1140 (Slik- en zandplaten) en H1110A (Permanent overstroomde zandbanken). Door de inlaat van zoet water in de Waddenzee zal er mogelijk sprake zijn van een lokale verandering in samenstelling van de bodemfauna in de geulen. Deze verandering vindt alleen plaats ter hoogte van de visduiker en zal beperkt van omvang zijn. Negatieve effecten op de kwaliteit van de habitattypen zijn echter niet aan de orde. In zekere zin kan de inlaat van zoet water ook beschouwd worden als een herstel van de natuurlijke situatie in de Waddenzee. In de gerealiseerde toestand kan de maatregel daarom als positief worden beoordeeld.

Gedurende de aanlegfase is het wel de bedoeling om vanaf de inlaat een geul te graven naar de stroomgeul van het Vierhuizergat. Dit betekent dat er lokaal het habitattype H1110A (Permanent overstroomde zandbanken) enigszins wordt verdiept. Er gaat echter geen habitattype verloren. Mogelijk dat er aan de voet van de dijk een beperkt oppervlak H1140 (Slik- en zandplaten) wordt vergraven. Op deze plekken ontwikkeld zich vervolgens het habitattype H1110A (Permanent overstroomde zandbanken). Omdat het hier om een zeer gering oppervlak gaat, valt dit binnen de natuurlijke dynamiek die in zowel ruimte als tijd tussen H1140 (Slik- en zandplaten) en H1110A (Permanent overstroomde zandbanken) aanwezig is. In dat geval is er geen sprake van een significant negatief effect (zie ook 'Leidraad Bepaling Significantie').

Bovenstaande samenvattende kan worden geconcludeerd dat er geen knelpunt is met de Wet natuurbescherming ten aanzien van Natura 2000-habitattypen.

### *4.2.2 Effectbeoordeling Gewone zeehond*

De aanleg van een zoet-zout overgang zal leiden tot een zoet-zout gradiënt in het watermilieu van de Waddenzee ter hoogte van de uitlaat. Dit leidt niet tot effecten op de kwaliteit van de ligplaatsen en het foerageergebied van Gewone zeehond. Negatieve effecten op de soort zijn niet aan de orde. Er is geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van Gewone zeehond.

### *4.2.3 Effectbeoordeling Zeeprik, Rivierprik, Fint*

De beoogde natuurwaarden bij deze bouwsteen zijn allereerst trekvissen die ter hoogte van de Marnewaard tussen het zoete en zoute water kunnen migreren. Het gaat hier dan met name om de aangewezen Natura 2000-habitatrichtlijnsoort Rivierprik De Rivierprik heeft een anadrome levenswijze, waarbij de volwassen vissen vanuit zee de rivieren optrekken om te paaien. In de huidige situatie zijn er onvoldoende migratiemogelijkheden voor deze soort als gevolg van talloze barrières tussen het zoute en zoete water. Het gaat hier om dijken, dammen en sluizen.

Door de realisatie van een zoet-zout overgang krijgt de Rivierprik en zo mogelijk ook de soorten Zeeprik en Fint betere mogelijkheden om via de Marnewaard inlandse paaigebieden te bereiken. De maatregel leidt daarom tot een positief effect op voornoemde soorten.
Er is geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van Zeeprik, Rivierprik en Fint.

### *4.2.4 Effectbeoordeling Bruinvis*

De aanleg van een zoet-zout overgang leidt tot een zoet-zout gradiënt in het watermilieu van de Waddenzee ter hoogte van de uitlaat. Dit leidt niet tot effecten op de kwaliteit van de ligplaatsen en het foerageergebied van Gewone zeehond. Negatieve effecten op de soort zijn niet aan de orde. Er is geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van Gewone zeehond.

### *4.2.5 Effectbeoordeling Natura 2000-broedvogels en niet-broedvogels*

De verwachting is dat door de maatregel het aantal brakwater- en zoutwatervissen in het open water van de Marnewaard sterk zal toenemen. Dit zal ook ten goede komen aan tal van Natura 2000-broedvogels en niet-broedvogels die afhankelijk zijn van een goede visstand. Hierbij moet dan met name worden gedacht aan diverse visetende vogels die ook in de huidige situatie in de omgeving worden waargenomen, zoals Aalscholver, Fuut, Visdief, Lepelaar en Middelste zaagbek.

Met Defensie als eigenaar van het Kwelgebied is afgesproken om het gebied in te richten rondom het huidige peil. In eerste instantie zal de peildynamiek ongeveer 10 cm bedragen. De zoet-zout overgang wordt zodanig gedimensioneerd dat op termijn een dynamiek van 20 tot 30 cm mogelijk is. Mogelijk dat hierdoor in de Marnewaard enige slikranden ontstaan. Ook ontstaan door slibafzetting hier en daar ondiepe delen. Hierdoor wordt het gebied aantrekkelijker voor foeragerende en overtijende steltlopers, waaronder Kluut, Wulp, Groenpootruiter, Lepelaar en op bodemfauna foeragerende eenden, zoals bijvoorbeeld Eider.

Doordat het Kwelgebied wordt ingericht rondom het huidige peil is de verwachting dat de situatie voor broedende vogels hier niet verandert t.o.v. de huidige situatie. Voor foeragerende vogels zijn er positieve effecten te verwachten. Er zijn daarom geen knelpunten met de Wet natuurbescherming.

### *4.2.6 Conclusie Natura 2000-voortoets*

De realisatie van de zoet-zout overgang veroorzaakt geen significant negatieve effecten op aangewezen Natura 2000-instandhoudingsdoelen van de Waddenzee en het Lauwersmeer. De maatregel draagt bij aan de Natura 2000-Waddenzee kernopgave 1.0.7 ('herstel van zoet-

zoutovergangen Waddengebied, visintrek Lauwersmeer/Reitdiep in relatie tot Drentsche Aa (Rivierprik)'. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming.

## 4.3 Effecten en beoordeling wezenlijke waarden NNN (Natuurnetwerk Nederland)

***Wezenlijke waarden***
De wezenlijke waarden worden grotendeels gedekt door de Natura 2000-waarden (paragraaf 3.1) en de natuurwaarden die in het kader van de soortbescherming van de Wet natuurbescherming zijn beschermd (paragraaf 3.2). De effectbeschrijving en de toetsing van het voornemen aan de betreffende beschermingsregimes heeft plaatsgevonden in de paragrafen 4.2 en 4.3. Uit deze toetsingen komt naar voren dat de aanleg van de zoet-zout overgang niet leidt tot aantasting van wezenlijke waarden. Wel worden de wezenlijke waarden versterkt.

***Areaal en samenhang***
Het is niet de bedoeling om delen van het NNN extra te verharden. Dit betekent dat er netto geen verlies optreedt van natuurlijk areaal van het NNN. Door de maatregel wordt de barrièrewerking tussen zoet en zout water opgeheven. toenemende barrièrewerking.

Er zijn daarom geen negatieve effecten op de samenhang van het gebied.

Bovenstaande samenvattende kan worden geconcludeerd dat het voornemen niet leidt tot een aantasting van de wezenlijke waarden, areaal of samenhang. Er is daarom geen knelpunt met het beschermingsregime van het NNN. Wel wordt geadviseerd om in overleg te treden met het bevoegd gezag om na te gaan of deze akkoord is met bovenstaande analyse.

## 4.4 Effecten en beoordeling beschermde soorten

### *4.4.1 Planten Rode lijst*

In het open water van de Kwelzone groeit de Snavelruppia. Daarnaast liggen er in de omgeving van de Kwelzone schraallanden waar verscheidene plantensoorten van de Rode lijst kunnen worden aangetroffen.

Het oppervlaktewater van de Kwelzone zal waarschijnlijk door de maatregel iets minder zout worden. Omdat Snavelruppia ook in brak water groeit, zal dit niet leiden tot negatieve effecten op de soort. Naar verwachting worden de aan zoet water gebonden schraallandsoorten niet door het voornemen aangetast, omdat de schaallanden buiten het beïnvloedingsgebied van de maatregel liggen.

Bovenstaande samenvattende worden er geen negatieve effecten verwacht op plantensoorten van de Rode lijst. Er is daarom geen knelpunt met Wet natuurbescherming (Zorgplicht) ten aanzien van deze soortgroep.

### *4.4.2 Ongewervelden Rode lijst*

In de Marnewaard komen verscheidene soorten ongewervelden voor die opgenomen zijn in de Rode lijst. het gaat om Bruin blauwtje en Tweekleurige koekoekshommel. Beide soorten zijn afhankelijk van kruidenrijke, (schrale) graslanden. Dergelijke milieus komen in de omgeving

van de Kwelplas voor, maar worden niet door de zoet-zout overgang beïnvloed. Er zijn daarom geen negatieve effecten te verwachten op voornoemde soorten. Er is geen knelpunt met de Wet natuurbescherming (Zorgplicht) ten aanzien van ongewervelde soorten van de Rode lijst.

### *4.4.3 Effectbeoordeling Broedvogels Marnewaard*

Het binnendijkse deel van de Marnewaard is van belang voor diverse soorten kwetsbare broedvogels die gebonden zijn aan verschillende leefgebieden. Het gaat dan om soorten van bossen en struwelen, moeras en open water. De verwachting is dat door de realisatie van de zoet-zout overgang er geen noemenswaardige veranderingen optreden in de omvang van deze leefgebieden. Een substantiële verandering van de verschillende broedvogelpopulaties wordt daarom niet verwacht. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van broedvogels.

### *4.4.4 Effectbeoordeling vleermuizen*

***Verblijfplaatsen***
In en rond het plangebied kunnen bomen aanwezig zijn die in potentie geschikt zijn als verblijfplaats voor vleermuizen. De verandering van de waterhuishouding in de Kwelzone zal niet leiden tot verlies van bomen. Negatieve effecten op eventueel aanwezige verblijfplaatsen zijn daarom niet aan de orde. Er is geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van verblijfplaatsen van vleermuizen.

**Vliegroutes en foerageergebied**
In en rond het plangebied zijn lijnvormige landschapstructuren aanwezig die geschikt zijn als vliegroute van vleermuizen. Ook is het plangebied geschikt als foerageergebied voor vleermuizen. De realisatie van de zoet-zout overgang leidt niet tot aantasting van lijnvormige landschapselementen. Ook is er geen sprake van dat foerageergebied van vleermuizen door de maatregel verloren gaat. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van vliegroutes en foerageergebied van vleermuizen.

### *4.4.5 Effectbeoordeling overige soorten zoogdieren*

***Vrijgestelde soorten van artikel 3.10***
Het plangebied en de omgeving maken deel uit van het leefgebied van een aantal zoogdiersoorten die onder artikel 3.10 Wnb vallen. Deze soorten zijn vrijgesteld door Provinciale Staten van een aantal verbodsbepalingen bij o.a. ruimtelijke ingrepen. De uitvoering van het voornemen veroorzaakt daarom geen conflict met de Wet natuurbescherming ten aanzien van 'overige zoogdiersoorten'.

***Niet vrijgestelde soorten van artikel 3.10***

*Gewone zeehond*
In paragraaf 4.2.3 is al een effectbeoordeling uitgevoerd van het voornemen op zeehonden. Hierbij is vastgesteld dat er geen negatieve effecten zijn te verwachten op het leefgebied van de Gewone zeehond. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van deze soort.

*Steenmarter*
Mogelijk dat het plangebied wordt gebruikt als leefgebied door de Steenmarter. Door de aanleg van de zoet-zout overgang gaat er geen leefgebied van deze soort verloren. Daarom zijn er

geen negatieve effecten te verwachten op de Steenmarter en is er geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van deze soort.

***Soorten artikel 3.5 (Bruinvis)***
In paragraaf 4.2.4 is al een effectbeoordeling uitgevoerd van het voornemen op de Bruinvis. Hierbij is vastgesteld dat er geen negatieve effecten zijn te verwachten op het leefgebied van deze soort. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van de Bruinvis.

## 4.5 Samenvatting effectbeoordeling

De effectbepaling en beoordeling die in dit hoofdstuk is beschreven, is in tabel 4.1 samengevat. In de tabel is per relevante natuurwaarde weergegeven of deze negatieve effecten ondervindt en of er een conflict is met de betreffende ecologische wet- en regelgeving. Tevens is aangegeven of en welke vervolgstappen noodzakelijk zijn.

*Tabel 4.1 - Overzicht van de effectbepaling van de realisatie van de zoet-zout overgang op beschermde natuurwaarden. De gehanteerde kleuren verwijzen naar verschillende effectbeoordelingen:*

- *Groen = geen effecten, of indien voorzien van een + zijn er positieve effecten te verwachten.*

*Afkortingen:*
*+ (bij aanwezigheid in plangebied): de soort is (mogelijk) aanwezig in het plangebied.*
*f (bij aanwezigheid broedvogels in plangebied): de soort broedt niet in het plangebied, maar foerageert hier wel.*
*+ (bij effecten): er zijn positieve effecten te verwachten.*

| **Natuurwaarden** | **Aanwezigheid in plangebied** | **Effecten** | **Opmerkingen Vervolgstappen** |
|---|---|---|---|
| **Natura 2000-waarden Waddenzee** | | | |
| *Natura 2000-habitattypen* | | | |
| H1110 A (Permanent overstroomde zandbanken) | + | + | Geen |
| H1140A (Slik- en zandplaten) | + | + | Geen |
| *Natura 2000-habitatsoorten* | | | |
| Gewone zeehond | + | | Geen |
| Zeeprik, Rivierprik, Fint | + | + | Geen |
| Bruinvis | + | | |
| *Natura 2000-broedvogels* | | | |
| Plevieren en Sternen (Bontbekplevier, Strandplevier, Grote stern, Visdief, Noordse stern, etc.) | f | + | Alleen positieve effecten op foeragerende vogels<br><br>Geen vervolgstappen |
| Steltlopers (Kluut, Wulp) | f | + | |
| Eenden (Eider) | f | + | |
| Lepelaar | f | + | |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | | | |

| **Natuurwaarden** | **Aanwezigheid in plangebied** | **Effecten** | **Opmerkingen Vervolgstappen** |
|---|---|---|---|
| Viseters van open water (Fuut, Aalscholver, Middelste zaagbek, Grote zaagbek) | + | + | Geen |
| Steltlopers (Wulp, Steenloper, Tureluur, Scholekster, Groenpootruiter) | + | + | Geen |
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Brilduiker, etc.) | + | + | Geen |
| **Natura 2000-waarden Lauwersmeer** | | | |
| *Natura 2000-broedvogels* | | | |
| Bruine kiekendief | f | | Geen |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | | | |
| Viseters van open water (Aalscholver, Fuut) | + | + | Geen |
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Tafeleend, etc.) | + | + | Geen |
| Ganzen en Smient | + | | Geen |
| Steltlopers | - | + | Geen |
| Lepelaar | + | + | Geen |
| Meerkoet | + | | Geen |
| **Natuurnetwerk Nederland** | | | |
| Wezenlijke waarden | | + | Geen |
| Areaal & Samenhang | | | Geen |
| **Beschermde soorten Wnb** | | | |
| Broedvogels | + | | Geen |
| Vleermuizen | | | |
| *Verblijfplaatsen* | (+) | | Geen |
| *Foerageergebied* | (+) | | Geen |
| *Vliegroutes* | + | | Geen |
| Overige soorten zoogdieren | | | |
| *Vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb* | + | | Geen |
| *Niet vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb (Gewone zeehond, Steenmarter)* | + | | Geen |
| *Soorten van artikel 3.5 (Bruinvis)* | + | | |
| **Soorten Rode lijst** | | | |
| Vaatplanten | + | | Geen |
| Ongewervelden | + | | Geen |

# 5 Conclusie

## 5.1 Conclusies ten aanzien van beschermde gebieden

**Wet natuurbescherming - Natura 2000 voortoets**

- De realisatie van de zoet-zout overgang veroorzaakt geen significant negatieve effecten op aangewezen Natura 2000-instandhoudingsdoelen van het Lauwersmeer en Waddenzee. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming.

- De realisatie van de zoet-zout overgang heeft een positief effect op de kernopgave 1.03 'Overstroomde zandbanken & biogene structuren', omdat er meer diversiteit word verwacht in het voedselweb. Ook de kernopgave 1.07 'Zoet-zout overgangen Waddengebied' zullen positief beïnvloed worden door de maatregel, omdat een barrière (i.e. harde dijk) een doorgang krijgt en er visintrek mogelijk wordt.

**Natuurnetwerk Nederland (NNN)**

- De aanleg van een zoet-zout overgang leidt niet tot aantasting van wezenlijke waarden van het NNN. Er is dus geen conflict met de regelgeving ten aanzien van het NNN.

## 5.2 Conclusies ten aanzien van beschermde soorten & soorten Rode lijst

- De aanleg van een zoet-zout overgang leidt niet tot negatieve effecten op beschermde soorten en soorten van de Rode lijst. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien deze soortgroepen.

# 6 Literatuur

Bekker, D. 2011. Werkatlas Zoogdieren van Groningen.

Brouwer, B., Crombaghs, B. Dijkstra, A., Scheper, A.J., Schollema, P.P. 2008. Vissenatlas Groningen en Drenthe, Profiel Uitgeverij Bedum.

Fieten, N, Anneke Rippen, Els van der Zee, R. Bakker 2019. Aanvullend veldonderzoek ecologische kwaliteit Lauwersmeerdijk. A&W-rapport 3337. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Gilissen, N. 2019. OT Marnewaard, Monitoring fauna 2017. Rijksvastgoedbedrijf, Directe Vastgoedbeheer, Sectie Natuur, Team Ecologie. Rapportnummer R530-19/011

Heijden, E. van der 2018. Ecologische beoordeling dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat. A&W-rapport 2442 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Heijden, E. van der 2018. Ecologische beoordeling dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat. A&W-rapport 2442 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Heijden, E. van der 2019b. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 2: langsdam en strand. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Heijden, E. van der 2019c. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 3; ruwe structuren en onderwaternatuur. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Heijden, E. van der 2019a. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 4: ontwikkeling kwelder. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Heijden, E. van der 2019d. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 5: brede groene dijk. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Huisman, J.B.J. (2017). Vissen zwemmen heen en weer. Werking vispassages en bepalen vismigratieroutes. Ruim Baan voor Vissen 2014 - 2016

Jonge Poerink, B. & Dekker, J. 2018. Migratieperioden van de ruige dwergvleermuis in Nederland. Rijkswaterstaat Midden Nederland.

Jonge Poerink, B. & Dekker, J. 2018. Migratieperioden van de ruige dwergvleermuis in Nederland. Rijkswaterstaat Midden Nederland.Van Delft, J., Kranenbarg, J., de Bruin, A., Frigge, P. 2017. Waarnemingenoverzicht 2016. Bijlage RAVON 67, jaargang 19 (4).

Vegter, J., H. van der Veer & S. Holthuijsen (2018) Pilot project: Vismonitoringsfuiken Zoutkamperlaag. Programma naar een rijke Waddenzee.

Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra-rapport 1780 Alterra, Wageningen.

# Bijlage 1 Natura 2000-instandhoudingsdoelen en kernopgaven Waddenzee en Lauwersmeer

Tabellen met instandhoudingsdoelen van habitattypen, habitatrichtlijnsoorten en vogelsoorten waarvoor de Waddenzee en het Lauwersmeer zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. De tabellen kunnen als volgt worden gelezen:

- Voorafgaand aan de tabel met instandhoudingsdoelen zijn ook de kernopgaven voor het Natura 2000-gebied beschreven. De kernopgaven beschrijven de fundamentele ecologische problemen van het gebied en bieden op hoofdlijnen een aantal oplossingsrichtingen.
- Per soort en habitattype is een oordeel gegeven over de landelijke staat van instandhouding, waarbij deze is weergegeven als gunstig (+), matig gunstig (-), zeer ongunstig (- -).
- Op grond van de staat van instandhouding en het relatief belang van soorten en habitattypen zijn de belangrijkste verbeteropgaven en doelen op landelijk niveau vastgesteld. Deze landelijke doelen vormen de kaders voor de formulering van instandhoudingdoelen op gebiedsniveau. Zo zijn uiteindelijk per Natura 2000-gebied de instandhoudingsdoelstellingen vastgesteld.
- De instandhoudingsdoelen voor het oppervlak en de kwaliteit van de habitattypen zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>).
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden en de populatieomvang van de habitatsoorten zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of verbetering/uitbreiding (>).
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden van broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of verbetering (>). De instandhoudingsdoelen voor de omvang van de populatie van broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>). De getallen geven het minimum aantal broedparen aan die in het gebied aanwezig moeten zijn.
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden van niet-broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) en verbetering (>). De instandhoudingsdoelen voor de omvang van de populatie van niet-broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>). De getallen geven het minimum aantal vogels aan (als seizoensgemiddelde[1]) die in het gebied aanwezig moeten zijn.

[1] Het seizoensgemiddelde is gebaseerd op het totaal van alle maandelijkse tellingen in een gebied gedeeld door 12 (het aantal maanden van het jaar).

## Natura 2000-gebied Waddenzee

| Kernopgaven - Essentietabel Natura 2000-gebied 001. Waddenzee | | |
|---|---|---|
| Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Noordzee, Waddenzee en Delta) | | Behoud of herstel ruimtelijke samenhang diep water, kreken, geulen, ondiep water, platen, kwelders of schorren, stranden en bijbehorende sedimentatie- en erosieprocessen. Behoud openheid, rust en donkerte. Voor vogels betekent dit voldoende rust en ruimte om te foerageren en voldoende rustige hoogwatervluchtplaatsen op korte afstand van foerageergebieden in het intergetijdengebied. |
| 1.03 | Overstroomde zandbanken & biogene structuren | Verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) H1110A o.a. met biogene structuren met mossels. Tevens van belang als leefgebied voor eider A063 en zwarte zee-eend A065 en als kraamkamer voor vis. |
| 1.07 | Zoet-zoutovergangen Waddengebied | Herstel zoet-zoutovergangen (bijvoorbeeld via spuiregime en vistrappen) i.h.b. visintrek Afsluitdijk, Westerwoldse Aa en Lauwersmeer/ Reitdiep in relatie tot Drentsche Aa (rivierprik H1099) |
| 1.09 | Achterland fint | Behoud van verbinding met Schelde en Eems ten behoeve van paaifunctie voor fint H1103 in België en Duitsland. |
| 1.10 | Diversiteit getijdenplaten | Verbetering kwaliteit 'slik- en zandplaten' (getijdengebied) H1140A ten behoeve van vergroting van de diversiteit |
| 1.11 | Rust- en foerageergebieden | Behoud slikken en platen voor rustende en foeragerende niet-broedvogels zoals voor bonte strandloper A149, rosse grutto A157, scholekster A130, kanoet A143, steenloper A169 en eider A063 en rustgebieden voor gewone zeehond H1365 en grijze zeehond H1364. |
| 1.13 | Voortplantingshabitat | Behoud ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale duinen H2110) voor bontbekplevier A137, strandplevier A138, kluut A132, grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193 en grijze zeehond H1364. |
| 1.16 | Diversiteit schorren en kwelders | Behoud (Waddenzee) en herstel (Delta) van schorren en zilte graslanden (buitendijks) H1330_A met alle successiestadia, zoet-zout overgangen, verscheidenheid in substraat en getijregime en mede als hoogwatervluchtplaats. |

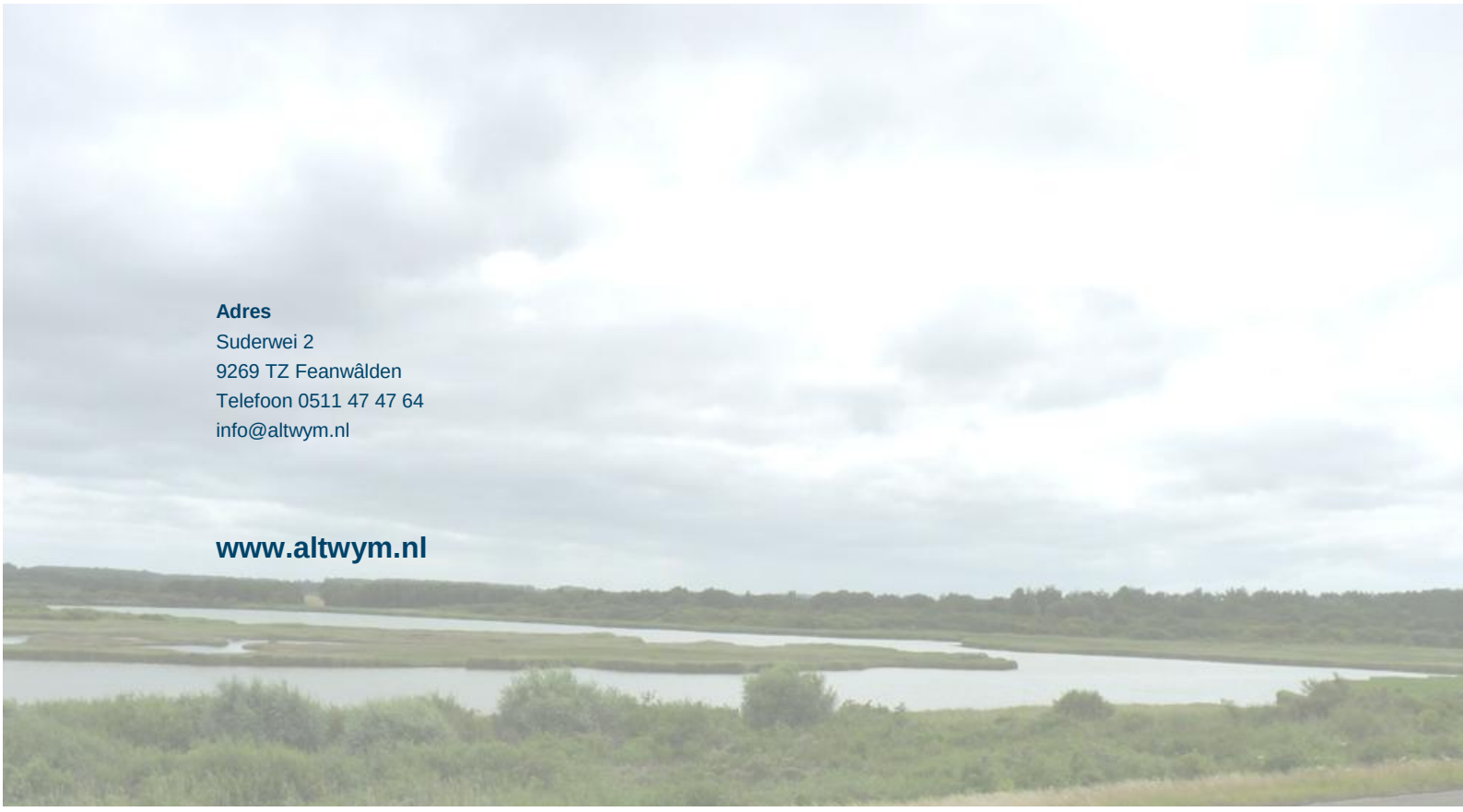
| | Landelijke staat van instandhouding | Doelstelling oppervlakte | Doelstelling kwaliteit | Kernopgaven (1) | Kernopgaven (2) |
|---|---|---|---|---|---|
| **Habitattypen** | | | | | |
| H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) | - | = | > | 1.03,W | |
| H1130 - Estuaria | -- | = | > | | |
| H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied) | - | = | > | 1.10,W | |
| H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) | - | = | = | | |
| H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | + | = | = | | |
| H1320 - Slijkgrasvelden | -- | = | = | | |
| H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | - | = | > | 1.16,W | |
| H1330B - Schorren en zilte graslanden (binnendijks) | - | = | = | | |
| H2110 - Embryonale duinen | + | = | = | 1.13 | |
| H2120 - Witte duinen | - | = | = | | |
| H2130A - *Grijze duinen (kalkrijk) | -- | = | = | | |
| H2130B - *Grijze duinen (kalkarm) | -- | = | > | | |
| H2160 - Duindoornstruwelen | + | = | = | | |
| H2170 - Kruipwilgstruwelen | - | = | = | | |
| H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | - | = | = | | |

| | | | | | Kernopgaven (3) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Kernopgaven (2) | |
| | | | | | Kernopgaven (1) | |
| | | | | Doelstelling populatie | | |
| | | | Doelstelling kwaliteit leefgebied | | | |
| | | Doelstelling omvang leefgebied | | | | |
| | Landelijke staat van instandhouding | | | | | |
| **Habitatsoorten** | | | | | | |
| H1014 - Nauwe korfslak | - | = | = | = | | |
| H1095 - Zeeprik | - | = | = | > | | |
| H1099 - Rivierprik | - | = | = | > | 1.07,W | |
| H1103 - Fint | -- | = | = | > | 1.09,W | |
| H1340 - *Noordse woelmuis | -- | = | = | = | | |
| H1351 - Bruinvis | - | = | = | = | | |
| H1364 - Grijze zeehond | - | = | = | = | 1.11 | 1.13 |
| H1365 - Gewone zeehond | - | = | = | > | 1.11 | |
| H1903 - Groenknolorchis | -- | = | = | = | | |

| | | | | Kernopgaven (2) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Kernopgaven (1) | | |
| | | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | | | |
| | Doelstelling kwaliteit leefgebied | | | | |
| Doelstelling omvang leefgebied | | | | | |
| Landelijke staat van instandhouding | | | | | |
| **Broedvogelsoorten** | | | | | |
| A034 - Lepelaar | + | = | = | 430 | |
| A063 - Eider | -- | = | > | 5000 | 1.03,W |
| A081 - Bruine Kiekendief | + | = | = | 30 | |
| A082 - Blauwe Kiekendief | -- | = | = | 3 | |
| A132 - Kluut | - | = | > | 3800 | 1.13 |
| A137 - Bontbekplevier | - | = | = | 60 | 1.13 |
| A138 - Strandplevier | -- | > | > | 50 | 1.13 |
| A183 - Kleine Mantelmeeuw | + | = | = | 19000 | |
| A191 - Grote stern | -- | = | = | 16000 | 1.13 |
| A193 - Visdief | - | = | = | 5300 | 1.13 |
| A194 - Noordse Stern | + | = | = | 1500 | |
| A195 - Dwergstern | -- | > | > | 200 | 1.13 |
| A222 - Velduil | -- | = | = | 5 | |

| | Landelijke staat van instandhouding | Doelstelling omvang leefgebied | Doelstelling kwaliteit leefgebied | Instandhoudingsdoelstelling: Slaap- en rustplaats (s) / foerageergebied (f) | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | Kernopgaven (1) | Kernopgaven (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Niet-broedvogelsoorten** | | | | | | | |
| A005 - Fuut | - | = | = | | 310 | | |
| A017 - Aalscholver | + | = | = | | 4200 | | |
| A034 - Lepelaar | + | = | = | | 520 | | |
| A037 - Kleine Zwaan | - | = | = | | 1600 | | |
| A039 - Toendrarietgans | + | = | = | | geen | | |
| A043 - Grauwe Gans | + | = | = | | 7000 | | |
| A045 - Brandgans | + | = | = | | 36800 | | |
| A046 - Rotgans | - | = | = | | 26400 | | |
| A048 - Bergeend | + | = | = | | 38400 | | |
| A050 - Smient | + | = | = | | 33100 | | |
| A051 - Krakeend | + | = | = | | 320 | | |
| A052 - Wintertaling | - | = | = | | 5000 | | |
| A053 - Wilde eend | + | = | = | | 25400 | | |
| A054 - Pijlstaart | - | = | = | | 5900 | | |
| A056 - Slobeend | + | = | = | | 750 | | |
| A062 - Toppereend | -- | = | > | | 3100 | | |
| A063 - Eider | -- | = | > | | 90000-115000 | 1.11 | |
| A067 - Brilduiker | + | = | = | | 100 | | |
| A069 - Middelste Zaagbek | + | = | = | | 150 | | |
| A070 - Grote Zaagbek | -- | = | = | | 70 | | |
| A103 - Slechtvalk | + | = | = | | 40 | | |
| A130 - Scholekster | -- | = | > | | 140000-160000 | 1.11 | |
| A132 - Kluut | - | = | = | | 6700 | 1.13 | |
| A137 - Bontbekplevier | + | = | = | | 1800 | 1.13 | |
| A140 - Goudplevier | -- | = | = | | 19200 | | |
| A141 - Zilverplevier | + | = | = | | 22300 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A141 - Zilverplevier | + | = | = | | 22300 | | |
| A142 - Kievit | - | = | = | | 10800 | | |
| A143 - Kanoet | - | = | > | | 44400 | 1.11 | |
| A144 - Drieteenstrandloper | - | = | = | | 3700 | | |
| A147 - Krombekstrandloper | + | = | = | | 2000 | | |
| A149 - Bonte strandloper | + | = | = | | 206000 | 1.11 | |
| A156 - Grutto | -- | = | = | | 1100 | | |
| A157 - Rosse grutto | + | = | = | | 54400 | 1.11 | |
| A160 - Wulp | + | = | = | | 96200 | | |
| A161 - Zwarte ruiter | + | = | = | | 1200 | | |
| A162 - Tureluur | - | = | = | | 16500 | | |
| A164 - Groenpootruiter | + | = | = | | 1900 | | |
| A169 - Steenloper | -- | = | > | | 2300-3000 | 1.11 | |
| A197 - Zwarte Stern | -- | = | = | | 23000 | | |



**Adres**
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

**www.altwym.nl**

Bijlage 12 Ecologische beoordeling Deelgebied 2 Langsdam en strand

Altenburg & Wymenga
ECOLOGISCH ONDERZOEK

# Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk

## Deelgebied 2: Langsdam en strand

**A&W-rapport 3337-2**



in opdracht van

Waterschap Noorderzijlvest

# Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk

## Deelgebied 2: Langsdam en strand

**A&W-rapport 3337-2**

---

E. van der Heijden

**Foto Voorplaat**
droogvallende wadplaat aan de westzijde van de Lauwersmeerdijk, A&W

**E. van der Heijden 2019**
Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 2: Langsdam en strand. A&W-rapport 3337-2. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

**Opdrachtgevers**
**Waterschap Noorderzijlvest**
Postbus 18
9700 AA Groningen
Telefoon 050 3048911

**Uitvoerder**
**Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv**
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl
www.altwym.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

| **Projectnummer** | **Projectleider** | **Status** |
|---|---|---|
| 3337LAP | E. van der Heijden | Definitief |

| **Autorisatie** | **Paraaf** | **Datum** |
|---|---|---|
| Goedgekeurd | **R. Strijkstra** | 4 november 2019 |

**Kwaliteitscontrole**
R. Strijkstra

# Inhoud

**1 Inleiding** **1**
1.1 Aanleiding 1
1.2 Doel 1
1.3 Inhoud van het rapport 2
1.4 Aanpak en randvoorwaarden bij de effectbeoordeling 2
**2 Situatieschets en plannen** **3**
2.1 Huidige situatie 3
2.2 Het voornemen 4
**3 Beschermde natuurwaarden** **6**
3.1 Beschermde gebieden 6
3.2 Beschermde soorten Wet natuurbescherming en niet beschermde soorten 16
3.3 Samenvattende tabel 18

*Bijlage 1 Natura 2000-instandhoudingsdoelen en kernopgaven Waddenzee en Lauwersmeer* *29*

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In het kader van het HBWP-project dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat (hierna genoemd 'Lauwersmeerdijk') werken Waterschap Noorderzijlvest en Provincie Groningen gezamenlijk aan een integraal inrichtingsplan rondom de dijkverbetering. Doel hiervan is om, naast de noodzakelijke dijkverbeteringen, aanvullende inrichtingsmaatregelen te nemen met als doel om een ecologische plus te realiseren op en langs het dijktraject. Op dit ogenblik zijn in het inrichtingsplan op hoofdlijnen vijf inrichtingsmaatregelen opgenomen (hieronder bouwstenen genoemd). Het gaat om:

| | |
|---|---|
| Bouwsteen 1: | Zoet-Zout overgang 'Brakke parel' tussen Waddenzee en Marnewaard |
| Bouwsteen 2: | Langsdam en zandige oever nabij de haven Lauwersoog |
| Bouwsteen 3: | Ruwe structuren en onderwaternatuur |
| Bouwsteen 4: | Kwelderontwikkeling nabij Vierhuizergat |
| Bouwsteen 5: | Realisatie Brede Groene Dijk nabij Vierhuizergat |

De werkzaamheden worden uitgevoerd in en rond de directe omgeving van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer en het Natuurnetwerk Nederland. Daarnaast kunnen in en rond de bouwstenen planten- en diersoorten voorkomen die in het kader van de Wet natuurbescherming een wettelijk beschermde status genieten.

Gezien de beschermde status van de Waddenzee en het Lauwersmeer is het noodzakelijk om de effecten van de bouwstenen te toetsen aan het beschermingsregime van de Natura 2000-gebieden. Daarnaast is het niet uitgesloten dat overige beschermde natuurwaarden beïnvloed kunnen worden door het voornemen. Doel van het onderzoek is derhalve om vast te stellen of het voornemen in conflict komt met de natuurwetgeving. Waterschap Noorderzijlvest heeft Altenburg & Wymenga verzocht deze toetsing uit te voeren.

In dit rapport staat bouwsteen 2 (Langsdam en strand) centraal. De overige bouwstenen worden in aparte rapporten getoetst (zie van der Heijden 2019[a,b,c,d]).

## 1.2 Doel

Het onderzoek dat aan deze rapportage ten grondslag ligt, is een ecologische beoordeling. Bij een ecologische beoordeling worden de (potentieel) aanwezige wettelijk beschermde natuurwaarden in en nabij het plangebied in kaart gebracht. Vervolgens wordt bepaald of de betreffende natuurwaarden negatieve effecten ondervinden van de voorgenomen plannen en wordt dit beoordeeld in het kader van de vigerende ecologische wet- en regelgeving.

In onderhavig rapport wordt het voornemen getoetst aan het beschermingsregime van gebieds- en soortbescherming van de Wet natuurbescherming en het Natuurnetwerk Nederland (Provinciale Omgevingsverordening).

Indien van toepassing worden aanbevelingen gedaan voor mitigatie en eventueel noodzakelijk aanvullend onderzoek.

## 1.3 Inhoud van het rapport

Het rapport is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:

- Situatieschets en plannen: in dit hoofdstuk wordt het plangebied afgebakend en beschreven. Tevens wordt een beknopte beschrijving gegeven van de plannen (hoofdstuk 2).
- Beschermde natuurwaarden: in dit hoofdstuk zijn de beschermde natuurwaarden in en nabij het plangebied beschreven en is bepaald welke daarvan relevant zijn voor onderhavige beoordeling (hoofdstuk 3).
- Effectbepaling en beoordeling: hier is bepaald wat het effect is van de plannen op de relevante natuurwaarden en is een beoordeling gegeven in het kader van de relevante natuurwetgeving (hoofdstuk 4).
- Conclusies: In dit hoofdstuk is de beoordeling in het kader van de natuurwetgeving kort samengevat en is vermeld welke consequenties daaraan verbonden zijn (hoofdstuk 5).

## 1.4 Aanpak en randvoorwaarden bij de effectbeoordeling

Voor hoofdstuk 2 is uitgegaan van de informatie die verstrekt is door de opdrachtgever. Het hoofdstuk over de beschermde natuurwaarden (hoofdstuk 3) is gebaseerd op twee benaderingswijzen. Ten eerste zijn recente bronnen geraadpleegd over de aanwezigheid van beschermde gebieden en soorten in en nabij het plangebied (verspreidingsatlassen, overzichtswerken, onderzoeksrapporten (Natura 2000-beheerplannen), websites en gegevens van de NDFF). Verder is op 15 juli 2018 een oriënterend veldbezoek uitgevoerd, waarbij is gekeken naar het voorkomen en de mogelijkheden voor aanwezigheid van wettelijk beschermde soorten, en andere bijzondere of zeldzame natuurwaarden. Verder is in de maand september 2019 een uitgebreid veldonderzoek uitgevoerd naar de kwaliteit van de wadplaten in het plangebied (Fieten *et al.* 2019). Hoofdstuk 4 is vervolgens uitgewerkt aan de hand van de informatie in de hoofdstukken 2 en 3.

In dit rapport worden alleen de effecten beoordeeld van de gerealiseerde toestand. De verstorende effecten op bijvoorbeeld vogels als gevolg van het gebruik van machines op en langs de dijk gedurende de aanlegwerkzaamheden zijn al uitgebreid getoetst door van der Heijden (2018).

# 2 Situatieschets en plannen

## 2.1 Huidige situatie

De Langsdam en het strand worden gerealiseerd aan de uiterste westzijde van de Lauwersmeerdijk. Deze dijk is ongeveer 9 km lang en betreft de zeewering langs de Waddenzee. Aan de westzijde ligt de haven van Lauwersoog met verscheidene bedrijfsgebouwen. Richting het oosten houdt de bebouwing op. Hier grenst de dijk in het noorden aan de Waddenzee, bestaande uit geulen en droogvallende wadplaten. Binnendijks grenst de dijk aan de Marnewaard. Het betreft een natuurgebied met een afwisseling van bosschages, struweel, rietlanden, moeras en open water. Het gebied wordt gebruikt als militair oefenterrein. Het meest oostelijk deel van de dijk grenst aan kweldergebied. De ligging van de bouwsteen ten opzichte van de andere bouwstenen is aangegeven in figuur 2.2.

Het plangebied van deze bouwsteen ligt buitendijks in de Waddenzee. Aan de westzijde grenst het gebied aan de haven van Lauwersoog. In de huidige situatie bestaat het gebied grotendeels uit een droogvallende slikkige en zandige plaat (foto 1). De voet van de dijk bestaat uit basaltblokken. Ten noorden van de wadplaat liggen permanent onder water liggende wadplaten en een geul.



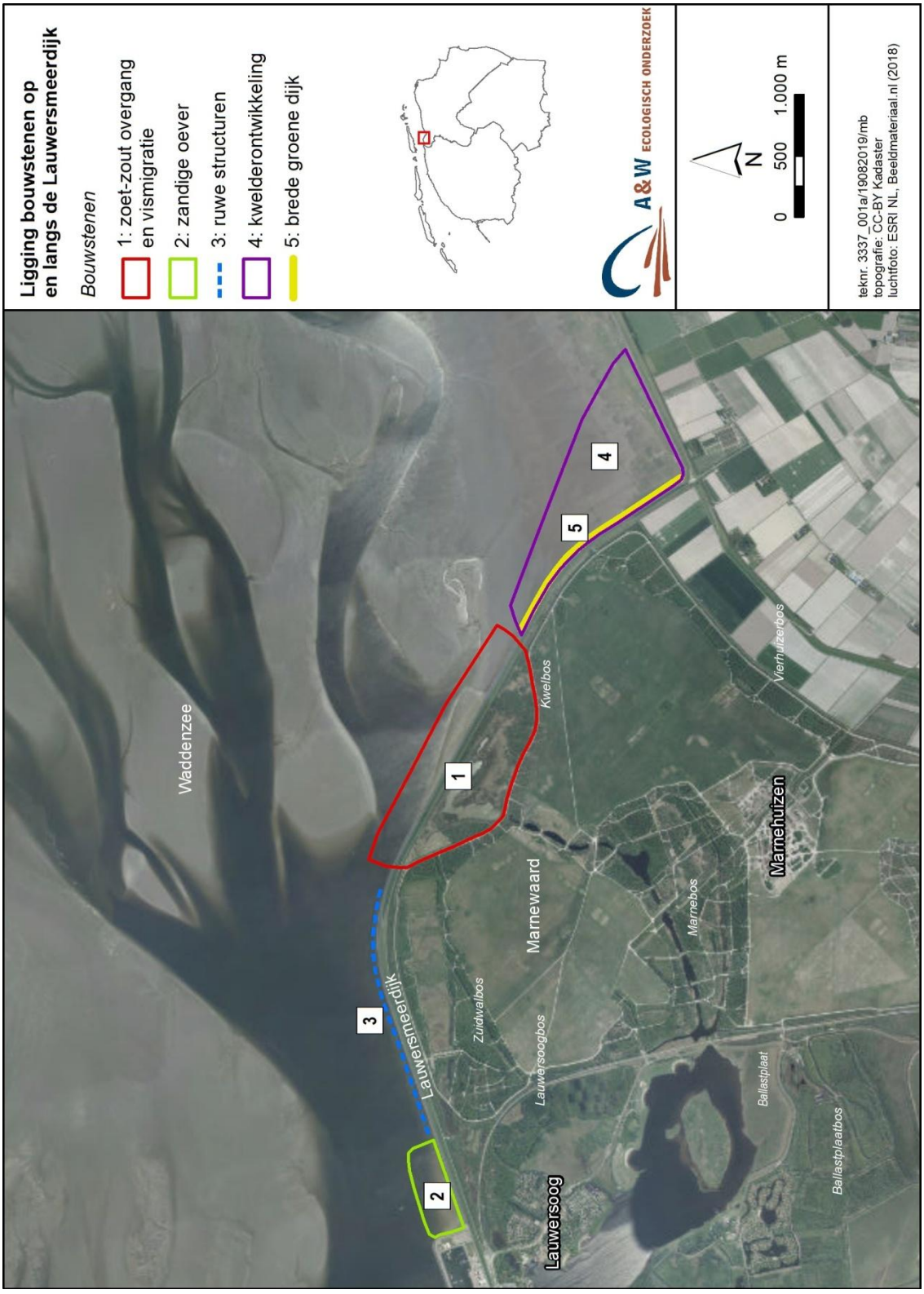
*Foto 1 - Het plangebied ligt aan de voet van de dijk en valt deels bij eb droog.*

## 2.2 Het voornemen

De bedoeling is om langs de westzijde van de Lauwersmeerdijk een zandstrand en Langsdam te realiseren. De Langsdam wordt vlak voor de bestaande (vaar) geul aangelegd. Ze wordt ingericht ten behoeve van broedende plevieren. De luwte van de dam kan mogelijk worden gebruikt door foeragerende en rustende wadvogels. Het zandstrand krijgt een recreatieve functie. In figuur 2.2 is een impressie van het plan weergegeven.



*Figuur 2.1 - Impressie van het voornemen.*




*Figuur 2.2 - Ligging van bouwsteen 2 ten opzichte van de Lauwersmeerdijk.*

# 3 Beschermde natuurwaarden

In dit hoofdstuk worden de beschermde natuurwaarden in en rond de bouwsteen in beeld gebracht. Tevens wordt bepaald of ze relevant zijn voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4. Omdat de meeste bouwstenen nog niet volledig zijn uitgewerkt, is hierbij uitgegaan van een globale omgrenzing van het plangebied. Dit betekent ook dat bij het in kaart brengen van de natuurwaarden een ruime marge is gehanteerd rondom de bouwsteen.

Omdat de bouwsteen gelegen is in en rond de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer is met name aandacht besteed aan Natura 2000-soorten en habitattypen. Daarnaast komen ook soorten in beeld die beschermd zijn in het kader van soortbescherming van de Wet natuurbescherming alsmede kwetsbare en gevoelige soorten van de Rode lijst. Om een goed beeld te krijgen van de aanwezige biotopen is zo nodig ook aandacht besteed aan algemene soorten planten en dieren.

## 3.1 Beschermde gebieden

### *3.1.1 Natura 2000-waarden Waddenzee*

**Algemeen**
het plangebied is gelegen in het Natura 2000-gebied Waddenzee (zie figuur 3.1). De aangrenzende waddendijk maakt hier geen onderdeel van uit.

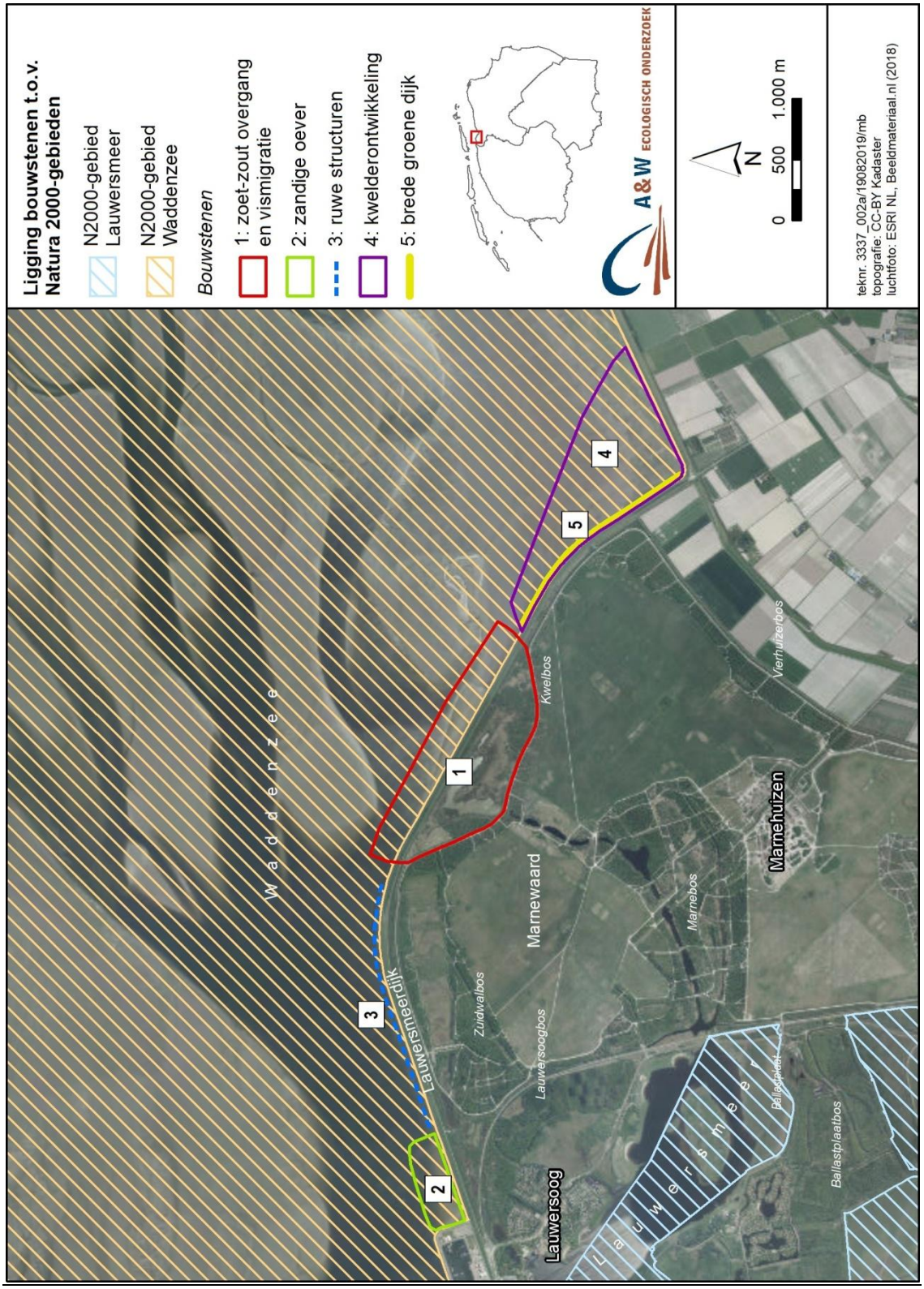
De Waddenzee is als Natura 2000-gebied aangewezen voor verschillende natuurwaarden. In bijlage 1 is aangegeven om welke Natura 2000-waarden het gaat en welke instandhoudingsdoelen daarvoor gelden. Ook wordt in dezelfde bijlage een overzicht gepresenteerd van de Natura 2000-kernopgaven die voor de Waddenzee zijn geformuleerd.

In de volgende paragrafen is in het kort een beschrijving gepresenteerd van de verspreiding van natuurwaarden ten opzichte van het plangebied.

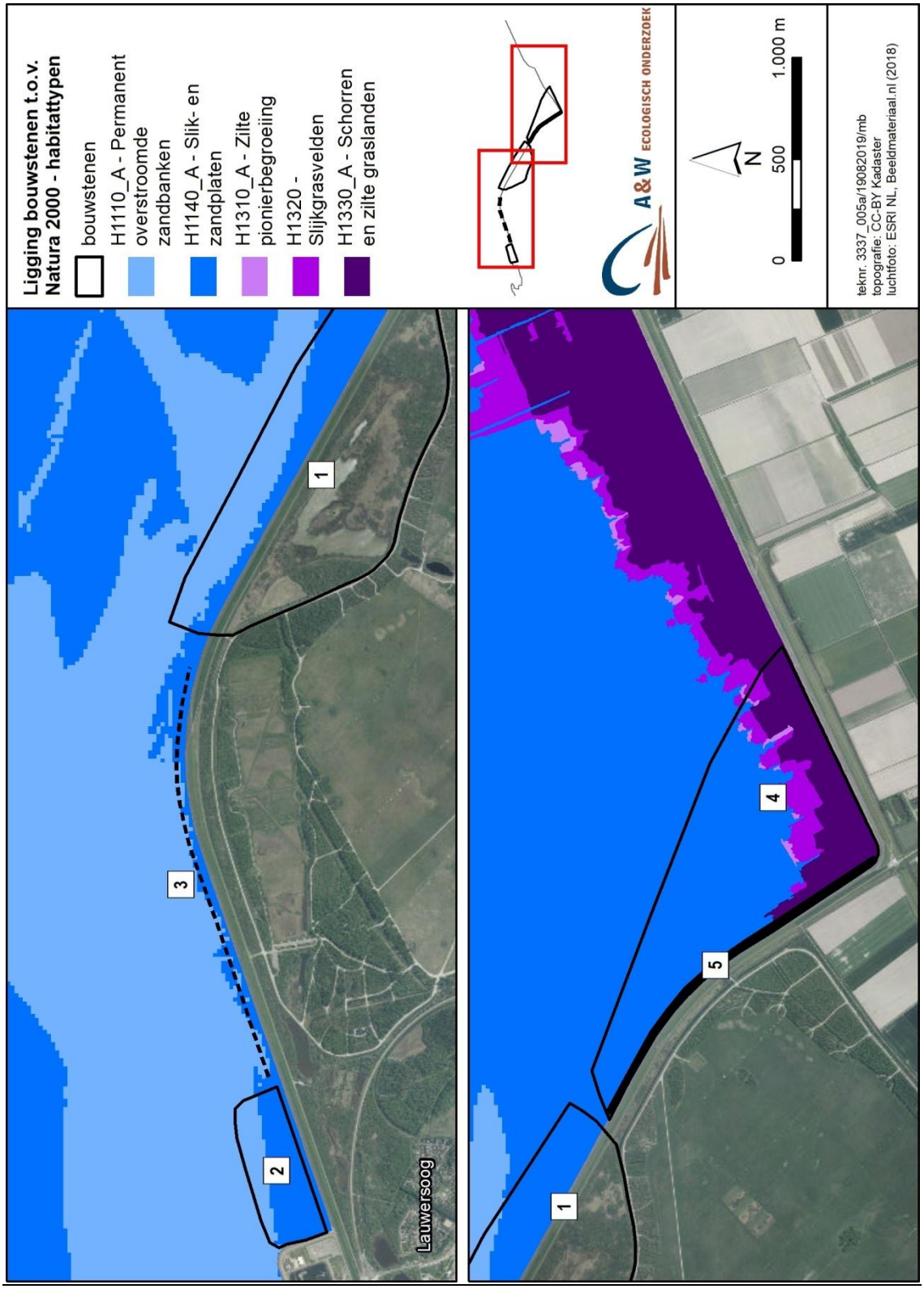
Omdat de Wet natuurbescherming bepaalt dat van alle projecten en handelingen moet worden getoetst of zij negatieve effecten kunnen veroorzaken ten aanzien van Natura 2000-gebieden, is in paragraaf 4.1 een voortoets uitgevoerd. Daarin is beschreven of er sprake is van een kans op een (significant) negatief effect op de aangewezen Natura 2000-waarden en er dus een knelpunt is met de Wet natuurbescherming.

**Natura 2000-habitattypen**
Binnen het plangebied liggen twee Natura 2000-habitattypen waarvoor de Waddenzee is aangewezen (figuur 3.2). Tegen de dijk aan is het habitattype H1140A (Slik- en zandplaten) tot ontwikkeling gekomen. Verder van de dijk af ligt het habitattype H1110A (Permanent overstroomde zandbanken). Hieronder worden beide habitattypen in meer detail beschreven.

*H1140A (Slik- en zandplaten)*
Tegen de dijk aan bestaat het plangebied uit het Natura 2000-habitattype H1140A (Slik- en zandplaten) (figuur 3.2). Het betreft het gedeelte van het plangebied dat dagelijks droogvalt tijdens eb. Dit habitattype kan van groot belang zijn voor wadvogels, door de aanwezigheid van voedsel in de vorm van wormen en schelpdieren. Als dit habitattype goed ontwikkeld is, bestaat het uit een mozaïek van verschillende biotopen. Het gaat om bij eb droogvallende zandige en




*Figuur 3.1 - Ligging van bouwsteen 2 ten opzichte van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer.*




*Figuur 3.2 - Ligging van Natura 2000-habitattypen ten opzichte van bouwsteen 2 en overige bouwstenen.*

slibrijke platen met mossel- en kokkelbanken en velden van Klein zeegras of ruppia. Daarnaast zijn diepere gedeelten aanwezig. Als het habitattype goed ontwikkeld is, leidt het heterogene karakter tot een hoge voedselrijkdom en biodiversiteit (profieldocument Ministerie LNV; Van de Kam *et al.* 1999).

Uit Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat de wadplaten in het plangebied een rijke bodemfauna bevatten en daarom als goed ontwikkeld kunnen worden beschouwd.

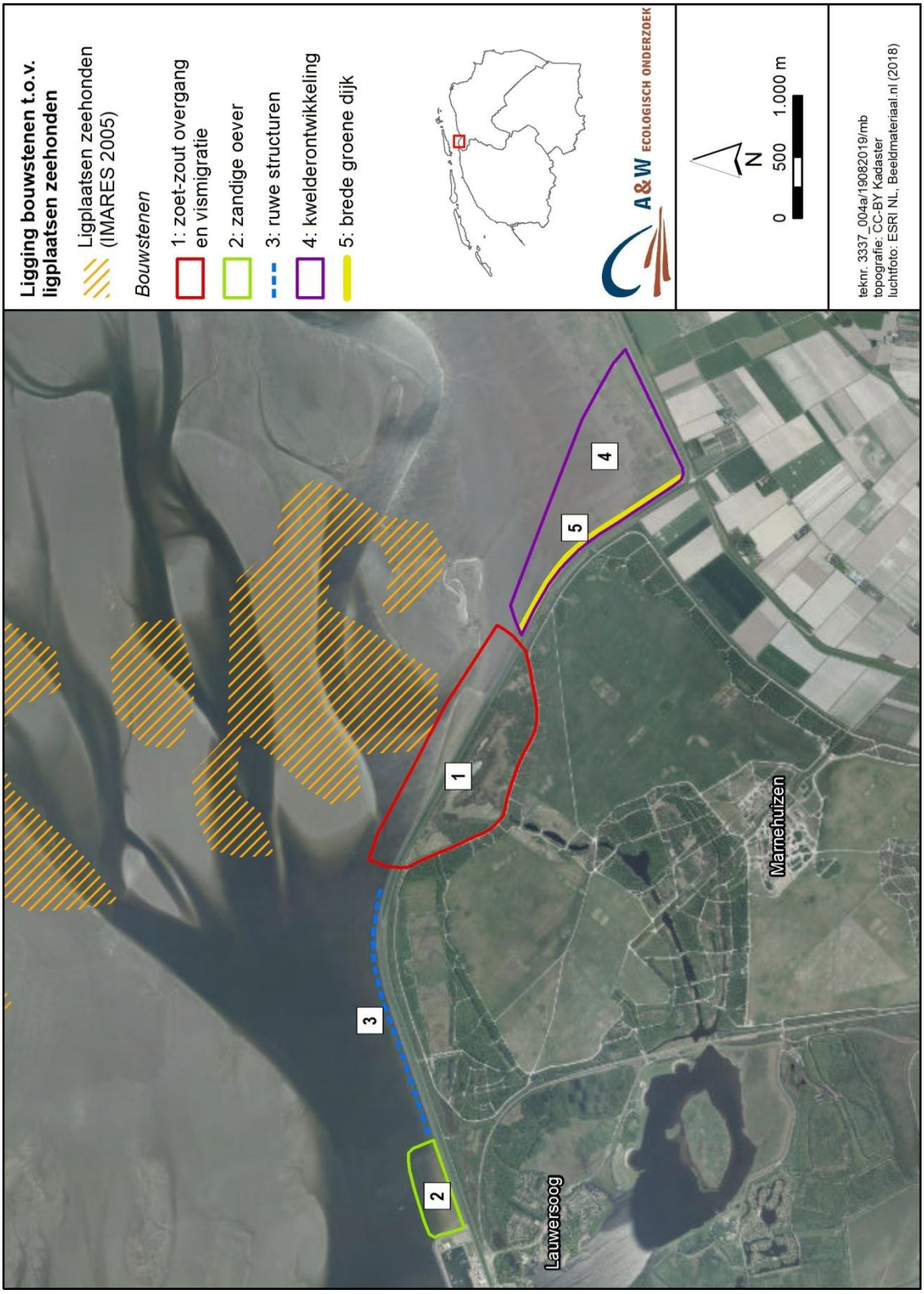
Om bovenstaande redenen is het habitattype relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*H1110 A (Permanent overstroomde zandbanken)*
Het dieper gelegen gedeelte van het plangebied bestaat uit het Natura 2000-habitattype H1110 A (Permanent overstroomde zandbanken). Onder dit habitattype vallen niet alleen de permanent overstroomde zandbanken zelf, maar ook tussenliggende laagten en geulen, harde structuren, schelpbanken en de waterkolom daarboven. Typische soorten die voorkomen in dit habitattype zijn verschillende soorten vissen (Bot, Botervis, Puitaal, Schol), weekdieren (Nonnetje, Strandgaper, Gewone mossel, Kokkel) en borstelwormen (Zandzager, Schelpkokerworm).

Om bovenstaande redenen is het habitattype relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

**Natura 2000-habitatsoorten**

*Gewone en Grijze zeehond*
De Gewone zeehond en de Grijze zeehond komen het hele jaar door voor in de Waddenzee. De wadplaten worden gebruikt om te rusten en de jongen te zogen. Ten noorden van de Lauwersmeerdijk komt op een droogvallende plaat een ligplaats voor waar uitsluitend de Gewone zeehond rust. De locatie van deze ligplaats is aangegeven in figuur 3.3. De afstand tussen deze ligplaats en het plangebied bedraagt ongeveer 3 km. Bij vloed foerageren zeehonden in de omgeving van het plangebied, waarbij ze een voorkeur hebben voor de geulen. Ook hier gaat het voornamelijk om Gewone zeehond.




*Figuur 3.3 - Ligging van bouwsteen 2 en overige bouwstenen ten opzichte van de ligplaatsen van zeehonden.*

Om bovenstaande redenen zijn de soorten relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Zeeprik, Rivierprik en Fint*
De Natura 2000-vissoorten Zeeprik, Rivierprik en Fint zijn anadrome soorten die een deel van hun leven in zee doorbrengen. Deze soorten worden vooral in het oostelijk deel van de Nederlandse Waddenzee aangetroffen (Van Emmerik & De Nie 2006). Tot nu toe is in de omgeving van het plangebied alleen de Fint vastgesteld. Ook is het goed mogelijk dat de Rivierprik hier aanwezig is. De soort passeert namelijk wel de sluizen bij Lauwersoog om in het brongebied van de Drentsche Aa te paaien (Brouwer *et al.* 2008). De geulen en wadplaten ten noorden van het plangebied kunnen daarom worden beschouwd als leefgebied voor de betreffende aangewezen soorten. Ze zijn daarom relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4. Ten aanzien van overige vissoorten wordt verwezen naar paragraaf 3.2.4.

*Nauwe korfslak*
De Nauwe korfslak komt voor in kalkrijke duinen (Boesveld *et al.* 2009). De soort is daarom niet te verwachten in de omgeving van het plangebied. De soort is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Noordse woelmuis*
De Noordse woelmuis komt in het Waddengebied alleen voor op Texel in cultuurgraslanden. Het plangebied van de zandige vooroever is niet geschikt voor de soort en wordt hier dus niet verwacht. De Noordse woelmuis is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Groenknolorchis*
De Groenknolorchis groeit in kalkrijke vochtige duinvalleien en trilvenen. Dergelijke vegetaties zijn niet aanwezig in het plangebied, zodat de soort hier niet voorkomt. De Groenknolorchis is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

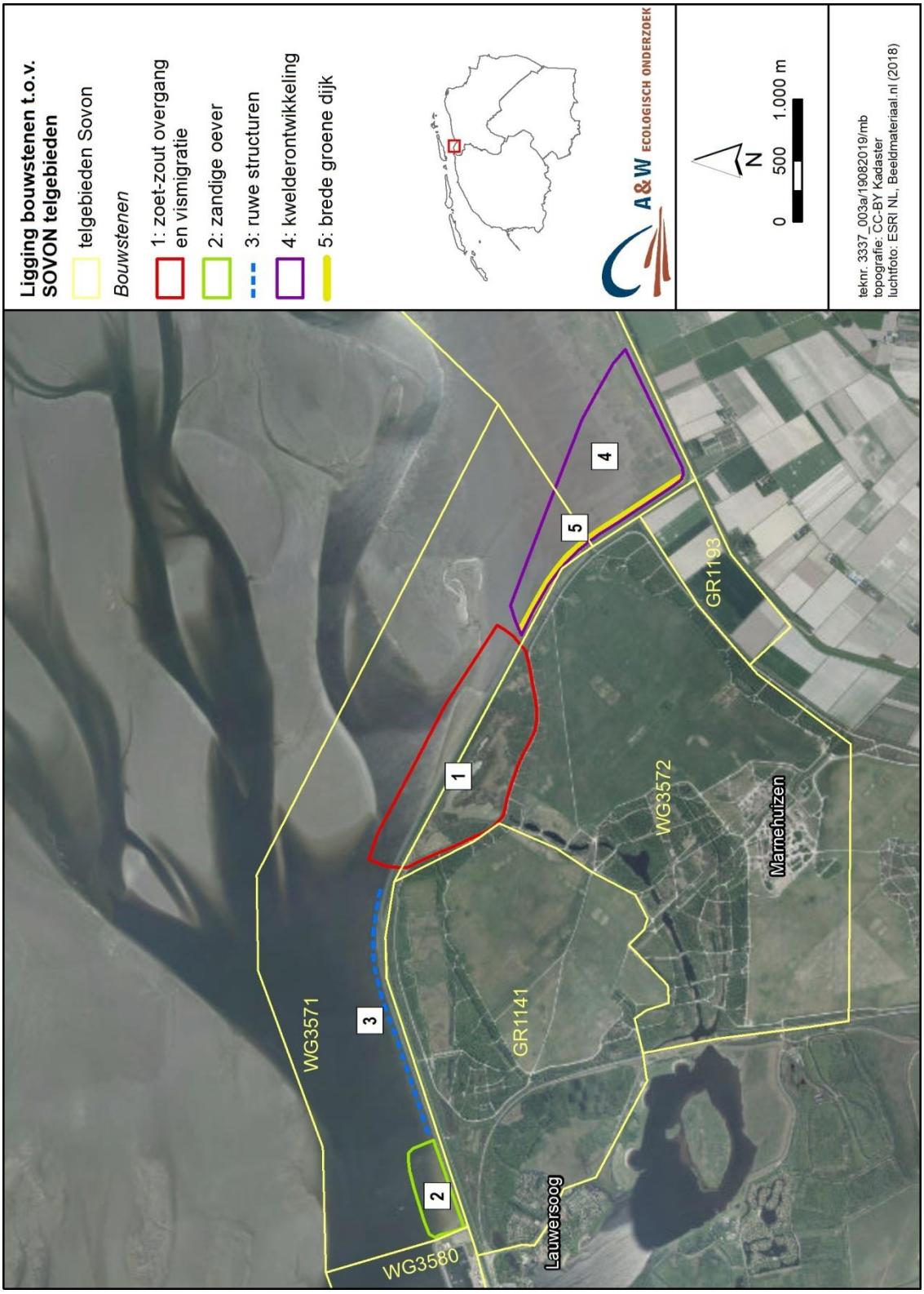
*Bruinvis*
De Bruinvis maakt gebruik van de Waddenzee om te foerageren. Hierbij hebben de dieren een voorkeur voor de geulen. Bruinvissen zijn vooral in de winter aanwezig (van oktober tot april) en trekken daarna naar de Noordzee. Over de habitateisen van de Bruinvis is relatief weinig bekend. Het is goed mogelijk dat de Bruinvis zich af en toe ophoudt in de diepe geulen nabij Lauwersoog. Op de locatie waar het strand en de Langsdam zijn gepland, is in 2016 een waarneming gedaan van de Bruinvis (NDFF). De soort is dus relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

**Natura 2000-broedvogels**
Het plangebied van het strand en de Langsdam bevindt zich buitendijks en staat bij hoog water onderwater. Om die reden zijn er geen mogelijkheden voor broedende vogels aanwezig. Het plangebied is daarnaast gelegen op grote afstand van de broedgebieden van de broedvogelsoorten waarvoor 'Waddenzee' is aangewezen. Er kan echter niet worden uitgesloten dat binnen het plangebied aangewezen broedvogelsoorten foerageren. Uit het plangebied zijn waarnemingen bekend van foeragerende Lepelaars en Dwergsterns (NDFF).

Om bovenstaande redenen zijn broedvogels relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

**Natura 2000-niet-broedvogels**

*Bestaande telgegevens*
Het plangebied van bouwsteen 2 is onderdeel van SOVON telgebied WG3571. Hier worden maandelijks wadvogeltellingen verricht (zie figuur 3.4 voor de ligging van het telgebied). De




*Figuur 3.4 - Ligging van SOVON telgebieden ten opzichte van de bouwstenen. De resultaten van de tellingen in de telgebieden zijn in de tekst in tabellen opgenomen.*

resultaten van de tellingen van aangewezen Natura 2000-niet broedvogelsoorten over de periode 2013 t/m 2016 in het betreffende telgebied zijn weergegeven in tabel 3.1. Aangewezen Natura 2000-vogelsoorten die hier worden geteld zijn Fuut, Aalscholver, Bergeend, Wilde eend, Wulp en Steenloper.

In tabel 3.1 zijn ook de seizoensgemiddelden voor de hele Waddenzee in 2015-2016 weergegeven. Op basis daarvan is de percentuele bijdrage van de aantallen getelde vogels in het telgebied aan de hele populatie berekend. Ook deze getallen zijn in tabel 3.1 aangegeven. Hieruit komt naar voren dat het hele telgebied en dus ook het plangebied van bouwsteen 2 bij hoogwater niet van groot belang is voor aangewezen Natura 2000 niet-broedvogels

Er zijn geen systematische vogeltellingen aanwezig waarbij alleen het plangebied is meegenomen. Wel zijn er via de NDFF losse waarnemingen beschikbaar. Van de aangewezen Natura 2000-niet broedvogelsoorten is een groot deel in de afgelopen drie jaar foeragerend en/of rustend aangetroffen binnen het plangebied. Het betreft steltlopers (Scholekster, Kluut, Bontbekplevier, Zilverplevier, Drieteenstrandloper, Bonte strandloper, Wulp, Tureluur, Groenpootruiter en Steenloper), eenden (Bergeend, Wintertaling, Krakeend, Slobeend, Topper, Eider, Middelste zaagbek, Grote zaagbek en Brilduiker) en Lepelaar, Aalscholver, Rotgans en Fuut.

Uit het plangebied zijn daarnaast groepen Brilduikers bekend (max. 89 dieren; NDFF). Dit kan een indicatie zijn dat de ligging in een hoek van de zeedijk luwte biedt, waardoor het plangebied van de zandige vooroever in de huidige situatie aantrekkelijk is als rustgebied voor bijvoorbeeld eendensoorten.

*Veldonderzoek september 2019*

Uit het veldonderzoek van Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat het plangebied van beperkt belang is als foerageergebied voor wadvogels. De meest dominante soorten die hier zijn waargnomen zijn Aalscholver, Kokmeeuw, Stormmeeuw, Zilvermeeuw en Wilde eend. Het relatief geringe aantal vogels wordt waarschijnlijk veroorzaakt door menselijke verstoring.

Om bovenstaande redenen zijn niet-broedvogels relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Tabel 3.1 - Seizoensgemiddelden van aangewezen niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Waddenzee in de periode 2013 t/m 2016 van telgebied WG3571. De ligging van het telgebied is weergegeven in figuur 3.4. (Deze informatie is (deels) afkomstig uit de NDFF en mag niet zonder toestemming van BIJ12 worden verstrekt aan derden of op enige andere wijze openbaar gemaakt worden).*

| **Soort** | **Seizoensgemiddelde Natura 2000-gebied Waddenzee 2015-2016** | **Seizoensgemiddelde WG3571 2013-2014** | **Seizoensgemiddelde WG3571 2014-2015** | **Seizoensgemiddelde WG3571 2015-2016** | **Percentuele bijdrage telgebied aan instandhoudingsdoel Natura 2000-gebied Waddenzee (%)** |
|---|---|---|---|---|---|
| Fuut | 118 | 1 | 2 | 0 | 0 - 1,7 |
| Aalscholver | 2876 | 1 | 3 | 2 | 0,03 - 0,1 |
| Bergeend | 47205 | 9 | 0 | 0 | 0,02 |
| Krakeend | 665 | 0 | 0 | 1 | 0,001 |

| Soort | Seizoensgemiddelde Natura 2000-gebied Waddenzee 2015-2016 | Seizoensgemiddelde WG3571 2013-2014 | Seizoensgemiddelde WG3571 2014-2015 | Seizoensgemiddelde WG3571 2015-2016 | Percentuele bijdrage telgebied aan instandhoudingsdoel Natura 2000-gebied Waddenzee (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Wilde eend | 13229 | 0 | 14 | 0 | 0,1 |
| Wulp | 87914 | 5 | 0 | 0 | 0,005 |
| Steenloper | 2420 | 7 | 6 | 7 | 0,25 |

### *3.1.2 Natura 2000-waarden Lauwersmeer*

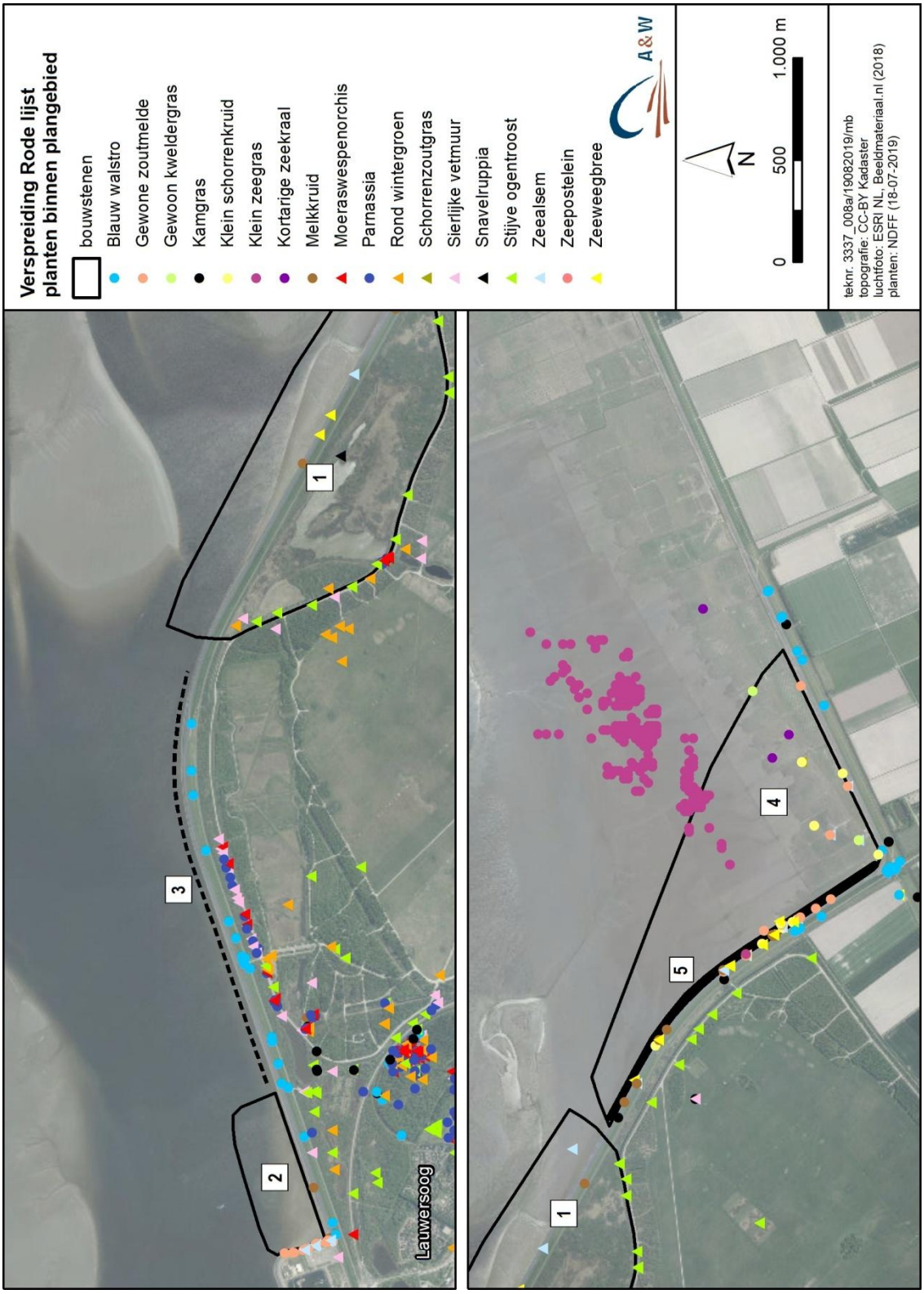
*Natura 2000-broedvogels*
Op de locatie waar volgens de plannen het strand en de Langsdam zal worden aangelegd zijn geen mogelijkheden voor broedende vogels aanwezig, omdat de locatie bij hoogwater overstroomd. Wel is het mogelijk dat bij laagwater enkele van de soorten waarvoor 'Lauwersmeer' is aangewezen foerageren binnen het plangebied. Het betreft dan Kluut en Bontbekplevier. Gezien de relatief kleine afstand (circa 1 km) tussen plangebied en het Natura 2000-gebied 'Lauwersmeer' is het aannemelijk dat Kluten en Bontbekplevieren die broeden binnen 'Lauwersmeer' foerageren in het plangebied. De soortgroep is daarom relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Natura 2000-niet-broedvogels*
Er zijn verschillende aangewezen niet-broedvogelsoorten van 'Lauwersmeer' die foerageren binnen het plangebied van de zandige vooroever, of bij hoog water gebruik maken van de luwte om te rusten. Uit de NDFF en uit het aanvullende veldonderzoek (Fieten *et al.* 2019) zijn waarnemingen bekend van verschillende eendensoorten (Bergeend, Krakeend, Wintertaling, Wilde eend, Slobeend, Brilduiker en Nonnetje), steltlopers (Kluut, Bontbekplevier en Wulp) en Aalscholver, Lepelaar en Fuut. Van de Brilduiker zijn groepen bekend (max. 89 dieren; NDFF) die mogelijk gebruik maken van de luwte in het gebied om te rusten. De soortgroep is daarom relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.1.3 Wezenlijke waarden Ecologische hoofdstructuur (EHS)*

Het plangebied maakt deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur. De wezenlijke waarden van de Ecologische Hoofdstructuur worden onder andere gekenmerkt door de natuurwaarden waarvoor de Waddenzee en Lauwersmeer als Natura 2000-gebied zijn aangewezen. Deze waarden zijn in paragraaf 3.1.1 en 3.1.2 beschreven. Verder komen er in en rond het plangebied ook diersoorten voor die in het kader van de Wet natuurbescherming (soortbescherming) zijn beschermd. Deze beschermde soorten kunnen ook worden beschouwd als wezenlijke waarden van de Ecologische Hoofdstructuur. De verspreiding van deze soorten ten opzichte van het plangebied is beschreven in paragraaf 3.2

Andere aspecten die beschouwd kunnen worden als wezenlijke waarden van de EHS zijn openheid van het landschap, rust en duisternis.




*Figuur 3.7 - Verspreiding van plantensoorten van de Rode lijst ten opzichte van de bouwstenen (bron: NDFF).*

Om bovenstaande redenen wordt in hoofdstuk 4 nagegaan welke mogelijke effecten er op kunnen treden op de wezenlijke waarden van de EHS.

## 3.2 Beschermde soorten Wet natuurbescherming en niet beschermde soorten

Hieronder is per soortgroep besproken welke (wettelijk beschermde) soorten in het kader van de Wet natuurbescherming (mogelijk) in het plangebied voorkomen.

### *3.2.1 Vaatplanten*

Binnen het plangebied zijn nauwelijks mogelijkheden voor vaatplanten aanwezig, omdat het gebied bij hoog water overstroomd. Tijdens het veldbezoek werden wel plantensoorten zoals Lamsoor, Zilte schijnspurrie, Zeealsem en Gewone zoutmelde waargenomen langs de dijk. Ook is uit de NDDF een waarneming bekend van Melkkruid (zie figuur 3.5). Het onderste deel van de dijk, dat nog regelmatig overstroomd, is bedekt met Blaaswier. Er werden geen beschermde plantensoorten van de Wnb waargenomen.

Omdat voor planten van de Rode lijst de zorgplicht geldt, is de soortgroep relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.2 Korstmossen*

Uit de NDFF zijn waarnemingen bekend van de Rode lijst soort Duinbekermos. Deze korstmossensoort werd waargenomen aan de noordkant van de dijk die langs de vissershaven loopt. De soortgroep is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.3 Ongewervelden*

In het plangebied zijn mogelijkheden voor verschillende soorten ongewervelde diersoorten die voorkomen in zout water. Het betreft verschillende soorten krabben en weekdieren. Tijdens het veldbezoek is de aanwezigheid van de Wadpier, Kokkel, Gewone Mossel, Japanse oester en Zeepok vastgesteld. Uit de NDFF zijn waarnemingen bekend van Brakwaterpok, Chinese wolhandkrab, Gewone alikruik, Nieuw-Zeelandse zeepok, Noordzeekrab en Wulk.

Het plangebied biedt geen mogelijkheden voor beschermde ongewervelde diersoorten, omdat er geen beschermde ongewervelden voorkomen in zout water. Het plangebied biedt ook geen mogelijkheden voor ongewervelde diersoorten van de Rode lijst. De soortgroep is daarom niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.4 Vissen*

Tijdens hoog water is het mogelijk dat er vissoorten voorkomen binnen het plangebied. Het gaat daarbij om mariene vissen, trekvissen en estuariene vissen. De vissoorten die voorkomen binnen het plangebied worden niet op vaste basis gemonitord. In de westelijke Waddenzee worden daarentegen al sinds de zestiger jaren van de vorige eeuw dagelijks in voor- en najaar fuikvangsten geanalyseerd op soorten, aantallen, lengtes en jaarklassen. In de oostelijke Waddenzee ontbreekt tot dusver zo'n lange reeks metingen. In een zoektocht (o.a. door Programma naar een rijke Waddenzee - PRW) naar aanvullende locaties voor vismonitoring in de Waddenzee, zijn in het afgelopen jaar mogelijke fuiklocaties in de oostelijke Waddenzee getest, waaronder één westelijk van Lauwersoog langs de zeedijk (Vegter *et al* . 2018).

Resultaten van een aantal vangstsessies (verspreid over de seizoenen van 2018) laten bij Lauwersoog per dag ongeveer 10 verschillende gevangen vissoorten zien. De invloed van zoetwater spui is hier duidelijk zichtbaar in de vorm van de grote aantallen Driedoornige stekelbaars en de vangst van Baars en Snoekbaars. Verder vallen vooral de grote vangsten van Haring en in mindere mate van Spiering, Bot en Zeenaald op. Ook de Fint is met enkele individuen aangetroffen in de fuik. Er is echter geen Rivier- of Zeeprik gevangen.

Voor het Waddenfondsproject 'Ruim baan voor vissen' is er in 2015/2016 o.a. bij de Cleveringhsluizen bij Lauwersoog vis bemonsterd. Deze sluizen worden vismigratievriendelijk beheerd, waarbij rondom gelijk water een sluisdeur in het complex kort open gaat. De tweezijdige passeerbaarheid lijkt door de vissen te worden benut: Stekelbaars en Glasaal gebruiken bij voorkeur vloed om richting Lauwersmeer te migreren (Huisman 2017). In 2015 zijn er 16 soorten gevangen, waarvan de grootste aantallen van de soorten Sprot, Kleine zeenaald, Botervis, Glasaal, Platvis soorten en Driedoornige stekelbaars. In 2016 zijn er 5 soorten gevangen. In 2015 is daarnaast visonderzoek uitgevoerd bij de schutsluis van Lauwersoog. Naast de bovengenoemde soorten werden daarbij ook Kabeljauw, Spiering en grondels aangetroffen. (Wintermans 2015). Deze soorten zijn ook te verwachten binnen het plangebied.

Beschermde vissoorten onder de Wet natuurbescherming worden binnen het plangebied niet verwacht, omdat het gebied buiten het verspreidingsgebied van deze soorten gelegen is. Wel zijn er een aantal vissoorten van de Rode lijst te verwachten, namelijk Fint, Glasgrondel en Zwarte grondel (RAVON). Ook de bij Lauwersoog waargenomen Botervis is opgenomen op de Rode lijst. Om deze redenen is de soortgroep relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.5 Amfibieën*

Binnen het plangebied zijn geen mogelijkheden voor amfibieënsoorten aanwezig. De soortgroep is daarom niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.6 Broedvogels*

In de huidige situatie zijn binnen het plangebied van de zandige vooroever geen mogelijkheden voor broedgevallen van vogels aanwezig, omdat het plangebied bij hoogwater overstroomd. De soortgroep is daarom niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.7 Vleermuizen*

Alle in Nederland voorkomende vleermuissoorten zijn beschermd onder artikel 3.5 van de Wet natuurbescherming. In de omgeving van het plangebied komen verschillende vleermuissoorten voor, namelijk Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Watervleermuis, Laatvlieger en de Rosse vleermuis (Bekker 2011).

Voor vleermuizen zijn drie onderdelen van het leefgebied te onderscheiden die van belang zijn voor de functionaliteit van het leefgebied. Deze zijn verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes. Verblijfplaatsen van vleermuizen bevinden zich in bebouwing of in bomen. Binnen het plangebied zijn geen mogelijkheden aanwezig voor vleermuizen.

Vleermuizen volgen lijnvormige landschapselementen in het landschap (zoals bomenrijen, rietkragen), waarlangs zij zich kunnen oriënteren bij verplaatsingen tussen verblijfplaatsen en

foerageergebieden. Net als trekvogels kennen sommige vleermuissoorten ook een seizoensgebonden trek, waarbij verplaatsing in de herfst noord- zuid gericht is en in het voorjaar vice versa. Het gaat hier met name om Rosse vleermuis en Ruige dwergvleermuis (Winkelman *et al*. 2008). In de migratie van vleermuizen speelt de zeedijk een belangrijke rol. Daarnaast is bekend dat er migratie van Ruige dwergvleermuizen plaatsvindt via Lauwersoog (Jonge Poerink & Dekker 2018). Het is mogelijk dat de migratieroute van de Ruige dwergvleermuis over het plangebied van de zandige vooroever loopt.

Gezien het open karakter van het plangebied en de wijde omgeving worden er geen of nauwelijks foeragerende vleermuizen verwacht.

Om bovenstaande redenen is de soortgroep relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.8 Overige soorten zoogdieren*

Binnen het plangebied zijn alleen mogelijkheden aanwezig voor zeezoogdieren. In de omgeving van het plangebied komen Bruinvis en Gewone en Grijze zeehond voor. Het is mogelijk dat er foeragerende zeehonden voorkomen in het plangebied van bouwsteen 2. Deze worden met name in het diepe water verwacht. Rustplaatsen van zeehonden bevinden zich verder uit de kust (zie figuur 3.3). Op de locatie waar de aanleg van de zandige oever gepland is, is in 2016 een waarneming gedaan van de Bruinvis (NDFF).

Om bovenstaande redenen is de soortgroep relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

## 3.3 Samenvattende tabel

Tabel 3.4 presenteert een samenvatting van de natuurwaarden die in en rond de bouwsteen (kunnen) voorkomen. Soorten en soortgroepen die niet in en rond het plangebied voorkomen zijn niet meegenomen in de effectbeoordeling van hoofdstuk 4.

*Tabel 3.4 (volgende bladzijde)- Samenvatting van aanwezige natuurwaarden in en rond de plangebieden van bouwsteen 1 t/m 4.*

*+ soort/habitat is aanwezig in en rond het plangebied*

*(+) soort/habitat is mogelijk aanwezig*

*- soort is niet aanwezig in en rond het plangebied*

*f de soort foerageert alleen in en rond het plangebied*

| **Natuurwaarden** | **Bouwsteen 2 (zandstrand en Langsdam)** |
|---|---|
| **Natura 2000-waarden Waddenzee** | |
| *Natura 2000-habitattypen* | |
| H1110 A (permanent overstroomde zandbanken) | + |

| **Natuurwaarden** | **Bouwsteen 2 (zandstrand en Langsdam)** |
|---|---|
| H1140A (Slik- en zandplaten) | + |
| H1310 (Zilte pionierbegroeiingen) | - |
| H1320 (Slijkgrasvelden) | - |
| H1330 A (Schorren en zilte graslanden) | - |
| *Natura 2000-habitatsoorten* | |
| Gewone zeehond | + |
| Zeeprik, Rivierprik, Fint | + |
| Nauwe korfslak | - |
| Noordse woelmuis | - |
| Groenknolorchis | - |
| Bruinvis | + |
| *Natura 2000-broedvogels* | |
| Plevieren en Sternen (Bontbekplevier, Strandplevier, Grote stern, Visdief, Noordse stern, etc.) | f |
| Roofvogels (Bruine kiekendief, Velduil, etc) | - |
| Steltlopers (Kluut, Wulp) | f |
| Eenden (Eider) | - |
| Lepelaar | f |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | |
| Viseters van open water (Fuut, Aalscholver, Middelste zaagbek, Grote zaagbek) | + |
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Brilduiker, etc.) | + |
| Ganzen en Smient | + |
| Steltlopers (Wulp, Steenloper, Tureluur, Scholekster, Groenpootruiter) | + |
| Plevieren en Sterns | + |
| Lepelaar | + |
| **Natura 2000-waarden Lauwersmeer** | |
| *Natura 2000-broedvogels* | |
| Bruine kiekendief | - |
| Overige soorten (w.o. Kluut en Bontbekplevier) | f |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | |
| Viseters van open water (Aalscholver, Fuut) | + |
| Roofvogels (Zeearend) | - |
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Tafeleend, etc.) | + |
| Ganzen en Smient | - |
| Wilde zwaan | - |
| Steltlopers | + |
| Plevieren en Sterns | + |
| Lepelaar | + |
| Meerkoet | - |
| **Beschermde soorten Wnb** | |
| Vaatplanten | - |
| Ongewervelden | - |

| **Natuurwaarden** | **Bouwsteen 2 (zandstrand en Langsdam)** |
|---|---|
| Vissen | - |
| Amfibieën en reptielen | - |
| Broedvogels | - |
| Vleermuizen | |
| *Verblijfplaatsen* | - |
| *Foerageergebied* | - |
| *Vliegroutes* | + |
| Overige soorten zoogdieren | |
| *Vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb* | - |
| *Niet vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb (Gewone zeehond)* | + |
| *Soorten van artikel 3.5 (Bruinvis)* | + |
| **Soorten Rode lijst** | |
| Vaatplanten | + |
| Korstmossen | - |
| Ongewervelden | - |

# 4 Effecten en beoordeling

## 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de verwachte effecten van de plannen op alle relevante natuurwaarden beschreven en beoordeeld. Eerst worden in de paragrafen 4.2 de effecten op de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer in beeld gebracht en beoordeeld op het niveau van een voortoets. In de daaropvolgende paragrafen vindt de effectbeoordeling plaats van het Natuurnetwerk Nederland (paragraaf 4.3) en beschermde soorten van de Wet natuurbescherming (paragraaf 4.4). Het hoofdstuk wordt afgesloten met een tabel waarin de effectbeoordeling wordt samengevat (paragraaf 4.5).

## 4.2 Effecten en beoordeling Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer

### *4.2.1 Effectbeoordeling Natura 2000-habitattypen*

In het plangebied liggen twee Natura 2000-habitattypen, namelijk H1140A (Slik- en zandplaten) en H1110A (Permanent overstroomde zandplaten). Uit het veldonderzoek van Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat de bodemfauna hier goed is ontwikkeld. Het habitattype H1140A (slik- en zandplaten) is daarom van goede kwaliteit.

Door de aanleg van het zandstrand zal er een onbekend areaal goed ontwikkeld H1140A (Slik- en zandplaten) verloren gaan. Daarnaast zal de aanleg van de Langsdam leiden tot een verlies van een areaal H1110A (permanent overstroomde zandbanken). Omdat het hier om een permanent verlies gaat, is er mogelijk sprake van een significant negatief effect. Geadviseerd wordt om een passende beoordeling uit te voeren met als doel om het verlies van Natrua 2000-habitattypen te kwantificeren.

### *4.2.2 Effectbeoordeling Natura 2000-habitatsoorten (Gewone zeehond, Zeeprik, Rivierprik, Fint, Bruinvis)*

Door de aanleg van het strand en de Langsdam gaat er geen of nauwelijks leefgebied van de betreffende Natura 2000-habitatsoorten verloren. (Significant) negatieve effecten op deze soorten zijn daarom niet aan de orde. Mogelijk dat de permanent onder water liggende harde structuren leef- en schuilplaatsen bieden voor de Zeeprik, Rivierprik en Fint. In dat geval is er sprake van een positief effect. In ieder geval leidt de maatregelen niet tot knelpunten met de Wet natuurbescherming ten aanzien van Natura 2000-habitatsoorten.

### *4.2.3 Effectbeoordeling Natura 2000-broedvogels*

*Zandstrand*
Een strand dat vrij is van menselijke verstoring en predatoren kan rustende en overtijende vogels aantrekken. Ook kan een strand interessant zijn voor diverse soorten grondbroeders. Het strand dat aan de voet van de dijk wordt aangelegd zal intensief worden gebruikt door recreanten. Door de aanwezigheid van menselijke verstoring is het gebied daarom niet geschikt als broedgebied voor vogels. Broedende vogels worden hier daarom niet verwacht.

Bovendien zal het strand toegankelijk zijn voor predatoren, zoals vossen. Om bovenstaande redenen, zal de aanleg volgens de huidige plannen niet leiden tot positieve effecten op broedvogels. Ook zijn er geen negatieve effecten te verwachten, omdat in de huidige situatie het plangebied al in zekere mate is verstoord en niet geschikt is als broedgebied voor vogels.

Mogelijk dat door de aanleg van het zandstrand het gebied drukker wordt. De verstoring van de aangrenzende wadplaat door recreanten neemt hierdoor toe, waardoor het gebied minder geschikt worden voor foeragerende vogels die in de omgeving van het plangebied broeden. Daarnaast zal door de aanleg van het strand foerageergebied van wadvogels verloren gaan. De omvang van dit verlies is echter beperkt. Bovendien is in de omgeving voldoende alternatief foerageergebied aanwezig. Om deze reden kunnen significant negatieve effecten op foeragerende broedvogels worden uitgesloten. Wel is er sprake van een kans op een verstoring/verslechtering. In dat geval is er een knelpunt met de Wet natuurbescherming. Geadviseerd wordt om aanvullend een Verstorings- en verslechteringstoets uit te voeren.

*Langsdam*
De Langsdam wordt ingericht ten behoeve van verschillende soorten grondbroeders. Met name de Kluut, Bontbekplevier, Strandplevier, Noordse stern en Visdief kunnen profiteren van de zandige Langsdam. Deze soorten hebben broedhabitat nodig in de vorm van open landschap met schaars begroeide of vrijwel kaal terrein.

Voorwaarde is wel dat het eiland op voldoende afstand uit de kust ligt om verstoring zo veel mogelijk te voorkomen. Ook mag het eiland niet toegankelijk zijn voor mensen en/of roofdieren. Verder is de voorwaarde dat er voldoende voedsel in de buurt te vinden is voor de grondbroeders en hun jongen. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om kleine kreeftachtigen, schelpdieren, insecten en wormen, die te vinden zijn in getijdenpoelen en kwelders. Een dergelijk geschikt foerageergebied kan tot ontwikkeling komen in het nabijgelegen brakwatergebied in de Marnewaard (zie bouwsteen 1).

Bovenstaande afwegende zijn er ten aanzien van grondbroeders positieve effecten te verwachten. Negatieve effecten op overige soortgroepen zijn niet aan de orde. Er zijn dus geen knelpunten met de Wet natuurbescherming ten aanzien van Natura 2000-broedvogels.

### *4.2.4 Effectbeoordeling Natura 2000-niet broedvogels*

De aanleg van de Langsdam creëert met name bij vloed een beschut open water ten behoeve van rustende eenden. Op deze soortgroep is er sprake van een positief effect. Daarnaast kan de Langsdam ook worden gebruikt door overtijende en rustende vogels. Dit geldt voor bijna alle soortgroepen. Hier is er sprake van een positief effect.

De verwachting is dat het strand in de wintermaanden nauwelijks of niet zal worden gebruikt door recreanten. Een toename van de verstoring van foeragerende vogels op de aangrenzende wad- en slikplaten is daarom niet aan de orde. Negatieve effecten op foeragerende vogels in de wintermaanden als gevolg van verstoring treden dus niet op.

Door de aanleg van het strand gaat wel foerageergebied van wadvogels verloren. De omvang van dit verlies is echter beperkt. Bovendien is in de omgeving voldoende alternatief foerageergebied aanwezig. Om deze reden kunnen significant negatieve effecten op foeragerende broedvogels worden uitgesloten. Wel is er sprake van een kans op een verstoring/verslechtering. In dat geval is er een knelpunt met de Wet natuurbescherming. Geadviseerd wordt om aanvullend een verstorings- en verslechteringstoets uit te voeren

Bovenstaande samenvattende kunnen (significant) negatieve effecten op aangewezen niet-broedvogels worden uitgesloten. Wel is er sprake van een verstoring-verslechtering. Daarom is er een knelpunt met de Wet natuurbescherming. Geadviseerd wordt om aanvullend een Verstorings- en verslechteringstoets uit te voeren.

### *4.2.5 Conclusie Natura 2000-voortoets*

Uit de voortoets komt het volgende naar voren:

- De aanleg van een Langsdam heeft een positief effect op de kernopgave 1.13 'Voortplantingshabitat' vanwege de realisatie van ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat voor Bontbekplevier, Strandplevier, Kluut, Grote stern, Dwergstern en Visdief.

- De bovengenoemde ecologische winst weegt op tegen het verlies van een beperkt areaal van het Natura 2000-habitattype H1140A (permanent overstroomde zandbanken) dat als gevolg van de aanleg van de Langsdam verloren gaat. Wel is hier sprake van een juridisch spanningsveld, omdat voor het Natura 2000-habitattype H1110A een behoudsdoelstelling geldt en het realiseren van nog niet aanwezige Natura 2000-waarden veelal niet ten koste mag gaan van bestaande Natura 2000-waarden.

- De kernopgave 1.10 'Diversiteit getijdenplaten' en 'Rust- en foerageergebieden' kunnen echter een negatief effect ondervinden van de aanleg van het strand omdat een deel van het Natura 2000-habitattype H1140A (Droogvallende slik- en zandplaten) verdwijnen (inclusief foerageermogelijkheden voor verschillende soorten wadvogels). Daarbij gaat het om een goed ontwikkeld habitattype. Daarmee is er een knelpunt met de Wet natuurbescherming. Geadviseerd wordt om ten aanzien van de maatregel een passende beoordeling en verstorings- en verslechteringstoets uit te voeren.

## 4.3 Effecten en beoordeling wezenlijke waarden NNN (Natuurnetwerk Nederland)

***Wezenlijke waarden***
De wezenlijke waarden worden grotendeels gedekt door de Natura 2000-waarden (paragraaf 3.1) en de natuurwaarden die in het kader van de soortbescherming van de Wet natuurbescherming zijn beschermd (paragraaf 3.2). De effectbeschrijving en de toetsing van het voornemen aan de betreffende beschermingsregimes heeft plaatsgevonden in de paragrafen 4.2 en 4.3.

Uit de toetsing komt naar voren dat de aanleg van het strand leidt tot permanent verlies van een aangewezen Natura 2000-habitattype. Er is dus sprake van een aantasting van wezenlijke waarden. Daarmee is er een knelpunt met het beschermingsregime van het NNN zoals vastgelegd in de Provinciale verordening.

***Areaal en samenhang***
Het is niet de bedoeling om delen van het NNN extra te verharden. Dit betekent dat er netto geen verlies optreedt van natuurlijk areaal van het NNN. Ook is er geen sprake van dat door het voornemen natuurgebieden worden gescheiden. De samenhang van de Waddenzee blijft daarom behouden. Voor wat betreft de aspecten areaal en samenhang zijn er geen knelpunten met het beschermingsregime van het NNN.

## 4.4 Effecten en beoordeling beschermde soorten

### *4.4.1 Planten Rode lijst*

Op de dijk komt een aantal plantensoorten voor van de Rode lijst. Het gaat hier om soorten die groeien in spleten en openingen in de steenbekleding. De aanleg van het strand en de Langsdam zal er niet toe leiden dat dergelijke milieus verloren gaan. Er worden dus geen negatieve effecten verwacht op plantensoorten van de Rode lijst. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming (Zorgplicht) ten aanzien van deze soortgroep.

### *4.4.2 Effectbeoordeling vleermuizen*

**Vliegroutes**
In en rond het plangebied zijn lijnvormige landschapstructuren aanwezig die geschikt zijn als vliegroute van vleermuizen. De realisatie van het strand en de Langsdam leidt niet tot aantasting van lijnvormige landschapselementen. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van vliegroutes van vleermuizen.

### *4.4.3 Effectbeoordeling overige soorten zoogdieren*

***Niet vrijgestelde soorten van artikel 3.10 (Gewone zeehond)***
In paragraaf 4.2.2 is al een effectbeoordeling uitgevoerd van het voornemen op zeehonden. Hierbij is vastgesteld dat er geen negatieve effecten zijn te verwachten op het leefgebied van de Gewone zeehond. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van deze soort.

***Soorten artikel 3.5 (Bruinvis)***
In paragraaf 4.2.2 is al een effectbeoordeling uitgevoerd van het voornemen op de Bruinvis. Hierbij is vastgesteld dat er geen negatieve effecten zijn te verwachten op het leefgebied van deze soort. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van de Bruinvis.

## 4.5 Samenvatting effectbeoordeling

De effectbepaling en beoordeling die in dit hoofdstuk is beschreven, is in tabel 4.1 samengevat. In de tabel is per relevante natuurwaarde weergegeven of deze negatieve effecten ondervindt en of er een conflict is met de betreffende ecologische wet- en regelgeving. Tevens is aangegeven of en welke vervolgstappen noodzakelijk zijn.

*Tabel 4.1 - Overzicht van de effectbepaling van de realisatie van de zoet-zout overgang op beschermde natuurwaarden. De gehanteerde kleuren verwijzen naar verschillende effectbeoordelingen:*

- *Groen = geen effecten, of indien voorzien van een + zijn er positieve effecten te verwachten.*
- *Oranje = Mogelijk negatieve effecten aanwezig, maar deze zijn niet significant negatief. Ook is aangegeven welke vervolgstappen noodzakelijk zijn.*
- *Rood = Er is mogelijk sprake van een significant negatief effect. Geadviseerd wordt om een passende beoordeling uit te voeren.*

| **Natuurwaarden** | **Aanwezigheid in plangebied** | **Effecten** | **Vervolgstappen** |
|---|---|---|---|
| **Natura 2000-waarden Waddenzee** | | | |
| *Natura 2000-habitattypen* | | | |
| H1110 A (permanent overstroomde zandbanken) | + | | Uitvoeren passende beoordeling |
| H1140A (Slik- en zandplaten) | + | | Uitvoeren passende beoordeling |
| *Natura 2000-habitatsoorten* | | | |
| Gewone zeehond | + | | Geen |
| Zeeprik, Rivierprik, Fint | + | | Geen |
| Bruinvis | + | | Geen |
| *Natura 2000-broedvogels* | | | |
| Plevieren en Sternen (Bontbekplevier, Strandplevier, Grote stern, Visdief, Noordse stern, etc.) | f | + | Geen |
| Steltlopers (Kluut, Wulp) | f | | Uitvoeren verstorings- en verslechteringstoets |
| Lepelaar | f | | Uitvoeren verstorings- en verslechteringstoets |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | | | |
| Viseters van open water (Fuut, Aalscholver, Middelste zaagbek, Grote zaagbek) | + | + | Geen |
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Brilduiker, etc.) | + | + | Geen |
| Ganzen en Smient | + | | Geen |
| Steltlopers (Wulp, Steenloper, Tureluur, Scholekster, Groenpootruiter) | + | | Uitvoeren verstorings- en verslechteringstoets |
| Plevieren en Sterns | + | | Geen |
| Lepelaar | + | | Uitvoeren verstorings- en verslechteringstoets |
| **Natura 2000-waarden Lauwersmeer** | | | |
| *Natura 2000-broedvogels* | | | |
| Overige soorten (w.o. Kluut en Bontbekplevier) | f | | Geen |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | | | |
| Viseters van open water (Aalscholver, Fuut) | f | + | Geen |

| **Natuurwaarden** | **Aanwezigheid in plangebied** | **Effecten** | **Vervolgstappen** |
|---|---|---|---|
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Tafeleend, etc.) | f | + | Geen |
| Steltlopers | f | | Uitvoeren verstorings- en verslechteringstoets |
| Plevieren en Sterns | f | | Geen |
| Lepelaar | f | | Uitvoeren verstorings- en verslechteringstoets |
| **Natuurnetwerk Nederland** | | | |
| Wezenlijke waarden | + | | Overleg met bevoegd gezag |
| Areaal & Samenhang | + | | Geen |
| **Beschermde soorten Wnb** | | | |
| Vliegroutes Vleermuizen | + | | Geen |
| Overige soorten zoogdieren | | | |
| *Niet vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb (Gewone zeehond)* | + | | Geen |
| *Soorten van artikel 3.5 (Bruinvis)* | + | | Geen |
| **Soorten Rode lijst** | | | |
| Vaatplanten | + | | Geen |

# 5 Conclusie

## 5.1 Conclusies ten aanzien van beschermde gebieden

**Wet natuurbescherming - Natura 2000 voortoets**

- De aanleg van een Langsdam heeft een positief effect op de kernopgave 1.13 'Voortplantingshabitat' vanwege de realisatie van ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat voor Bontbekplevier, Strandplevier, Kluut, Grote stern, Dwergstern en Visdief.

- De bovengenoemde ecologische winst weegt op tegen het verlies van een beperkt areaal van het Natura 2000-habitattype H1140A (permanent overstroomde zandbanken) dat als gevolg van de aanleg van de Langsdam verloren gaat. Wel is hier sprake van een juridisch spanningsveld, omdat voor het Natura 2000-habitattype H1110A een behoudsdoelstelling geldt en het realiseren van nog niet aanwezige Natura 2000-waarden veelal niet ten koste mag gaan van bestaande Natura 2000-waarden.

- De kernopgave 1.10 'Diversiteit getijdenplaten' en 'Rust- en foerageergebieden' kunnen echter een negatief effect ondervinden van de aanleg van het strand omdat een deel van het Natura 2000-habitattype H1140A (Droogvallende slik- en zandplaten) verdwijnen (inclusief foerageermogelijkheden voor verschillende soorten wadvogels). Daarmee is er een knelpunt met de Wet natuurbescherming. Geadviseerd wordt om ten aanzien van de maatregel een passende beoordeling en verstorings- en verslechteringstoets uit te voeren.

**Natuurnetwerk Nederland (NNN)**

- Uit de effectbeoordeling komt naar voren dat de aanleg van het strand leidt tot permanent verlies van een aangewezen Natura 2000-habitattype. Er is dus sprake van een aantasting van wezenlijke waarden. Daarmee is er een knelpunt met het beschermingsregime van het NNN zoals vastgelegd in de Provinciale verordening.

## 5.2 Conclusies ten aanzien van beschermde soorten & soorten Rode lijst

- De aanleg van een strand en een Langsdam leidt niet tot negatieve effecten op beschermde soorten en soorten van de Rode lijst. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien deze soortgroepen.

# 6 Literatuur

Bekker, D. 2011. Werkatlas Zoogdieren van Groningen.

Brouwer, B., Crombaghs, B. Dijkstra, A., Scheper, A.J., Schollema, P.P. 2008. Vissenatlas Groningen en Drenthe, Profiel Uitgeverij Bedum.

Fieten, N, Anneke Rippen, Els van der Zee 2019. Aanvullend veldonderzoek ecologische kwaliteit Lauwersmeerdijk. A&W-rapport 3337. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Gilissen, N. 2019. OT Marnewaard, Monitoring fauna 2017. Rijksvastgoedbedrijf, Directe Vastgoedbeheer, Sectie Natuur, Team Ecologie. Rapportnummer R530-19/011.

E. van der Heijden, E. van der 2018. Ecologische beoordeling dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat. A&W-rapport 2442 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Heijden, E. van der 2019a. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 1: zoet-zout overgang Marnewaard. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Heijden, E. van der 2019c. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 3; ruwe structuren en onderwaternatuur. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Heijden, E. van der 2019a. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 4: ontwikkeling kwelder. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Heijden, E. van der 2019d. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 5: brede groene dijk. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Huisman, J.B.J. (2017). Vissen zwemmen heen en weer. Werking vispassages en bepalen vismigratieroutes. Ruim Baan voor Vissen 2014 - 2016

Jonge Poerink, B. & Dekker, J. 2018. Migratieperioden van de ruige dwergvleermuis in Nederland. Rijkswaterstaat Midden Nederland.

Van Delft, J., Kranenbarg, J., de Bruin, A., Frigge, P. 2017. Waarnemingenoverzicht 2016. Bijlage RAVON 67, jaargang 19 (4).

Vegter, J., H. van der Veer & S. Holthuijsen (2018) Pilot project: Vismonitoringsfuiken Zoutkamperlaag. Programma naar een rijke Waddenzee.

Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra-rapport 1780 Alterra, Wageningen.

# Bijlage 1 Natura 2000-instandhoudingsdoelen en kernopgaven Waddenzee en Lauwersmeer

Tabellen met instandhoudingsdoelen van habitattypen, habitatrichtlijnsoorten en vogelsoorten waarvoor de Waddenzee en het Lauwersmeer zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. De tabellen kunnen als volgt worden gelezen:

- Voorafgaand aan de tabel met instandhoudingsdoelen zijn ook de kernopgaven voor het Natura 2000-gebied beschreven. De kernopgaven beschrijven de fundamentele ecologische problemen van het gebied en bieden op hoofdlijnen een aantal oplossingsrichtingen.
- Per soort en habitattype is een oordeel gegeven over de landelijke staat van instandhouding, waarbij deze is weergegeven als gunstig (+), matig gunstig (-), zeer ongunstig (- -).
- Op grond van de staat van instandhouding en het relatief belang van soorten en habitattypen zijn de belangrijkste verbeteropgaven en doelen op landelijk niveau vastgesteld. Deze landelijke doelen vormen de kaders voor de formulering van instandhoudingdoelen op gebiedsniveau. Zo zijn uiteindelijk per Natura 2000-gebied de instandhoudingsdoelstellingen vastgesteld.
- De instandhoudingsdoelen voor het oppervlak en de kwaliteit van de habitattypen zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>).
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden en de populatieomvang van de habitatsoorten zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of verbetering/uitbreiding (>).
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden van broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of verbetering (>). De instandhoudingsdoelen voor de omvang van de populatie van broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>). De getallen geven het minimum aantal broedparen aan die in het gebied aanwezig moeten zijn.
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden van niet-broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) en verbetering (>). De instandhoudingsdoelen voor de omvang van de populatie van niet-broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>). De getallen geven het minimum aantal vogels aan (als seizoensgemiddelde[1]) die in het gebied aanwezig moeten zijn.

[1] Het seizoensgemiddelde is gebaseerd op het totaal van alle maandelijkse tellingen in een gebied gedeeld door 12 (het aantal maanden van het jaar).

## Natura 2000-gebied Waddenzee

| Kernopgaven - Essentietabel Natura 2000-gebied 001. Waddenzee | | |
|---|---|---|
| Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Noordzee, Waddenzee en Delta) | | Behoud of herstel ruimtelijke samenhang diep water, kreken, geulen, ondiep water, platen, kwelders of schorren, stranden en bijbehorende sedimentatie- en erosieprocessen. Behoud openheid, rust en donkerte. Voor vogels betekent dit voldoende rust en ruimte om te foerageren en voldoende rustige hoogwatervluchtplaatsen op korte afstand van foerageergebieden in het intergetijdengebied. |
| 1.03 | Overstroomde zandbanken & biogene structuren | Verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) H1110A o.a. met biogene structuren met mossels. Tevens van belang als leefgebied voor eider A063 en zwarte zee-eend A065 en als kraamkamer voor vis. |
| 1.07 | Zoet-zoutovergangen Waddengebied | Herstel zoet-zoutovergangen (bijvoorbeeld via spuiregime en vistrappen) i.h.b. visintrek Afsluitdijk, Westerwoldse Aa en Lauwersmeer/ Reitdiep in relatie tot Drentsche Aa (rivierprik H1099) |
| 1.09 | Achterland fint | Behoud van verbinding met Schelde en Eems ten behoeve van paaifunctie voor fint H1103 in België en Duitsland. |
| 1.10 | Diversiteit getijdenplaten | Verbetering kwaliteit 'slik- en zandplaten' (getijdengebied) H1140A ten behoeve van vergroting van de diversiteit |
| 1.11 | Rust- en foerageergebieden | Behoud slikken en platen voor rustende en foeragerende niet-broedvogels zoals voor bonte strandloper A149, rosse grutto A157, scholekster A130, kanoet A143, steenloper A169 en eider A063 en rustgebieden voor gewone zeehond H1365 en grijze zeehond H1364. |
| 1.13 | Voortplantingshabitat | Behoud ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale duinen H2110) voor bontbekplevier A137, strandplevier A138, kluut A132, grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193 en grijze zeehond H1364. |
| 1.16 | Diversiteit schorren en kwelders | Behoud (Waddenzee) en herstel (Delta) van schorren en zilte graslanden (buitendijks) H1330_A met alle successiestadia, zoet-zout overgangen, verscheidenheid in substraat en getijregime en mede als hoogwatervluchtplaats. |

| | Kernopgaven (2) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Kernopgaven (1) | | | |
| | Doelstelling kwaliteit | | | |
| | Doelstelling oppervlakte | | | |
| | Landelijke staat van instandhouding | | | |
| **Habitattypen** | | | | |
| H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) | - | = | > | 1.03,W |
| H1130 - Estuaria | -- | = | > | |
| H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied) | - | = | > | 1.10,W |
| H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) | - | = | = | |
| H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | + | = | = | |
| H1320 - Slijkgrasvelden | -- | = | = | |
| H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | - | = | > | 1.16,W |
| H1330B - Schorren en zilte graslanden (binnendijks) | - | = | = | |
| H2110 - Embryonale duinen | + | = | = | 1.13 |
| H2120 - Witte duinen | - | = | = | |
| H2130A - *Grijze duinen (kalkrijk) | -- | = | = | |
| H2130B - *Grijze duinen (kalkarm) | -- | = | > | |
| H2160 - Duindoornstruwelen | + | = | = | |
| H2170 - Kruipwilgstruwelen | - | = | = | |
| H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | - | = | = | |

| | Kernopgaven (3) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kernopgaven (2) | | | | | |
| | Kernopgaven (1) | | | | | |
| | Doelstelling populatie | | | | | |
| | Doelstelling kwaliteit leefgebied | | | | | |
| | Doelstelling omvang leefgebied | | | | | |
| | Landelijke staat van instandhouding | | | | | |
| **Habitatsoorten** | | | | | | |
| H1014 - Nauwe korfslak | - | = | = | = | | |
| H1095 - Zeeprik | - | = | = | > | | |
| H1099 - Rivierprik | - | = | = | > | 1.07,W | |
| H1103 - Fint | -- | = | = | > | 1.09,W | |
| H1340 - *Noordse woelmuis | -- | = | = | = | | |
| H1351 - Bruinvis | - | = | = | = | | |
| H1364 - Grijze zeehond | - | = | = | = | 1.11 | 1.13 |
| H1365 - Gewone zeehond | - | = | = | > | 1.11 | |
| H1903 - Groenknolorchis | -- | = | = | = | | |

| | Kernopgaven (2) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Kernopgaven (1) | | | | |
| | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | | | | |
| | Doelstelling kwaliteit leefgebied | | | | |
| | Doelstelling omvang leefgebied | | | | |
| | Landelijke staat van instandhouding | | | | |
| **Broedvogelsoorten** | | | | | |
| A034 - Lepelaar | + | = | = | 430 | |
| A063 - Eider | -- | = | > | 5000 | 1.03,W |
| A081 - Bruine Kiekendief | + | = | = | 30 | |
| A082 - Blauwe Kiekendief | -- | = | = | 3 | |
| A132 - Kluut | - | = | > | 3800 | 1.13 |
| A137 - Bontbekplevier | - | = | = | 60 | 1.13 |
| A138 - Strandplevier | -- | > | > | 50 | 1.13 |
| A183 - Kleine Mantelmeeuw | + | = | = | 19000 | |
| A191 - Grote stern | -- | = | = | 16000 | 1.13 |
| A193 - Visdief | - | = | = | 5300 | 1.13 |
| A194 - Noordse Stern | + | = | = | 1500 | |
| A195 - Dwergstern | -- | > | > | 200 | 1.13 |
| A222 - Velduil | -- | = | = | 5 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Kernopgaven (2) | |
| | | | | | Kernopgaven (1) | |
| | | | | | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | |
| | | | | | Instandhoudingsdoelstelling: Slaap- en rustplaats (s) / foerageergebied (f) | |
| | | | | | Doelstelling kwaliteit leefgebied | |
| | | | | | Doelstelling omvang leefgebied | |
| | | | | | Landelijke staat van instandhouding | |
| **Niet-broedvogelsoorten** | | | | | | |
| A005 - Fuut | - | = | = | | 310 | |
| A017 - Aalscholver | + | = | = | | 4200 | |
| A034 - Lepelaar | + | = | = | | 520 | |
| A037 - Kleine Zwaan | - | = | = | | 1600 | |
| A039 - Toendrarietgans | + | = | = | | geen | |
| A043 - Grauwe Gans | + | = | = | | 7000 | |
| A045 - Brandgans | + | = | = | | 36800 | |
| A046 - Rotgans | - | = | = | | 26400 | |
| A048 - Bergeend | + | = | = | | 38400 | |
| A050 - Smient | + | = | = | | 33100 | |
| A051 - Krakeend | + | = | = | | 320 | |
| A052 - Wintertaling | - | = | = | | 5000 | |
| A053 - Wilde eend | + | = | = | | 25400 | |
| A054 - Pijlstaart | - | = | = | | 5900 | |
| A056 - Slobeend | + | = | = | | 750 | |
| A062 - Toppereend | -- | = | > | | 3100 | |
| A063 - Eider | -- | = | > | | 90000-115000 | 1.11 |
| A067 - Brilduiker | + | = | = | | 100 | |
| A069 - Middelste Zaagbek | + | = | = | | 150 | |
| A070 - Grote Zaagbek | -- | = | = | | 70 | |
| A103 - Slechtvalk | + | = | = | | 40 | |
| A130 - Scholekster | -- | = | > | | 140000-160000 | 1.11 |
| A132 - Kluut | - | = | = | | 6700 | 1.13 |
| A137 - Bontbekplevier | + | = | = | | 1800 | 1.13 |
| A140 - Goudplevier | -- | = | = | | 19200 | |
| A141 - Zilverplevier | + | = | = | | 22300 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A141 - Zilverplevier | + | = | = | | 22300 | | |
| A142 - Kievit | - | = | = | | 10800 | | |
| A143 - Kanoet | - | = | > | | 44400 | 1.11 | |
| A144 - Drieteenstrandloper | - | = | = | | 3700 | | |
| A147 - Krombekstrandloper | + | = | = | | 2000 | | |
| A149 - Bonte strandloper | + | = | = | | 206000 | 1.11 | |
| A156 - Grutto | -- | = | = | | 1100 | | |
| A157 - Rosse grutto | + | = | = | | 54400 | 1.11 | |
| A160 - Wulp | + | = | = | | 96200 | | |
| A161 - Zwarte ruiter | + | = | = | | 1200 | | |
| A162 - Tureluur | - | = | = | | 16500 | | |
| A164 - Groenpootruiter | + | = | = | | 1900 | | |
| A169 - Steenloper | -- | = | > | | 2300-3000 | 1.11 | |
| A197 - Zwarte Stern | -- | = | = | | 23000 | | |



**Adres**
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden

Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

**www.altwym.nl**

# Bijlage 13 Ecologische beoordeling Deelgebied 3 ruwe structuren en onderwaternatuur

Altenburg & Wymenga
ECOLOGISCH ONDERZOEK

# Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk

## Deelgebied 3: ruwe structuren en onderwaternatuur



**A&W-rapport 3337-3**

in opdracht van

Waterschap Noorderzijlvest

# Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk

Deelgebied 3: ruwe structuren en onderwaternatuur

**A&W-rapport 3337-3**

---

E. van der Heijden

**Foto Voorplaat**
Kunstmatig poeltje langs de Lauwersmeerdijk, A&W

**E. van der Heijden 2019**
Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 3: ruwe structuren en onderwaternatuur. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

**Opdrachtgevers**
**Waterschap Noorderzijlvest**
Postbus 18
9700 AA Groningen
Telefoon 050 3048911

**Uitvoerder**
**Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv**
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl
www.altwym.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

| **Projectnummer** | **Projectleider** | **Status** |
|---|---|---|
| 3337LAP | E. van der Heijden | Definitief |

| **Autorisatie** | **Paraaf** | **Datum** |
|---|---|---|
| Goedgekeurd | **R. Strijkstra** | 4 november 2019 |

**Kwaliteitscontrole**
R. Strijkstra

# Inhoud

**1 Inleiding** **1**
1.1 Aanleiding 1
1.2 Doel 1
1.3 Inhoud van het rapport 2
1.4 Aanpak en randvoorwaarden bij de effectbeoordeling 2
**2 Situatieschets en plannen** **3**
2.1 Huidige situatie 3
2.2 Het voornemen 4
**3 Beschermde natuurwaarden** **6**
3.1 Beschermde gebieden 6
3.2 Beschermde soorten Wet natuurbescherming en niet beschermde soorten 11
3.3 Samenvattende tabel 13
**4 Effecten en beoordeling** **15**
4.1 Inleiding 15
4.2 Effecten en beoordeling Natrua 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer 15
4.3 Effecten en beoordeling wezenlijke waarden NNN (Natuurnetwerk Nederland) 16
4.4 Effecten en beoordeling beschermde soorten 16
4.5 Samenvatting effectbeoordeling 17
**5 Conclusie** **18**
5.1 Conclusies ten aanzien van beschermde gebieden 18
5.2 Conclusies ten aanzien van beschermde soorten & soorten Rode lijst 18
**6 Literatuur** **19**

*Bijlage 1 Natura 2000-instandhoudingsdoelen en kernopgaven Waddenzee en Lauwersmeer* *20*

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In het kader van het HBWP-project dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat (hierna genoemd 'Lauwersmeerdijk') werken Waterschap Noorderzijlvest en Provincie Groningen gezamenlijk aan een integraal inrichtingsplan rondom de dijkverbetering. Doel hiervan is om, naast de noodzakelijke dijkverbeteringen, aanvullende inrichtingsmaatregelen te nemen met als doel om een ecologische plus te realiseren op en langs het dijktraject. Op dit ogenblik zijn in het inrichtingsplan op hoofdlijnen vijf inrichtingsmaatregelen opgenomen (hieronder bouwstenen genoemd). Het gaat om:

| | |
|---|---|
| Bouwsteen 1: | Zoet-Zout overgang 'Brakke parel' tussen Waddenzee en Marnewaard |
| Bouwsteen 2: | Langsdam en zandige oever nabij de haven Lauwersoog |
| Bouwsteen 3: | Ruwe structuren en onderwaternatuur |
| Bouwsteen 4: | Kwelderontwikkeling nabij Vierhuizergat |
| Bouwsteen 5: | Realisatie Brede Groene Dijk nabij Vierhuizergat |

De werkzaamheden worden uitgevoerd in en rond de directe omgeving van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer en het Natuurnetwerk Nederland. Daarnaast kunnen in en rond de bouwstenen planten- en diersoorten voorkomen die in het kader van de Wet natuurbescherming een wettelijk beschermde status genieten.

Gezien de beschermde status van de Waddenzee en het Lauwersmeer is het noodzakelijk om de effecten van de bouwstenen te toetsen aan het beschermingsregime van de Natura 2000-gebieden. Daarnaast is het niet uitgesloten dat overige beschermde natuurwaarden beïnvloed kunnen worden door het voornemen. Doel van het onderzoek is derhalve om vast te stellen of het voornemen in conflict komt met de natuurwetgeving. Waterschap Noorderzijlvest heeft Altenburg & Wymenga verzocht deze toetsing uit te voeren.

In dit rapport staat bouwsteen 3 (Ruwe structuur en onderwaternatuur) centraal. De overige bouwstenen worden in aparte rapporten getoetst (zie van der Heijden 2019[a,b,c,d]).

## 1.2 Doel

Het onderzoek dat aan deze rapportage ten grondslag ligt, is een ecologische beoordeling. Bij een ecologische beoordeling worden de (potentieel) aanwezige wettelijk beschermde natuurwaarden in en nabij het plangebied in kaart gebracht. Vervolgens wordt bepaald of de betreffende natuurwaarden negatieve effecten ondervinden van de voorgenomen plannen en wordt dit beoordeeld in het kader van de vigerende ecologische wet- en regelgeving.

In onderhavig rapport wordt het voornemen getoetst aan het beschermingsregime van gebieds- en soortbescherming van de Wet natuurbescherming en het Natuurnetwerk Nederland (Provinciale Omgevingsverordening).

Indien van toepassing worden aanbevelingen gedaan voor mitigatie en eventueel noodzakelijk aanvullend onderzoek.

## 1.3 Inhoud van het rapport

Het rapport is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:

- Situatieschets en plannen: in dit hoofdstuk wordt het plangebied afgebakend en beschreven. Tevens wordt een beknopte beschrijving gegeven van de plannen (hoofdstuk 2).
- Beschermde natuurwaarden: in dit hoofdstuk zijn de beschermde natuurwaarden in en nabij het plangebied beschreven en is bepaald welke daarvan relevant zijn voor onderhavige beoordeling (hoofdstuk 3).
- Effectbepaling en beoordeling: hier is bepaald wat het effect is van de plannen op de relevante natuurwaarden en is een beoordeling gegeven in het kader van de relevante natuurwetgeving (hoofdstuk 4).
- Conclusies: In dit hoofdstuk is de beoordeling in het kader van de natuurwetgeving kort samengevat en is vermeld welke consequenties daaraan verbonden zijn (hoofdstuk 5).

## 1.4 Aanpak en randvoorwaarden bij de effectbeoordeling

Voor hoofdstuk 2 is uitgegaan van de informatie die verstrekt is door de opdrachtgever. Het hoofdstuk over de beschermde natuurwaarden (hoofdstuk 3) is gebaseerd op twee benaderingswijzen. Ten eerste zijn recente bronnen geraadpleegd over de aanwezigheid van beschermde gebieden en soorten in en nabij het plangebied (verspreidingsatlassen, overzichtswerken, onderzoeksrapporten (Natura 2000-beheerplannen), websites en gegevens van de NDFF). Verder is op 15 juli 2018 een oriënterend veldbezoek uitgevoerd, waarbij is gekeken naar het voorkomen en de mogelijkheden voor aanwezigheid van wettelijk beschermde soorten, en andere bijzondere of zeldzame natuurwaarden. Hoofdstuk 4 is vervolgens uitgewerkt aan de hand van de informatie in de hoofdstukken 2 en 3.

In dit rapport worden alleen de effecten beoordeeld van de gerealiseerde toestand. De verstorende effecten op bijvoorbeeld vogels als gevolg van het gebruik van machines op en langs de dijk gedurende de aanlegwerkzaamheden zijn al uitgebreid getoetst door van der Heijden (2018).

# 2 Situatieschets en plannen

## 2.1 Huidige situatie

De ruwe structuren worden langs de Lauwersmeerdijk gerealiseerd. Deze dijk is ongeveer 9 km lang en betreft de zeewering langs de Waddenzee. Aan de westzijde ligt de haven van Lauwersoog met verscheidene bedrijfsgebouwen. Richting het oosten houdt de bebouwing op. Hier grenst de dijk in het noorden aan de Waddenzee, bestaande uit geulen en droogvallende wadplaten. Binnendijks grenst de dijk aan de Marnewaard. Het betreft een natuurgebied met een afwisseling van bosschages, struweel, rietlanden, moeras en open water. Het gebied wordt gebruikt als militair oefenterrein. Het meest oostelijk deel van de dijk grenst aan kweldergebied. De ligging van de bouwsteen ten opzichte van de andere bouwstenen is aangegeven in figuur 2.2.

Dit deel van de Lauwersmeerdijk bestaat uit een strook basaltblokken en asfalt begroeid met blaasjeswier (zie foto 1). De voet van de dijk gaat richting de Waddenzee over in droogvallende wadplaten en permanent overstroomde wadplaten.



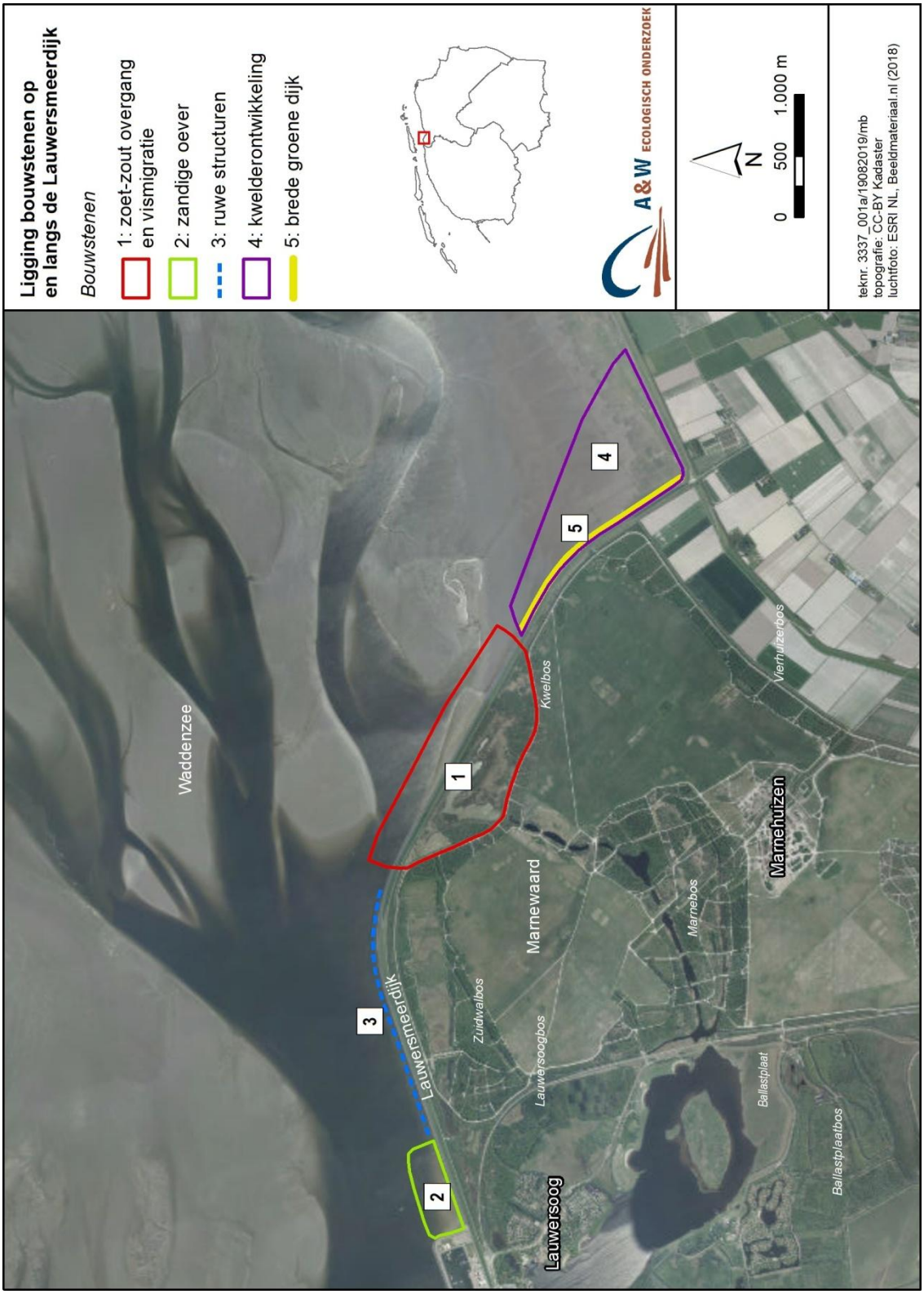
*Foto 1 - Voet van de dijk waar ruwe structuren zijn gepland (foto A&W).*

## 2.2 Het voornemen

Vanaf de haven van Lauwersoog richting het oosten liggen langs de voet van de dijk permanent overstroomde wadplaten. De onder water liggende delen van de dijk worden ingericht met onderwaterstructuren bestaande uit grote brokken natuursteen die tegen elkaar aan komen te liggen. Hier ontstaat mogelijk een 'onderwaterrif'. Verder is het de bedoeling om aan de voet van de dijk tussen de gemiddelde laagwater- en hoogwaterlijn ruwe structuren aan te brengen of de reeds aanwezige structuren te versterken. Hier kunnen zich poelen vormen (foto 2).



*Foto 2 - Langs de voet van de dijk zijn hier en daar al poelen tot ontwikkeling gekomen met wieren en schelpdieren. Het is de bedoeling om meer van dergelijke structuren langs de dijk aan te brengen.*




*Figuur 2.2 - Ligging van bouwsteen 3 ten opzichte van de Lauwersmeerdijk.*

# 3 Beschermde natuurwaarden

In dit hoofdstuk worden de beschermde natuurwaarden in en rond de bouwsteen in beeld gebracht. Tevens wordt bepaald of ze relevant zijn voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4. Omdat de meeste bouwstenen nog niet volledig zijn uitgewerkt, is hierbij uitgegaan van een globale omgrenzing van het plangebied. Dit betekent ook dat bij het in kaart brengen van de natuurwaarden een ruime marge is gehanteerd rondom de bouwsteen.

Omdat de bouwsteen gelegen is in en rond de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer is met name aandacht besteed aan Natura 2000-soorten en habitattypen. Daarnaast komen ook soorten in beeld die beschermd zijn in het kader van soortbescherming van de Wet natuurbescherming alsmede kwetsbare en gevoelige soorten van de Rode lijst. Om een goed beeld te krijgen van de aanwezige biotopen is zo nodig ook aandacht besteed aan algemene soorten planten en dieren.

## 3.1 Beschermde gebieden

### *3.1.1 Natura 2000-waarden Waddenzee*

**Algemeen**
het plangebied is gelegen in het Natura 2000-gebied Waddenzee (zie figuur 3.1). De aangrenzende waddendijk maakt hier geen onderdeel van uit.

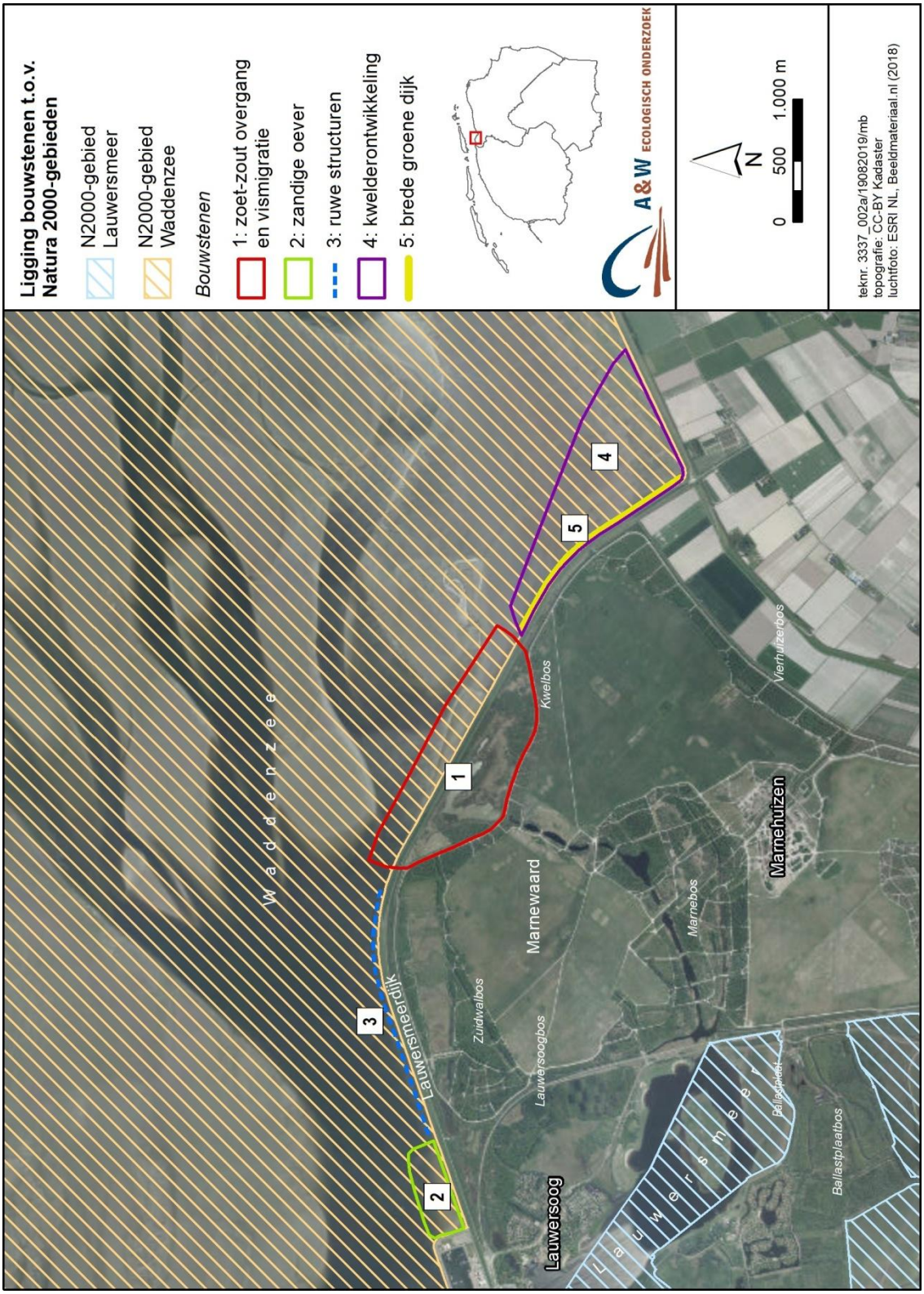
De Waddenzee is als Natura 2000-gebied aangewezen voor verschillende natuurwaarden. In bijlage 1 is aangegeven om welke Natura 2000-waarden het gaat en welke instandhoudingsdoelen daarvoor gelden. Ook wordt in dezelfde bijlage een overzicht gepresenteerd van de Natura 2000-kernopgaven die voor de Waddenzee zijn geformuleerd.

In de volgende paragrafen is in het kort een beschrijving gepresenteerd van de verspreiding van natuurwaarden ten opzichte van het plangebied.

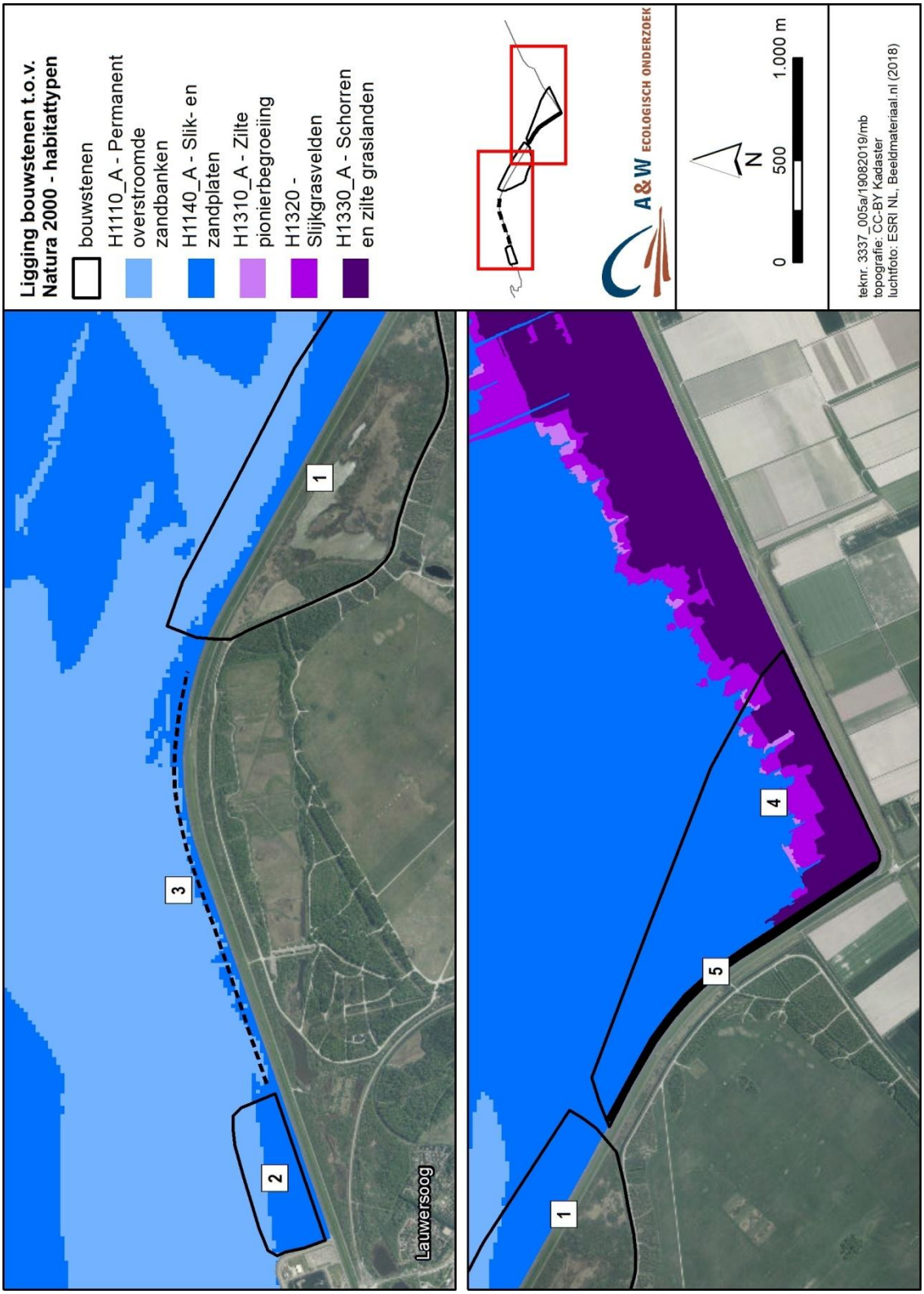
Omdat de Wet natuurbescherming bepaalt dat van alle projecten en handelingen moet worden getoetst of zij negatieve effecten kunnen veroorzaken ten aanzien van Natura 2000-gebieden, is in paragraaf 4.1 een voortoets uitgevoerd. Daarin is beschreven of er sprake is van een kans op een (significant) negatief effect op de aangewezen Natura 2000-waarden en er dus een knelpunt is met de Wet natuurbescherming.

**Natura 2000-habitattypen**
Het plangebied grenst aan een smalle strook wadplaat dat bij eb droogvalt. Dit wordt gerekend tot het Natura 2000-habitattype H1140A (Slik- en zandplaten). Meer naar het oosten grenst de voet van de dijk en het onderwater gelegen deel van de waddendijk aan het Natura 2000-habitattype H1110 (permanent overstroomde zandbanken) (figuur 3.2). Hieronder wordt iets dieper op de betreffende habitattypen ingegaan. Overige aangewezen Natura 2000-habitattypen komen niet in het plangebied voor.

*H1140A (Slik- en zandplaten)*
Het betreft het gedeelte van het plangebied dat dagelijks droogvalt tijdens eb. Dit habitattype is van groot belang voor wadvogels, door de aanwezigheid van voedsel in de vorm van wormen en schelpdieren. Een goed ontwikkeld habitattype bestaat uit een mozaïek van verschillende




*Figuur 3.1 - Ligging van bouwsteen 3 ten opzichte van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer.*




*Figuur 3.2 - Ligging van Natura 2000-habitattypen ten opzichte van bouwsteen 3 en overige bouwstenen.*

biotopen. Het gaat om bij eb droogvallende zandige en slibrijke platen met mossel- en kokkelbanken en velden van Klein zeegras of ruppia. Daarnaast zijn diepere gedeelten aanwezig. Als het habitattype goed ontwikkeld is, leidt het heterogene karakter tot een hoge voedselrijkdom en biodiversiteit (profieldocument Ministerie LNV; Van de Kam *et al.* 1999).

Het habitattype is relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*H1110 A (permanent overstroomde zandbanken)*
Het dieper gelegen gedeelte van het plangebied bestaat uit het Natura 2000-habitattype H1110 A (permanent overstroomde zandbanken). Onder dit habitattype vallen niet alleen de permanent overstroomde zandbanken zelf, maar ook tussenliggende laagten en geulen, harde structuren, schelpbanken en de waterkolom daarboven. Typische soorten die voorkomen in dit habitattype zijn verschillende soorten vissen (Bot, Botervis, Puitaal, Schol), weekdieren (Nonnetje, Strandgaper, Gewone mossel, Kokkel) en borstelwormen (Zandzager, Schelpkokerworm).

Het habitattype is het relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

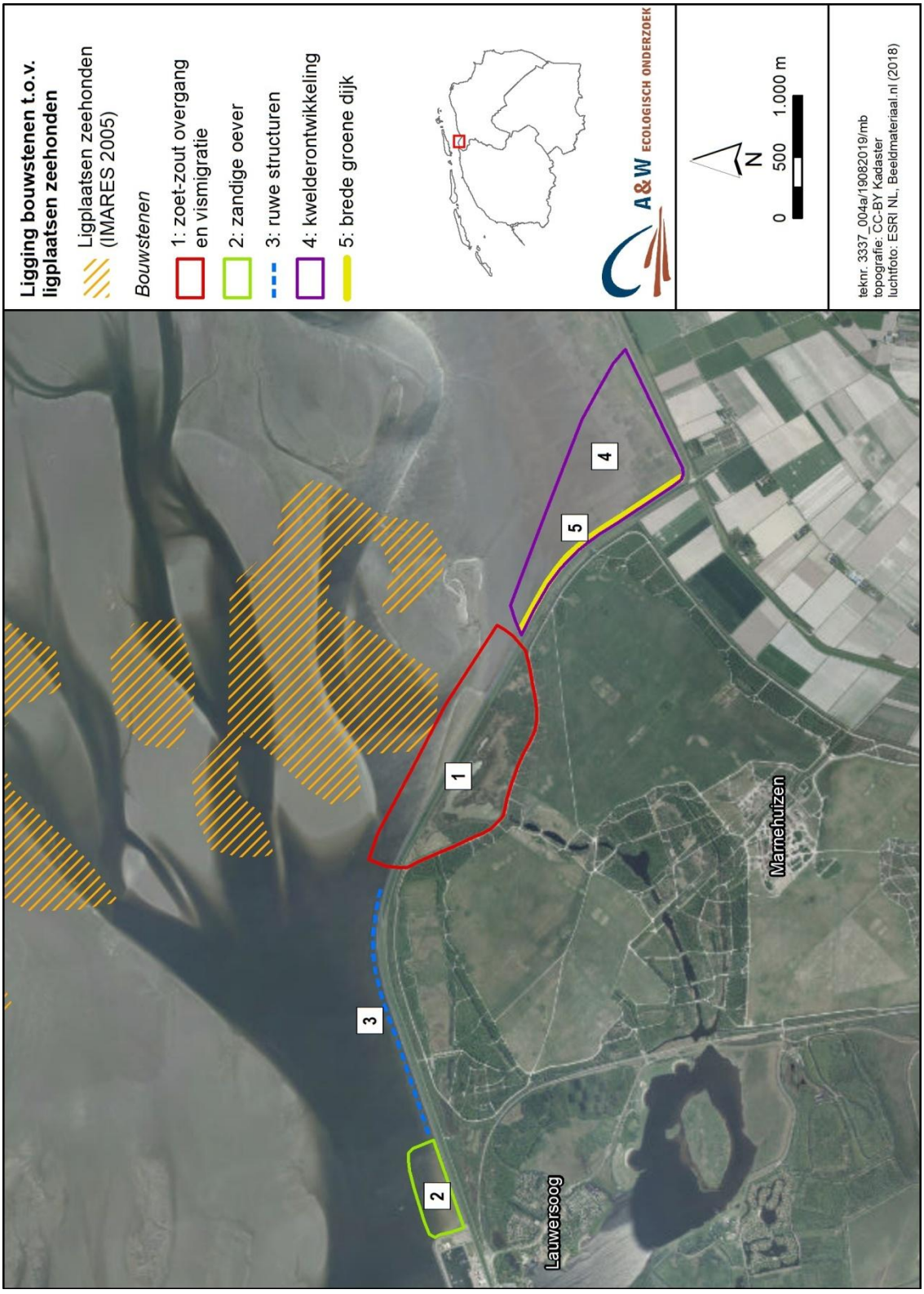
**Natura 2000-habitatsoorten**

*Gewone- en Grijze zeehond*
De Gewone- en Grijze zeehond komen het hele jaar door voor in de Waddenzee. De wadplaten worden gebruikt om te rusten en de jongen te zogen. Op ruim 1 kilometer ten noordoosten van het plangebied liggen droogvallende wadplaten waar uitsluitend de Gewone zeehond rust. De locatie van deze ligplaats ten opzichte van het plangebied is aangegeven in figuur 3.3.

Daarnaast kunnen er zeehonden foerageren in de geul vlak ten noorden van het plangebied. Ook hier gaat het voornamelijk om Gewone zeehond. De soort is daarom relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Bruinvis*
De Bruinvis foerageert met name in de diepe delen van de Waddenzee. Ze zijn vooral in de winter aanwezig (van oktober tot april) en trekken daarna naar de Noordzee. Over de habitateisen van de Bruinvis is relatief weinig bekend. De Bruinvis wordt wel waargenomen in de geulen ten noorden van het plangebied (NDFF). De soort is daarom relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Zeeprik, Rivierprik, Fint*
De Natura 2000-vissoorten Zeeprik, Rivierprik en Fint zijn anadrome soorten die een deel van hun leven in zee doorbrengen. Deze soorten worden vooral in het oostelijk deel van de Nederlandse Waddenzee aangetroffen (Van Emmerik & De Nie 2006). Tot nu toe is in de omgeving van het plangebied alleen de Fint vastgesteld. Ook is het goed mogelijk dat de Rivierprik hier aanwezig is. De soort passeert namelijk wel de sluizen bij Lauwersoog om in het brongebied van de Drentsche Aa te paaien (Brouwer *et al.* 2008). De geulen en wadplaten ten noorden van het plangebied kunnen daarom worden beschouwd als leefgebied voor de betreffende aangewezen soorten. Ze zijn daarom relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4. Ten aanzien van overige vissoorten wordt verwezen naar paragraaf 3.2.4.




*Figuur 3.3 - Ligging van bouwsteen 3 en overige bouwstenen ten opzichte van de ligplaatsen van zeehonden.*

*Overige habitatsoorten (Nauwe korfslak, Noordse woelmuis, Groenknolorchis)*
Overige habitatsoorten komen niet in het plangebied voor omdat het ongeschikt is voor deze soorten. Ze zijn daarom niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

**Natura 2000-broedvogels**
Het plangebied bestaat voor een groot deel uit verharding en stortsteen. Ook wordt het gebied regelmatig bezocht door recreanten waardoor het gebied in zekere mate is verstoord. Om deze reden worden hier geen broedende vogels verwacht. De soortgroep is daarom niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

**Natura 2000-niet broedvogels**
De steenstort langs de dijk wordt geflankeerd door een strook met blaasjeswier. Ook hebben zich hier en daar kleine poeltjes gevormd met diverse soorten ongewervelden. Dergelijke milieus zijn in zekere mate van belang als foerageergebied voor verscheiden soorten wadvogels. Het gaat onder andere om Steenloper en Scholekster. Deze soorten worden dan ook af en toe waargenomen langs de voet van de dijk (NDFF, Fieten *et al.* 2019). De niet-broedvogels zijn daarom relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.1.2 Natura 2000-waarden Lauwersmeer*

**Natura 2000-broedvogels**
het plangebied bestaat uit verharding en steenstort en is ongeschikt voor broedende vogels. De soortgroep is daarom niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

**Natura 2000-niet broedvogels**
In het Lauwersmeer komen geen aangewezen niet-broedvogelsoorten voor die foerageren op harde substraten langs dijken. Er is daarom geen ecologische relatie tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied Lauwersmeer. Deze soortgroep is daarom niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.1.3 Ecologische hoofdstructuur*

Het dijklichaam waarop de ruwe structuren worden aangebracht maakt geen onderdeel uit van de Ecologische Hoofdstructuur. Negatieve effecten op de EHS zijn daarom niet aan de orde. De EHS is daarom niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

## 3.2 Beschermde soorten Wet natuurbescherming en niet beschermde soorten

Hieronder is per soortgroep besproken welke (wettelijk beschermde) soorten in het kader van de Wet natuurbescherming (mogelijk) in het plangebied voorkomen.

### *3.2.1 Vaatplanten*

Langs de randen van het plangebied en dan met name op de dijk groeit een aantal plantensoorten van de Rode lijst (figuur 3.5). De meest algemene soort is Blauw walstro. In het plangebied zelf zijn geen vaatplanten aangetroffen. Vaatplanten zijn daarom niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.2 Korstmossen*

Langs de randen van het plangebied komen op de dijkbekleding verscheidene soorten korstmossen voor. Het gaat om Bolle schotelkorst, Dik geleimos, Gewone zeecitroenkorst, Gewoon purperschaaltje, Groot dooiermos, Heksenvingermos, Muurschotelkorst, Oranje dooiermos, Rond schaduwmos, Verborgen schotelkorst, Witte schotelkorst en Stoeprandvingermos. Soorten van de Rode lijst zijn niet in het plangebied waargenomen (NDFF). Korstmossen zijn daarom niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.3 Ongewervelden*

In het plangebied komen geen wettelijk beschermde ongewervelden voor. Wel leven aan de voet van de dijk verschillende soorten ongewervelden van het mariene milieu. Het gaat onder andere om de Gewone mossel en Alikruik die zich op harde substraten vestigen. Tussen het harde substraat en het hier gevestigde Blaasjeswier leven verscheidene soorten krabben, zoals Penseelkrab en Strandkrab. Ook de Zeepissebed kan hier worden aangetroffen. Hoewel deze soorten niet wettelijk zijn beschermd, worden ze toch meegenomen in de effectbeoordeling van hoofdstuk 4.

### *3.2.4 Vissen*

Richting het oosten grenst de voet van de dijk aan permanent onder water liggende wadplaten. Hier leven verschillende soorten vissen karakteristiek voor de Waddenzee. Het gaat om soorten als Tong, Schol, Paling, Dwergbolk, Engelse poon, Slakdolf, etc (Bioconsult, Schuchardt & Scholle 2009, NDFF). Deze soorten zijn niet wettelijk beschermd. Omdat voor deze soorten wel de zorgplicht geldt, worden ze meegenomen in de effectbeoordeling van hoofdstuk 4.

### *3.2.5 Overige beschermde soorten (amfibieën, reptielen, broedvogels, vleermuizen)*

Het plangebied is ongeschikt voor amfibieën, reptielen, algemene broedvogels, broedvogels met jaarrond beschermde nestplaatsen, vleermuizen, en overige soorten zoogdieren. Uitzondering vormt de Gewone zeehond en Bruinvis. Op deze soorten is in paragraaf 3.1.1 al ingegaan.

## 3.3 Samenvattende tabel

Tabel 3.1 presenteert een samenvatting van de natuurwaarden die in en rond de bouwsteen (kunnen) voorkomen. Soorten en soortgroepen die niet in en rond het plangebied voorkomen zijn niet meegenomen in de effectbeoordeling van hoofdstuk 4.

*Tabel 3.4 - Samenvatting van aanwezige natuurwaarden in en rond de plangebieden van bouwsteen 1 t/m 4.*

*+ soort/habitat is aanwezig in en rond het plangebied*

*- soort is niet aanwezig in en rond het plangebied*

| **Natuurwaarden** | **Bouwsteen 3 (Ruwe structuren)** |
|---|---|
| **Natura 2000-waarden Waddenzee** | |
| *Natura 2000-habitattypen* | |
| H1110 A (permanent overstroomde zandbanken) | + |
| H1140A (Slik- en zandplaten) | + |
| H1310 (Zilte pionierbegroeiingen) | - |
| H1320 (Slijkgrasvelden) | - |
| H1330 A (Schorren en zilte graslanden) | - |
| *Natura 2000-habitatsoorten* | |
| Gewone zeehond | + |
| Zeeprik, Rivierprik, Fint | + |
| Nauwe korfslak | - |
| Noordse woelmuis | - |
| Groenknolorchis | - |
| Bruinvis | + |
| *Natura 2000-broedvogels* | |
| Plevieren en Sternen (Bontbekplevier, Strandplevier, Grote stern, Visdief, Noordse stern, etc.) | - |
| Roofvogels (Bruine kiekendief, Velduil, etc) | - |
| Steltlopers (Kluut, Wulp) | - |
| Eenden (Eider) | - |
| Lepelaar | - |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | |
| Viseters van open water (Fuut, Aalscholver, Middelste zaagbek, Grote zaagbek) | - |
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Brilduiker, etc.) | - |
| Ganzen en Smient | - |
| Steltlopers (Wulp, Steenloper, Tureluur, Scholekster, Groenpootruiter) | + |
| Plevieren en Sterns | - |
| Lepelaar | - |
| **Natura 2000-waarden Lauwersmeer** | |
| *Natura 2000-broedvogels* | |
| Bruine kiekendief | - |
| Overige soorten (w.o. Kluut en Bontbekplevier) | - |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | |
| Viseters van open water (Aalscholver, Fuut) | - |
| Roofvogels (Zeearend) | - |
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Tafeleend, etc.) | - |
| Ganzen en Smient | - |
| Wilde zwaan | - |

| **Natuurwaarden** | **Bouwsteen 3 (Ruwe structuren)** |
|---|---|
| Steltlopers | - |
| Plevieren en Sterns | - |
| Lepelaar | - |
| Meerkoet | - |
| **Beschermde soorten Wnb** | |
| Vaatplanten | - |
| Ongewervelden | - |
| Vissen | - |
| Amfibieën en reptielen | - |
| Broedvogels | - |
| Vleermuizen | |
| *Verblijfplaatsen* | - |
| *Foerageergebied* | - |
| *Vliegroutes* | - |
| Overige soorten zoogdieren | |
| *Vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb* | - |
| *Niet vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb (Gewone zeehond)* | + |
| *Soorten van artikel 3.5 (Bruinvis)* | + |
| **Soorten Rode lijst** | |
| Vaatplanten | - |
| Korstmossen | - |
| Ongewervelden | - |

# 4 Effecten en beoordeling

## 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de verwachte effecten van de plannen op alle relevante natuurwaarden beschreven en beoordeeld. Eerst worden in de paragrafen 4.2 de effecten op de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer in beeld gebracht en beoordeeld op het niveau van een voortoets. In de daaropvolgende paragrafen vindt de effectbeoordeling plaats van het Natuurnetwerk Nederland (paragraaf 4.3) en beschermde soorten van de Wet natuurbescherming (paragraaf 4.4). Het hoofdstuk wordt afgesloten met een tabel waarin de effectbeoordeling wordt samengevat (paragraaf 4.5).

## 4.2 Effecten en beoordeling Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer

### *4.2.1 Effectbeoordeling Natura 2000-habitattypen*

Het grootste deel van de ruwe structuren en de permanent onder water liggende hechtende structuren worden op of langs de voet van de dijk aangelegd. Dit betekent dat er geen Natura 2000-habitattypen (H1110A en H1140A) worden aangetast. Negatieve effecten op beide habitattypen zijn daarom niet aan de orde. Er is geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van Natura 2000-habitattypen.

De realisatie van de hechtende onderwaterstructuren langs de voet van de dijk zal hier waarschijnlijk leiden tot de ontwikkeling van biogene structuren, waardoor de kwaliteit van het aangrenzende habitattype H1110A (permanent overstroomde zandbanken) zal toenemen. Voor wat betreft het betreffende habitattype is er dus sprake van een positief effect.

### *4.2.2 Effectbeoordeling Natura 2000-habitatsoorten (Gewone zeehond, Zeeprik, Rivierprik, Fint, Bruinvis)*

Door de aanleg van ruwe structuren en onderwaternatuur gaat geen leefgebied van de betreffende Natura 2000-habitatsoorten verloren. (Significant) negatieve effecten op deze soorten zijn daarom niet aan de orde. Mogelijk dat de permanent onderwater liggende structuren leef- en schuilplaatsen bieden voor de Zeeprik, Rivierprik en Fint. In dat geval is er sprake van een positief effect. In ieder geval leidt de maatregel niet tot knelpunten met de Wet natuurbescherming ten aanzien van Natura 2000-habitatsoorten.

### *4.2.3 Effectbeoordeling Natura 2000-broedvogels en niet broedvogels*

De wadplaten in de Waddenzee vormen een belangrijke voedselbron voor verscheidene Natura 2000-vogelsoorten. De verwachting is dat er door de aanleg van onderwaterstructuren en getijdenhabitat meer foerageermogelijkheden ontstaan voor met name Eider, Steenloper en Scholekster. Ten aanzien van de soortgroepen steltlopers en eenden zijn er positieve effecten te verwachten.

### *4.2.4 Conclusie Natura 2000-voortoets*

De realisatie van de ruwe structuren en onderwaternatuur veroorzaakt geen significant negatieve effecten op aangewezen Natura 2000-instandhoudingsdoelen van de Waddenzee en het Lauwersmeer. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming.

## 4.3 Effecten en beoordeling wezenlijke waarden NNN (Natuurnetwerk Nederland)

***Wezenlijke waarden***
De wezenlijke waarden worden grotendeels gedekt door de Natura 2000-waarden (paragraaf 3.1) en de natuurwaarden die in het kader van de soortbescherming van de Wet natuurbescherming zijn beschermd (paragraaf 3.2). De effectbeschrijving en de toetsing van het voornemen aan de betreffende beschermingsregimes heeft plaatsgevonden in de paragrafen 4.2 en 4.3. Uit deze toetsingen komt naar voren dat het voornemen niet leidt tot aantasting van wezenlijke waarden.

***Areaal en samenhang***
Het is niet de bedoeling om delen van het NNN extra te verharden. Dit betekent dat er netto geen verlies optreedt van natuurlijk areaal van het NNN.

Bovenstaande samenvattende kan worden geconcludeerd dat het voornemen niet leidt tot een aantasting van de wezenlijke waarden, areaal of samenhang. Er is daarom geen knelpunt met het beschermingsregime van het NNN. Wel wordt geadviseerd om in overleg te treden met het bevoegd gezag om na te gaan of deze akkoord is met bovenstaande analyse.

## 4.4 Effecten en beoordeling beschermde soorten

### *4.4.1 Effectbeoordeling Rode lijst*

De realisatie van een dijktalud waarop zich zouttolerante hogere planten kunnen vestigen leidt ertoe dat de botanische waarden op de dijk toenemen. Soorten die hier verwacht worden zijn Zeekool, Zeevenkel, Lamsoor, Blauw walstro, etc. Veel zouttolerante plantensoorten zijn op dit moment opgenomen in de Rode lijst van kwetsbare en bedreigde plantensoorten. Er zijn daarom alleen positieve effecten te verwachten en er is geen knelpunt met Wet natuurbescherming (Zorgplicht) ten aanzien van deze soortgroep.

### *4.4.2 Effectbeoordeling overige soorten zoogdieren*

***Niet vrijgestelde soorten van artikel 3.10 (Gewone zeehond)***
In paragraaf 4.2.2 is al een effectbeoordeling uitgevoerd van het voornemen op zeehonden. Hierbij is vastgesteld dat er geen negatieve effecten zijn te verwachten op het leefgebied van de Gewone zeehond. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van deze soort.

***Soorten artikel 3.5 (Bruinvis)***
In paragraaf 4.2.2 is al een effectbeoordeling uitgevoerd van het voornemen op de Bruinvis. Hierbij is vastgesteld dat er geen negatieve effecten zijn te verwachten op het leefgebied van deze soort. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van de Bruinvis.

## 4.5 Samenvatting effectbeoordeling

De effectbepaling en beoordeling die in dit hoofdstuk is beschreven, is in tabel 4.1 samengevat. In de tabel is per relevante natuurwaarde weergegeven of deze negatieve effecten ondervindt en of er een conflict is met de betreffende ecologische wet- en regelgeving. Tevens is aangegeven of en welke vervolgstappen noodzakelijk zijn.

*Tabel 4.1 - Overzicht van de effectbepaling van de realisatie van de realisatie van ruwe structuren en onderwaternatuur op beschermde natuurwaarden. De gehanteerde kleuren verwijzen naar verschillende effectbeoordelingen:*

- *Groen = geen effecten, of indien voorzien van een + zijn er positieve effecten te verwachten.*
- *Oranje = Mogelijk negatieve effecten aanwezig, maar deze zijn niet significant negatief. Ook is aangegeven welke vervolgstappen noodzakelijk zijn.*
- *Rood = Er is mogelijk sprake van een significant negatief effect. Geadviseerd wordt om een passende beoordeling uit te voeren.*

| **Natuurwaarden** | **Aanwezigheid in plangebied** | **Effecten** | **Vervolgstappen** |
|---|---|---|---|
| **Natura 2000-waarden** | | | |
| *Natura 2000-habitattypen* | | | |
| H1110 A (permanent overstroomde zandbanken) | + | + | Geen |
| H1140A (Slik- en zandplaten) | + | | Geen |
| *Natura 2000-habitatsoorten* | | | |
| Gewone zeehond | + | | Geen |
| Zeeprik, Rivierprik, Fint | + | | Geen |
| Bruinvis | + | | Geen |
| *Natura 2000-broedvogels* | | | |
| Eenden (Eider) | - | + | |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | | | |
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Brilduiker, etc.) | - | + | Geen |
| Steltlopers (Wulp, Steenloper, Tureluur, Scholekster, Groenpootruiter) | + | + | Geen |
| *Niet vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb (Gewone zeehond)* | + | | Geen |
| *Soorten van artikel 3.5 (Bruinvis)* | + | | Geen |
| **Natuurnetwerk Nederland** | | | |
| Wezenlijke waarden | + | + | Geen |
| Areaal & Samenhang | + | | Geen |
| **Soorten Rode lijst** | | | |
| Vaatplanten | - | + | Geen |

# 5 Conclusie

## 5.1 Conclusies ten aanzien van beschermde gebieden

Wet natuurbescherming - Natura 2000 voortoets

- De realisatie van ruwe structuren en onderwaternatuur langs de Lauwersmeerdijk veroorzaakt geen significant negatieve effecten op aangewezen Natura 2000-instandhoudingsdoelen van de Waddenzee en Lauwersmeer. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming.

- De realisatie van ruwe structuren en onderwaternatuur heeft een positief effect op de kernopgave 1.03 'Overstroomde zandbanken & biogene structuren', omdat hiermee de diversiteit van ongewervelden op permanent overstroomde zandbanken (onderwaterrif) en langs de voet van de dijk (getijdenspoelen) zal toenemen. Met deze maatregelen neemt ook de kwaliteit van het voedselweb in de Waddenzee toe.

**Natuurnetwerk Nederland (NNN)**

- De realisatie van ruwe structuren en onderwaternatuur leidt niet tot aantasting van wezenlijke waarden van het NNN. Er is dus geen conflict met de regelgeving ten aanzien van het NNN.

## 5.2 Conclusies ten aanzien van beschermde soorten & soorten Rode lijst

- De realisatie van ruwe structuren en onderwaternatuur leidt niet tot negatieve effecten op beschermde soorten en soorten van de Rode lijst. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien deze soortgroepen.

# 6 Literatuur

Bekker, D. 2011. Werkatlas Zoogdieren van Groningen.

Brouwer, B., Crombaghs, B. Dijkstra, A., Scheper, A.J., Schollema, P.P. 2008. Vissenatlas Groningen en Drenthe, Profiel Uitgeverij Bedum.

Fieten, N, Anneke Rippen, Els van der Zee 2019. Aanvullend veldonderzoek ecologische kwaliteit Lauwersmeerdijk. A&W-rapport 3337. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Gilissen, N. 2019. OT Marnewaard, Monitoring fauna 2017. Rijksvastgoedbedrijf, Directe Vastgoedbeheer, Sectie Natuur, Team Ecologie. Rapportnummer R530-19/011.

E. van der Heijden, E. van der 2018. Ecologische beoordeling dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat. A&W-rapport 2442 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Heijden, E. van der 2019a. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 1: zoet-zout overgang Marnewaard. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Heijden, E. van der 2019b. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 2: langsdam en strand. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Heijden, E. van der 2019c. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 4: ontwikkeling kwelder. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Heijden, E. van der 2019d. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 5: brede groene dijk. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Huisman, J.B.J. (2017). Vissen zwemmen heen en weer. Werking vispassages en bepalen vismigratieroutes. Ruim Baan voor Vissen 2014 - 2016

Van Delft, J., Kranenbarg, J., de Bruin, A., Frigge, P. 2017. Waarnemingenoverzicht 2016. Bijlage RAVON 67, jaargang 19 (4).

Vegter, J., H. van der Veer & S. Holthuijsen (2018) Pilot project: Vismonitoringsfuiken Zoutkamperlaag. Programma naar een rijke Waddenzee.

# Bijlage 1 Natura 2000-instandhoudingsdoelen en kernopgaven Waddenzee en Lauwersmeer

Tabellen met instandhoudingsdoelen van habitattypen, habitatrichtlijnsoorten en vogelsoorten waarvoor de Waddenzee en het Lauwersmeer zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. De tabellen kunnen als volgt worden gelezen:

- Voorafgaand aan de tabel met instandhoudingsdoelen zijn ook de kernopgaven voor het Natura 2000-gebied beschreven. De kernopgaven beschrijven de fundamentele ecologische problemen van het gebied en bieden op hoofdlijnen een aantal oplossingsrichtingen.
- Per soort en habitattype is een oordeel gegeven over de landelijke staat van instandhouding, waarbij deze is weergegeven als gunstig (+), matig gunstig (-), zeer ongunstig (- -).
- Op grond van de staat van instandhouding en het relatief belang van soorten en habitattypen zijn de belangrijkste verbeteropgaven en doelen op landelijk niveau vastgesteld. Deze landelijke doelen vormen de kaders voor de formulering van instandhoudingdoelen op gebiedsniveau. Zo zijn uiteindelijk per Natura 2000-gebied de instandhoudingsdoelstellingen vastgesteld.
- De instandhoudingsdoelen voor het oppervlak en de kwaliteit van de habitattypen zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>).
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden en de populatieomvang van de habitatsoorten zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of verbetering/uitbreiding (>).
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden van broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of verbetering (>). De instandhoudingsdoelen voor de omvang van de populatie van broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>). De getallen geven het minimum aantal broedparen aan die in het gebied aanwezig moeten zijn.
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden van niet-broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) en verbetering (>). De instandhoudingsdoelen voor de omvang van de populatie van niet-broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>). De getallen geven het minimum aantal vogels aan (als seizoensgemiddelde[1]) die in het gebied aanwezig moeten zijn.

[1] Het seizoensgemiddelde is gebaseerd op het totaal van alle maandelijkse tellingen in een gebied gedeeld door 12 (het aantal maanden van het jaar).

## Natura 2000-gebied Waddenzee

| Kernopgaven - Essentietabel Natura 2000-gebied 001. Waddenzee | | |
|---|---|---|
| Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Noordzee, Waddenzee en Delta) | | Behoud of herstel ruimtelijke samenhang diep water, kreken, geulen, ondiep water, platen, kwelders of schorren, stranden en bijbehorende sedimentatie- en erosieprocessen. Behoud openheid, rust en donkerte. Voor vogels betekent dit voldoende rust en ruimte om te foerageren en voldoende rustige hoogwatervluchtplaatsen op korte afstand van foerageergebieden in het intergetijdengebied. |
| 1.03 | Overstroomde zandbanken & biogene structuren | Verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) H1110A o.a. met biogene structuren met mossels. Tevens van belang als leefgebied voor eider A063 en zwarte zee-eend A065 en als kraamkamer voor vis. |
| 1.07 | Zoet-zoutovergangen Waddengebied | Herstel zoet-zoutovergangen (bijvoorbeeld via spuiregime en vistrappen) i.h.b. visintrek Afsluitdijk, Westerwoldse Aa en Lauwersmeer/ Reitdiep in relatie tot Drentsche Aa (rivierprik H1099) |
| 1.09 | Achterland fint | Behoud van verbinding met Schelde en Eems ten behoeve van paaifunctie voor fint H1103 in België en Duitsland. |
| 1.10 | Diversiteit getijdenplaten | Verbetering kwaliteit 'slik- en zandplaten' (getijdengebied) H1140A ten behoeve van vergroting van de diversiteit |
| 1.11 | Rust- en foerageergebieden | Behoud slikken en platen voor rustende en foeragerende niet-broedvogels zoals voor bonte strandloper A149, rosse grutto A157, scholekster A130, kanoet A143, steenloper A169 en eider A063 en rustgebieden voor gewone zeehond H1365 en grijze zeehond H1364. |
| 1.13 | Voortplantingshabitat | Behoud ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale duinen H2110) voor bontbekplevier A137, strandplevier A138, kluut A132, grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193 en grijze zeehond H1364. |
| 1.16 | Diversiteit schorren en kwelders | Behoud (Waddenzee) en herstel (Delta) van schorren en zilte graslanden (buitendijks) H1330_A met alle successiestadia, zoet-zout overgangen, verscheidenheid in substraat en getijregime en mede als hoogwatervluchtplaats. |

| | Landelijke staat van instandhouding | Doelstelling oppervlakte | Doelstelling kwaliteit | Kernopgaven (1) | Kernopgaven (2) |
|---|---|---|---|---|---|
| **Habitattypen** | | | | | |
| H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) | - | = | > | 1.03,W | |
| H1130 - Estuaria | -- | = | > | | |
| H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied) | - | = | > | 1.10,W | |
| H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) | - | = | = | | |
| H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | + | = | = | | |
| H1320 - Slijkgrasvelden | -- | = | = | | |
| H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | - | = | > | 1.16,W | |
| H1330B - Schorren en zilte graslanden (binnendijks) | - | = | = | | |
| H2110 - Embryonale duinen | + | = | = | 1.13 | |
| H2120 - Witte duinen | - | = | = | | |
| H2130A - *Grijze duinen (kalkrijk) | -- | = | = | | |
| H2130B - *Grijze duinen (kalkarm) | -- | = | > | | |
| H2160 - Duindoornstruwelen | + | = | = | | |
| H2170 - Kruipwilgstruwelen | - | = | = | | |
| H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | - | = | = | | |

| | | | | | Kernopgaven (3) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Kernopgaven (2) | |
| | | | | | Kernopgaven (1) | |
| | | | | | Doelstelling populatie | |
| | | | | | Doelstelling kwaliteit leefgebied | |
| | | | | | Doelstelling omvang leefgebied | |
| | | | | | Landelijke staat van instandhouding | |
| **Habitatsoorten** | | | | | | |
| H1014 - Nauwe korfslak | - | = | = | = | | |
| H1095 - Zeeprik | - | = | = | > | | |
| H1099 - Rivierprik | - | = | = | > | 1.07,W | |
| H1103 - Fint | -- | = | = | > | 1.09,W | |
| H1340 - *Noordse woelmuis | -- | = | = | = | | |
| H1351 - Bruinvis | - | = | = | = | | |
| H1364 - Grijze zeehond | - | = | = | = | 1.11 | 1.13 |
| H1365 - Gewone zeehond | - | = | = | > | 1.11 | |
| H1903 - Groenknolorchis | -- | = | = | = | | |

| | | | | Kernopgaven (2) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Kernopgaven (1) | |
| | | | | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | |
| | | | | Doelstelling kwaliteit leefgebied | |
| | | | | Doelstelling omvang leefgebied | |
| | | | | Landelijke staat van instandhouding | |
| **Broedvogelsoorten** | | | | | |
| A034 - Lepelaar | + | = | = | 430 | |
| A063 - Eider | -- | = | > | 5000 | 1.03,W |
| A081 - Bruine Kiekendief | + | = | = | 30 | |
| A082 - Blauwe Kiekendief | -- | = | = | 3 | |
| A132 - Kluut | - | = | > | 3800 | 1.13 |
| A137 - Bontbekplevier | - | = | = | 60 | 1.13 |
| A138 - Strandplevier | -- | > | > | 50 | 1.13 |
| A183 - Kleine Mantelmeeuw | + | = | = | 19000 | |
| A191 - Grote stern | -- | = | = | 16000 | 1.13 |
| A193 - Visdief | - | = | = | 5300 | 1.13 |
| A194 - Noordse Stern | + | = | = | 1500 | |
| A195 - Dwergstern | -- | > | > | 200 | 1.13 |
| A222 - Velduil | -- | = | = | 5 | |

| | Landelijke staat van instandhouding | Doelstelling omvang leefgebied | Doelstelling kwaliteit leefgebied | Instandhoudingsdoelstelling: Slaap- en rustplaats (s) / foerageergebied (f) | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | Kernopgaven (1) | Kernopgaven (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Niet-broedvogelsoorten** | | | | | | | |
| A005 - Fuut | - | = | = | | 310 | | |
| A017 - Aalscholver | + | = | = | | 4200 | | |
| A034 - Lepelaar | + | = | = | | 520 | | |
| A037 - Kleine Zwaan | - | = | = | | 1600 | | |
| A039 - Toendrarietgans | + | = | = | | geen | | |
| A043 - Grauwe Gans | + | = | = | | 7000 | | |
| A045 - Brandgans | + | = | = | | 36800 | | |
| A046 - Rotgans | - | = | = | | 26400 | | |
| A048 - Bergeend | + | = | = | | 38400 | | |
| A050 - Smient | + | = | = | | 33100 | | |
| A051 - Krakeend | + | = | = | | 320 | | |
| A052 - Wintertaling | - | = | = | | 5000 | | |
| A053 - Wilde eend | + | = | = | | 25400 | | |
| A054 - Pijlstaart | - | = | = | | 5900 | | |
| A056 - Slobeend | + | = | = | | 750 | | |
| A062 - Toppereend | -- | = | > | | 3100 | | |
| A063 - Eider | -- | = | > | | 90000-115000 | 1.11 | |
| A067 - Brilduiker | + | = | = | | 100 | | |
| A069 - Middelste Zaagbek | + | = | = | | 150 | | |
| A070 - Grote Zaagbek | -- | = | = | | 70 | | |
| A103 - Slechtvalk | + | = | = | | 40 | | |
| A130 - Scholekster | -- | = | > | | 140000-160000 | 1.11 | |
| A132 - Kluut | - | = | = | | 6700 | 1.13 | |
| A137 - Bontbekplevier | + | = | = | | 1800 | 1.13 | |
| A140 - Goudplevier | -- | = | = | | 19200 | | |
| A141 - Zilverplevier | + | = | = | | 22300 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A141 - Zilverplevier | + | = | = | | 22300 | | |
| A142 - Kievit | - | = | = | | 10800 | | |
| A143 - Kanoet | - | = | > | | 44400 | 1.11 | |
| A144 - Drieteenstrandloper | - | = | = | | 3700 | | |
| A147 - Krombekstrandloper | + | = | = | | 2000 | | |
| A149 - Bonte strandloper | + | = | = | | 206000 | 1.11 | |
| A156 - Grutto | -- | = | = | | 1100 | | |
| A157 - Rosse grutto | + | = | = | | 54400 | 1.11 | |
| A160 - Wulp | + | = | = | | 96200 | | |
| A161 - Zwarte ruiter | + | = | = | | 1200 | | |
| A162 - Tureluur | - | = | = | | 16500 | | |
| A164 - Groenpootruiter | + | = | = | | 1900 | | |
| A169 - Steenloper | -- | = | > | | 2300-3000 | 1.11 | |
| A197 - Zwarte Stern | -- | = | = | | 23000 | | |



**Adres**
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

**www.altwym.nl**

Bijlage 14 Ecologische beoordeling Deelgebied 4 ontwikkeling kwelder definitief

Altenburg & Wymenga
ECOLOGISCH ONDERZOEK

# Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk

## Deelgebied 4: ontwikkeling kwelder

A&W-rapport 3337-4



in opdracht van

Waterschap Noorderzijlvest

# Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk

## Deelgebied 4: ontwikkeling kwelder

**A&W-rapport 3337-4**

---

E. van der Heijden

**Foto Voorplaat**
Kweldergebied aan de noordoostzijde van de Lauwersmeerdijk, A&W

**E. van der Heijden 2019**
Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 4: ontwikkeling kwelder. A&W-rapport 3337-4. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

**Opdrachtgever**
**Waterschap Noorderzijlvest**
Postbus 18
9700 AA Groningen
Telefoon 050 3048911

**Uitvoerder**
**Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv**
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl
www.altwym.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

| **Projectnummer** | **Projectleider** | **Status** |
|---|---|---|
| 3337LAP | E. van der Heijden | Definitief |

| **Autorisatie** | **Paraaf** | **Datum** |
|---|---|---|
| Goedgekeurd | **R. Strijkstra** | 4 november 2019 |



**Kwaliteitscontrole**
R. Strijkstra

# Inhoud


**1 Inleiding 1**
1.1 Aanleiding 1
1.2 Doel 1
1.3 Inhoud van het rapport 2
1.4 Aanpak en randvoorwaarden bij de effectbeoordeling 2
**2 Situatieschets en plannen 3**
2.1 Huidige situatie 3
2.2 Het voornemen 3
**3 Beschermde natuurwaarden 6**
3.1 Beschermde gebieden 6
3.2 Beschermde soorten Wet natuurbescherming 13
3.3 Samenvattende tabel 17
**4 Effecten en beoordeling 20**
4.1 Inleiding 20
4.2 Effecten en beoordeling Natrua 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer 20
4.3 Effecten en beoordeling wezenlijke waarden NNN (Natuurnetwerk Nederland) 22
4.4 Effecten en beoordeling beschermde soorten 22
4.5 Samenvatting effectbeoordeling 23
**5 Conclusie 26**
5.1 Conclusies ten aanzien van beschermde gebieden 26
5.2 Conclusies ten aanzien van beschermde soorten & soorten Rode lijst 26
**6 Literatuur 27**

*Bijlage 1 Natura 2000-instandhoudingsdoelen en kernopgaven Waddenzee en Lauwersmeer 28*

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In het kader van het HBWP-project dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat (hierna genoemd 'Lauwersmeerdijk') werken Waterschap Noorderzijlvest en Provincie Groningen gezamenlijk aan een integraal inrichtingsplan rondom de dijkverbetering. Doel hiervan is om, naast de noodzakelijke dijkverbeteringen, aanvullende inrichtingsmaatregelen te nemen met als doel om een ecologische plus te realiseren op en langs het dijktraject. Op dit ogenblik zijn in het inrichtingsplan op hoofdlijnen vijf inrichtingsmaatregelen opgenomen (hieronder bouwstenen genoemd). Het gaat om:

| | |
|---|---|
| Bouwsteen 1: | Zoet-Zout overgang 'Brakke parel' tussen Waddenzee en Marnewaard |
| Bouwsteen 2: | Langsdam en zandige oever nabij de haven Lauwersoog |
| Bouwsteen 3: | Ruwe structuren en onderwaternatuur |
| Bouwsteen 4: | Kwelderontwikkeling nabij Vierhuizergat |
| Bouwsteen 5: | Realisatie Brede Groene Dijk nabij Vierhuizergat |

De werkzaamheden worden uitgevoerd in en rond de directe omgeving van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer en het Natuurnetwerk Nederland. Daarnaast kunnen in en rond de bouwstenen planten- en diersoorten voorkomen die in het kader van de Wet natuurbescherming een wettelijk beschermde status genieten.

Gezien de beschermde status van de Waddenzee en het Lauwersmeer is het noodzakelijk om de effecten van de bouwstenen te toetsen aan het beschermingsregime van de Natura 2000-gebieden. Daarnaast is het niet uitgesloten dat overige beschermde natuurwaarden beïnvloed kunnen worden door het voornemen. Doel van het onderzoek is derhalve om vast te stellen of het voornemen in conflict komt met de natuurwetgeving. Waterschap Noorderzijlvest heeft Altenburg & Wymenga verzocht deze toetsing uit te voeren.

In dit rapport staat bouwsteen 4 (Kwelderontwikkeling nabij Vierhuizergat) centraal. De overige bouwstenen worden in aparte rapporten getoetst (zie van der Heijden 2019[b,c,d,e]).

## 1.2 Doel

Het onderzoek dat aan deze rapportage ten grondslag ligt, is een ecologische beoordeling. Bij een ecologische beoordeling worden de (potentieel) aanwezige wettelijk beschermde natuurwaarden in en nabij het plangebied in kaart gebracht. Vervolgens wordt bepaald of de betreffende natuurwaarden negatieve effecten ondervinden van de voorgenomen plannen en wordt dit beoordeeld in het kader van de vigerende ecologische wet- en regelgeving.

In onderhavig rapport wordt het voornemen getoetst aan het beschermingsregime van gebieds- en soortbescherming van de Wet natuurbescherming en het Natuurnetwerk Nederland (Provinciale Omgevingsverordening).

Indien van toepassing worden aanbevelingen gedaan voor mitigatie en eventueel noodzakelijk aanvullend onderzoek.

## 1.3 Inhoud van het rapport

Het rapport is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:

- Situatieschets en plannen: in dit hoofdstuk wordt het plangebied afgebakend en beschreven. Tevens wordt een beknopte beschrijving gegeven van de plannen (hoofdstuk 2).
- Beschermde natuurwaarden: in dit hoofdstuk zijn de beschermde natuurwaarden in en nabij het plangebied beschreven en is bepaald welke daarvan relevant zijn voor onderhavige beoordeling (hoofdstuk 3).
- Effectbepaling en beoordeling: hier is bepaald wat het effect is van de plannen op de relevante natuurwaarden en is een beoordeling gegeven in het kader van de relevante natuurwetgeving (hoofdstuk 4).
- Conclusies: In dit hoofdstuk is de beoordeling in het kader van de natuurwetgeving kort samengevat en is vermeld welke consequenties daaraan verbonden zijn (hoofdstuk 5).

## 1.4 Aanpak en randvoorwaarden bij de effectbeoordeling

Voor hoofdstuk 2 is uitgegaan van de informatie die verstrekt is door de opdrachtgever. Het hoofdstuk over de beschermde natuurwaarden (hoofdstuk 3) is gebaseerd op twee benaderingswijzen. Ten eerste zijn recente bronnen geraadpleegd over de aanwezigheid van beschermde gebieden en soorten in en nabij het plangebied (verspreidingsatlassen, overzichtswerken, onderzoeksrapporten (Natura 2000-beheerplannen), websites en gegevens van de NDFF). Verder is op 15 juli 2018 een oriënterend veldbezoek uitgevoerd, waarbij is gekeken naar het voorkomen en de mogelijkheden voor aanwezigheid van wettelijk beschermde soorten, en andere bijzondere of zeldzame natuurwaarden. Verder is in de maand september 2019 een uitgebreid veldonderzoek uitgevoerd naar de kwaliteit van de wadplaten in het plangebied (Fieten *et al.* 2019). Hoofdstuk 4 is vervolgens uitgewerkt aan de hand van de informatie in de hoofdstukken 2 en 3.

In dit rapport worden alleen de effecten beoordeeld van de gerealiseerde toestand. De verstorende effecten op bijvoorbeeld vogels als gevolg van het gebruik van machines op en langs de dijk gedurende de aanlegwerkzaamheden zijn al uitgebreid getoetst door van der Heijden (2018).

# 2 Situatieschets en plannen

## 2.1 Huidige situatie

De kwelder wordt ontwikkeld aan de noord- en oostzijde van de Lauwersmeerdijk. Deze dijk is ongeveer 9 km lang en betreft de zeewering langs de Waddenzee. Aan de westzijde ligt de haven van Lauwersoog met verscheidene bedrijfsgebouwen. Richting het oosten houdt de bebouwing op. Hier grenst de dijk in het noorden aan de Waddenzee, bestaande uit geulen en droogvallende wadplaten. Binnendijks grenst de dijk aan de Marnewaard. Het betreft een natuurgebied met een afwisseling van bosschages, struweel, rietlanden, moeras en open water. Het gebied wordt gebruikt als militair oefenterrein. Het meest oostelijk deel van de dijk grenst aan kweldergebied. De ligging van de bouwsteen ten opzichte van de andere bouwstenen is aangegeven in figuur 2.1.

Het plangebied voor kwelderontwikkeling bestaat grotendeels uit regelmatig droogvallende wad- en slikplaten en kreken met permanent overstroomde wadplaten. In het zuidelijk deel ligt een kweldergebied met slijkgrasvelden, zilte pionierbegroeiingen, schorren en zilte graslanden (foto 1).



*Foto 1 - Aanblik van de huidige situatie van de kwelder, met aanwezige rijshouten dammen en begrazing (foto A&W).*

## 2.2 Het voornemen

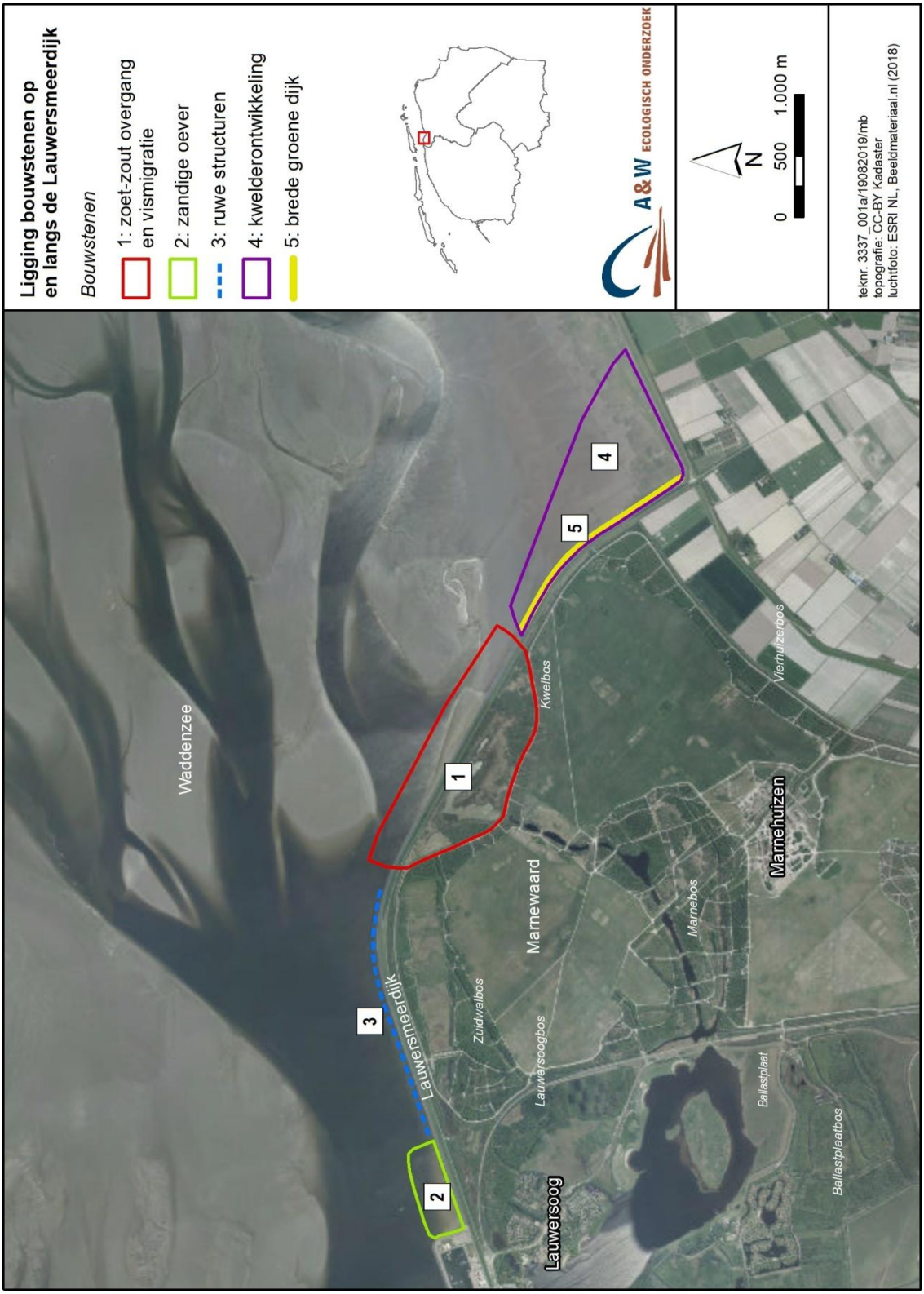
Aan de noord- en oostzijde van de Lauwersmeerdijk wordt een nieuw kweldergebied gerealiseerd. Dit zal aansluiten op de bestaande kwelder, welke hierdoor in kwaliteit vooruit gaat. Hiertoe worden langs de noord- en oostzijde van de Lauwersmeerdijk kwelderwerken aangelegd door middel van rijsdammen. Hierdoor ontstaat langs de dijk een brede groene overgangssituatie tussen de 'harde' dijk en de 'zachte' Waddenzee.

Met de maatregel 'aanleg van rijshoutdammen' wordt een patroon aangelegd van rijshoutdammen als sedimentatievelden met een in- en uitstroomopening voor het water en sediment. Door het creëren van luwe omstandigheden wordt de sedimentatie bevorderd en kunnen kwelders ontwikkelen op plaatsen waar de dynamiek normaal gesproken te hoog is en vanaf een niveau dat lager ligt dan onder natuurlijke omstandigheden. Er zijn reeds rijshoutdammetjes aanwezig en de 'landaanwinningswerken' lijken hun werk te doen, aan de opslibbing aan dijkzijde te zien. De kwelderverjonging is dus al aan de gang, wat met name te

zien is aan de aanwezigheid en de uitbreiding van pioniersoorten, zoals Zeekraal en Engels slijkgras (zie onderstaande foto's 2 t/m 4).



*Foto 2 t/m 4 - Linksboven: zicht op bestaande kwelder, met 'afwateringskanaal', linksonder: opkomende pioniersoort (Engels slijkgras); Rechts pioniervegetatie met o.a. Zeekraal. (foto's A&W)*




*Figuur 2.1 - Ligging van bouwsteen 4 ten opzichte van de Lauwersmeerdijk en overige bouwstenen.*

# 3 Beschermde natuurwaarden

In dit hoofdstuk worden de beschermde natuurwaarden in en rond de bouwsteen in beeld gebracht. Tevens wordt bepaald of ze relevant zijn voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4. Omdat de meeste bouwstenen nog niet volledig zijn uitgewerkt, is hierbij uitgegaan van een globale omgrenzing van het plangebied. Dit betekent ook dat bij het in kaart brengen van de natuurwaarden een ruime marge is gehanteerd rondom de bouwsteen.

Omdat de bouwsteen gelegen is in en rond de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer is met name aandacht besteed aan Natura 2000-soorten en habitattypen. Daarnaast komen ook soorten in beeld die beschermd zijn in het kader van soortbescherming van de Wet natuurbescherming alsmede kwetsbare en gevoelige soorten van de Rode lijst. Om een goed beeld te krijgen van de aanwezige biotopen is zo nodig ook aandacht besteed aan algemene soorten planten en dieren.

## 3.1 Beschermde gebieden

### *3.1.1 Natura 2000-waarden Waddenzee*

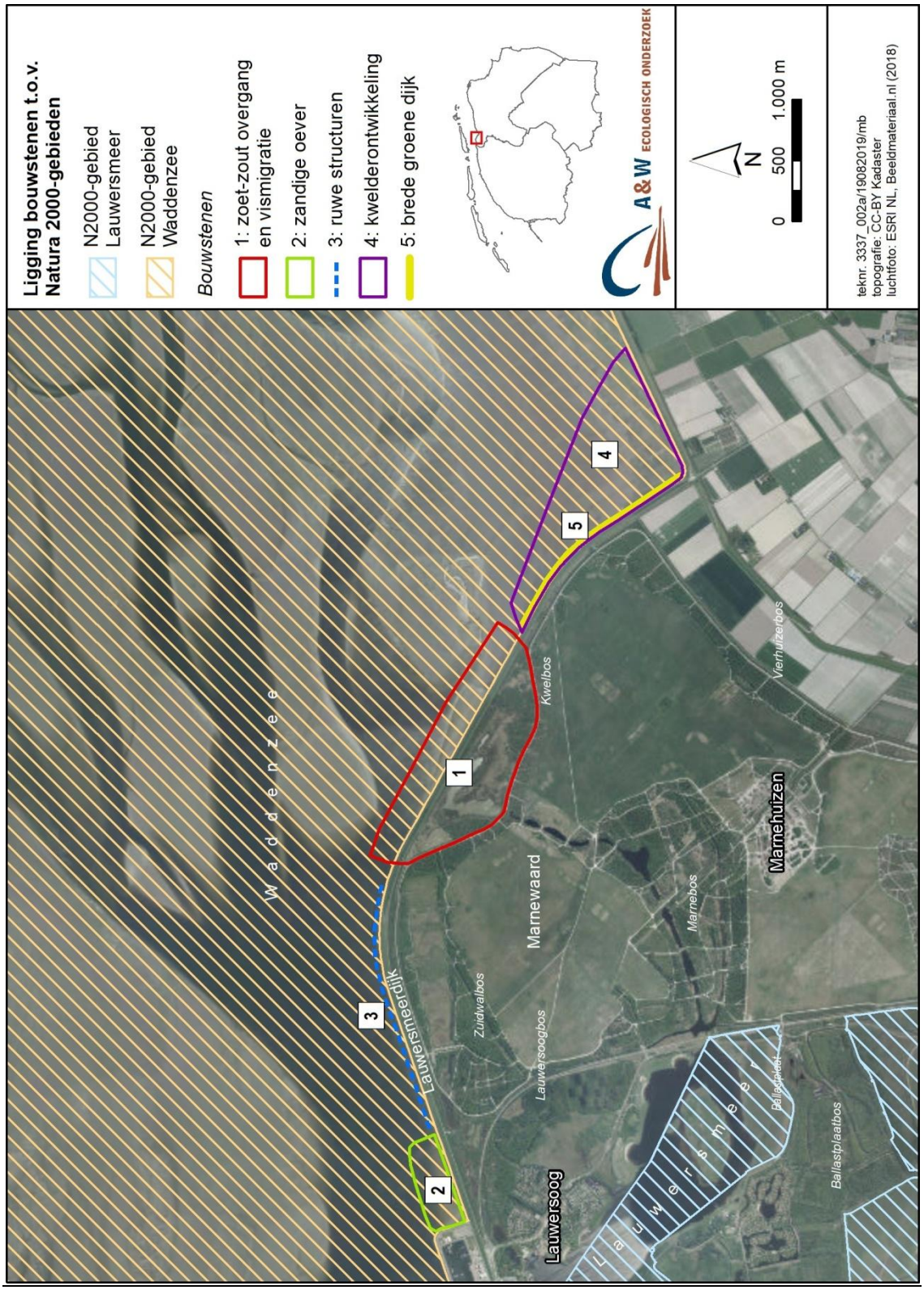
**Algemeen**
Het plangebied is gelegen in het Natura 2000-gebied Waddenzee (zie figuur 3.1). De aangrenzende waddendijk maakt hier geen onderdeel van uit.

De Waddenzee is als Natura 2000-gebied aangewezen voor verschillende natuurwaarden. In bijlage 1 is aangegeven om welke Natura 2000-waarden het gaat en welke instandhoudingsdoelen daarvoor gelden. Ook wordt in dezelfde bijlage een overzicht gepresenteerd van de Natura 2000-kernopgaven die voor de Waddenzee zijn geformuleerd.

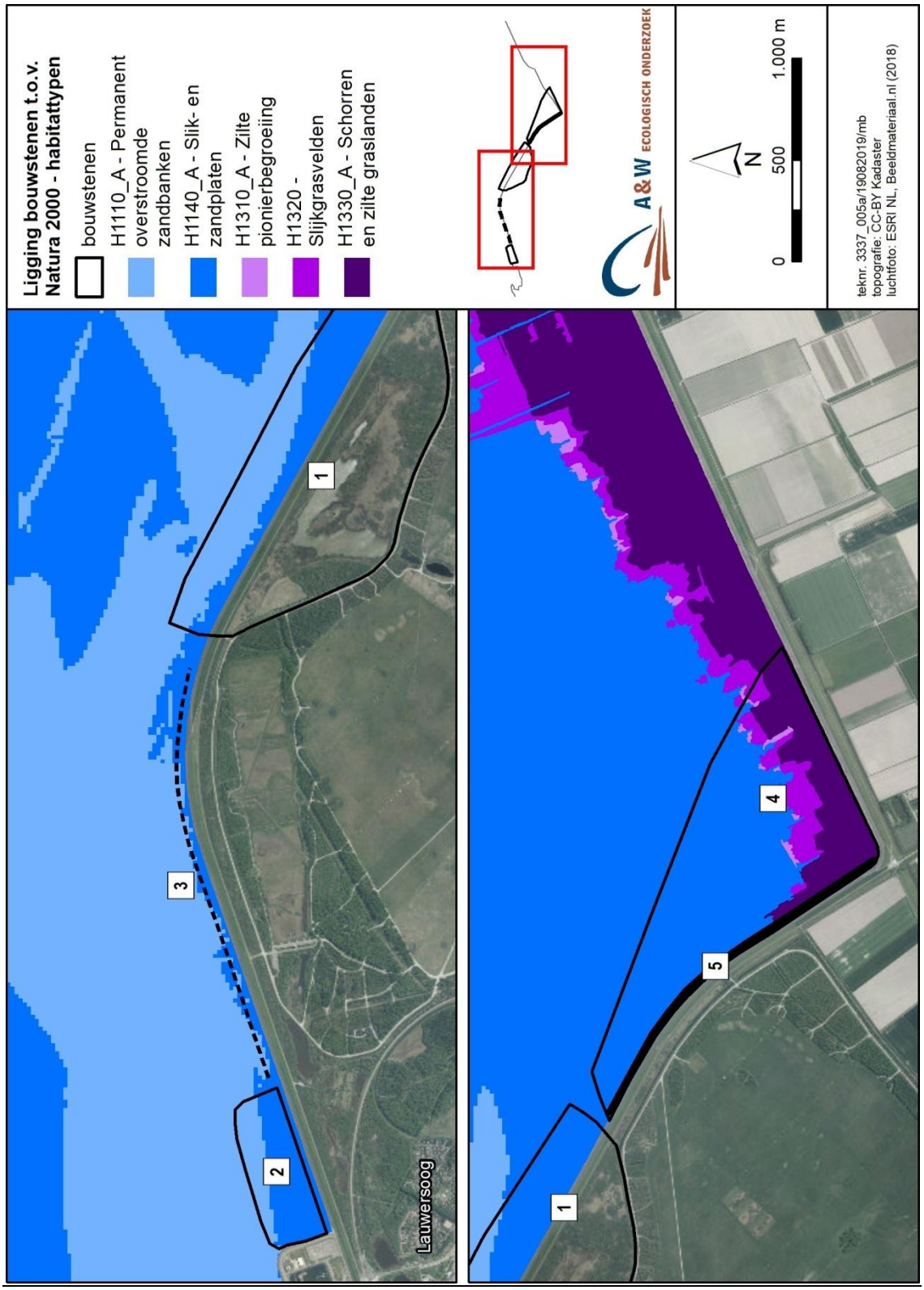
In de volgende paragrafen is in het kort een beschrijving gepresenteerd van de verspreiding van natuurwaarden ten opzichte van het plangebied.

Omdat de Wet natuurbescherming bepaalt dat van alle projecten en handelingen moet worden getoetst of zij negatieve effecten kunnen veroorzaken ten aanzien van Natura 2000-gebieden, is in paragraaf 4.1 een voortoets uitgevoerd. Daarin is beschreven of er sprake is van een kans op een (significant) negatief effect op de aangewezen Natura 2000-waarden en er dus een knelpunt is met de Wet natuurbescherming.

**Natura 2000-habitattypen**
Binnen het plangebied voor kwelderontwikkeling liggen vier Natura 2000-habitattypen (figuur 3.2). Tegen de dijk aan ligt het habitattype H1330A (Schorren en zilte graslanden). Richting het noorden gaat dit over in H1320 (Slijkgrasvelden). De lager gelegen delen, die regelmatig overstromen behoren tot habitattype H1140A (Slik- en zandplaten). Op de overgang tussen deze laatste twee habitattypen, is habitattype H1310A (Zilte pionierbegroeiing) te vinden. Hieronder worden de habitattypen in meer detail beschreven. In principe zijn alle habitattypen relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.




*Figuur 3.1 - Ligging van bouwsteen 2 ten opzichte van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer.*




*Figuur 3.2 - Ligging van Natura 2000-habitattypen ten opzichte van bouwsteen 2 en overige bouwstenen.*

*H1330A (Schorren en zilte graslanden)*

Aan de zuidkant bestaat het plangebied van bouwsteen 4 uit het habitattype H1330A (Schorren en zilte graslanden; figuur 3.2). Dit habitattype omvat graslanden van het getijdengebied en van de duinen die als gevolg van het getij overstromen. Het habitattype wordt gekenschetst door een groot aantal typische soorten. Voor het behoud van de biodiversiteit binnen dit habitattype is het behouden van verschillende vormen en successiestadia noodzakelijk. De biodiversiteit wordt bepaald door een aantal aspecten, waaronder hoogteligging, vochthuishouding, grondsoort, mate van begrazing, zoutgehalte en leeftijd. Typische plantensoorten die voorkomen in het habitattype zijn soorten zoals bijvoorbeeld Blauw- en Bleek kweldergras, Engels gras, Gewone zoutmelde, Lamsoor en Zeealsem. Diersoorten die geassocieerd met dit habitattype voorkomen zijn Bergeend, Kluut, Tureluur en Haas. Kenmerken van een goede ontwikkeling van dit habitattype zijn de aanwezigheid van een complete zonering van lage kwelder, hoge kwelder en kwelderzoom, een gelijkmatige vertegenwoordiging van verschillende kwelderzones en vegetaties en structuurvariatie onder invloed van begrazing (Haas en ganzen, maar mogelijk ook van vee (Profieldocument Ministerie van LNV).

Uit Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat een groot deel van het kweldergebied onderdeel is van het betreffende Natura 2000-habitattype. De meeste percelen hebben een goede kwaliteit. Dit betekent dat de staat van instandhouding van het habitattype in het gebied als gunstig kan worden beschouwd. Daarnaast komen met name op de hoge kwelder percelen voor die in zekere mate zijn verruigd en zich niet kwalificeren als Natura 2000-habitattype.

*H1320 (Slijkgrasvelden)*

Slijkgrasvelden zijn aanwezig aan de buitendijkse kant van habitattype H1330A (figuur 3.2). Het habitattype H1320 (Slijkgrasvelden) bestaat uit pionierbegroeiingen die voornamelijk bestaan uit slijkgrassoorten die groeien op periodiek met zout water overspoelde slikken. Slijkgrasvelden komen van nature voor op zilte wadvlakten, in slibrijke kommen en prielen van kwelders. Het habitattype komt vaak voor in combinatie met andere habitattypen, waaronder H1310A Zilte pionierbegroeiingen. Een typische soort van slijkgrasvelden is Klein slijkgras, hoewel dat in de huidige situatie in de meeste gevallen (grotendeels) vervangen is door Engels slijkgras. Kenmerken die duiden op een goede structuur en functie van dit habitattype zijn het voorkomen in combinatie met andere zilte habitattypen en een omvang vanaf honderden vierkante meters (Profieldocument Ministerie van LNV).

Uit Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat het gebied tussen de kwelder en het wad begroeid is met het habitattype H1320 (Slijkgrasvelden). Vergeleken met de laatste kartering van Rijkswaterstaat uit 2014 (RWS Geoweb) is dit habitattype sterk vooruitgegaan. De staat van instandhouding van het habitattype in het gebied kan als gunstig worden beschouwd.

H1310A (Zilte pionierbegroeiing)

Meer noordelijk op de wadplaat komt habitattype H1310A (Zilte pionierbegroeiing) voor (figuur 3.2). Dit habitattype omvat zilte pionierbegroeiingen op zilte gronden in het kustgebied. Deze pionierbegroeiingen komen voor op plekken waar dynamische en open standplaatsen ontstaan door overstroming met zout water. Daarbij gaat het om pioniergemeenschappen die grotendeels bestaan uit zeekraalsoorten en zich jaarlijks opnieuw ontwikkelen. Dit habitattype is te vinden op hooggelegen slikken, lage schorren en kwelders, laaggelegen droge delen van hogere schorren en kwelders en binnendijks op zoute standplaatsen. Het habitattype is te vinden op bodems die dagelijks met zeewater overstromen of langdurig nat zijn. Typische soorten voor dit habitattype zijn Klein schorrenkruid en Kortarige en Langarige zeekraal. Kenmerken van een goede structuur en functie van dit habitattype zijn een lage

bedekkinggraad met meerjarige soorten (<10%), het voorkomen in samenhang met andere habitattypen (H1330, H1140, H1130 en H1160) en een omvang vanaf honderden vierkante meters (profieldocument Ministerie LNV).

Uit Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat het habitattype H1310 (Zilte pionierbegroeiingen met Zeekraal) slechts op een beperkt aantal plekken aanwezig is. Vergeleken met de laatste kartering van Rijkswaterstaat uit 2014 (RWS Geoweb) is dit habitattype sterk achteruitgegaan. De staat van instandhouding van het habitattype in het gebied kan als ongunstig worden beschouwd. Hiermee wordt het landelijk beeld bevestigd dat het niet goed gaat met het betreffende habitattype.

*H1140A (Slik- en zandplaten)*
Verder van de dijk af, bestaat het plangebied uit het Natura 2000-habitattype H1140A (Slik- en zandplaten) (figuur 3.2). Het betreft het gedeelte van het plangebied dat dagelijks droogvalt tijdens eb. Dit habitattype kan van groot belang zijn voor wadvogels, door het voorkomen van voedsel in de vorm van wormen en schelpdieren. Op locaties waar het habitattype slik- en wadplaten zich goed heeft kunnen ontwikkelen, bestaat het uit verschillende onderdelen, die in een mozaïekpatroon voorkomen. Voorbeelden van deze onderdelen zijn bij eb droogvallende wadplaten, zandige en slibrijke platen met mossel- en kokkelbanken en velden van zeegras of ruppia. Daarnaast zijn diepere gedeelten aanwezig, die tijdens laagwater kunnen droogvallen. Als het habitattype goed ontwikkeld is, leidt het heterogene karakter tot een hoge biodiversiteit en een hoge voedselrijkdom (profieldocument Ministerie LNV).

Uit Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat de wadplaten die onderdeel zijn van het plangebied een rijke bodemfauna bevatten. Ze kunnen dus worden beschouwd als goed ontwikkeld. De goede kwaliteit van de wadplaten is waarschijnlijk ook de reden dat door dezelfde auteurs hier ook grote aantallen wadvogels zijn geteld.

**Natura 2000-habitatsoorten**

*Gewone en Grijze zeehond*
De Gewone zeehond en de Grijze zeehond komen het hele jaar door voor in de Waddenzee. De wadplaten worden gebruikt om te rusten en de jongen te zogen. Ten noorden van de Lauwersmeerdijk komt op een droogvallende plaat een ligplaats voor waar uitsluitend de Gewone zeehond rust. De locatie van deze ligplaats is aangegeven in figuur 3.3. De afstand tussen deze ligplaats en het plangebied is enkele honderden meters. Het plangebied bestaat grotendeels uit kwelders. Hier zijn geen zeehonden aanwezig. De delen van het plangebied die tijdens eb droogvallen zijn zo slikkig dat ze ongeschikt zijn voor rustende zeehonden. Bovendien liggen ze te dicht bij de kust. De soort wordt wel meegenomen in de effectbeoordeling van hoofdstuk 4.

*Zeeprik, Rivierprik en Fint*
De Natura 2000-vissoorten Zeeprik, Rivierprik en Fint zijn anadrome soorten die een deel van hun leven in zee doorbrengen. Deze soorten worden vooral in het oostelijk deel van de Nederlandse Waddenzee aangetroffen (Van Emmerik & De Nie 2006). Tot nu toe is in de omgeving van het plangebied alleen de Fint vastgesteld. Ook is het goed mogelijk dat de Rivierprik hier aanwezig is. De soort passeert namelijk wel de sluizen bij Lauwersoog om in het brongebied van de Drentsche Aa te paaien (Brouwer *et al.* 2008). De geulen en wadplaten ten noorden van het plangebied kunnen daarom worden beschouwd als leefgebied voor de betreffende aangewezen soorten. Ze zijn daarom relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4. Ten aanzien van overige vissoorten wordt verwezen naar paragraaf 3.2.4.

*Nauwe korfslak*
De Nauwe korfslak komt voor in kalkrijke duinen (Boesveld *et al.* 2009). De soort is daarom niet te verwachten in de omgeving van het plangebied. De soort is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Noordse woelmuis*
De Noordse woelmuis komt in het Waddengebied alleen voor op Texel in cultuurgraslanden. Het plangebied voor kwelderontwikkeling is niet geschikt voor de soort en deze wordt hier dus niet verwacht. De soort is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Groenknolorchis*
De Groenknolorchis groeit in kalkrijke vochtige duinvalleien en trilvenen. Dergelijke vegetaties zijn niet aanwezig in het Natura 2000-deel van het plangebied, zodat de soort hier niet voorkomt. De soort is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Bruinvis*
De Bruinvis komt voor in de Waddenzee, vooral in de diepere delen, om er te foerageren. Bruinvissen zijn vooral in de winter aanwezig (van oktober tot april) en trekken daarna naar de Noordzee. Over de habitateisen van de Bruinvis is relatief weinig bekend. Het is goed mogelijk dat de Bruinvis zich af en toe ophoudt in de diepe geulen nabij Lauwersoog. Op de locatie waar kwelderontwikkeling gepland is, wordt de soort niet verwacht. De soort wordt wel meegenomen in de effectbeoordeling van hoofdstuk 4.

**Natura 2000-broedvogels**
Het plangebied bevindt zich buitendijks en staat bij hoog water gedeeltelijk onderwater. In het gedeelte dat overstroomd zijn er geen mogelijkheden voor broedende vogels te verwachten.

In het kweldergebied zijn geen systematische broedvogeltellingen uitgevoerd. Wel zijn in de kwelder ten oosten van het plangebied BMP-monitoringsronden uitgevoerd door SOVON, waarbij aanwezige vogelterritoria werden vastgelegd. Om een beeld te krijgen welke aangewezen Natura 2000-broedvogels territoria hebben op de kwelder is gebruik gemaakt van deze tellingen uit de jaren 2015, 2016 en 2017. Van 2018 en 2019 zijn (nog) geen gegevens bekend (NDFF). Op de kwelder werden territoria vastgesteld van Rietgors, Graspieper, Kneu, Putter, Witte kwikstaart, Fazant, Tureluur, Scholekster, Wilde eend, Bergeend, Krakeend, Kokmeeuw en Eider. Hiervan is alleen de Eider kwalificerend voor het Natura 2000-gebied Waddenzee. Om hoeveel territoria het de afgelopen jaren gaat is aangegeven in tabel 3.1. Aangenomen kan worden dat de hierboven genoemde vogelsoorten, en dus ook de aangewezen Eider, voorkomen binnen het plangebied. In dat geval gaat het naar verwachting alleen om foeragerende en overtijende dieren. Broedgevallen van de Eider zijn alleen bekend van de Waddeneilanden.

De soortgroep is relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Tabel 3.1 - Aantal territoria van de voor de Waddenzee aangewezen Natura 2000-broedvogelsoort Eider (uitgedrukt per 100 ha) in de jaren 2015 t/m 2017 in het kweldergebied (bron: NDFF).*

| **Soort** | **Aantal territoria/100 ha** | | |
|---|---|---|---|
| | 2015 | 2016 | 2017 |
| Eider | 24 | 24 | 6 |

**Natura 2000-niet-broedvogels**
De Waddenzee is als Natura 2000-gebied aangewezen ter bescherming van een groot aantal niet-broedvogelsoorten. Voor het kweldergedeelte dat grenst aan het plangebied zijn geen systematisch verzamelde telgegevens van vogels beschikbaar. Wel zijn er losse waarnemingen beschikbaar in de NDFF. Omdat het plangebied een andere functie vervult voor wadvogels dan voor kweldervogels, worden deze twee groepen hieronder afzonderlijk besproken.

*Overtijende wadvogels*
Het kweldergebied is van belang als hoogwatervluchtplaats voor wadvogels (Van der Hut *et al.* 2014). Deze wadvogels foerageren tijdens laagwater in de getijzone en gebruiken de kwelder tijdens hoogwater als vluchtplaats. Voor een aantal van deze soorten is de Waddenzee aangewezen als Natura 2000-gebied. De meest frequent voorkomende soorten die de afgelopen drie jaar in het kweldergebied werden waargenomen zijn Aalscholver, Bergeend, Wulp, Zilverplevier, Lepelaar, Bontbekplevier, Pijlstaart, Zwarte ruiter, Rosse grutto Bonte strandloper, Drieteenstrandloper, Goudplevier, Kievit Tureluur en Kluut. Hierbij worden veel soorten vaak in grote groepen vastgesteld (NDFF).

*Foeragerende wadvogels*
In september 2019 is in het plangebied een uitgebreid onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van foeragerende vogels op het wad (Fieten *et al.* 2019). Uit dit onderzoek komt naar voren dat het gebied kan worden aangemerkt als een belangrijk foerageergebied voor wadvogels. Soorten die hier in de maand september van 2019 in relatief grote aantallen zijn waargenomen, zijn Bergeend, Bontbekplevier, Goudplevier, Kokmeeuw, Tureluur, Wilde eend, Wulp, Lepelaar en Zilvermeeuw.

*Foeragerende en rustende kweldervogels*
Het kweldergebied wordt voornamelijk gebruikt door herbivore eenden en ganzen. De belangrijkste aangewezen Natura 2000-soorten die hier de afgelopen drie jaar zijn waargenomen zijn Grauwe gans, Brandgans, Rotgans en Smient (NDFF).

Voornoemde soortgroepen zijn relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.1.2 Natura 2000-waarden Lauwersmeer*

**Natura 2000-broedvogels**
Het plangebied is gelegen op circa 4 kilometer van het Natura 2000-gebied Lauwersmeer (zie figuur 3.1). Een aantal Natura 2000-vogelsoorten broedt in het Lauwersmeer en foerageert ook in de omgeving van het Natura 2000-gebied. Het gaat om Bruine kiekendief en Grauwe kiekendief (Kleefstra *et al.* 2018). Binnen het plangebied wordt door deze vogelsoorten echter niet gebroed of gefoerageerd. Overige soorten Natura 2000-broedvogels van het Lauwersmeer verblijven het grootse deel van de tijd binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied. Er is daarom geen ecologische relatie tussen de aangewezen Natura 2000-broedvogelsoorten en het plangebied.

**Natura 2000-niet-broedvogels**
Het 'Lauwersmeer' is als Natura 2000-gebied aangewezen ter bescherming van een groot aantal niet-broedvogelsoorten. Voor het plangebied zijn geen systematisch verzamelde telgegevens van vogels beschikbaar. Wel zijn er losse waarnemingen beschikbaar in de NDFF en zijn hier recent tellingen uitgevoerd door Fieten *et al.* (2019).

Een aantal vogelsoorten die aangewezen zijn voor het Natura 2000-gebied Lauwersmeer kunnen ook in het kweldergebied voorkomen. De meest frequent voorkomende soorten hier werden waargenomen zijn Wulp, Lepelaar, Kluut, Bontbekplevier, Goudplevier en Zwarte ruiter. Van deze soorten werden regelmatig grote groepen vastgesteld.

De kwelder wordt ook gebruikt door herbivore eenden en ganzen. De belangrijkste aangewezen Natura 2000-soorten die hier zijn waargenomen zijn Grauwe gans, Brandgans, Krakeend en Bergeend (NDFF, Fieten *et al.* 2019). Deze soorten kunnen zowel vanuit de Waddenzee afkomstig zijn, maar ook uit het Lauwersmeer.

Niet-broedvogels zijn relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.1.3 Wezenlijke waarden Ecologische hoofdstructuur (EHS)*

Het plangebied maakt deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur. De wezenlijke waarden van de Ecologische Hoofdstructuur worden onder andere gekenmerkt door de natuurwaarden waarvoor de Waddenzee en Lauwersmeer als Natura 2000-gebied zijn aangewezen. Deze waarden zijn in paragraaf 3.1.1 en 3.1.2 beschreven. Verder komen er in en rond het plangebied ook diersoorten voor die in het kader van de Wet natuurbescherming (soortbescherming) zijn beschermd. Deze beschermde soorten kunnen ook worden beschouwd als wezenlijke waarden van de Ecologische Hoofdstructuur. De verspreiding van deze soorten ten opzichte van het plangebied is beschreven in paragraaf 3.2

Andere aspecten die beschouwd kunnen worden als wezenlijke waarden van de EHS zijn openheid van het landschap, rust en duisternis.

Om bovenstaande redenen wordt in hoofdstuk 4 nagegaan welke mogelijke effecten er op kunnen treden op de wezenlijke waarden van de EHS.

## 3.2 Beschermde soorten Wet natuurbescherming

### *3.2.1 Vaatplanten*

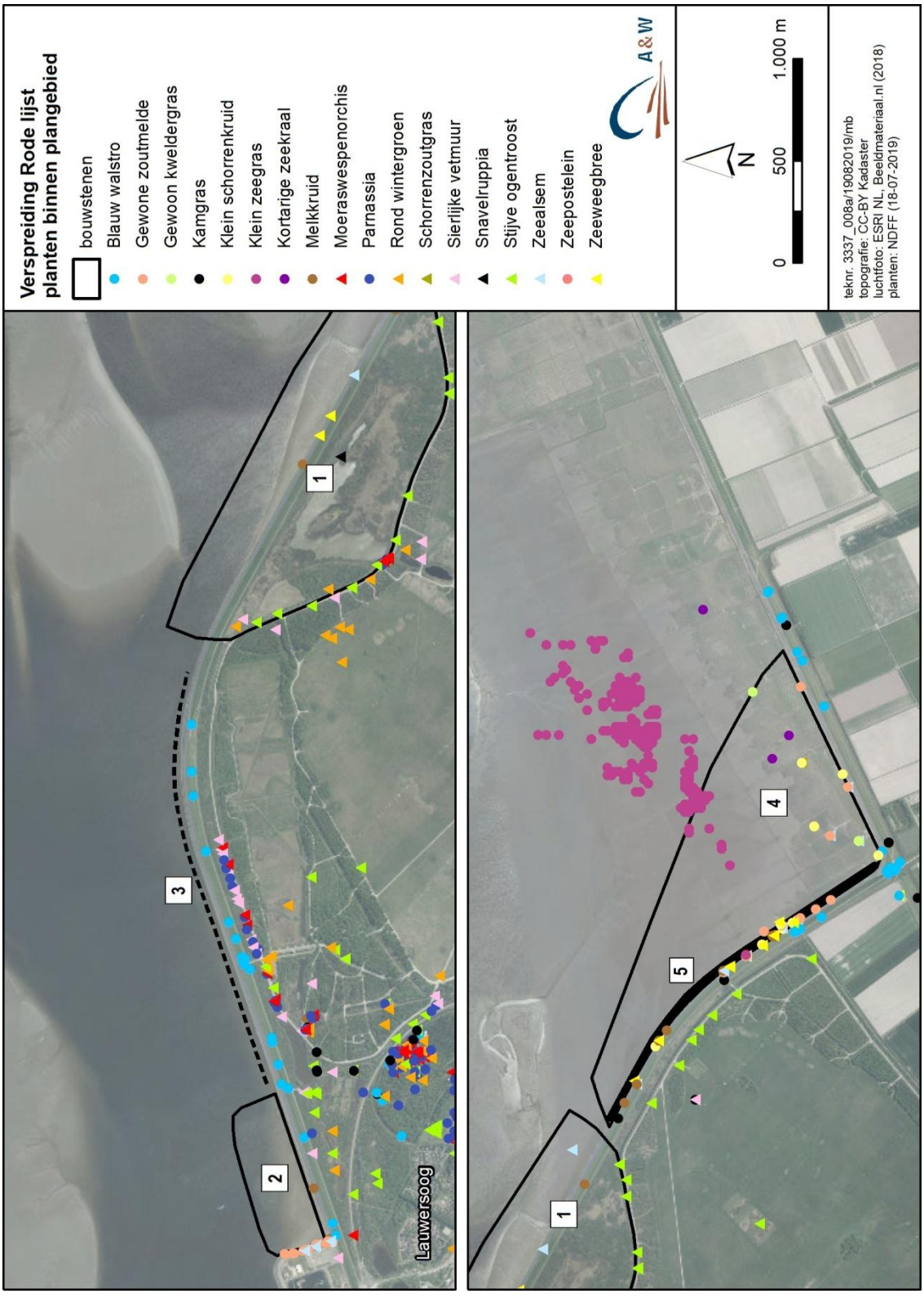
In het deel van het plangebied dat bij hoog water overstroomd zijn weinig mogelijkheden voor vaatplanten aanwezig. Uit gegevens van de NDFF blijkt dat in het plangebied en direct ten oosten daarvan Klein zeegras voorkomt (figuur 3.4). Klein zeegras heeft de Rode lijst status 'ernstig bedreigd'.

Daarnaast zijn op de kwelder de Rode lijstsoorten Kortarige zeekraal (KW), Gewoon kweldergras (KW), Klein schorrenkruid (KW) en Gewone zoutmelde (Kw) waargenomen (NDFF). Er zijn uit het plangebied geen waarnemingen bekend van plantensoorten die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming.

Omdat voor plantensoorten van de Rode lijst de zorgplicht geldt, zijn ze relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.2 Korstmossen*

Uit het plangebied zijn geen waarnemingen bekend van Korstmossensoorten van de Rode lijst (NDFF). De soortgroep is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.




*Figuur 3.4 - Verspreiding van plantensoorten van de Rode lijst ten opzichte van de bouwstenen (bron: NDFF).*

**Ongewervelden**
Het plangebied is geschikt voor ongewervelde diersoorten die voorkomen in zout water. Het gaat om verscheidene soorten krabben en weekdieren. Er worden geen soorten van de Rode lijst of beschermde ongewervelde diersoorten van de Wet natuurbescherming verwacht. De soortgroep is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

**Vissen**
Tijdens hoog water is het mogelijk dat er vissoorten voorkomen binnen het plangebied. Het gaat daarbij om mariene vissen, trekvissen en estuariene vissen. De vissoorten die voorkomen binnen het plangebied worden niet op vaste basis gemonitord. In de westelijke Waddenzee worden daarentegen al sinds de zestiger jaren van de vorige eeuw dagelijks in voor- en najaar fuikvangsten geanalyseerd op soorten, aantallen, lengtes en jaarklassen. In de oostelijke Waddenzee ontbreekt tot dusver zo'n lange reeks metingen. In een zoektocht (o.a. door Programma naar een rijke Waddenzee - PRW) naar aanvullende locaties voor vismonitoring in de Waddenzee, zijn in het afgelopen jaar mogelijke fuiklocaties in de oostelijke Waddenzee getest, waaronder één westelijk van Lauwersoog langs de zeedijk (Vegter *et al* . 2018). Resultaten van een aantal vangstsessies (verspreid over de seizoenen van 2018) laten bij Lauwersoog per dag ongeveer 10 verschillende gevangen vissoorten zien. De invloed van zoetwater spui is hier duidelijk zichtbaar in de vorm van de grote aantallen Driedoornige stekelbaars en de vangst van Baars en Snoekbaars. Verder vallen vooral de grote vangsten van Haring en in mindere mate van Spiering, Bot en Zeenaald op. Ook de Fint is met enkele individuen aangetroffen in de fuik. Er is echter geen Rivier- of Zeeprik gevangen.

Voor het Waddenfondsproject 'Ruim baan voor vissen' is er in 2015/2016 o.a. bij de Cleveringhsluizen bij Lauwersoog vis bemonsterd. Deze sluizen worden vismigratievriendelijk beheerd, waarbij rondom gelijk water een sluisdeur in het complex kort open gaat. De tweezijdige passeerbaarheid lijkt door de vissen te worden benut: Stekelbaars en Glasaal gebruiken bij voorkeur vloed om richting Lauwersmeer te migreren (Huisman 2017). In 2015 zijn er 16 soorten gevangen, waarvan de grootste aantallen van de soorten Sprot, Kleine zeenaald, Botervis, Glasaal, Platvis soorten en Driedoornige stekelbaars. In 2016 zijn er 5 soorten gevangen. In 2015 is daarnaast visonderzoek uitgevoerd bij de schutsluis van Lauwersoog. Naast de bovengenoemde soorten werden daarbij ook Kabeljauw, Spiering en grondels aangetroffen. (Wintermans 2015). Deze soorten zijn ook te verwachten binnen het plangebied.

Beschermde vissoorten onder de Wet natuurbescherming worden binnen het plangebied niet verwacht, omdat het gebied buiten het verspreidingsgebied van deze soorten gelegen is. Wel zijn er een aantal vissoorten van de Rode lijst te verwachten, namelijk Fint, Glasgrondel en Zwarte grondel (RAVON). Ook de bij Lauwersoog waargenomen Botervis is opgenomen op de Rode lijst. Om deze redenen is de soortgroep relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

**Amfibieën**
Binnen het plangebied zijn geen mogelijkheden voor amfibieënsoorten aanwezig. De soortgroep is daarom niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

**Broedvogels**
De kwelder biedt ruime mogelijkheden voor broedgevallen van vogels. Naast aangewezen broedvogelsoorten van Natura 2000-gebieden 'Waddenzee' en 'Lauwersmeer' zijn uit de NDFF waarnemingen bekend van exemplaren van Graspieper en Kleine mantelmeeuw, die gedrag vertoonden dat duidt op een broedgeval (NDFF).

In de kwelder ten oosten van het plangebied zijn BMP-monitoringsronden uitgevoerd door SOVON, waarbij aanwezige vogelterritoria werden vastgelegd. Om een beeld te krijgen welke aangewezen Natura 2000-broedvogels op de kwelder voorkomen is gebruik gemaakt van deze tellingen uit de jaren 2015, 2016 en 2017. Van 2018 en 2019 zijn (nog) geen gegevens bekend (NDFF). Soorten waarvan territoria werden vastgesteld op de kwelder zijn Rietgors, Graspieper, Kneu, Putter, Witte kwikstaart, Fazant, Tureluur, Scholekster, Wilde eend, Bergeend, Krakeend, Kokmeeuw en Eider. Ook binnen het plangebied zijn deze soorten te verwachten. De soortgroep is daarom relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

**Vleermuizen**
Alle in Nederland voorkomende vleermuissoorten zijn beschermd onder artikel 3.5 van de Wet natuurbescherming. In de omgeving van het plangebied komen verschillende vleermuissoorten voor, namelijk Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Watervleermuis, Laatvlieger en de Rosse vleermuis (Bekker 2011).

Voor vleermuizen zijn drie onderdelen van het leefgebied te onderscheiden die van belang zijn voor de functionaliteit van het leefgebied. Deze zijn verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes. Verblijfplaatsen van vleermuizen bevinden zich in bebouwing of in bomen. Binnen het plangebied zijn geen mogelijkheden aanwezig voor verblijfplaatsen van vleermuizen.

Vleermuizen volgen lijnvormige landschapselementen in het landschap (zoals bomenrijen, rietkragen), waarlangs zij zich kunnen oriënteren bij verplaatsingen tussen verblijfplaatsen en foerageergebieden. Net als trekvogels kennen sommige vleermuissoorten ook een seizoensgebonden trek, waarbij verplaatsing in de herfst noord- zuid gericht is en in het voorjaar vice versa. Het gaat hier met name om Rosse vleermuis en Ruige dwergvleermuis (Winkelman *et al*. 2008). In de migratie van vleermuizen speelt de zeedijk een belangrijke rol. Daarnaast is bekend dat er migratie van Ruige dwergvleermuizen plaatsvindt via Lauwersoog (Jonge Poerink & Dekker 2018). Het is mogelijk dat migratie van de Ruige dwergvleermuis (gedeeltelijk) over het plangebied verloopt. Het is daarnaast mogelijk dat er vleermuizen foerageren boven de kwelder. De soortgroep is daarom relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

**Overige soorten zoogdieren**
De overige zoogdiersoorten zijn hier ingedeeld naar de beschermingsregimes van de Wet natuurbescherming.

*Vrijgestelde overige zoogdiersoorten artikel 3.10 Wnb*
Op de kwelder zijn een aantal soorten zoogdieren te verwachten. Het gaat om bijvoorbeeld Haas en Ree. Deze kunnen eventueel foerageren langs de dijk (Bekker 2011, NDFF). Ook worden op kwelders regelmatig vossen waargenomen, die prederen op de broedende, overtijende en foeragerende vogels (NDFF). Naar verwachting zullen ook binnen het plangebied vossen voorkomen.

Voor Haas, Ree en Vos geldt dat voor deze soorten door Provinciale Staten van Groningen een vrijstelling is verleend voor het overtreden van de verbodsbepalingen bij artikel 3.10 Wnb bij projecten in het kader van ruimtelijke ontwikkeling.

*Niet vrijgestelde overige zoogdiersoorten artikel 3.10 Wnb*
De Gewone zeehond en de Grijze zeehond komen het hele jaar door voor in de Waddenzee. De wadplaten worden gebruikt om te rusten en de jongen te zogen. Ten noorden van de

Lauwersmeerdijk komt op een droogvallende plaat een ligplaats voor waar uitsluitend de Gewone zeehond rust. De locatie van deze ligplaats is aangegeven in figuur 3.3. De afstand tussen deze ligplaats en het plangebied is enkele honderden meters. Het plangebied bestaat uit de dijk en aan de voet van de dijk liggende schorren en slik- en zandplaten. Deze plekken zijn ongeschikt voor rustende zeehonden. De soort wordt wel meegenomen in de effectbeoordeling van hoofdstuk 4.

Verder wordt af en toe op de kwelder en in de omgeving van het Lauwersmeer het Damhert waargnomen. Mogelijk dat de soort ook voorkomt langs de dijk.

*Overige zoogdiersoorten artikel 3.5 Wnb (exclusief vleermuizen)*
De Bruinvis komt alleen voor in de diepere gedeelte van de Waddenzee en wordt binnen het plangebied niet verwacht. De soort wordt wel meegenomen in de effectbeoordeling van hoofdstuk 4.

De hierboven genoemde overige soorten zoogdieren zijn relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### 3.3 Samenvattende tabel

Tabel 3.2 presenteert een samenvatting van de natuurwaarden die bij de verschillende bouwstenen (kunnen) voorkomen. Soorten en soortgroepen die niet in en rond het plangebied voorkomen zijn niet meegenomen in de effectbeoordeling van hoofdstuk 4.

*Tabel 3.2 - Samenvatting van aanwezige natuurwaarden in en rond de plangebieden van bouwsteen 1 t/m 4.*

*+ soort/habitat is aanwezig in en rond het plangebied*
*(+) soort/habitat is mogelijk aanwezig*
*- soort is niet aanwezig in en rond het plangebied*
*f de soort foerageert alleen in en rond het plangebied*

| **Natuurwaarden** | **Bouwsteen 4 (Kwelderontwikkeling)** |
|---|---|
| **Natura 2000-waarden Waddenzee** | |
| *Natura 2000-habitattypen* | |
| H1110 A (permanent overstroomde zandbanken) | + |
| H1140A (Slik- en zandplaten) | + |
| H1310 (Zilte pionierbegroeiingen) | + |
| H1320 (Slijkgrasvelden) | + |
| H1330 A (Schorren en zilte graslanden) | + |
| *Natura 2000-habitatsoorten* | |
| Gewone zeehond | + |
| Zeeprik, Rivierprik, Fint | + |
| Nauwe korfslak | - |

| **Natuurwaarden** | **Bouwsteen 4 (Kwelderontwikkeling)** |
|---|---|
| Noordse woelmuis | - |
| Groenknolorchis | - |
| Bruinvis | + |
| *Natura 2000-broedvogels* | |
| Plevieren en Sternen (Bontbekplevier, Strandplevier, Grote stern, Visdief, Noordse stern, etc.) | - |
| Roofvogels (Bruine kiekendief, Velduil, etc) | - |
| Steltlopers (Kluut, Wulp) | - |
| Eenden (Eider) | + |
| Lepelaar | - |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | |
| Viseters van open water (Fuut, Aalscholver, Middelste zaagbek, Grote zaagbek) | - |
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Brilduiker, etc.) | - |
| Ganzen en Smient | + |
| Steltlopers (Wulp, Steenloper, Tureluur, Scholekster, Groenpootruiter) | + |
| Plevieren en Sterns | + |
| Lepelaar | + |
| **Natura 2000-waarden Lauwersmeer** | |
| *Natura 2000-broedvogels* | |
| Bruine kiekendief | - |
| Overige soorten (w.o. Kluut en Bontbekplevier) | - |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | - |
| Viseters van open water (Aalscholver, Fuut) | - |
| Roofvogels (Zeearend) | - |
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Tafeleend, etc.) | - |
| Ganzen en Smient | + |
| Wilde zwaan | - |
| Steltlopers | + |
| Plevieren en Sterns | + |
| Lepelaar | + |
| Meerkoet | - |
| **Beschermde soorten Wnb** | |
| Vaatplanten | - |
| Ongewervelden | - |
| Vissen | - |
| Amfibieën en reptielen | - |
| Broedvogels | + |
| Vleermuizen | |
| *Verblijfplaatsen* | - |
| *Foerageergebied* | (f) |
| *Vliegroutes* | + |
| Overige soorten zoogdieren | |
| *Vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb* | + |

| **Natuurwaarden** | **Bouwsteen 4 (Kwelderontwikkeling)** |
|---|---|
| *Niet vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb (Gewone zeehond, Steenmarter)* | + |
| *Soorten van artikel 3.5 (Bruinvis)* | + |
| **Soorten Rode lijst** | |
| Vaatplanten | + |
| Korstmossen | - |
| Ongewervelden | - |

# 4 Effecten en beoordeling

## 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de verwachte effecten van de plannen op alle relevante natuurwaarden beschreven en beoordeeld. Eerst worden in de paragrafen 4.2 de effecten op de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer in beeld gebracht en beoordeeld op het niveau van een voortoets. In de daaropvolgende paragrafen vindt de effectbeoordeling plaats van het Natuurnetwerk Nederland (paragraaf 4.3) en beschermde soorten van de Wet natuurbescherming (paragraaf 4.4). Het hoofdstuk wordt afgesloten met een tabel waarin de effectbeoordeling wordt samengevat (paragraaf 4.5).

## 4.2 Effecten en beoordeling Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer

### *4.2.1 Effectbeoordeling Natura 2000-habitattypen*

Ter bevordering van kwelderaangroei worden rijsdammen aangebracht langs de oostkant van de Lauwersmeerdijk. Hierdoor zal meer opslibbing plaatsvinden en de aangroei van de kwelder bevorderd worden. Uit veldonderzoek dat in het plangebied is uitgevoerd (zie Fieten *et al.* 2019) komt naar voren dat het habitattype H1310 (Zilte pionierbegroeiing) slechts in beperkte mate in het plangebied is ontwikkeld. Daarnaast is vastgesteld dat het habitattype de laatste jaren sterk is achteruitgegaan. Door de nieuwe kwelderaangroei zal het habitattype H1310 (Zilte pionierbegroeiing) toenemen in oppervlakte. Ook zal de kwaliteit van het habitattype verbeteren. Dit betekent dat ook bijgedragen wordt aan de kernopgave 1.16 'verbeteren diversiteit schoren en kwelders'. Hier is dus duidelijk sprake van een positief effect en een bijdrage aan de Natura 2000-kernopgaven van de Waddenzee.

De realisatie van nieuwe kweldervegetaties zal ten koste gaan van het habitattype H1110A (Permanent overstroomde zandbanken). Hoe groot de afname bedraagt is nog niet duidelijk. Omdat voor het habitattype H1110A (permanent overstroomde zandbanken) een behoudsdoelstelling geldt en het realiseren van aangewezen Natura 2000-waarden niet ten koste mogen gaan van bestaande Natura 2000-waarden, is er mogelijk sprake van een significant negatief effect en een knelpunt met de Wet natuurbescherming. Geadviseerd wordt om eerst een vooroverleg te voeren met het bevoegd gezag (provincie Groningen). Doel van dit overleg is om na te gaan of er een kans is dat er een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming wordt verleend. Ook kan het bevoegd gezag aangeven of er een passende beoordeling moet worden uitgevoerd.

### *4.2.2 Effectbeoordeling Natura 2000-habitatsoorten (Gewone zeehond, Zeeprik, Rivierprik, Fint, Bruinvis)*

Door de aanleg van nieuwe kwelder gaat er geen of nauwelijks leefgebied van de betreffende Natura 2000-habitatsoorten verloren. (Significant) negatieve effecten op deze soorten zijn daarom niet aan de orde. De maatregel leidt niet tot knelpunten met de Wet natuurbescherming ten aanzien van Natura 2000-habitatsoorten.

### *4.2.3 Effectbeoordeling Natura 2000-broedvogels*

De verwachting is dat door kwelderverjonging een positief effect optreedt op soorten die broeden in de pioniersstadia van de kwelder. Het gaat hier dan met name om de Kluut. Ten aanzien van aangewezen broedvogels zijn geen negatieve effecten te verwachten, zodat er geen knelpunt is met de Wet natuurbescherming.

### *4.2.4 Effectbeoordeling Natura 2000-niet-broedvogels*

***Op het wad foeragerende vogelsoorten***
Uit het onderzoek van Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat het wadgedeelte in het plangebied intensief gebruikt wordt door verschillende aangewezen Natura 2000-niet broedvogelsoorten. Het gaat om Bergeend, Scholekster, Kluut, Groenpootruiter, Rosse grutto, Wulp, Tureluur, etc. Door de onderzoekers wordt dit deel van het wad als een belangrijk foerageergebied aangemerkt.

De realisatie van nieuwe kweldervegetaties alhier zal ten koste gaan van een deel van dit foerageergebied. Toch is de verwachting dat dit niet zal leiden tot een significant negatief effect op voornoemde vogelsoorten, aangezien er in de omgeving voldoende alternatief goed ontwikkeld foerageergebied aanwezig is. Hier kunnen de soorten naar uitwijken. Wel is er in de zin van de wet sprake van een verstoring/verslechtering. Er is dus een knelpunt met de Wet natuurbescherming. Geadviseerd wordt om voor de genoemde soortgroep een verstorings- en verslechteringstoets uit te voeren.

***Op de kwelder foeragerende vogelsoorten***
De realisatie van nieuwe kweldervegetatie zal leiden tot een toename van foerageergebied voor kweldervogels. Het gaat dan om verscheidene soorten ganzen (Brandgans, Rotgans, Grauwe gans), eenden (Smient, Wintertaling, Wilde eend, Pijlstaart, Slobeend) en overige soorten (Kievit, Strandleeuwerik, Frater, etc.). Op deze soortgroep zijn daarom positieve effecten te verwachten.

Daarnaast heeft de kwelderaangroei tot gevolg dat het oppervlak aan hoogwatervluchtplaatsen toeneemt. Daarnaast kunnen de rijsdammen worden gebruikt door rustende en overtijende vogels. Wat betreft dit aspect zijn er op bijna alle aangewezen Natura 2000 vogels positieve effecten te verwachten.

### *4.2.5 Conclusie Natura 2000-voortoets*

Uit de voortoets komt het volgende naar voren:

- Door de nieuwe kwelderaangroei zal het habitattype H1310 (Zilte pionierbegroeiing) toenemen in oppervlakte. Ook neemt de kwaliteit van dit habitattype toe. Dit betekent dat er ook wordt bijgedragen aan de Natura 2000-kernopgave 1.16 'verbeteren diversiteit schoren en kwelders'. Hier is sprake van een duidelijk positief effect.

- De realisatie van nieuwe kweldervegetaties zal ten koste gaan van het habitattype H1110A (Permanent overstroomde zandbanken). Omdat voor het betreffende habitattype een behoudsdoelstelling geldt, is er mogelijk sprake van een significant negatief effect. Geadviseerd wordt om in het kader van de Wet natuurbescherming een Passende beoordeling uit te voeren.

- De realisatie van nieuwe kweldervegetaties leidt tot verlies van foerageergebied van een aantal aangewezen Natura 2000-niet-broedvogels. Significant negatieve effecten worden niet verwacht. Wel is er in de zin van de wet sprake van een verstoring/verslechtering. Er is dus een knelpunt met de Wet natuurbescherming. Geadviseerd wordt om voor de genoemde soortgroep een verstorings- en verslechteringstoets uit te voeren.

## 4.3 Effecten en beoordeling wezenlijke waarden NNN (Natuurnetwerk Nederland)

***Wezenlijke waarden***
De wezenlijke waarden worden grotendeels gedekt door de Natura 2000-waarden (paragraaf 3.1) en de natuurwaarden die in het kader van de soortbescherming van de Wet natuurbescherming zijn beschermd (paragraaf 3.2). De effectbeschrijving en de toetsing van het voornemen aan de betreffende beschermingsregimes heeft plaatsgevonden in de paragrafen 4.2 en 4.3. Uit de effectbeoordeling komt naar voren dat het uitvoeren van kwelderwerken leidt tot verlies van een oppervlak open wad. Hiervoor in de plaats ontwikkeld zich een pioniervegetatie met zeekraal. Netto gaan er dus geen natuurwaarden verloren. De realisatie van nieuwe kwelder leidt dus niet tot aantasting van wezenlijke waarden van het NNN

***Areaal en samenhang***
Het is niet de bedoeling om delen van het NNN extra te verharden. Dit betekent dat er netto geen verlies optreedt van natuurlijk areaal van het NNN. Ook is er geen sprake van toenemende barrièrewerking. Er zijn daarom geen negatieve effecten op de samenhang van het gebied.

Bovenstaande samenvattende kan worden geconcludeerd dat het voornemen niet leidt tot een aantasting van wezenlijke waarden, areaal of samenhang. Er is daarom geen knelpunt met het beschermingsregime van het NNN. Wel wordt geadviseerd om in overleg te treden met het bevoegd gezag om na te gaan of deze akkoord is met bovenstaande analyse.

## 4.4 Effecten en beoordeling beschermde soorten

### *4.4.1 Effectbeoordeling planten Rode lijst*

In het huidige kweldergebied groeit een aantal plantensoorten van de Rode lijst. Deze soorten blijven behouden en ondervinden dus geen negatief effect van de maatregel. Aan de noordzijde van het plangebied, op het wad, groeit een populatie Klein zeegras. Deze soort is als 'ernstig bedreigd' in de Rode lijst van plantensoorten opgenomen. De locatie komt overeen met de inventarisatiegegevens van Rijkswaterstaat (zie voor overzicht Fieten *et al.* 2019). Bij het aanleggen van de kwelderwerken is het van belang om te voorkomen dat dit zeegrasveld wordt beschadigd en/of aangetast. In dat geval is er geen knelpunt met de Zorgplicht van de Wet natuurbescherming.

### *4.4.2 Effectbeoordeling Broedvogels*

Het kweldergebied is van belang voor diverse soorten broedvogels. Zo broeden er Rietgors, Graspieper, Kneu, Putter, Witte kwikstaart, Fazant, Tureluur, Scholekster, Wilde eend, Bergeend, Krakeend en Kokmeeuw. De verwachting is dat door de realisatie van de nieuwe kwelder de omvang van het leefgebied van deze soorten op lange termijn zal uitbreiden.

Negatieve effecten op de betreffende soorten worden niet verwacht. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van broedvogels.

### *4.4.3 Effectbeoordeling vleermuizen*

**Vliegroutes en foerageergebied**
In en rond het plangebied zijn lijnvormige landschapstructuren aanwezig die geschikt zijn als vliegroute van vleermuizen. Ook is het plangebied geschikt als foerageergebied voor vleermuizen. De kwelderwerken leiden niet tot aantasting van lijnvormige landschapselementen. Ook is er geen sprake van dat foerageergebied van vleermuizen door de maatregel verloren gaat. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van vliegroutes en foerageergebied van vleermuizen.

### *4.4.4 Effectbeoordeling overige soorten zoogdieren*

***Vrijgestelde soorten van artikel 3.10***
Het plangebied en de omgeving maken deel uit van het leefgebied van een aantal zoogdiersoorten die onder artikel 3.10 Wnb vallen. Deze soorten zijn vrijgesteld door Provinciale Staten van een aantal verbodsbepalingen bij o.a. ruimtelijke ingrepen. De uitvoering van het voornemen veroorzaakt daarom geen conflict met de Wet natuurbescherming ten aanzien van 'overige zoogdiersoorten'.

***Niet vrijgestelde soorten van artikel 3.10***

*Gewone zeehond*
In paragraaf 4.2.2 is al een effectbeoordeling uitgevoerd van het voornemen op zeehonden. Hierbij is vastgesteld dat er geen negatieve effecten zijn te verwachten op het leefgebied van de Gewone zeehond. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van deze soort.

*Steenmarter en Damhert*
Mogelijk dat het plangebied wordt gebruikt als leefgebied door de Steenmarter en het Damhert. Door de aanleg van de nieuwe kwelder gaat geen leefgebied van deze soorten verloren. Daarom zijn er geen negatieve effecten te verwachten op de Steenmarter en het Damhert. Er is er geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van deze soorten.

***Soorten artikel 3.5 (Bruinvis)***
In paragraaf 4.2.2 is al een effectbeoordeling uitgevoerd van het voornemen op de Bruinvis. Hierbij is vastgesteld dat er geen negatieve effecten zijn te verwachten op het leefgebied van deze soort. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van de Bruinvis.

## 4.5 Samenvatting effectbeoordeling

De effectbepaling en beoordeling die in dit hoofdstuk is beschreven, is in tabel 4.1 samengevat. In de tabel is per relevante natuurwaarde weergegeven of deze negatieve effecten ondervindt en of er een conflict is met de betreffende ecologische wet- en regelgeving. Tevens is aangegeven of en welke vervolgstappen noodzakelijk zijn.

*Tabel 4.1 - Overzicht van de effectbepaling van de realisatie van de zoet-zout overgang op beschermde natuurwaarden. De gehanteerde kleuren verwijzen naar verschillende effectbeoordelingen:*

- *Groen = geen effecten, of indien voorzien van een + zijn er positieve effecten te verwachten.*
- *Oranje = Mogelijk negatieve effecten aanwezig, maar deze zijn niet significant negatief. Ook is aangegeven welke vervolgstappen noodzakelijk zijn.*
- *Rood = Er is mogelijk sprake van een significant negatief effect. Geadviseerd wordt om in overleg te treden met het bevoegd gezag en zonodig een passende beoordeling op te stellen.*

| **Natuurwaarden** | **Aanwezigheid in plangebied** | **Effecten** | **Vervolgstappen** |
|---|---|---|---|
| **Natura 2000-waarden** | | | |
| *Natura 2000-habitattypen* | | | |
| H1110 A (permanent overstroomde zandbanken) | + | | Geen |
| H1140A (Slik- en zandplaten) | + | | Overleg bevoegd gezag en zo mogelijk opstellen Passende beoordeling |
| H1310 (Zilte pionierbegroeiingen) | + | + | Geen |
| H1320 (Slijkgrasvelden) | + | + | Geen |
| H1330 A (Schorren en zilte graslanden) | + | + | Geen |
| *Natura 2000-habitatsoorten* | | | |
| Gewone zeehond | + | | Geen |
| Zeeprik, Rivierprik, Fint | + | | Geen |
| Bruinvis | + | | Geen |
| *Natura 2000-broedvogels* | | | |
| Steltlopers (Kluut, Wulp) | - | + | Geen |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | | | |
| Op het wad foeragerende vogels: Scholekster, Kluut, Kievit, Rosse grutto, Wulp, Tureluur, Groenpootruiter, etc. | + | | Opstellen verstorings- en verslechteringstoets |
| Op de kwelder foeragerende vogels: Gruawe gans, Brandgans, Rotgans, Smient, Wintertaling, Wilde eend, etc. | + | + | Geen |
| **Natura 2000-waarden Lauwersmeer** | | | |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | | | |
| Op het wad foeragerende vogels: Bergeend, Kluut, Wulp, Lepelaar, Bontbekplevier, Goudplevier, Zwarte ruiter, etc. | + | | Opstellen verstorings- en verslechteringstoets |
| Op de kwelder foeragerende vogels: Grauwe gans, Brandgans, Rotgans, Smient, Wintertaling, Wilde eend, etc. | + | + | Geen |
| **Beschermde soorten Wnb** | | | |

| **Natuurwaarden** | **Aanwezigheid in plangebied** | **Effecten** | **Vervolgstappen** |
|---|---|---|---|
| Broedvogels | + | + | Geen |
| Vleermuizen | | | |
| *Foerageergebied* | (f) | | Geen |
| *Vliegroutes* | + | | Geen |
| Overige soorten zoogdieren | | | |
| *Vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb* | + | | Geen |
| *Niet vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb (Gewone zeehond, Steenmarter)* | + | | Geen |
| *Soorten van artikel 3.5 (Bruinvis)* | + | | Geen |
| **Plantensoorten Rode lijst** | | | |
| Klein zeegras | + | | Kwelderwerken zodanig dimensioneren dat zeegrasvelden niet worden aangetast |
| Overige plantensoorten | + | | Geen |

# 5 Conclusie

## 5.1 Conclusies ten aanzien van beschermde gebieden

**Wet natuurbescherming - Natura 2000 voortoets**

Uit de voortoets komt het volgende naar voren:

- Door de nieuwe kwelderaangroei zal het habitattype H1310 (Zilte pionierbegroeiing) toenemen in oppervlakte. Ook neemt de kwaliteit van dit habitattype toe. Dit betekent dat er wordt bijgedragen aan de Natura 2000- kernopgave 1.16 'verbeteren diversiteit schoren en kwelders'. Hier is sprake van een duidelijk positief effect.

- De realisatie van nieuwe kweldervegetaties zal ten koste gaan van het habitattype H1110A (Permanent overstroomde zandbanken). Omdat voor het betreffende habitattype een behoudsdoelstelling geldt, is er mogelijk sprake van een significant negatief effect. significant negatief effect. Er is dus sprake van een knelpunt met de Wet natuurbescherming. Geadviseerd wordt om eerst een vooroverleg te voeren met het bevoegd gezag (provincie Groningen). Doel van dit overleg is om na te gaan of er een kans is dat er een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming wordt verleend. Ook kan het bevoegd gezag aangeven of er een passende beoordeling moet worden uitgevoerd.

- De realisatie van nieuwe kweldervegetaties leidt tot verlies van foerageergebied van een aantal aangewezen Natura 2000-niet-broedvogels. Significant negatieve effecten worden niet verwacht. Wel is er in de zin van de wet sprake van een verstoring/verslechtering. Er is dus een knelpunt met de Wet natuurbescherming. Geadviseerd wordt om voor de genoemde soortgroep een verstorings- en verslechteringstoets uit te voeren.

**Natuurnetwerk Nederland (NNN)**

De realisatie van nieuwe kwelders leidt niet tot aantasting van wezenlijke waarden van het NNN. Er is dus geen conflict met de regelgeving ten aanzien van het NNN.

## 5.2 Conclusies ten aanzien van beschermde soorten & soorten Rode lijst

- De aanleg van nieuwe kwelders leidt niet tot negatieve effecten op beschermde soorten en soorten van de Rode lijst, mits rekening wordt gehouden met de aanwezigheid van Klein zeegras in het noordelijk deel van het plangebied. In dat geval is er geen knelpunt met de Wet natuurbescherming.

# 6 Literatuur

Bekker, D. 2011. Werkatlas Zoogdieren van Groningen.

Brouwer, B., Crombaghs, B. Dijkstra, A., Scheper, A.J., Schollema, P.P. 2008. Vissenatlas Groningen en Drenthe, Profiel Uitgeverij Bedum.

Fieten, N, Anneke Rippen, Els van der Zee 2019. Aanvullend veldonderzoek ecologische kwaliteit Lauwersmeerdijk. A&W-rapport 3337. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Gilissen, N. 2019. OT Marnewaard, Monitoring fauna 2017. Rijksvastgoedbedrijf, Directe Vastgoedbeheer, Sectie Natuur, Team Ecologie. Rapportnummer R530-19/011.

E. van der Heijden, E. van der 2018. Ecologische beoordeling dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat. A&W-rapport 2442 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Heijden, E. van der 2019a. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 1: zoet-zout overgang Marnewaard. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Heijden, E. van der 2019b. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 2: langsdam en strand. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Heijden, E. van der 2019c. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 3; ruwe structuren en onderwaternatuur. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Heijden, E. van der 2019d. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 5: brede groene dijk. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Huisman, J.B.J. (2017). Vissen zwemmen heen en weer. Werking vispassages en bepalen vismigratieroutes. Ruim Baan voor Vissen 2014 - 2016

Jonge Poerink, B. & Dekker, J. 2018. Migratieperioden van de ruige dwergvleermuis in Nederland. Rijkswaterstaat Midden Nederland.

Van Delft, J., Kranenburg, J., de Bruin, A., Frigge, P. 2017. Waarnemingenoverzicht 2016. Bijlage RAVON 67, jaargang 19 (4).

Vegter, J., H. van der Veer & S. Holthuijsen (2018) Pilot project: Vismonitoringsfuiken Zoutkamperlaag. Programma naar een rijke Waddenzee.

# Bijlage 1 Natura 2000-instandhoudingsdoelen en kernopgaven Waddenzee en Lauwersmeer

Tabellen met instandhoudingsdoelen van habitattypen, habitatrichtlijnsoorten en vogelsoorten waarvoor de Waddenzee en het Lauwersmeer zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. De tabellen kunnen als volgt worden gelezen:

- Voorafgaand aan de tabel met instandhoudingsdoelen zijn ook de kernopgaven voor het Natura 2000-gebied beschreven. De kernopgaven beschrijven de fundamentele ecologische problemen van het gebied en bieden op hoofdlijnen een aantal oplossingsrichtingen.
- Per soort en habitattype is een oordeel gegeven over de landelijke staat van instandhouding, waarbij deze is weergegeven als gunstig (+), matig gunstig (-), zeer ongunstig (- -).
- Op grond van de staat van instandhouding en het relatief belang van soorten en habitattypen zijn de belangrijkste verbeteropgaven en doelen op landelijk niveau vastgesteld. Deze landelijke doelen vormen de kaders voor de formulering van instandhoudingdoelen op gebiedsniveau. Zo zijn uiteindelijk per Natura 2000-gebied de instandhoudingsdoelstellingen vastgesteld.
- De instandhoudingsdoelen voor het oppervlak en de kwaliteit van de habitattypen zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>).
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden en de populatieomvang van de habitatsoorten zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of verbetering/uitbreiding (>).
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden van broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of verbetering (>). De instandhoudingsdoelen voor de omvang van de populatie van broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>). De getallen geven het minimum aantal broedparen aan die in het gebied aanwezig moeten zijn.
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden van niet-broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) en verbetering (>). De instandhoudingsdoelen voor de omvang van de populatie van niet-broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>). De getallen geven het minimum aantal vogels aan (als seizoensgemiddelde[1]) die in het gebied aanwezig moeten zijn.

[1] Het seizoensgemiddelde is gebaseerd op het totaal van alle maandelijkse tellingen in een gebied gedeeld door 12 (het aantal maanden van het jaar).

## Natura 2000-gebied Waddenzee

| Kernopgaven - Essentietabel Natura 2000-gebied 001. Waddenzee | | |
|---|---|---|
| Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Noordzee, Waddenzee en Delta) | | Behoud of herstel ruimtelijke samenhang diep water, kreken, geulen, ondiep water, platen, kwelders of schorren, stranden en bijbehorende sedimentatie- en erosieprocessen. Behoud openheid, rust en donkerte. Voor vogels betekent dit voldoende rust en ruimte om te foerageren en voldoende rustige hoogwatervluchtplaatsen op korte afstand van foerageergebieden in het intergetijdengebied. |
| 1.03 | Overstroomde zandbanken & biogene structuren | Verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) H1110A o.a. met biogene structuren met mossels. Tevens van belang als leefgebied voor eider A063 en zwarte zee-eend A065 en als kraamkamer voor vis. |
| 1.07 | Zoet-zoutovergangen Waddengebied | Herstel zoet-zoutovergangen (bijvoorbeeld via spuiregime en vistrappen) i.h.b. visintrek Afsluitdijk, Westerwoldse Aa en Lauwersmeer/ Reitdiep in relatie tot Drentsche Aa (rivierprik H1099) |
| 1.09 | Achterland fint | Behoud van verbinding met Schelde en Eems ten behoeve van paaifunctie voor fint H1103 in België en Duitsland. |
| 1.10 | Diversiteit getijdenplaten | Verbetering kwaliteit 'slik- en zandplaten' (getijdengebied) H1140A ten behoeve van vergroting van de diversiteit |
| 1.11 | Rust- en foerageergebieden | Behoud slikken en platen voor rustende en foeragerende niet-broedvogels zoals voor bonte strandloper A149, rosse grutto A157, scholekster A130, kanoet A143, steenloper A169 en eider A063 en rustgebieden voor gewone zeehond H1365 en grijze zeehond H1364. |
| 1.13 | Voortplantingshabitat | Behoud ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale duinen H2110) voor bontbekplevier A137, strandplevier A138, kluut A132, grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193 en grijze zeehond H1364. |
| 1.16 | Diversiteit schorren en kwelders | Behoud (Waddenzee) en herstel (Delta) van schorren en zilte graslanden (buitendijks) H1330_A met alle successiestadia, zoet-zout overgangen, verscheidenheid in substraat en getijregime en mede als hoogwatervluchtplaats. |

| | Landelijke staat van instandhouding | Doelstelling oppervlakte | Doelstelling kwaliteit | Kernopgaven (1) | Kernopgaven (2) |
|---|---|---|---|---|---|
| **Habitattypen** | | | | | |
| H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) | - | = | > | 1.03,W | |
| H1130 - Estuaria | -- | = | > | | |
| H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied) | - | = | > | 1.10,W | |
| H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) | - | = | = | | |
| H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | + | = | = | | |
| H1320 - Slijkgrasvelden | -- | = | = | | |
| H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | - | = | > | 1.16,W | |
| H1330B - Schorren en zilte graslanden (binnendijks) | - | = | = | | |
| H2110 - Embryonale duinen | + | = | = | 1.13 | |
| H2120 - Witte duinen | - | = | = | | |
| H2130A - *Grijze duinen (kalkrijk) | -- | = | = | | |
| H2130B - *Grijze duinen (kalkarm) | -- | = | > | | |
| H2160 - Duindoornstruwelen | + | = | = | | |
| H2170 - Kruipwilgstruwelen | - | = | = | | |
| H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | - | = | = | | |

| | | | | | Kernopgaven (3) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Kernopgaven (2) | |
| | | | | | Kernopgaven (1) | |
| | | | | | Doelstelling populatie | |
| | | | | | Doelstelling kwaliteit leefgebied | |
| | | | | | Doelstelling omvang leefgebied | |
| | | | | | Landelijke staat van instandhouding | |
| **Habitatsoorten** | | | | | | |
| H1014 - Nauwe korfslak | - | = | = | = | | |
| H1095 - Zeeprik | - | = | = | > | | |
| H1099 - Rivierprik | - | = | = | > | 1.07,W | |
| H1103 - Fint | -- | = | = | > | 1.09,W | |
| H1340 - *Noordse woelmuis | -- | = | = | = | | |
| H1351 - Bruinvis | - | = | = | = | | |
| H1364 - Grijze zeehond | - | = | = | = | 1.11 | 1.13 |
| H1365 - Gewone zeehond | - | = | = | > | 1.11 | |
| H1903 - Groenknolorchis | -- | = | = | = | | |

| | | | | Kernopgaven (2) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Kernopgaven (1) | |
| | | | | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | |
| | | | | Doelstelling kwaliteit leefgebied | |
| | | | | Doelstelling omvang leefgebied | |
| | | | | Landelijke staat van instandhouding | |
| **Broedvogelsoorten** | | | | | |
| A034 - Lepelaar | + | = | = | 430 | |
| A063 - Eider | -- | = | > | 5000 | 1.03,W |
| A081 - Bruine Kiekendief | + | = | = | 30 | |
| A082 - Blauwe Kiekendief | -- | = | = | 3 | |
| A132 - Kluut | - | = | > | 3800 | 1.13 |
| A137 - Bontbekplevier | - | = | = | 60 | 1.13 |
| A138 - Strandplevier | -- | > | > | 50 | 1.13 |
| A183 - Kleine Mantelmeeuw | + | = | = | 19000 | |
| A191 - Grote stern | -- | = | = | 16000 | 1.13 |
| A193 - Visdief | - | = | = | 5300 | 1.13 |
| A194 - Noordse Stern | + | = | = | 1500 | |
| A195 - Dwergstern | -- | > | > | 200 | 1.13 |
| A222 - Velduil | -- | = | = | 5 | |

| | Landelijke staat van instandhouding | Doelstelling omvang leefgebied | Doelstelling kwaliteit leefgebied | Instandhoudingsdoelstelling: Slaap- en rustplaats (s) / foerageergebied (f) | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | Kernopgaven (1) | Kernopgaven (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Niet-broedvogelsoorten** | | | | | | | |
| A005 - Fuut | - | = | = | | 310 | | |
| A017 - Aalscholver | + | = | = | | 4200 | | |
| A034 - Lepelaar | + | = | = | | 520 | | |
| A037 - Kleine Zwaan | - | = | = | | 1600 | | |
| A039 - Toendrarietgans | + | = | = | | geen | | |
| A043 - Grauwe Gans | + | = | = | | 7000 | | |
| A045 - Brandgans | + | = | = | | 36800 | | |
| A046 - Rotgans | - | = | = | | 26400 | | |
| A048 - Bergeend | + | = | = | | 38400 | | |
| A050 - Smient | + | = | = | | 33100 | | |
| A051 - Krakeend | + | = | = | | 320 | | |
| A052 - Wintertaling | - | = | = | | 5000 | | |
| A053 - Wilde eend | + | = | = | | 25400 | | |
| A054 - Pijlstaart | - | = | = | | 5900 | | |
| A056 - Slobeend | + | = | = | | 750 | | |
| A062 - Toppereend | -- | = | > | | 3100 | | |
| A063 - Eider | -- | = | > | | 90000-115000 | 1.11 | |
| A067 - Brilduiker | + | = | = | | 100 | | |
| A069 - Middelste Zaagbek | + | = | = | | 150 | | |
| A070 - Grote Zaagbek | -- | = | = | | 70 | | |
| A103 - Slechtvalk | + | = | = | | 40 | | |
| A130 - Scholekster | -- | = | > | | 140000-160000 | 1.11 | |
| A132 - Kluut | - | = | = | | 6700 | 1.13 | |
| A137 - Bontbekplevier | + | = | = | | 1800 | 1.13 | |
| A140 - Goudplevier | -- | = | = | | 19200 | | |
| A141 - Zilverplevier | + | = | = | | 22300 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A141 - Zilverplevier | + | = | = | | 22300 | | |
| A142 - Kievit | - | = | = | | 10800 | | |
| A143 - Kanoet | - | = | > | | 44400 | 1.11 | |
| A144 - Drieteenstrandloper | - | = | = | | 3700 | | |
| A147 - Krombekstrandloper | + | = | = | | 2000 | | |
| A149 - Bonte strandloper | + | = | = | | 206000 | 1.11 | |
| A156 - Grutto | -- | = | = | | 1100 | | |
| A157 - Rosse grutto | + | = | = | | 54400 | 1.11 | |
| A160 - Wulp | + | = | = | | 96200 | | |
| A161 - Zwarte ruiter | + | = | = | | 1200 | | |
| A162 - Tureluur | - | = | = | | 16500 | | |
| A164 - Groenpootruiter | + | = | = | | 1900 | | |
| A169 - Steenloper | -- | = | > | | 2300-3000 | 1.11 | |
| A197 - Zwarte Stern | -- | = | = | | 23000 | | |



**Adres**
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

**www.altwym.nl**

Bijlage 15 Ecologische beoordeling Deelgebied 5 brede groene dijk

Altenburg & Wymenga
ECOLOGISCH ONDERZOEK

# Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk

## Deelgebied 5: Brede Groene Dijk



**A&W-rapport 3337-5**

in opdracht van

Waterschap Noorderzijlvest

# Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk

## Deelgebied 5: Brede Groene Dijk

**A&W-rapport 3337-5**

---

E. van der Heijden

**Foto Voorplaat**
De huidige Lauwersmeerdijk, A&W

**E. van der Heijden 2019**
Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 5: Brede Groene Dijk. A&W-rapport 3337-5. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

**Opdrachtgever**
**Waterschap Noorderzijlvest**
Postbus 18
9700 AA Groningen
Telefoon 050 3048911

**Uitvoerder**
**Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv**
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl
www.altwym.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

| **Projectnummer** | **Projectleider** | **Status** |
|---|---|---|
| 3337LAP | E. van der Heijden | Concept |

| **Autorisatie** | **Paraaf** | **Datum** |
|---|---|---|
| Goedgekeurd | **R. Strijkstra** | 7 oktober 2019 |



**Kwaliteitscontrole**
R. Strijkstra

# Inhoud


**1 Inleiding 1**
1.1 Aanleiding 1
1.2 Doel 1
1.3 Inhoud van het rapport 2
1.4 Aanpak en randvoorwaarden bij de effectbeoordeling 2
**2 Situatieschets en plannen 3**
2.1 Huidige situatie 3
2.2 Het voornemen 3
**3 Beschermde natuurwaarden 5**
3.1 Beschermde gebieden 5
3.2 Beschermde soorten Wet natuurbescherming 12
3.3 Samenvattende tabel 16
**4 Effecten en beoordeling 18**
4.1 Inleiding 18
4.2 Effecten en beoordeling Natrua 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer 18
4.3 Effecten en beoordeling wezenlijke waarden NNN (Natuurnetwerk Nederland) 19
4.4 Effecten en beoordeling beschermde soorten en soorten Rode lijst 20
4.5 Samenvatting effectbeoordeling 21
**5 Conclusie 23**
5.1 Conclusies ten aanzien van beschermde gebieden 23
5.2 Conclusies ten aanzien van beschermde soorten & soorten Rode lijst 23
**6 Literatuur 24**

*Bijlage 1 Natura 2000-instandhoudingsdoelen en kernopgaven Waddenzee en Lauwersmeer 25*

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In het kader van het HBWP-project dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat (hierna genoemd 'Lauwersmeerdijk') werken Waterschap Noorderzijlvest en Provincie Groningen gezamenlijk aan een integraal inrichtingsplan rondom de dijkverbetering. Doel hiervan is om, naast de noodzakelijke dijkverbeteringen, aanvullende inrichtingsmaatregelen te nemen met als doel om een ecologische plus te realiseren op en langs het dijktraject. Op dit ogenblik zijn in het inrichtingsplan vijf inrichtingsmaatregelen opgenomen (hieronder bouwstenen genoemd). Het gaat om:

| | |
|---|---|
| Bouwsteen 1: | Zoet-Zout overgang 'Brakke parel' tussen Waddenzee en Marnewaard |
| Bouwsteen 2: | Langsdam en zandige oever nabij de haven Lauwersoog |
| Bouwsteen 3: | Ruwe structuren en onderwaternatuur |
| Bouwsteen 4: | Kwelderontwikkeling nabij Vierhuizergat |
| Bouwsteen 5: | Realisatie Brede Groene Dijk nabij Vierhuizergat |

De werkzaamheden worden uitgevoerd in en rond de directe omgeving van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer en het Natuurnetwerk Nederland. Daarnaast kunnen in en rond de bouwstenen planten- en diersoorten voorkomen die in het kader van de Wet natuurbescherming een wettelijk beschermde status genieten.

Gezien de beschermde status van de Waddenzee en het Lauwersmeer is het noodzakelijk om de effecten van de bouwstenen te toetsen aan het beschermingsregime van de Natura 2000-gebieden. Daarnaast is het niet uitgesloten dat overige beschermde natuurwaarden beïnvloed kunnen worden door het voornemen. Doel van het onderzoek is derhalve om vast te stellen of het voornemen in conflict komt met de natuurwetgeving. Waterschap Noorderzijlvest heeft Altenburg & Wymenga verzocht deze toetsing uit te voeren.

In dit rapport staat bouwsteen 5 (Brede Groene Dijk nabij Vierhuizergat) centraal. De overige bouwstenen worden in aparte rapporten getoetst (zie van der Heijden 2019[a,b,c,d]).

## 1.2 Doel

Het onderzoek dat aan deze rapportage ten grondslag ligt, is een ecologische beoordeling. Bij een ecologische beoordeling worden de (potentieel) aanwezige wettelijk beschermde natuurwaarden in en nabij het plangebied in kaart gebracht. Vervolgens wordt bepaald of de betreffende natuurwaarden negatieve effecten ondervinden van de voorgenomen plannen en wordt dit beoordeeld in het kader van de vigerende ecologische wet- en regelgeving.

In onderhavig rapport wordt het voornemen getoetst aan het beschermingsregime van gebieds- en soortbescherming van de Wet natuurbescherming en het Natuurnetwerk Nederland (Provinciale Omgevingsverordening).

Indien van toepassing worden aanbevelingen gedaan voor mitigatie en eventueel noodzakelijk aanvullend onderzoek.

## 1.3 Inhoud van het rapport

Het rapport is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:

- Situatieschets en plannen: in dit hoofdstuk wordt het plangebied afgebakend en beschreven. Tevens wordt een beknopte beschrijving gegeven van de plannen (hoofdstuk 2).
- Beschermde natuurwaarden: in dit hoofdstuk zijn de beschermde natuurwaarden in en nabij het plangebied beschreven en is bepaald welke daarvan relevant zijn voor onderhavige beoordeling (hoofdstuk 3).
- Effectbepaling en beoordeling: hier is bepaald wat het effect is van de plannen op de relevante natuurwaarden en is een beoordeling gegeven in het kader van de relevante natuurwetgeving (hoofdstuk 4).
- Conclusies: In dit hoofdstuk is de beoordeling in het kader van de natuurwetgeving kort samengevat en is vermeld welke consequenties daaraan verbonden zijn (hoofdstuk 5).

## 1.4 Aanpak en randvoorwaarden bij de effectbeoordeling

Voor hoofdstuk 2 is uitgegaan van de informatie die verstrekt is door de opdrachtgever. Het hoofdstuk over de beschermde natuurwaarden (hoofdstuk 3) is gebaseerd op twee benaderingswijzen. Ten eerste zijn recente bronnen geraadpleegd over de aanwezigheid van beschermde gebieden en soorten in en nabij het plangebied (verspreidingsatlassen, overzichtswerken, onderzoeksrapporten (Natura 2000-beheerplannen), websites en gegevens van de NDFF). Verder is op 15 juli 2018 een oriënterend veldbezoek uitgevoerd, waarbij is gekeken naar het voorkomen en de mogelijkheden voor aanwezigheid van wettelijk beschermde soorten, en andere bijzondere of zeldzame natuurwaarden. Verder is in september 2019 een uitgebreid veldonderzoek uitgevoerd naar de kwaliteit van de wadplaten in en rond het plangebied (Fieten *et al.* 2019). Hoofdstuk 4 is vervolgens uitgewerkt aan de hand van de informatie in de hoofdstukken 2 en 3.

In dit rapport worden alleen de effecten beoordeeld van de gerealiseerde toestand. De verstorende effecten op bijvoorbeeld vogels als gevolg van het gebruik van machines op en langs de dijk gedurende de aanlegwerkzaamheden zijn al uitgebreid getoetst door van der Heijden (2018).

# 2 Situatieschets en plannen

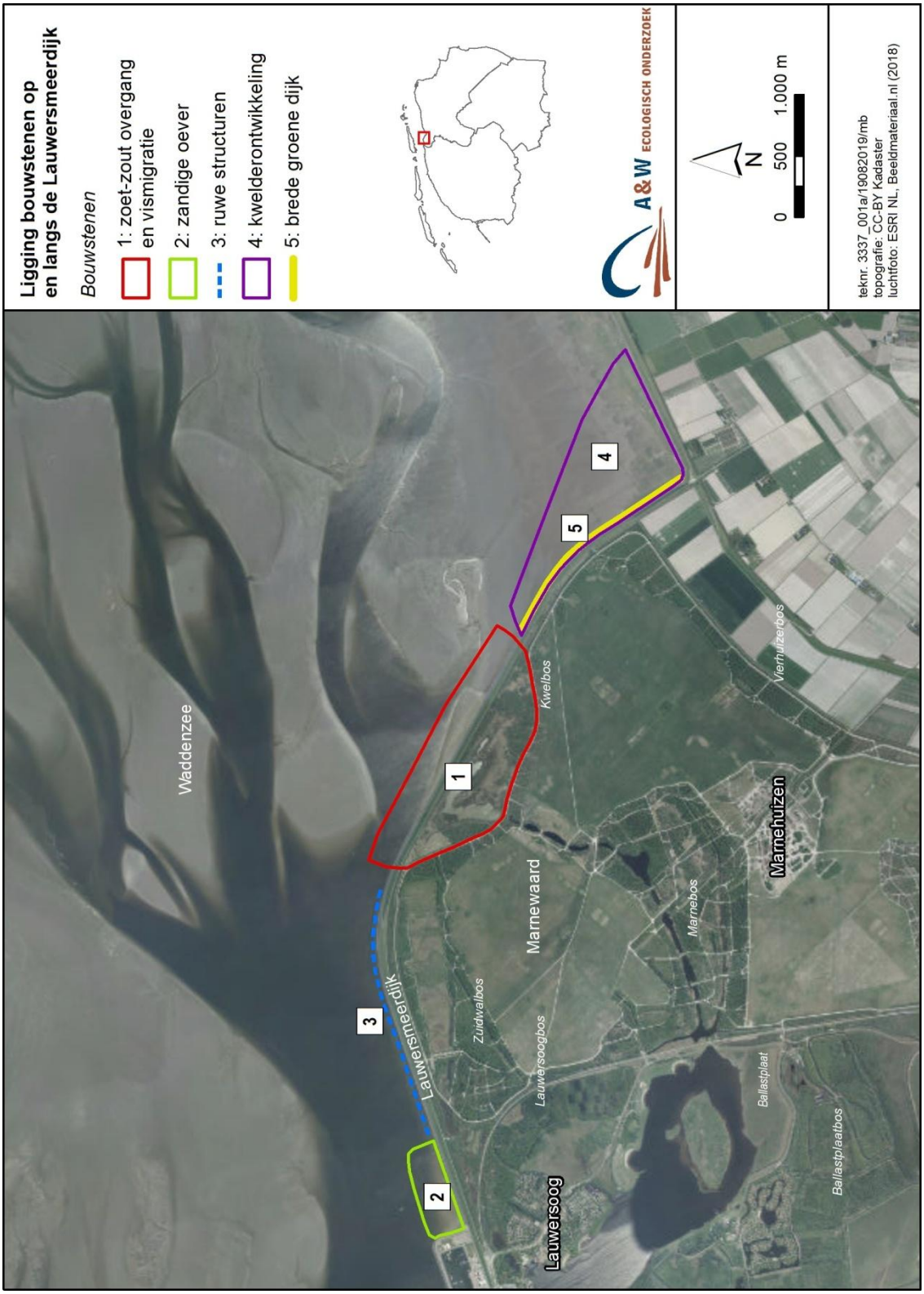
## 2.1 Huidige situatie

De Brede Groene Dijk wordt ontwikkeld langs de Lauwersmeerdijk. Deze dijk is ongeveer 9 km lang en betreft de zeewering langs de Waddenzee. Aan de westzijde ligt de haven van Lauwersoog met verscheidene bedrijfsgebouwen. Richting het oosten houdt de bebouwing op. Hier grenst de dijk in het noorden aan de Waddenzee, bestaande uit geulen en droogvallende wadplaten. Binnendijks grenst de dijk aan de Marnewaard. Het betreft een natuurgebied met een afwisseling van bosschages, struweel, rietlanden, moeras en open water. Het gebied wordt gebruikt als militair oefenterrein. Het meest oostelijk deel van de dijk grenst aan kweldergebied. De ligging van de bouwsteen ten opzichte van de andere bouwstenen is aangegeven in figuur 2.1.

Het plangebied voor de Brede Groene Dijk bestaat uit droogvallende wad- en slikplaten en schorren en zilte graslanden. De dijk zelf is verhard. Op de kruin van de dijk liggen intensief beheerde voedselrijke graslanden. Het aantal planten- en diersoorten is hier gering.

## 2.2 Het voornemen

Langs de dijk ter hoogte van het Vierhuizergat wordt een Brede Groene Dijk gerealiseerd. De dimensionering van de dijk is nog niet bekend, maar er kan van worden uitgegaan dat de voet van de verbrede dijk komt te liggen binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied.




*Figuur 2.1 - Ligging van bouwsteen 5 (Brede Groene Dijk) ten opzichte van de Lauwersmeerdijk en overige bouwstenen.*

# 3 Beschermde natuurwaarden

In dit hoofdstuk worden de beschermde natuurwaarden in en rond de bouwsteen in beeld gebracht. Tevens wordt bepaald of ze relevant zijn voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4. Omdat de meeste bouwstenen nog niet volledig zijn uitgewerkt, is hierbij uitgegaan van een globale omgrenzing van het plangebied. Dit betekent ook dat bij het in kaart brengen van de natuurwaarden een ruime marge is gehanteerd rondom de bouwsteen.

Omdat de bouwsteen gelegen is in en rond de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer is met name aandacht besteed aan Natura 2000-soorten en habitattypen. Daarnaast komen ook soorten in beeld die beschermd zijn in het kader van soortbescherming van de Wet natuurbescherming alsmede kwetsbare en gevoelige soorten van de Rode lijst. Om een goed beeld te krijgen van de aanwezige biotopen is zo nodig ook aandacht besteed aan algemene soorten planten en dieren.

## 3.1 Beschermde gebieden

### *3.1.1 Natura 2000-waarden Waddenzee*

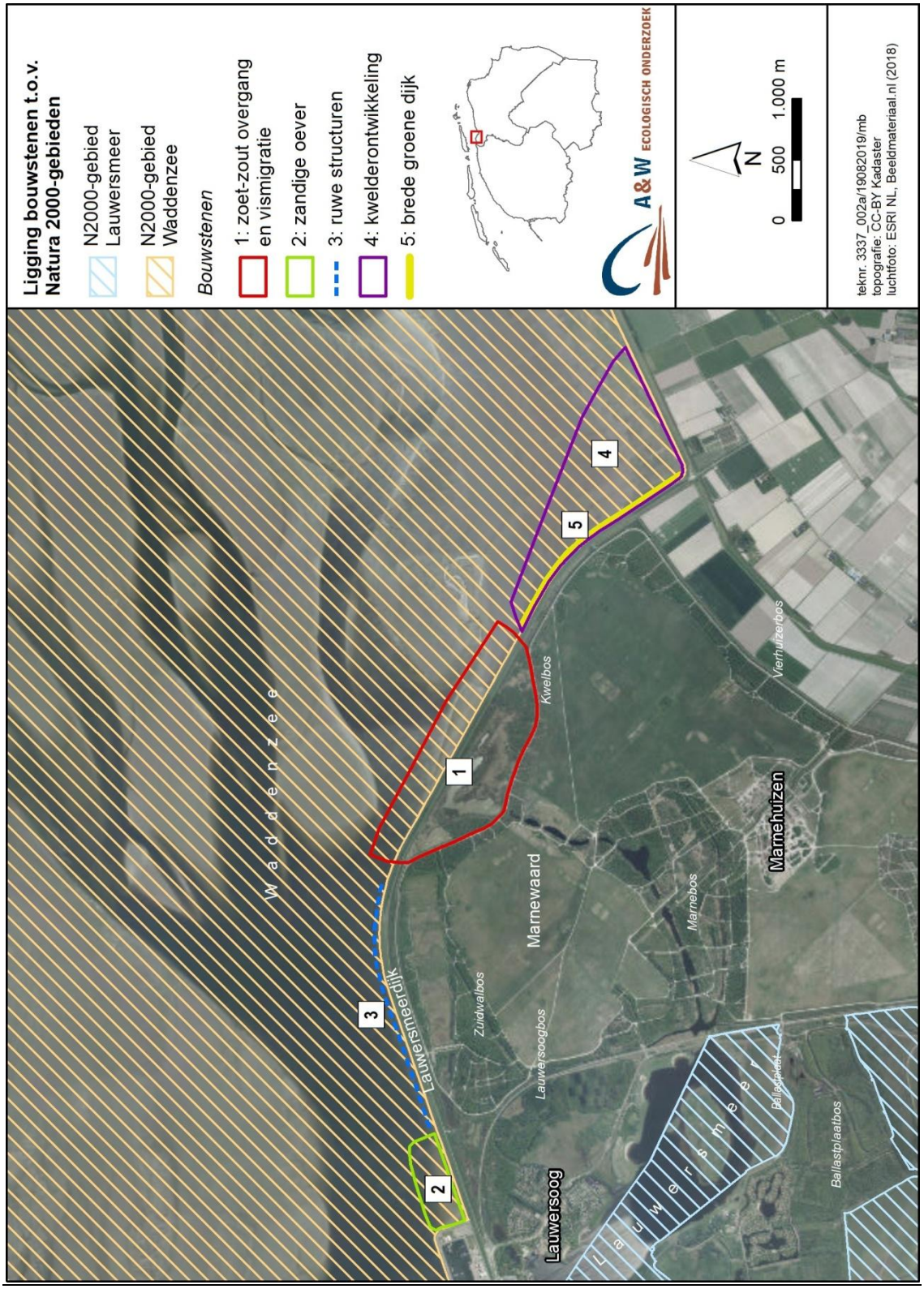
**Algemeen**
Het plangebied is deels gelegen in het Natura 2000-gebied Waddenzee (zie figuur 3.1). De dijk maakt hier echter geen onderdeel van uit.

De Waddenzee is als Natura 2000-gebied aangewezen voor verschillende natuurwaarden. In bijlage 1 is aangegeven om welke Natura 2000-waarden het gaat en welke instandhoudingsdoelen daarvoor gelden. Ook wordt in dezelfde bijlage een overzicht gepresenteerd van de Natura 2000-kernopgaven die voor de Waddenzee zijn geformuleerd.

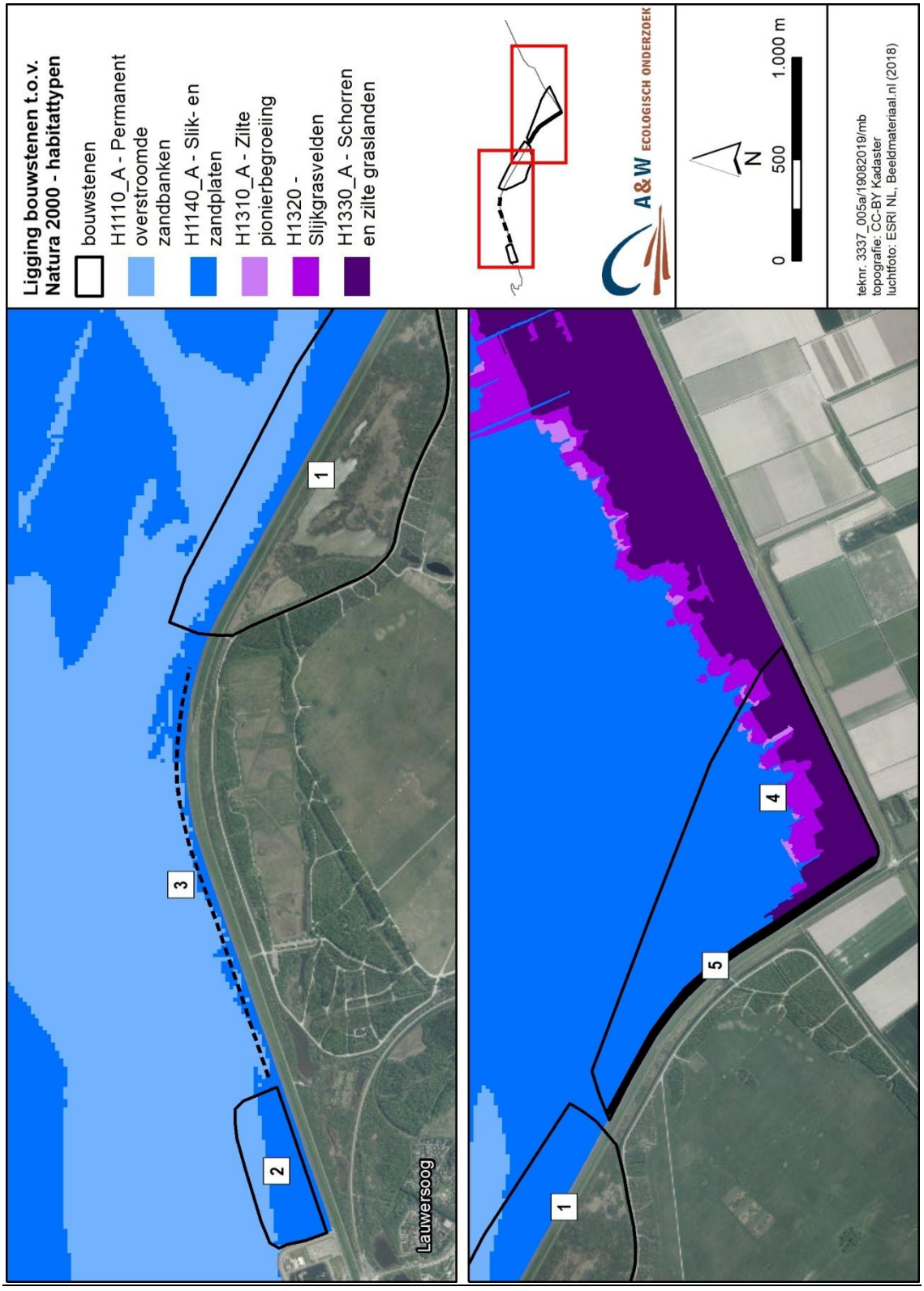
In de volgende paragrafen is in het kort een beschrijving gepresenteerd van de verspreiding van natuurwaarden ten opzichte van het plangebied.

Omdat de Wet natuurbescherming bepaalt dat van alle projecten en handelingen moet worden getoetst of zij negatieve effecten kunnen veroorzaken ten aanzien van Natura 2000-gebieden, is in paragraaf 4.1 een voortoets uitgevoerd. Daarin is beschreven of er sprake is van een kans op een (significant) negatief effect op de aangewezen Natura 2000-waarden en er dus een knelpunt is met de Wet natuurbescherming.

**Natura 2000-habitattypen**
Binnen het plangebied liggen twee Natura 2000-habitattypen (figuur 3.2). Tegen de dijk aan ligt het habitattype H1330A (Schorren en zilte graslanden). Richting het westen gaat dit over in het habitattype H1140A (Slik- en zandplaten). Hieronder worden de habitattypen in meer detail beschreven.




*Figuur 3.1 - Ligging van bouwsteen 2 ten opzichte van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer.*




*Figuur 3.2 - Ligging van Natura 2000-habitattypen ten opzichte van bouwsteen 2 en overige bouwstenen.*

*H1330A (Schorren en zilte graslanden)*
Aan de zuidkant van het plangebied grenst de dijk aan het habitattype H1330A (Schorren en zilte graslanden; figuur 3.2). Dit habitattype omvat graslanden van het getijdengebied en van de duinen die als gevolg van het getij overstromen. Het habitattype wordt gekenschetst door een groot aantal typische soorten. Voor het behoud van de biodiversiteit binnen dit habitattype is het behouden van verschillende vormen en successiestadia noodzakelijk. De biodiversiteit wordt bepaald door een aantal aspecten, waaronder hoogteligging, vochthuishouding, grondsoort, mate van begrazing, zoutgehalte en leeftijd. Typische plantensoorten die voorkomen in het habitattype zijn soorten zoals bijvoorbeeld Blauw- en Bleek kweldergras, Engels gras, Gewone zoutmelde, Lamsoor en Zeealsem. Diersoorten die geassocieerd met dit habitattype voorkomen zijn Bergeend, Kluut, Tureluur en Haas. Kenmerken van een goede ontwikkeling van dit habitattype zijn de aanwezigheid van een complete zonering van lage kwelder, hoge kwelder en kwelderzoom, een gelijkmatige vertegenwoordiging van verschillende kwelderzones en vegetaties en structuurvariatie onder invloed van begrazing (Haas en ganzen, maar mogelijk ook van vee (Profieldocument Ministerie van LNV).

Uit Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat de aangrenzende kwelder langs de dijk bestaat uit een mozaïek van redelijk goed ontwikkelde Natura 2000-habitattypen. Het gaat om het habitattype H1330 (Schorren en zilte graslanden) en H1320 (Slijkgrasvelden). Het habitattype H1310 (Zilte pionierbegroeiingen met Zeekraal) is slechts op een beperkt aantal plekken aanwezig. Vergeleken met de laatste kartering van Rijkswaterstaat uit 2014 (RWS Geoweb) is dit habitattype sterk achteruitgegaan. Wel is het areaal H1320 (Slijkgrasvelden) ten opzichte van 2014 sterk toegenomen. Verder liggen er in het gebied percelen die sterk verruigd zijn en dus niet kunnen worden beschouwd als Natura 2000-habitattype.

*H1140A (Slik- en zandplaten)*
Richting het westen bestaat het buitendijkse deel van het plangebied uit het Natura 2000-habitattype H1140A (Slik- en zandplaten) (figuur 3.2). Het betreft het gedeelte van het plangebied dat dagelijks droogvalt tijdens eb. Dit habitattype kan van belang zijn voor wadvogels, door het voorkomen van voedsel in de vorm van wormen en schelpdieren. Op locaties waar het habitattype slik- en wadplaten zich goed heeft kunnen ontwikkelen, bestaat het uit verschillende onderdelen, die in een mozaïekpatroon voorkomen. Voorbeelden van deze onderdelen zijn bij eb droogvallende wadplaten, zandige en slibrijke platen met mossel- en kokkelbanken en velden van zeegras of ruppia. Daarnaast zijn diepere gedeelten aanwezig, die tijdens laagwater kunnen droogvallen. Als het habitattype goed ontwikkeld is, leidt het heterogene karakter tot een hoge biodiversiteit en een hoge voedselrijkdom (profieldocument Ministerie LNV).

Uit Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat de wadplaten in de omgeving van het plangebied een rijke bodemfauna bevatten en daarom als goed ontwikkeld kunnen worden beschouwd. Er zijn hier echter geen mossel- en of oesterbanken aangetroffen. De goede kwaliteit van de wadplaten is waarschijnlijk ook de reden dat door de auteur hier ook grote aantallen wadvogels zijn geteld.

**Natura 2000-habitatsoorten**

*Gewone en Grijze zeehond*
De Gewone zeehond en de Grijze zeehond komen het hele jaar door voor in de Waddenzee. De wadplaten worden gebruikt om te rusten en de jongen te zogen. Ten noorden van de Lauwersmeerdijk komt op een droogvallende plaat een ligplaats voor waar uitsluitend de Gewone zeehond rust. De locatie van deze ligplaats is aangegeven in figuur 3.3. De afstand

tussen deze ligplaats en het plangebied is enkele honderden meters. Langs de voet van de dijk liggen slikkige droogvallende wadplaten en schorren en zilte graslanden. Dergelijke gebieden zijn ongeschikt als rust- en foerageergebied voor zeehonden. De soort wordt wel meegenomen in de effectbeoordeling van hoofdstuk 4.

*Zeeprik, Rivierprik en Fint*
De Natura 2000-vissoorten Zeeprik, Rivierprik en Fint zijn anadrome soorten die een deel van hun leven in zee doorbrengen. Deze soorten worden vooral in het oostelijk deel van de Nederlandse Waddenzee aangetroffen (Van Emmerik & De Nie 2006). Tot nu toe is in de omgeving van het plangebied alleen de Fint vastgesteld. Ook is het goed mogelijk dat de Rivierprik hier aanwezig is. De soort passeert namelijk wel de sluizen bij Lauwersoog om in het brongebied van de Drentsche Aa te paaien (Brouwer *et al.* 2008). De strook met droogvallende wadplaten en de kwelder langs de dijk zijn ongeschikt voor deze soorten. Ze zijn daarom niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4. Ten aanzien van overige vissoorten wordt verwezen naar paragraaf 3.2.4.

*Nauwe korfslak*
De Nauwe korfslak komt voor in kalkrijke duinen (Boesveld *et al.* 2009). De soort is daarom niet te verwachten in de omgeving van het plangebied. De soort is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

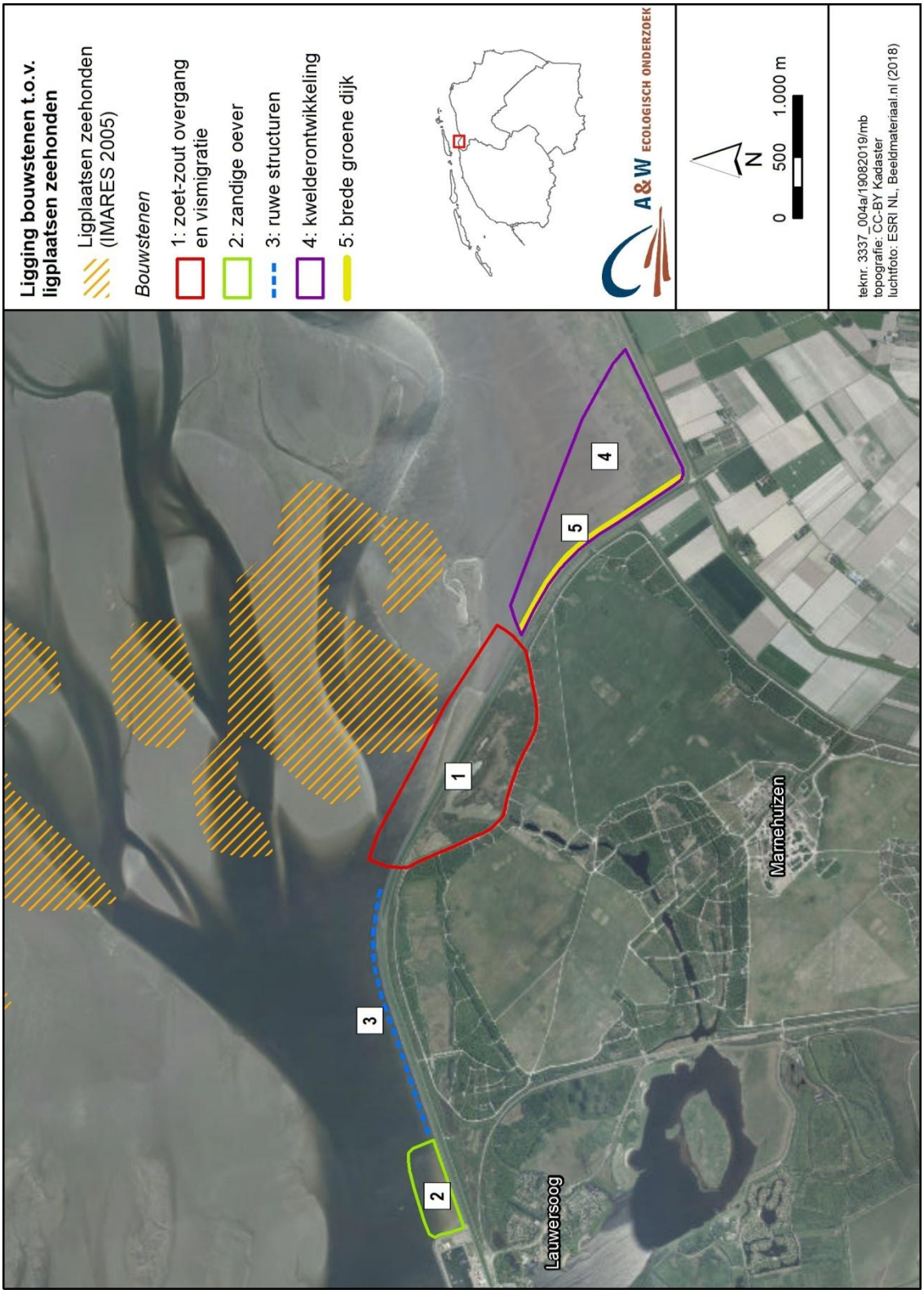
*Noordse woelmuis*
De Noordse woelmuis komt in het Waddengebied alleen voor op Texel in cultuurgraslanden. Het plangebied voor kwelderontwikkeling is niet geschikt voor de soort en deze wordt hier dus niet verwacht. De soort is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Groenknolorchis*
De Groenknolorchis groeit in kalkrijke vochtige duinvalleien en trilvenen. Dergelijke vegetaties zijn niet aanwezig in het Natura 2000-deel van het plangebied, zodat de soort hier niet voorkomt. De soort is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Bruinvis*
De Bruinvis komt voor in de Waddenzee, vooral in de diepere delen, om er te foerageren. Bruinvissen zijn vooral in de winter aanwezig (van oktober tot april) en trekken daarna naar de Noordzee. Over de habitateisen van de Bruinvis is relatief weinig bekend. Het is goed mogelijk dat de Bruinvis zich af en toe ophoudt in de diepe geulen nabij Lauwersoog. Op de locatie van de Brede Groene Dijk wordt de soort niet verwacht. De Bruinvis wordt wel meegenomen in de effectbeoordeling van hoofdstuk 4.

**Natura 2000-broedvogels**
Het westelijk deel van de dijk bestaat uit wadplaten. Hier worden geen broedende vogels verwacht. Richting het oosten grenst de dijk aan schoren en zilte graslanden.

In het kweldergebied zijn geen systematische broedvogeltellingen uitgevoerd. Wel zijn ten oosten van het plangebied BMP-monitoringsronden uitgevoerd door SOVON, waarbij aanwezige vogelterritoria zijn vastgelegd. Om een beeld te krijgen welke aangewezen Natura 2000-broedvogels territoria hebben op de kwelder is gebruik gemaakt van deze tellingen uit de jaren 2015, 2016 en 2017. Van 2018 en 2019 zijn (nog) geen gegevens bekend (NDFF). Op de kwelder zijn territoria vastgesteld van Rietgors, Graspieper, Kneu, Putter, Witte kwikstaart, Fazant, Tureluur, Scholekster, Wilde eend, Bergeend, Krakeend, Kokmeeuw en Eider. Hiervan is alleen de Eider kwalificerend voor het Natura 2000-gebied Waddenzee. Om hoeveel




*Figuur 3.3 - Ligging van bouwsteen 5 en overige bouwstenen ten opzichte van de ligplaatsen van zeehonden.*

territoria het de afgelopen jaren gaat is aangegeven in tabel 3.1. Aangenomen kan worden dat de hierboven genoemde vogelsoorten, en dus ook de aangewezen Eider, broeden in de directe omgeving van het plangebied.

De soortgroep is relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Tabel 3.1 - Aantal territoria van de voor de Waddenzee aangewezen Natura 2000-broedvogelsoort Eider (uitgedrukt per 100 ha) in de jaren 2015 t/m 2017 in het kweldergebied dat ten oosten van de dijk ligt (bron: NDFF).*

| **Soort** | **Aantal territoria/100 ha** | | |
|---|---|---|---|
| | 2015 | 2016 | 2017 |
| Eider | 24 | 24 | 6 |

**Natura 2000-niet-broedvogels**
De Waddenzee is als Natura 2000-gebied aangewezen ter bescherming van een groot aantal niet-broedvogelsoorten. Voor het kweldergedeelte dat grenst aan het plangebied zijn geen systematisch verzamelde telgegevens van vogels beschikbaar. Wel zijn er losse waarnemingen beschikbaar in de NDFF. Omdat de omgeving van het plangebied een andere functie vervult voor wadvogels dan voor kweldervogels, worden deze twee groepen hieronder afzonderlijk besproken.

*Overtijende wadvogels*
Het aangrenzende kweldergebied langs de Lauwersmeerdijk is van belang als hoogwatervluchtplaats voor wadvogels (Van der Hut *et al.* 2014). Deze wadvogels foerageren tijdens laagwater in de getijzone en gebruiken de kwelder tijdens hoogwater als vluchtplaats. Voor een aantal van deze soorten is de Waddenzee aangewezen als Natura 2000-gebied. De meest frequent voorkomende soorten die de afgelopen drie jaar in het kweldergebied werden waargenomen zijn Aalscholver, Bergeend, Wulp, Zilverplevier, Lepelaar, Bontbekplevier, Pijlstaart, Zwarte ruiter, Rosse grutto Bonte strandloper, Drieteenstrandloper, Goudplevier, Kievit Tureluur en Kluut. Hierbij worden veel soorten vaak in grote groepen vastgesteld (NDFF).

*Foeragerende wadvogels*
In september 2019 is een uitgebreid onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van foeragerende vogels op het wad ten noorden van de Lauwersmeerdijk. Het betreft het plangebied van bouwsteen 4 (Fieten *et al.* 2019). Uit dit onderzoek komt naar voren dat het gebied kan worden aangemerkt als een belangrijk foerageergebied voor wadvogels. Soorten die hier in de maand september van 2019 in relatief grote aantallen zijn waargenomen, zijn Bergeend, Bontbekplevier, Goudplevier, Kokmeeuw, Tureluur, Wilde eend, Wulp, Lepelaar en Zilvermeeuw.

*Foeragerende en rustende kweldervogels*
Het kweldergebied ten oosten van de Lauwersmeerdijk wordt voornamelijk gebruikt door herbivore eenden en ganzen. De belangrijkste aangewezen Natura 2000-soorten die hier de afgelopen drie jaar zijn waargenomen zijn Grauwe gans, Brandgans, Rotgans en Smient (NDFF).

Voornoemde soortgroepen zijn relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.1.2 Natura 2000-waarden Lauwersmeer*

**Natura 2000-broedvogels**

Het plangebied is gelegen op circa 4 kilometer van het Natura 2000-gebied Lauwersmeer (zie figuur 3.1). Een aantal Natura 2000-vogelsoorten broedt in het Lauwersmeer en foerageert ook in de omgeving van het Natura 2000-gebied. Het gaat om Bruine kiekendief en Grauwe kiekendief (Kleefstra *et al.* 2018). Binnen het plangebied wordt door deze vogelsoorten echter niet gebroed of gefoerageerd. Overige soorten Natura 2000-broedvogels van het Lauwersmeer verblijven het grootse deel van de tijd binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied. Er is daarom geen ecologische relatie tussen de aangewezen Natura 2000-broedvogelsoorten en het plangebied.

**Natura 2000-niet-broedvogels**
Het 'Lauwersmeer' is als Natura 2000-gebied aangewezen ter bescherming van een groot aantal niet-broedvogelsoorten. Voor het plangebied zijn geen systematisch verzamelde telgegevens van vogels beschikbaar. Wel zijn er losse waarnemingen beschikbaar in de NDFF en zijn hier recent tellingen uitgevoerd door Fieten *et al.* (2019).

Een aantal vogelsoorten die aangewezen zijn voor het Natura 2000-gebied Lauwersmeer kunnen ook in het kweldergebied voorkomen. De meest frequent voorkomende soorten hier werden waargenomen zijn Wulp, Lepelaar, Kluut, Bontbekplevier, Goudplevier en Zwarte ruiter. Van deze soorten werden regelmatig grote groepen vastgesteld.

De kwelder wordt ook gebruikt door herbivore eenden en ganzen. De belangrijkste aangewezen Natura 2000-soorten die hier zijn waargenomen zijn Grauwe gans, Brandgans, Krakeend en Bergeend (NDFF, Fieten *et al.* 2019). Deze soorten kunnen zowel vanuit de Waddenzee afkomstig zijn, maar ook uit het Lauwersmeer.

Niet-broedvogels zijn relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.1.3 Wezenlijke waarden Ecologische hoofdstructuur (EHS)*

De buitendijkse delen van het plangebied maken deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur. De wezenlijke waarden van de Ecologische Hoofdstructuur worden onder andere gekenmerkt door de natuurwaarden waarvoor de Waddenzee en Lauwersmeer als Natura 2000-gebied zijn aangewezen. Deze waarden zijn in paragraaf 3.1.1 en 3.1.2 beschreven. Verder komen er in en rond het plangebied ook diersoorten voor die in het kader van de Wet natuurbescherming (soortbescherming) zijn beschermd. Deze beschermde soorten kunnen ook worden beschouwd als wezenlijke waarden van de Ecologische Hoofdstructuur. De verspreiding van deze soorten ten opzichte van het plangebied is beschreven in paragraaf 3.2

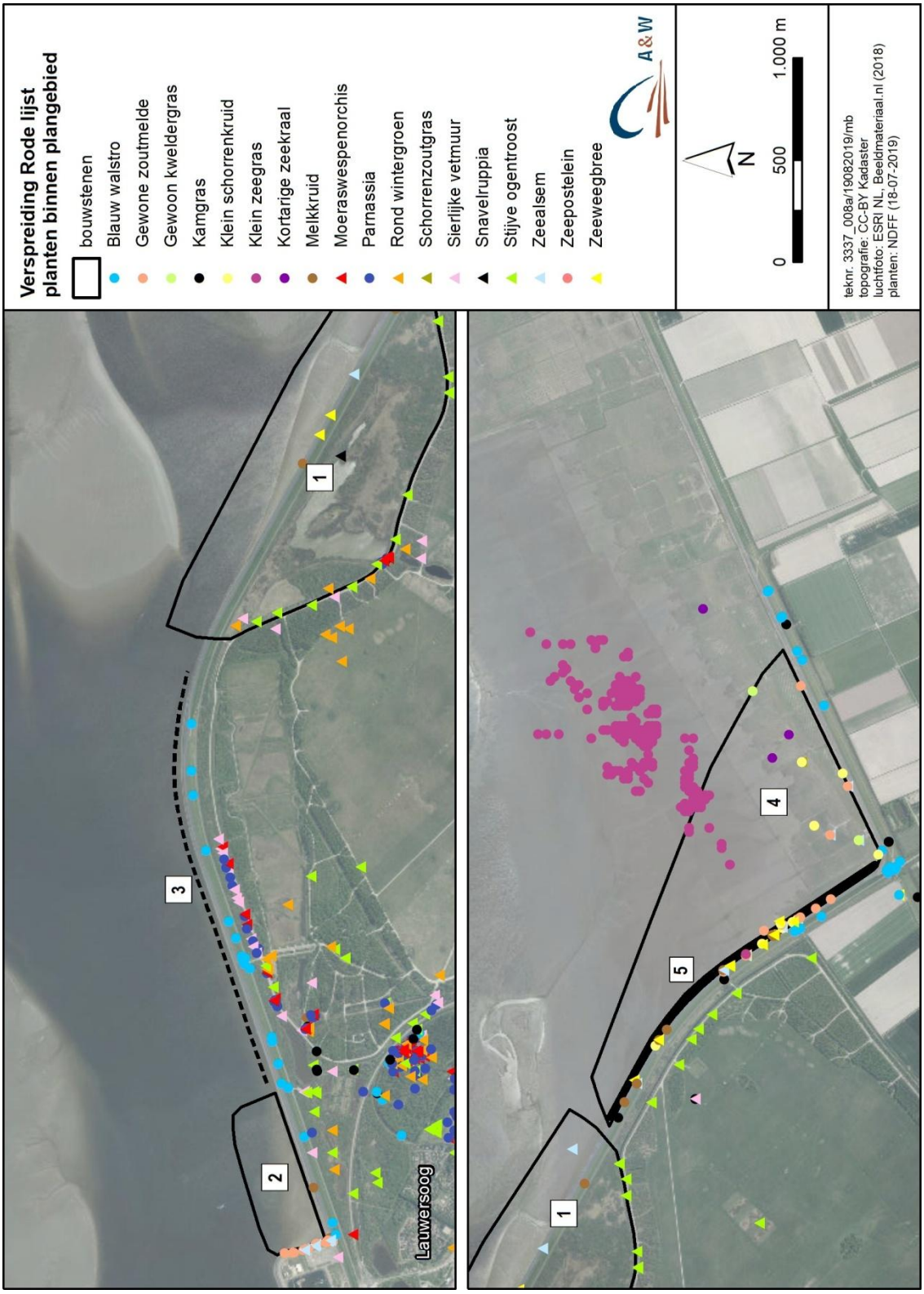
Andere aspecten die beschouwd kunnen worden als wezenlijke waarden van de EHS zijn openheid van het landschap, rust en duisternis.

Om bovenstaande redenen wordt in hoofdstuk 4 nagegaan welke mogelijke effecten er op kunnen treden op de wezenlijke waarden van de EHS.

## 3.2 Beschermde soorten Wet natuurbescherming

### *3.2.1 Vaatplanten*

Op en langs de dijk groeien verscheidene soorten planten van de Rode lijst. Het gaat om soorten als Klein schorrenkruid, Zeeweegbree, Zeepostelein, Melkkruid en Klein zeegras. Er zijn uit het plangebied geen waarnemingen bekend van plantensoorten die beschermd zijn




*Figuur 3.4 - Verspreiding van plantensoorten van de Rode lijst ten opzichte van de bouwstenen (bron: NDFF).*

onder de Wet natuurbescherming. Omdat voor plantensoorten van de Rode lijst de zorgplicht geldt, zijn ze relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.2 Korstmossen*

Uit het plangebied zijn geen waarnemingen bekend van korstmossensoorten van de Rode lijst (NDFF). De soortgroep is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.3 Ongewervelden*

De voet van de dijk is geschikt voor ongewervelde dieren die in zout water leven. Het gaat om verscheidene soorten krabben en weekdieren. Er worden geen soorten van de Rode lijst of beschermde ongewervelde diersoorten van de Wet natuurbescherming verwacht. De soortgroep is niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.4 Vissen*

Een deel van het plangebied stroomt bij vloed onder water. Hier komen mariene vissen en estuariene vissen voor. Trekvissen worden niet verwacht op de smalle strook droogvallend wad langs de dijk.

Beschermde vissoorten onder de Wet natuurbescherming worden binnen het plangebied niet verwacht, omdat het plangebied buiten het verspreidingsgebied van deze soorten gelegen is. Ook is het plangebied ongeschikt voor deze soorten. Om deze redenen is de soortgroep niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.5 Amfibieën*

Binnen het plangebied zijn geen mogelijkheden voor amfibieënsoorten aanwezig. De soortgroep is daarom niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.6 Broedvogels*

De buitendijks gelegen kwelder aan de oostzijde van het plangebied biedt ruime mogelijkheden voor broedgevallen van vogels. Naast aangewezen broedvogelsoorten van Natura 2000-gebieden 'Waddenzee' en 'Lauwersmeer' zijn uit de NDFF waarnemingen bekend van exemplaren van Graspieper en Kleine mantelmeeuw, die gedrag vertoonden dat duidt op een broedgeval (NDFF).

In de kwelder ten oosten van het plangebied zijn BMP-monitoringsronden uitgevoerd door SOVON, waarbij aanwezige vogelterritoria werden vastgelegd. Om een beeld te krijgen welke aangewezen Natura 2000-broedvogels op de kwelder voorkomen is gebruik gemaakt van deze tellingen uit de jaren 2015, 2016 en 2017. Van 2018 en 2019 zijn (nog) geen gegevens bekend (NDFF). Soorten waarvan territoria werden vastgesteld op de kwelder zijn Rietgors, Graspieper, Kneu, Putter, Witte kwikstaart, Fazant, Tureluur, Scholekster, Wilde eend, Bergeend, Krakeend, Kokmeeuw en Eider. Ook binnen het plangebied zijn deze soorten te verwachten. De soortgroep is daarom relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

**Vleermuizen**
Alle in Nederland voorkomende vleermuissoorten zijn beschermd onder artikel 3.5 van de Wet natuurbescherming. In de omgeving van het plangebied komen verschillende vleermuissoorten voor, namelijk Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Watervleermuis, Laatvlieger en de Rosse vleermuis (Bekker 2011).

Voor vleermuizen zijn drie onderdelen van het leefgebied te onderscheiden die van belang zijn voor de functionaliteit van het leefgebied. Deze zijn verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes. in de volgende paragrafen wordt daar dieper op ingegaan.

Verblijfplaatsen van vleermuizen bevinden zich in bebouwing of in bomen. Binnen het plangebied zijn geen mogelijkheden aanwezig voor verblijfplaatsen van vleermuizen.

Vleermuizen volgen lijnvormige landschapselementen in het landschap (zoals bomenrijen, rietkragen), waarlangs zij zich kunnen oriënteren bij verplaatsingen tussen verblijfplaatsen en foerageergebieden. Net als trekvogels kennen sommige vleermuissoorten ook een seizoensgebonden trek, waarbij verplaatsing in de herfst noord- zuid gericht is en in het voorjaar vice versa. Het gaat hier met name om Rosse vleermuis en Ruige dwergvleermuis (Winkelman *et al*. 2008). In de migratie van vleermuizen speelt de zeedijk een belangrijke rol. Daarnaast is bekend dat er migratie van Ruige dwergvleermuizen plaatsvindt via Lauwersoog (Jonge Poerink & Dekker 2018). Het is mogelijk dat migratie van de Ruige dwergvleermuis (gedeeltelijk) over het plangebied verloopt. Het is daarnaast mogelijk dat er vleermuizen foerageren boven de dijk. De soortgroep is daarom relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

**Overige soorten zoogdieren**
De overige zoogdiersoorten zijn hier ingedeeld naar de beschermingsregimes van de Wet natuurbescherming.

*Vrijgestelde overige zoogdiersoorten artikel 3.10 Wnb*
Op de dijk en de aangrenzende kwelder zijn een aantal soorten zoogdieren te verwachten. Het gaat om bijvoorbeeld Haas en Ree. Deze kunnen eventueel foerageren langs de dijk (Bekker 2011, NDFF). Ook worden op kwelders regelmatig vossen waargenomen, die prederen op de broedende, overtijende en foeragerende vogels (NDFF). Naar verwachting zullen ook binnen het plangebied vossen voorkomen.

Voor Haas, Ree en Vos geldt dat voor deze soorten door Provinciale Staten van Groningen een vrijstelling is verleend voor het overtreden van de verbodsbepalingen bij artikel 3.10 Wnb bij projecten in het kader van ruimtelijke ontwikkeling.

De soortgroep is relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Niet vrijgestelde overige zoogdiersoorten artikel 3.10 Wnb*
De Gewone zeehond en de Grijze zeehond komen het hele jaar door voor in de Waddenzee. De wadplaten worden gebruikt om te rusten en de jongen te zogen. Ten noorden van de Lauwersmeerdijk komt op een droogvallende plaat een ligplaats voor waar uitsluitend de Gewone zeehond rust. De locatie van deze ligplaats is aangegeven in figuur 3.3. De afstand tussen deze ligplaats en het plangebied is enkele honderden meters. Het plangebied bestaat uit de dijk en aan de voet van de dijk liggende schorren en slik- en zandplaten. Deze plekken zijn ongeschikt voor rustende zeehonden. De soort wordt wel meegenomen in de effectbeoordeling van hoofdstuk 4.

Verder wordt af en toe op de kwelder en in de omgeving van het Lauwersmeer het Damhert waargnomen. Mogelijk dat de soort ook voorkomt langs de dijk.

*Overige zoogdiersoorten artikel 3.5 Wnb (exclusief vleermuizen)*
De Bruinvis komt alleen voor in de diepere gedeelte van de Waddenzee en wordt binnen het plangebied niet verwacht. De soort wordt wel meegenomen in de effectbeoordeling van hoofdstuk 4.

### 3.3 Samenvattende tabel

Tabel 3.1 presenteert een samenvatting van de natuurwaarden die bij bouwsteen 5 kan voorkomen. Soorten en soortgroepen die niet in en rond het plangebied voorkomen zijn niet meegenomen in de effectbeoordeling van hoofdstuk 4.

*Tabel 3.1 - Samenvatting van aanwezige natuurwaarden in en rond de plangebieden van bouwsteen 1 t/m 4.*
*+ soort/habitat is aanwezig in en rond het plangebied*
*(+) soort/habitat is mogelijk aanwezig*
*- soort is niet aanwezig in en rond het plangebied*
*f de soort foerageert alleen in en rond het plangebied*

| **Natuurwaarden** | **Bouwsteen 5 (Brede Groene Dijk)** |
|---|---|
| **Natura 2000-waarden Waddenzee** | |
| *Natura 2000-habitattypen* | |
| H1110 A (permanent overstroomde zandbanken) | - |
| H1140A (Slik- en zandplaten) | + |
| H1310 (Zilte pionierbegroeiingen) | - |
| H1320 (Slijkgrasvelden) | - |
| H1330 A (Schorren en zilte graslanden) | + |
| *Natura 2000-habitatsoorten* | |
| Gewone zeehond | + |
| Zeeprik, Rivierprik, Fint | - |
| Nauwe korfslak | - |
| Noordse woelmuis | - |
| Groenknolorchis | - |
| Bruinvis | + |
| *Natura 2000-broedvogels* | |
| Plevieren en Sternen (Bontbekplevier, Strandplevier, Grote stern, Visdief, Noordse stern, etc.) | - |
| Roofvogels (Bruine kiekendief, Velduil, etc) | - |
| Steltlopers (Kluut, Wulp) | - |
| Eenden (Eider) | + |
| Lepelaar | - |

| **Natuurwaarden** | **Bouwsteen 5 (Brede Groene Dijk)** |
|---|---|
| *Natura 2000-niet broedvogels* | |
| Viseters van open water (Fuut, Aalscholver, Middelste zaagbek, Grote zaagbek) | - |
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Brilduiker, etc.) | - |
| Ganzen en Smient | + |
| Steltlopers (Wulp, Steenloper, Tureluur, Scholekster, Groenpootruiter) | + |
| Plevieren en Sterns | + |
| Lepelaar | + |
| **Natura 2000-waarden Lauwersmeer** | |
| *Natura 2000-broedvogels* | |
| Bruine kiekendief | - |
| Overige soorten (w.o. Kluut en Bontbekplevier) | - |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | - |
| Viseters van open water (Aalscholver, Fuut) | - |
| Roofvogels (Zeearend) | - |
| Duikeenden van open water (Wilde eend, Tafeleend, etc.) | - |
| Ganzen en Smient | + |
| Wilde zwaan | - |
| Steltlopers | + |
| Plevieren en Sterns | + |
| Lepelaar | + |
| Meerkoet | - |
| **Beschermde soorten Wnb** | |
| Vaatplanten | - |
| Ongewervelden | - |
| Vissen | - |
| Amfibieën en reptielen | - |
| Broedvogels | + |
| Vleermuizen | |
| *Verblijfplaatsen* | - |
| *Foerageergebied* | (f) |
| *Vliegroutes* | + |
| Overige soorten zoogdieren | |
| *Vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb* | + |
| *Niet vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb (Gewone zeehond, Steenmarter)* | + |
| *Soorten van artikel 3.5 (Bruinvis)* | + |
| **Soorten Rode lijst** | |
| Vaatplanten | + |
| Korstmossen | - |
| Ongewervelden | - |

# 4 Effecten en beoordeling

## 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de verwachte effecten van de plannen op alle relevante natuurwaarden beschreven en beoordeeld. Eerst worden in de paragrafen 4.2 de effecten op de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer in beeld gebracht en beoordeeld op het niveau van een voortoets. In de daaropvolgende paragrafen vindt de effectbeoordeling plaats van het Natuurnetwerk Nederland (paragraaf 4.3) en beschermde soorten van de Wet natuurbescherming (paragraaf 4.4). Het hoofdstuk wordt afgesloten met een tabel waarin de effectbeoordeling wordt samengevat (paragraaf 4.5).

## 4.2 Effecten en beoordeling Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer

### *4.2.1 Effectbeoordeling Natura 2000-habitattypen*

In de huidige situatie liggen langs de randen van de dijk twee Natura 2000-habitattypen, namelijk H1140A Slik- en zandplaten en H1330A Schorren en zilte graslanden. De realisatie van een verbreding richting het Natura 2000-gebied kan ertoe leiden dat deze habitattypen verloren gaan. Deze situatie zal zich voordoen op het moment dat de verbreding niet meer of nauwelijks overstroomd, waardoor hier uitsluitend niet kwalificerende voedselrijke graslanden tot ontwikkeling komen. In dat geval is er mogelijk sprake van een significant negatief effect en is er een knelpunt met de Wet natuurbescherming. In dat geval dient een Passende beoordeling te worden opgesteld.

De verbreding kan eventueel zodanig worden aangelegd dat er toch nog regelmatig sprake is van overstroming. Afhankelijk van de overstromingsfrequentie kan op de verbreding een mozaïek ontstaan van verschillende typen kweldervegetaties. In dat geval is er alleen sprake van een uitwisseling van verschillende habitattypen. Er zijn dan geen negatieve effecten te verwachten en geen knelpunt met de Wet natuurbescherming.

### *4.2.2 Effectbeoordeling Natura 2000-habitatsoorten (Gewone zeehond, Bruinvis)*

Door de aanleg van de Brede Groene Dijk gaat er geen leefgebied van de betreffende Natura 2000-habitatsoorten verloren. (Significant) negatieve effecten op deze soorten zijn daarom niet aan de orde. De maatregel leidt niet tot knelpunten met de Wet natuurbescherming ten aanzien van de betreffende Natura 2000-habitatsoorten.

### *4.2.3 Effectbeoordeling Natura 2000-broedvogels en niet-broedvogels*

In de huidige situatie liggen langs de randen van de dijk slik- en zandplaten, schorren en zilte graslanden. De realisatie van een verbreding richting het Natura 2000-gebied kan ertoe leiden dat deze vegetaties verloren gaan. Deze situatie zal zich voordoen op het moment dat de verbreding niet meer of nauwelijks overstroomd, waardoor hier uitsluitend niet kwalificerende voedselrijke graslanden tot ontwikkeling komen. In dat geval gaat er ook broedbiotoop en foerageergebied van wad- en kweldervogels verloren. Uit het onderzoek van Fieten *et al.* (2019) komt naar voren dat het hier om een foerageergebied gaat van goede kwaliteit. De verwachting is dat het verlies niet zal leiden tot een significant negatief effect op voornoemde vogelsoorten, aangezien er in de omgeving voldoende alternatief goed ontwikkeld foerageer-

en broedgebied aanwezig is. Wel is er in de zin van de wet sprake van een verstoring/verslechtering. Er is dus een knelpunt met de Wet natuurbescherming. Geadviseerd wordt om voor de betreffende soortgroep een Verstorings- en verslechteringstoets uit te voeren.

De Brede Groene Dijk kan eventueel zodanig worden aangelegd dat er toch nog regelmatig sprake is van overstroming. Afhankelijk van de overstromingsfrequentie kan op de verbreding een mozaïek ontstaan van verschillende typen kweldervegetaties. In dat geval is er geen verlies van wad en kweldervegetaties en zijn er geen negatieve effecten te verwachten. Er is dan geen knelpunt met de Wet natuurbescherming.

### *4.2.4 Conclusie voortoets*

De uitkomst van de voortoets is als volgt:

- In de huidige situatie liggen langs de randen van de dijk twee Natura 2000-habitattypen. De realisatie van een verbreding richting het Natura 2000-gebied kan ertoe leiden dat deze habitattypen verloren gaan. In dat geval is er mogelijk sprake van een significant negatief effect. Geadviseerd wordt om een Passende beoordeling op te stellen

- Door de verbreding van de dijk is het mogelijk dat er foerageergebied van Natura 2000-broedvogels en niet-broedvogels verloren gaan. In dat geval is er sprake van een verstoring/verslechtering. Geadviseerd wordt om een Verstorings- en verslechteringstoets uit te voeren.

- Een ecologische plus en aanzien van het waddenmilieu kan worden bereikt wanneer deze bouwsteen wordt bezien op een landschapsecologisch niveau. Door de Brede Groene Dijk te combineren met een zoet-zout gradiënt (bouwsteen 1) en kwelderontwikkeling (bouwsteen 4) worden de overgangen tussen de binnendijkse en buitendijkse leefgebieden minder scherp. Er ontstaan dan meer graduele overgangen tussen diverse milieus, wat meer kansen biedt voor allerlei waddieren- en planten.

## 4.3 Effecten en beoordeling wezenlijke waarden NNN (Natuurnetwerk Nederland)

***Wezenlijke waarden***
De wezenlijke waarden worden grotendeels gedekt door de Natura 2000-waarden (paragraaf 3.1) en de natuurwaarden die in het kader van de soortbescherming van de Wet natuurbescherming zijn beschermd (paragraaf 3.2). De effectbeschrijving en de toetsing van het voornemen aan de betreffende beschermingsregimes heeft plaatsgevonden in de paragrafen 4.2 en 4.4.

Uit de toetsing komt naar voren dat de aanleg van de Brede Groene Dijk mogelijk leidt tot permanent verlies van aangewezen Natura 2000-habitattypen. In dat geval is er een aantasting van wezenlijke waarden. Daarmee is er een knelpunt met het beschermingsregime van het NNN zoals vastgelegd in de Provinciale verordening.

***Areaal en samenhang***
Het is niet de bedoeling om delen van het NNN extra te verharden. Dit betekent dat er netto geen verlies optreedt van natuurlijk areaal van het NNN. Ook is er geen sprake van dat door het voornemen natuurgebieden worden gescheiden. De samenhang van de Waddenzee blijft

daarom behouden. Voor wat betreft de aspecten areaal en samenhang zijn er geen knelpunten met het beschermingsregime van het NNN.

## 4.4 Effecten en beoordeling beschermde soorten en soorten Rode lijst

### *4.4.1 Effectbeoordeling broedvogels*

Op de dijk komt een aantal plantensoorten voor van de Rode lijst. Het gaat hier om zouttolerante soorten die groeien in spleten en openingen in de steenbekleding. Bij de aanleg van de Brede Groene Dijk worden er groeiplaatsen gerealiseerd voor zouttolerante planten. Er worden dus geen negatieve effecten verwacht op plantensoorten van de Rode lijst. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming (Zorgplicht) ten aanzien van deze soortgroep.

### *4.4.2 Effectbeoordeling broedvogels*

De verwachting is dat door de realisatie van de Brede Groene Dijk er geen nestplaatsen van broedvogels worden aangetast. Wel is er mogelijk sprake van een beperkte afname van broedbiotoop van vogels. Dit zal niet leiden tot een verslechtering van de huidige staat van instandhouding van de betreffende soorten, omdat er in de omgeving voldoende alternatief broedgebied aanwezig is. Negatieve effecten op broedvogels worden dus niet verwacht. Er is geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van broedvogels.

### *4.4.3 Effectbeoordeling vleermuizen*

**Vliegroutes en foerageergebied**
In en rond het plangebied zijn lijnvormige landschapstructuren aanwezig die geschikt zijn als vliegroute van vleermuizen. Ook is het plangebied geschikt als foerageergebied voor vleermuizen. De aanleg van de Brede Groene Dijk leidt niet tot aantasting van lijnvormige landschapselementen. Ook is er geen sprake van dat foerageergebied van vleermuizen door de maatregel verloren gaat. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van vliegroutes en foerageergebied van vleermuizen.

### *4.4.4 Effectbeoordeling overige soorten zoogdieren*

***Vrijgestelde soorten van artikel 3.10***
Het plangebied en de omgeving maken deel uit van het leefgebied van een aantal zoogdiersoorten die onder artikel 3.10 Wnb vallen. Deze soorten zijn vrijgesteld door Provinciale Staten van een aantal verbodsbepalingen bij o.a. ruimtelijke ingrepen. De uitvoering van het voornemen veroorzaakt daarom geen conflict met de Wet natuurbescherming ten aanzien van 'overige zoogdiersoorten'.

***Niet vrijgestelde soorten van artikel 3.10***
*Gewone zeehond*
In paragraaf 4.2.2 is al een effectbeoordeling uitgevoerd van het voornemen op zeehonden. Hierbij is vastgesteld dat er geen negatieve effecten zijn te verwachten op het leefgebied van de Gewone zeehond. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van deze soort.

*Steenmarter en Damhert*

Mogelijk dat de dijk en de aangrenzende kwelder als leefgebied wordt gebruikt door de Steenmarter en het Damhert. Door de aanleg van de Brede Groene Dijk gaat geen leefgebied van deze soorten verloren. Daarom zijn er geen negatieve effecten te verwachten op de Steenmarter en het Damhert en is er geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van deze soorten.

***Soorten artikel 3.5 (Bruinvis)***

In paragraaf 4.2.2 is al een effectbeoordeling uitgevoerd van het voornemen op de Bruinvis. Hierbij is vastgesteld dat er geen negatieve effecten zijn te verwachten op het leefgebied van deze soort. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van de Bruinvis.

## 4.5 Samenvatting effectbeoordeling

De effectbepaling en beoordeling die in dit hoofdstuk is beschreven, is in tabel 4.1 samengevat. In de tabel is per relevante natuurwaarde weergegeven of deze negatieve effecten ondervindt en of er een conflict is met de betreffende ecologische wet- en regelgeving. Tevens is aangegeven of en welke vervolgstappen noodzakelijk zijn.

*Tabel 4.1 - Overzicht van de effectbepaling van de realisatie van de zoet-zout overgang op beschermde natuurwaarden. De gehanteerde kleuren verwijzen naar verschillende effectbeoordelingen:*

- *Groen = geen effecten, of indien voorzien van een + zijn er positieve effecten te verwachten.*
- *Oranje = Mogelijk negatieve effecten aanwezig, maar deze zijn niet significant negatief. Ook is aangegeven welke vervolgstappen noodzakelijk zijn.*
- *Rood = Er is mogelijk sprake van een significant negatief effect. Geadviseerd wordt om een passende beoordeling uit te voeren.*

| **Natuurwaarden** | **Aanwezigheid in plangebied** | **Effecten** | **Vervolgstappen óf Mitigatie** |
|---|---|---|---|
| **Natura 2000-waarden Waddenzee** | | | |
| *Natura 2000-habitattypen* | | | |
| H1140A (Slik- en zandplaten) | + | | Opstellen Passende beoordeling<br><br>óf<br><br>Brede Groene Dijk zodanig dimensioneren dat er geen Natura 2000-habitattypen verloren gaan |
| H1330 A (Schorren en zilte graslanden) | + | | |
| *Natura 2000-habitatsoorten* | | | |
| Gewone zeehond | + | | Geen |

| **Natuurwaarden** | **Aanwezigheid in plangebied** | **Effecten** | **Vervolgstappen óf Mitigatie** |
|---|---|---|---|
| Bruinvis | + | | Geen |
| *Natura 2000-broedvogels* | | | |
| Eenden (Eider) | + | | Opstellen Verstorings- en verslechteringstoets<br><br>óf<br><br>Brede Groene Dijk zodanig dimensioneren dat er geen broed- en foerageergebied verloren gaat |
| *Natura 2000-niet broedvogels* | | | |
| Ganzen en Smient | + | | Opstellen Verstorings- en verslechteringstoets<br><br>óf<br><br>Brede Groene Dijk zodanig dimensioneren dat er geen broed- en foerageergebied verloren gaat |
| Steltlopers (Wulp, Steenloper, Tureluur, Scholekster, Groenpootruiter) | + | | |
| Plevieren en Sterns | + | | |
| Lepelaar | + | | |
| **Natura 2000-waarden Lauwersmeer** | | | |
| Ganzen en Smient | + | | Opstellen Verstorings- en verslechteringstoets<br><br>óf<br><br>Brede Groene Dijk zodanig dimensioneren dat er geen broed- en foerageergebied verloren gaat |
| Steltlopers | + | | |
| Plevieren en Sterns | + | | |
| Lepelaar | + | | |
| **Beschermde soorten Wnb** | | | |
| Broedvogels | + | | Geen |
| Vleermuizen | | | |
| *Foerageergebied* | (f) | | Geen |
| *Vliegroutes* | + | | Geen |
| Overige soorten zoogdieren | | | |
| *Vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb* | + | | Geen |
| *Niet vrijgestelde soorten art. 3.10 Wnb (Gewone zeehond, Steenmarter)* | + | | Geen |
| *Soorten van artikel 3.5 (Bruinvis)* | + | | Geen |
| **Soorten Rode lijst** | | | |
| Vaatplanten | + | | Geen |

# 5 Conclusie

## 5.1 Conclusies ten aanzien van beschermde gebieden

**Wet natuurbescherming - Natura 2000 voortoets**

De uitkomst van de voortoets is als volgt:

- In de huidige situatie liggen langs de randen van de dijk twee Natura 2000-habitattypen. De realisatie van een verbreding richting het Natura 2000-gebied kan ertoe leiden dat deze habitattypen verloren gaan. In dat geval is er mogelijk sprake van een significant negatief effect. Geadviseerd wordt om een Passende beoordeling op te stellen

- Door de verbreding van de dijk is het mogelijk dat er foerageergebied van Natura 2000-broedvogels en niet-broedvogels verloren gaan. In dat geval is er sprake van een verstoring/verslechtering. Geadviseerd wordt om een verstorings- en verslechteringstoets uit te voeren.

- Een ecologische plus en aanzien van het waddenmilieu kan worden bereikt wanneer deze bouwsteen wordt bezien op een landschapsecologisch niveau. Door de Brede Groene Dijk te combineren met een zoet-zout gradiënt (bouwsteen 1) en kwelderontwikkeling (bouwsteen 4) worden de overgangen tussen de binnendijkse en buitendijkse leefgebieden minder scherp. Er ontstaan dan meer graduele overgangen tussen diverse milieus, wat meer kansen biedt voor allerlei waddieren- en planten.

**Natuurnetwerk Nederland (NNN)**

- Uit de effectbeoordeling komt naar voren dat de brede groende mogelijk leidt tot permanent verlies van een aangewezen Natura 2000-habitattypen. Er is dus sprake van een aantasting van wezenlijke waarden. Daarmee is er een knelpunt met het beschermingsregime van het NNN zoals vastgelegd in de Provinciale verordening.

## 5.2 Conclusies ten aanzien van beschermde soorten & soorten Rode lijst

- De aanleg van de Brede Groene Dijk leidt niet tot negatieve effecten op beschermde soorten en soorten van de Rode lijst. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien deze soortgroepen.

# 6 Literatuur

Bekker, D. 2011. Werkatlas Zoogdieren van Groningen.

Brouwer, B., Crombaghs, B. Dijkstra, A., Scheper, A.J., Schollema, P.P. 2008. Vissenatlas Groningen en Drenthe, Profiel Uitgeverij Bedum.

Fieten, N, Anneke Rippen, Els van der Zee 2019. Aanvullend veldonderzoek ecologische kwaliteit Lauwersmeerdijk. A&W-rapport 3337. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Gilissen, N. 2019. OT Marnewaard, Monitoring fauna 2017. Rijksvastgoedbedrijf, Directe Vastgoedbeheer, Sectie Natuur, Team Ecologie. Rapportnummer R530-19/011.

Heijden, E. van der 2018. Ecologische beoordeling dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat. A&W-rapport 2442 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Heijden, E. van der 2019a. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 1: zoet-zout overgang Marnewaard. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Heijden, E. van der 2019b. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 2: langsdam en strand. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Heijden, E. van der 2019c. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 3; ruwe structuren en onderwaternatuur. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Heijden, E. van der 2019a. Ecologische beoordeling bouwstenen rond de Lauwersmeerdijk. Deelgebied 4: ontwikkeling kwelder. A&W-rapport 3337-3. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Huisman, J.B.J. (2017). Vissen zwemmen heen en weer. Werking vispassages en bepalen vismigratieroutes. Ruim Baan voor Vissen 2014 - 2016

Van Delft, J., Kranenbarg, J., de Bruin, A., Frigge, P. 2017. Waarnemingenoverzicht 2016. Bijlage RAVON 67, jaargang 19 (4).

Vegter, J., H. van der Veer & S. Holthuijsen (2018) Pilot project: Vismonitoringsfuiken Zoutkamperlaag. Programma naar een rijke Waddenzee.

# Bijlage 1 Natura 2000-instandhoudingsdoelen en kernopgaven Waddenzee en Lauwersmeer

Tabellen met instandhoudingsdoelen van habitattypen, habitatrichtlijnsoorten en vogelsoorten waarvoor de Waddenzee en het Lauwersmeer zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. De tabellen kunnen als volgt worden gelezen:

- Voorafgaand aan de tabel met instandhoudingsdoelen zijn ook de kernopgaven voor het Natura 2000-gebied beschreven. De kernopgaven beschrijven de fundamentele ecologische problemen van het gebied en bieden op hoofdlijnen een aantal oplossingsrichtingen.
- Per soort en habitattype is een oordeel gegeven over de landelijke staat van instandhouding, waarbij deze is weergegeven als gunstig (+), matig gunstig (-), zeer ongunstig (- -).
- Op grond van de staat van instandhouding en het relatief belang van soorten en habitattypen zijn de belangrijkste verbeteropgaven en doelen op landelijk niveau vastgesteld. Deze landelijke doelen vormen de kaders voor de formulering van instandhoudingdoelen op gebiedsniveau. Zo zijn uiteindelijk per Natura 2000-gebied de instandhoudingsdoelstellingen vastgesteld.
- De instandhoudingsdoelen voor het oppervlak en de kwaliteit van de habitattypen zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>).
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden en de populatieomvang van de habitatsoorten zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of verbetering/uitbreiding (>).
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden van broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of verbetering (>). De instandhoudingsdoelen voor de omvang van de populatie van broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>). De getallen geven het minimum aantal broedparen aan die in het gebied aanwezig moeten zijn.
- De instandhoudingsdoelen voor de omvang en kwaliteit van de leefgebieden van niet-broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) en verbetering (>). De instandhoudingsdoelen voor de omvang van de populatie van niet-broedvogels zijn geformuleerd in termen van behoud (=) of uitbreiding (>). De getallen geven het minimum aantal vogels aan (als seizoensgemiddelde[1]) die in het gebied aanwezig moeten zijn.

[1] Het seizoensgemiddelde is gebaseerd op het totaal van alle maandelijkse tellingen in een gebied gedeeld door 12 (het aantal maanden van het jaar).

## Natura 2000-gebied Waddenzee

| Kernopgaven - Essentietabel Natura 2000-gebied 001. Waddenzee | | |
|---|---|---|
| Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Noordzee, Waddenzee en Delta) | | Behoud of herstel ruimtelijke samenhang diep water, kreken, geulen, ondiep water, platen, kwelders of schorren, stranden en bijbehorende sedimentatie- en erosieprocessen. Behoud openheid, rust en donkerte. Voor vogels betekent dit voldoende rust en ruimte om te foerageren en voldoende rustige hoogwatervluchtplaatsen op korte afstand van foerageergebieden in het intergetijdengebied. |
| 1.03 | Overstroomde zandbanken & biogene structuren | Verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) H1110A o.a. met biogene structuren met mossels. Tevens van belang als leefgebied voor eider A063 en zwarte zee-eend A065 en als kraamkamer voor vis. |
| 1.07 | Zoet-zoutovergangen Waddengebied | Herstel zoet-zoutovergangen (bijvoorbeeld via spuiregime en vistrappen) i.h.b. visintrek Afsluitdijk, Westerwoldse Aa en Lauwersmeer/ Reitdiep in relatie tot Drentsche Aa (rivierprik H1099) |
| 1.09 | Achterland fint | Behoud van verbinding met Schelde en Eems ten behoeve van paaifunctie voor fint H1103 in België en Duitsland. |
| 1.10 | Diversiteit getijdenplaten | Verbetering kwaliteit 'slik- en zandplaten' (getijdengebied) H1140A ten behoeve van vergroting van de diversiteit |
| 1.11 | Rust- en foerageergebieden | Behoud slikken en platen voor rustende en foeragerende niet-broedvogels zoals voor bonte strandloper A149, rosse grutto A157, scholekster A130, kanoet A143, steenloper A169 en eider A063 en rustgebieden voor gewone zeehond H1365 en grijze zeehond H1364. |
| 1.13 | Voortplantingshabitat | Behoud ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale duinen H2110) voor bontbekplevier A137, strandplevier A138, kluut A132, grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193 en grijze zeehond H1364. |
| 1.16 | Diversiteit schorren en kwelders | Behoud (Waddenzee) en herstel (Delta) van schorren en zilte graslanden (buitendijks) H1330_A met alle successiestadia, zoet-zout overgangen, verscheidenheid in substraat en getijregime en mede als hoogwatervluchtplaats. |

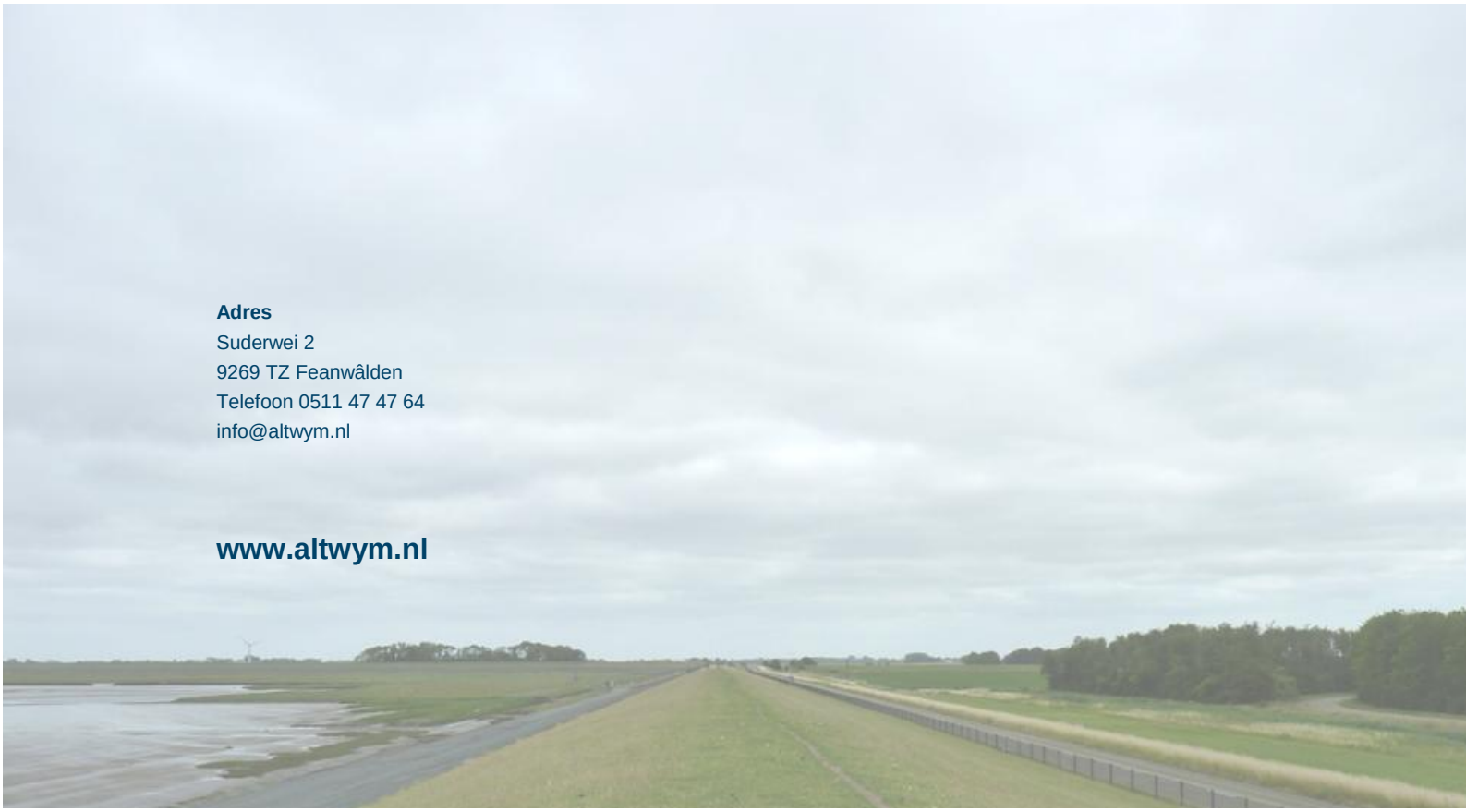
| | Kernopgaven (2) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Kernopgaven (1) | | | |
| | Doelstelling kwaliteit | | | |
| | Doelstelling oppervlakte | | | |
| | Landelijke staat van instandhouding | | | |
| **Habitattypen** | | | | |
| H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) | - | = | > | 1.03,W |
| H1130 - Estuaria | -- | = | > | |
| H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied) | - | = | > | 1.10,W |
| H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) | - | = | = | |
| H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | + | = | = | |
| H1320 - Slijkgrasvelden | -- | = | = | |
| H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | - | = | > | 1.16,W |
| H1330B - Schorren en zilte graslanden (binnendijks) | - | = | = | |
| H2110 - Embryonale duinen | + | = | = | 1.13 |
| H2120 - Witte duinen | - | = | = | |
| H2130A - *Grijze duinen (kalkrijk) | -- | = | = | |
| H2130B - *Grijze duinen (kalkarm) | -- | = | > | |
| H2160 - Duindoornstruwelen | + | = | = | |
| H2170 - Kruipwilgstruwelen | - | = | = | |
| H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | - | = | = | |

| | | | | | Kernopgaven (3) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Kernopgaven (2) | |
| | | | | | Kernopgaven (1) | |
| | | | | Doelstelling populatie | | |
| | | | Doelstelling kwaliteit leefgebied | | | |
| | | Doelstelling omvang leefgebied | | | | |
| | Landelijke staat van instandhouding | | | | | |
| **Habitatsoorten** | | | | | | |
| H1014 - Nauwe korfslak | - | = | = | = | | |
| H1095 - Zeeprik | - | = | = | > | | |
| H1099 - Rivierprik | - | = | = | > | 1.07,W | |
| H1103 - Fint | -- | = | = | > | 1.09,W | |
| H1340 - *Noordse woelmuis | -- | = | = | = | | |
| H1351 - Bruinvis | - | = | = | = | | |
| H1364 - Grijze zeehond | - | = | = | = | 1.11 | 1.13 |
| H1365 - Gewone zeehond | - | = | = | > | 1.11 | |
| H1903 - Groenknolorchis | -- | = | = | = | | |

| | | | | Kernopgaven (2) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Kernopgaven (1) | | |
| | | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | | | |
| | Doelstelling kwaliteit leefgebied | | | | |
| Doelstelling omvang leefgebied | | | | | |
| Landelijke staat van instandhouding | | | | | |
| **Broedvogelsoorten** | | | | | |
| A034 - Lepelaar | + | = | = | 430 | |
| A063 - Eider | -- | = | > | 5000 | 1.03,W |
| A081 - Bruine Kiekendief | + | = | = | 30 | |
| A082 - Blauwe Kiekendief | -- | = | = | 3 | |
| A132 - Kluut | - | = | > | 3800 | 1.13 |
| A137 - Bontbekplevier | - | = | = | 60 | 1.13 |
| A138 - Strandplevier | -- | > | > | 50 | 1.13 |
| A183 - Kleine Mantelmeeuw | + | = | = | 19000 | |
| A191 - Grote stern | -- | = | = | 16000 | 1.13 |
| A193 - Visdief | - | = | = | 5300 | 1.13 |
| A194 - Noordse Stern | + | = | = | 1500 | |
| A195 - Dwergstern | -- | > | > | 200 | 1.13 |
| A222 - Velduil | -- | = | = | 5 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Kernopgaven (2) | |
| | | | | | Kernopgaven (1) | | |
| | | | | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | | | |
| | | | Instandhoudingsdoelstelling: Slaap- en rustplaats (s) / foerageergebied (f) | | | | |
| | | Doelstelling kwaliteit leefgebied | | | | | |
| | Doelstelling omvang leefgebied | | | | | | |
| Landelijke staat van instandhouding | | | | | | | |
| **Niet-broedvogelsoorten** | | | | | | | |
| A005 - Fuut | - | = | = | | 310 | | |
| A017 - Aalscholver | + | = | = | | 4200 | | |
| A034 - Lepelaar | + | = | = | | 520 | | |
| A037 - Kleine Zwaan | - | = | = | | 1600 | | |
| A039 - Toendrarietgans | + | = | = | | geen | | |
| A043 - Grauwe Gans | + | = | = | | 7000 | | |
| A045 - Brandgans | + | = | = | | 36800 | | |
| A046 - Rotgans | - | = | = | | 26400 | | |
| A048 - Bergeend | + | = | = | | 38400 | | |
| A050 - Smient | + | = | = | | 33100 | | |
| A051 - Krakeend | + | = | = | | 320 | | |
| A052 - Wintertaling | - | = | = | | 5000 | | |
| A053 - Wilde eend | + | = | = | | 25400 | | |
| A054 - Pijlstaart | - | = | = | | 5900 | | |
| A056 - Slobeend | + | = | = | | 750 | | |
| A062 - Toppereend | -- | = | > | | 3100 | | |
| A063 - Eider | -- | = | > | | 90000-115000 | 1.11 | |
| A067 - Brilduiker | + | = | = | | 100 | | |
| A069 - Middelste Zaagbek | + | = | = | | 150 | | |
| A070 - Grote Zaagbek | -- | = | = | | 70 | | |
| A103 - Slechtvalk | + | = | = | | 40 | | |
| A130 - Scholekster | -- | = | > | | 140000-160000 | 1.11 | |
| A132 - Kluut | - | = | = | | 6700 | 1.13 | |
| A137 - Bontbekplevier | + | = | = | | 1800 | 1.13 | |
| A140 - Goudplevier | -- | = | = | | 19200 | | |
| A141 - Zilverplevier | + | = | = | | 22300 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A141 - Zilverplevier | + | = | = | | 22300 | | |
| A142 - Kievit | - | = | = | | 10800 | | |
| A143 - Kanoet | - | = | > | | 44400 | 1.11 | |
| A144 - Drieteenstrandloper | - | = | = | | 3700 | | |
| A147 - Krombekstrandloper | + | = | = | | 2000 | | |
| A149 - Bonte strandloper | + | = | = | | 206000 | 1.11 | |
| A156 - Grutto | -- | = | = | | 1100 | | |
| A157 - Rosse grutto | + | = | = | | 54400 | 1.11 | |
| A160 - Wulp | + | = | = | | 96200 | | |
| A161 - Zwarte ruiter | + | = | = | | 1200 | | |
| A162 - Tureluur | - | = | = | | 16500 | | |
| A164 - Groenpootruiter | + | = | = | | 1900 | | |
| A169 - Steenloper | -- | = | > | | 2300-3000 | 1.11 | |
| A197 - Zwarte Stern | -- | = | = | | 23000 | | |



**Adres**
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

**www.altwym.nl**

# Bijlage 16 Aanvullende veldonderzoek ecologische kwaliteit

Altenburg & Wymenga
ECOLOGISCH ONDERZOEK

# Aanvullend veldonderzoek ecologische kwaliteit Lauwersmeerdijk

A&W-rapport 3337



in opdracht van

Waterschap Noorderzijlvest

# Aanvullend veldonderzoek ecologische kwaliteit Lauwersmeerdijk

**A&W-rapport 3337**

N. Fieten
A. Rippen
E. van der Zee
R. Bakker

**Foto Voorplaat**
Zicht op het wad voor de kwelder (foto A&W)

N. Fieten, A. Rippen & E. van der Zee 2019 Aanvullend veldonderzoek ecologische kwaliteit Lauwersmeerdijk. A&W-rapport 3337. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

**Opdrachtgevers**
**Waterschap Noorderzijlvest**
Postbus 18
9700 AA Groningen
Telefoon 050 3048911

**Uitvoerder**
**Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv**
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl
www.altwym.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

| **Projectnummer** | **Projectleider** | **Status** |
|---|---|---|
| 3337lap | E. van der Heijden | Definitief |

| **Autorisatie** | **Paraaf** | **Datum** |
|---|---|---|
| Goedgekeurd | R. Strijkstra | 4 november 2019 |

**Kwaliteitscontrole**
E. van der Heijden

# Inhoud

**1 Inleiding 1**
1.1 Aanleiding 1
1.2 Doelstelling 1
1.3 Leeswijzer 2
**2 Ligging en beschrijving bouwstenen 3**
2.1 Bouwsteen 1: Zoet-Zout overgang Brakke parel 3
2.2 Bouwsteen 2: Langsdam en strand (zandige oevers) 3
2.3 Bouwsteen 4: Kwelderontwikkeling 3
2.4 Bouwsteen 5: Brede Groene Dijk 3
**3 Methode 5**
3.1 Ecologische kwaliteit Bouwsteen 1 (Kwelplas Marnewaard) 5
3.2 Ecologische kwaliteit Bouwsteen 2 (Langsdam en strand) en Bouwsteen 4 & 5 (Kwelderontwikkeling en Brede Groene Dijk ) 5
**4 Resultaten 9**
4.1 Ecologische kwaliteit Bouwsteen 1 (Zoet-Zout overgang) 9
4.2 Ecologische kwaliteit Bouwsteen 2 (Langsdam en strand) 10
4.3 Ecologische kwaliteit Bouwsteen 4 & 5 (Kwelderontwikkeling en Brede Groene Dijk) 14
**5 Discussie & Conclusie 21**
**6 Referenties 23**

**Dankwoord**
Annemieke Borsch voor alle hulp tijdens het vogels tellen en het bemonsteren van het Benthos

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In het kader van het HBWP-project dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat (hierna genoemd 'Lauwersmeerdijk') werken Waterschap Noorderzijlvest, Rijkswaterstaat en Provincie Groningen gezamenlijk aan een integraal inrichtingsplan rondom de dijkverbetering. Doel van het inrichtingsplan is om, naast de noodzakelijke dijkverbeteringen, aanvullende inrichtingsmaatregelen te nemen om een ecologische plus te realiseren op en langs het dijktraject. Op dit ogenblik zijn in het inrichtingsplan op hoofdlijnen vijf inrichtingsmaatregelen opgenomen (hieronder bouwstenen genoemd):

| | |
|---|---|
| Bouwsteen 1: | Zoet-Zout overgang 'Brakke parel' tussen Waddenzee en Marnewaard |
| Bouwsteen 2: | Langsdam en zandige oever nabij de haven Lauwersoog |
| Bouwsteen 3: | Ruwe structuren en onderwaternatuur |
| Bouwsteen 4: | Kwelderontwikkeling nabij Vierhuizergat |
| Bouwsteen 5: | Realisatie Brede Groene Dijk nabij Vierhuizergat |

Recent is er een studie uitgevoerd naar de positieve en negatieve effecten van de bouwstenen op de Natura 2000-waarden en overige natuurwaarden van de Waddenzee (Van der Heijden 2019). Uit deze studie komt naar voren dat er meer informatie nodig is over de ecologische kwaliteit van het waddenmilieu in en rond de bouwstenen. Het gaat om de volgende aspecten:

- Bouwsteen 1 (zoet-zout overgang) heeft tot doel om onder andere in de Kwelplas (Brakke Parel) een brak overgangsgebied te realiseren. Deze maatregel zal mogelijk leiden tot abiotische en biotische veranderingen in het open water van de Kwelplas. Om na te gaan wat de huidige natuurwaarden zijn van de Kwelplas is onderzoek nodig naar de aanwezigheid van vissen en waterplanten.

- Bij de realisatie van Bouwsteen 2 (Strand & Langsdam), Bouwsteen 4 (Kwelderontwikkeling) en Bouwsteen 5 (Brede Groene Dijk) gaan de habitattypen H1110 (permanent overstroomde zandbanken) en H1140_A (Slik- en zandplaten) verloren. Of het hier gaat om goed of slecht ontwikkelde habitattypen is niet duidelijk. Om deze reden is meer informatie nodig over de kwaliteit van deze habitattypen. Het gaat hier dan met name om de aanwezigheid van benthos en het belang van de wadplaten voor foeragerende wadvogels.

- Tevens kunnen aanlegwerkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking en de bouwstenen leiden tot verstoring van wadvogels die in de omgeving van de dijk foerageren. Om duidelijkheid te krijgen over hoe belangrijk de gebieden rond de dijk zijn voor wadvogels is hiernaar onderzoek nodig. Ook is het noodzakelijk om inzicht te krijgen in de afstand die de wadvogels aanhouden tot de dijk op momenten met en zonder verstoring.

## 1.2 Doelstelling

Het doel van het aanvullend veldonderzoek is om meer inzicht te krijgen in de ecologische kwaliteit van het buitendijkse Waddenmilieu in en rond Bouwsteen 1, 2, 4 en 5. Daarnaast worden ook de natuurwaarden in de binnendijks gelegen kwelplas van de Marnewaard in beeld gebracht. Ook is inzicht nodig in de aanwezigheid van verstoringsafstanden van wadvogels in

het gebied ten behoeve van toekomstige werkzaamheden. De resultaten kunnen meegenomen worden in de ecologische en juridische beoordeling van het voornemen en om de verwachte ecologische plussen en minnen beter te onderbouwen.

Daarnaast geven de gegevens ook de nulsituatie weer in de plangebieden van de bouwstenen. Hiermee kan vervolgens worden nagegaan of na realisatie van de bouwstenen de positieve effecten ook daadwerkelijk optreden.

### 1.3 Leeswijzer

In deze rapportage wordt in Hoofdstuk 2 een korte beschrijving gegeven van de betreffende bouwstenen en hun ligging.

Hoofdstuk 3 beschrijft de gebruikte methode om de ecologische kwaliteit van de aanwezige habitattypen (incl. aanwezigheid van wadvogels) voor de verschillende bouwstenen te kwantificeren en te analyseren. Waar nodig worden deze nader toegelicht.

Hoofdstuk 4 beschrijft de resultaten van het veldonderzoek en Hoofdstuk 5 eindigt met een conclusie en discussie van de verkregen resultaten.

# 2 Ligging en beschrijving bouwstenen

## 2.1 Bouwsteen 1: Zoet-Zout overgang Brakke parel

Het plangebied van deze Bouwsteen ligt zowel buiten- als binnendijks. Het buitendijkse deel bestaat uit regelmatig overstroomde slik- en zandplaten en permanent overstroomde zandbanken (H1110_A). Het binnendijkse deel bestaat uit de zogenaamde 'Kwelplas' van de Marnewaard. Dit gebied bestaat uit een afwisseling van open water, moeras en bosschages.

In de 'Kwelplas' in de Marnewaard wordt een graduele zoet-zout overgang gecreëerd ten behoeve van vismigratie. Hierdoor zal de Kwelplas die reeds zout water bevat iets minder zout worden. Door het invoeren van peildynamiek kan het gebied zich omvormen tot een brakwatermoeras en hoogwatervluchtplaats ten behoeve van overtijende wadvogels. Om de zoet-zout overgang te realiseren wordt tussen de Kwelplas en de Waddenzee een kruising gerealiseerd. Hiertoe wordt de dijk voorzien van een aantal visduikers.

## 2.2 Bouwsteen 2: Langsdam en strand (zandige oevers)

Het plangebied van deze Bouwsteen ligt buitendijks in de Waddenzee. Aan de westzijde grenst het gebied aan de haven van Lauwersoog. In de huidige situatie bestaat het gebied grotendeels uit een droogvallende slikkige en zandige plaat. De voet van de dijk bestaat uit basaltblokken.

In de westelijke hoek tussen de Lauwersmeerdijk en de haven Lauwersoog wordt een zandstrand gerealiseerd en een langsdam. Deze langsdam dient vlak voor de huidige geul te worden aangelegd. De langsdam wordt ingericht ten behoeve van broedende plevieren. De luwte van de dam zal mogelijk worden gebruikt door foeragerende en rustende wadvogels.

## 2.3 Bouwsteen 4: Kwelderontwikkeling

Het plangebied voor kwelderontwikkeling bestaat grotendeels uit regelmatig droogvallende wad- en slikplaten en kreken met permanent overstroomde wadplaten. In het zuidelijk deel ligt een kweldergebied met slijkgrasvelden, zilte pionierbegroeiingen, schorren en zilte graslanden.

Aan de oostzijde van de Lauwersmeerdijk wordt een (nieuw) kweldergebied gerealiseerd. Deze zal aansluiten op de bestaande kwelder. Hiertoe worden langs de oostzijde van de Lauwersmeerdijk kwelderwerken aangelegd door middel van rijsdammen. Hierdoor ontstaat langs de dijk een brede groene overgangssituatie tussen de 'harde' dijk en de 'zachte' Waddenzee.

## 2.4 Bouwsteen 5: Brede Groene Dijk

Het plangebied voor de Brede Groene Dijk bestaat uit droogvallende wad- en slikplaten en schorren en zilte graslanden. De dijk zelf is verhard. Op de kruin van de dijk liggen intensief beheerde voedselrijke graslanden. Het aantal planten- en diersoorten is hier gering.

Langs de dijk ter hoogte van het Vierhuizergat wordt een Brede Groene Dijk gerealiseerd. De dimensionering van de dijk is nog niet bekend, maar er kan van worden uitgegaan dat de voet van de verbrede dijk komt te liggen binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied.







*Foto 2-1 t/m 2-3 - (boven): de binnendijkse kwelzone in de Marnewaard. (Midden): impressie van het plangebied van Bouwsteen 2 (zandstrand en langsdam). (onder): het kwelderlandschap bij Bouwsteen 4 dat richting het wad verder zal worden uitgebreid (foto's: A&W).*

# 3 Methode

## 3.1 Ecologische kwaliteit Bouwsteen 1 (Kwelplas Marnewaard)

### *3.1.1 Onderzoek vissen*

Het visonderzoek is uitgevoerd op 19 september 2019. De toegepaste methode was electrovisserij (DK5000) met generator. Daarnaast is ook bemonsterd met behulp van een schepnet. Gedurende een dagdeel is de hele kwelplas steekproefsgewijs bemonsterd, waarbij zowel de oevers als het open water zijn meegenomen.

### *3.1.2 Onderzoek waterplanten*

Tijdens de visbemonstering op 19 september 2019 is ook onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van water- en overplanten in de Kwelplas. Hiertoe zijn steekproefsgewijs met behulp van een hark monsters genomen en de aangetroffen waterplantensoorten gedetermineerd.

## 3.2 Ecologische kwaliteit Bouwsteen 2 (Langsdam en strand) en Bouwsteen 4 & 5 (Kwelderontwikkeling en Brede Groene Dijk )

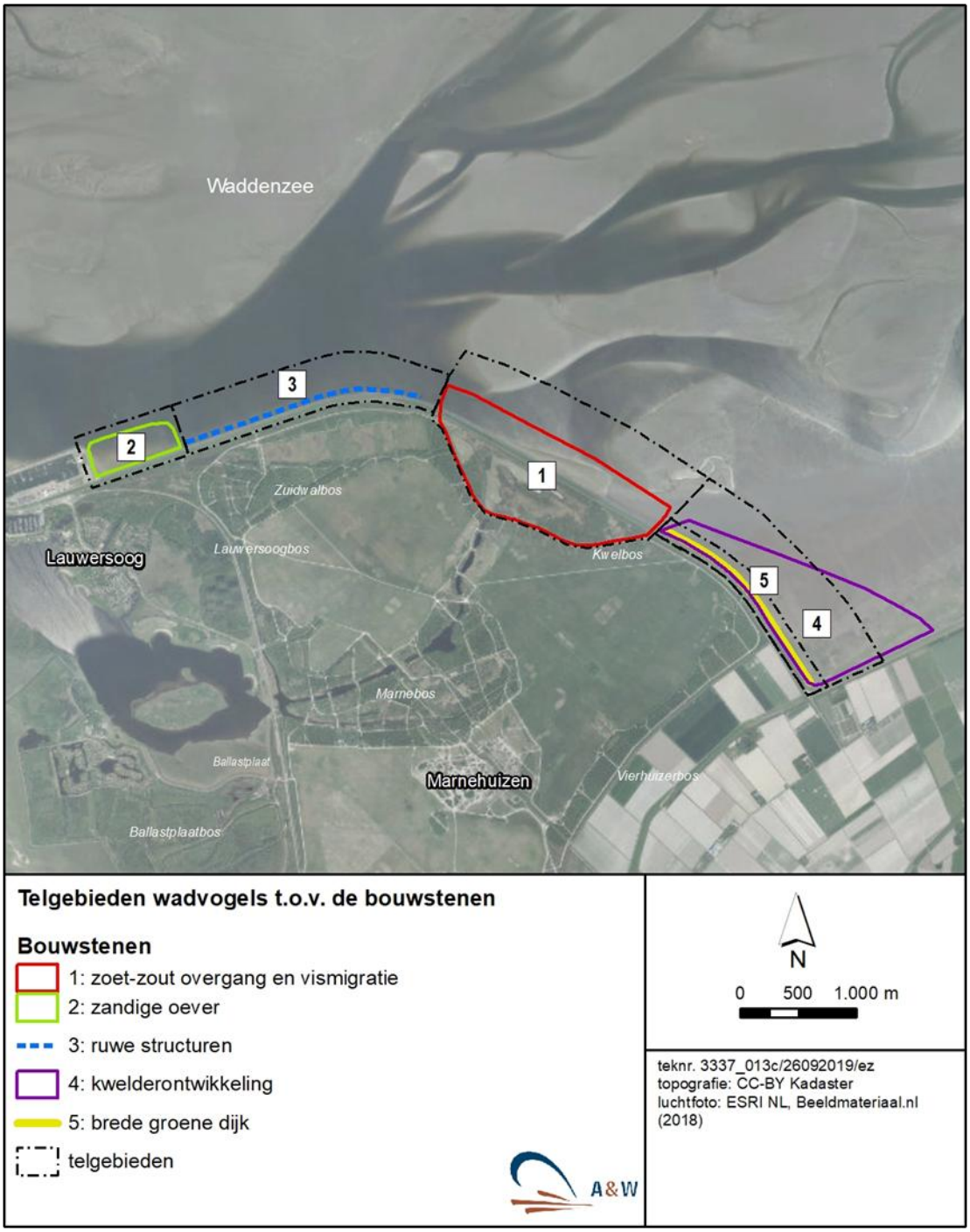
### *3.2.1 Vogeldichtheden en verstoring*

Voor zowel Bouwsteen 2 als Bouwsteen 4 & 5 is informatie verzameld over de betekenis van het droogvallende wad (H1140_A) voor steltlopers en andere wadvogels. Hiervoor zijn op twee dagen in augustus en twee dagen in september laagwatertellingen gedaan. De tellingen zijn twee uur voor laagwater gestart alternerend aan de kant van het Vierhuizerwad (links van de kwelder) of het strand bij de haven, met behulp van een telescoop. De tijd voor of na laagwater is benut om de aantallen vogels rustend op de dijk of strekdammen in de tussenliggende delen te tellen. Wanneer droogvallende platen langs de dijk zichtbaar waren zijn ook de hierop foeragerende of rustende vogels geteld. Om de kwaliteit van de resultaten te borgen zijn de tellingen telkens uitgevoerd op dezelfde locaties en zijn de te observeren oppervlakken ingedeeld in vakken met op het oog herkenbare scheidingen (zie figuur 3-1 voor de telgebieden van de wadvogels).

Tijdens dezelfde veldwerkdagen als waarop de laagwatertellingen zijn uitgevoerd, zijn metingen gedaan aan de afstand tot waarop vogels foerageerden bij de dijk. Hiervoor is een rangefinder, een met laser uitgeruste verrekijker, gebruikt om zeer precies afstanden te meten. Wanneer vogels werden opgeschrikt (bijv. door fietsers langs de dijk) is de verstoringsafstand genoteerd evenals de afstand van de vogels tot de dijk na verplaatsing.

### *3.2.2 Benthos*

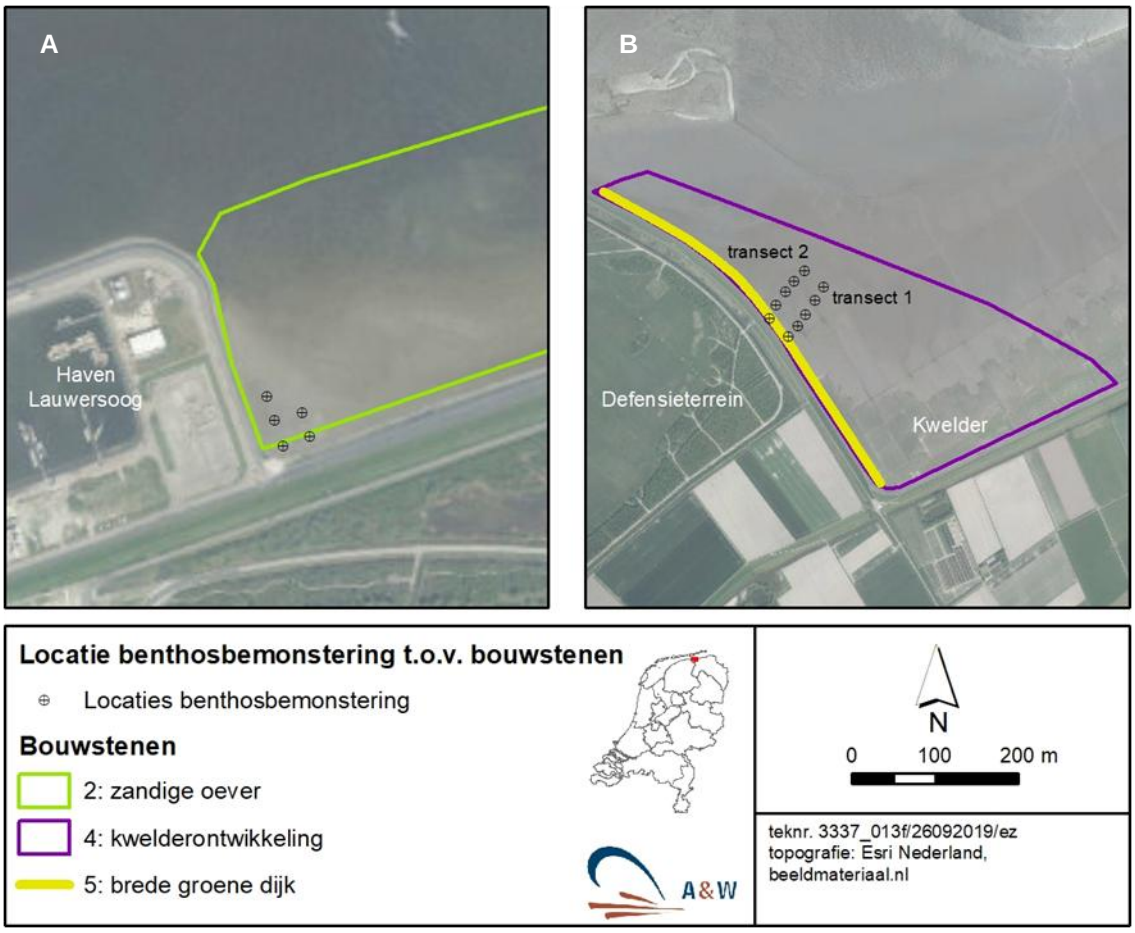
De dichtheid en diversiteit van macrofauna weerspiegelt de kwaliteit van habitattype H1140_A en H1110_A en daarmee het belang van dit habitattype voor verschillende wadvogels. Om een goede indruk van deze kwaliteit te krijgen zijn bij laagwater bodemmonsters genomen om de aantallen en diversiteit van de aanwezige macrofauna in kaart te brengen. Voor Bouwsteen 4 & 5 zijn hiervoor aan de kant van het Vierhuizerwad twee transecten van dijk naar wad




*Figuur 3-1 Overzicht van de telgebieden voor wadvogels t.o.v. de ligging van de bouwstenen.*

uitgelegd met een transectlengte van 250 m. Op elk transect is om de 50 m een bodemmonster genomen resulterend in een totaal van 10 monsters (zie figuur 3-2). Voor Bouwsteen 2 zijn bij het havenstrandje 5 bodemmonsters genomen verdeeld over het droogvallende wad met een gemiddelde afstand van 25 m tussen de monsters.

Voor het nemen van de bodemmonsters is gebruik gemaakt van een vacuüm af te sluiten steekbuis, met een lengte van 1 m en een diameter van 15 cm en een 1 mm zeef. Deze techniek komt overeen met de techniek bij de SIBES monitoring van het NIOZ. De macrofauna monsters zijn gekoeld bewaard en vervolgens geanalyseerd in een geaccrediteerd lab, waar de fauna waar mogelijk tot op soortniveau is gedetermineerd. Daarnaast zijn indien mogelijk de ontwikkelingsstadia van individuen genoteerd, ingedeeld in de categorie juveniel of adult.




*Figuur 3-2 Overzicht van de locaties van de benthosbemonstering t.o.v. de ligging van de bouwstenen. A) Op het wad bij het strandje ten oosten van de haven van Lauwersoog en B) op het wad ten noordwesten van de kwelder.*

### *3.2.3 Kwelder*

Omdat er meer informatie nodig is over de ecologische kwaliteit van de kwelder (van Bouwsteen 4), is aan de hand van de meest recente vegetatiekaart van Rijkswaterstaat in het veld nagegaan in hoeverre deze overeenkomt met waarnemingen ter plaatse. Er is gebruik gemaakt van de DID bestanden van Rijkswaterstaat en informatie in het kader van het kwelderherstelplan, en de monitoring van de Fries-Groningse kwelderwerken.

Het veldonderzoek is uitgevoerd op 18 en 19 september 2019. Hiertoe is door een vegetatiekundige door het veld gelopen en zijn door middel van zichtwaarnemingen vegetatievlakken vastgesteld op basis van dominante soorten en vervolgens uitgewerkt in GIS.

### *3.2.4 Zeegras kartering*

In de Waddenzee wordt sinds 1991 zeegras in kaart gebracht in opdracht van Rijkswaterstaat. Sinds 2011 is een nieuwe karteercyclus vastgesteld, waarbij in de Waddenzee alle potentiële zeegrasgebieden eens in de drie jaar worden gekarteerd (in plaats van jaarlijks). In 2017 heeft de meest recente kartering plaatsgevonden (zie Zwarts *et al.* 2018). Het karteren van zeegras dient enerzijds om de status (verspreiding) en anderzijds om de veranderingen (voor- en achteruitgang) in beeld te brengen.

Bij een zeegraskartering worden drie vegetatietypen onderscheiden, namelijk Groot zeegras (*Zostera marina*), Klein zeegras (*Zostera noltii*) en Snavelruppia (*Ruppia maritima*) en bestaat uit de volgende onderdelen (zie voor details Zwarts *et al.* 2018):

1. Het bepalen van het karteergebied, op basis van het voorkomen van zeegras(velden/planten) die in de voorgaande karteringen gevonden zijn.
2. Het vastleggen van de inhoudelijke component middels veldwerk, bestaande uit de soortbenoeming en de bedekking ervan binnen alle voorkomende rastercellen.
3. Samenstelling verspreidingskaart zeegras/ruppia (in GIS).
4. Samenstellen onderbouwende rapportage.

Het gebied 'Raaien Groninger kust' is een van de 11 verschillende deelgebieden die wordt gekarteerd en bestrijkt de gehele Groninger kust van Lauwersoog tot de Eemshaven, met een oppervlak van 69,80 ha. Het is in september 2017 gekarteerd door middel van raaien. Twee van deze raaien overlappen deels met het plangebied van Bouwsteen 4. Daarom is in Hoofdstuk 4 de zeegras kartering van RWS uit 2014 opgenomen en toegelicht.

# 4 Resultaten

## 4.1 Ecologische kwaliteit Bouwsteen 1 (Zoet-Zout overgang)

### *4.1.1 Water- en overplanten Kwelplas*

De Kwelplas is een plas direct ten zuiden van de Waddenzeedijk. Door zilte kwel onder de dijk door is het zoutgehalte van deze plas hoog. De enige hogere plantensoort die is aangetroffen in het open water van deze plas, is Snavelruppia (*Ruppia maritima*). Snavelruppia staat op de Rode Lijst in de categorie Kwetsbaar en komt zeldzaam voor langs de kust. Zij groeit in brak tot zilt water met een waterdiepte tot 70 centimeter en een sterk wisselend zoutgehalte. Als typische pioniersoort komt Snavelruppia alleen bestendig voor in wateren waar ieder voorjaar kale plekken aanwezig zijn, bijvoorbeeld doordat 's winters de golfslag de bodem schoon schuurt (Weeda *et al.* 1991). Behalve in het open water is deze soort ook tussen het Riet langs de oevers van de Kwelplas vastgesteld. Op de Tansley-schaal (zie Schaminée *et al.* 1995) is de bedekking van Snavelruppia in de Kwelplas ingeschat als occasional (soort is verspreid aanwezig) tot frequent (soort is vrij talrijk).



*Foto 4-1 De kleine plas aan de oostzijde van de Kwelplas. De bodem van de zeer ondiepe plas is zichtbaar. Aan de oever staan onder meer zilte of brakke soorten als Zulte (Aster tripolium) en Heen (Bolboschoenus maritimus) (foto: A&W).*

In de directe omgeving van de Kwelplas bevindt zich een aantal kleinere plasjes, die nog ondieper zijn dan de hoofdplas (foto 4-1). De oevers van de Kwelplas bestaan voor het grootste gedeelte uit Riet, maar regelmatig staan er ook zilte of brakke soorten als Zulte, Heen, Zilte rus, Kortarige zeekraal of Engels slijkgras. Dit geeft aan dat het zoutgehalte in de directe omgeving van de plas als gevolg van zilte kwel hoog tot zeer hoog is.

### *4.1.2 Vissen en overige waterorganismen*

Tijdens het visonderzoek zijn geen vissen aangetroffen in het open water van de Kwelplas. Mogelijke oorzaak hiervoor is het zeer hoge zoutgehalte in combinatie met het gegeven dat er nauwelijks verbinding is met andere waterlopen. Wel zijn er grote aantallen garnalen gevangen. Het betreft hier de Gewone garnaal (*Crangon crangon*).

## 4.2 Ecologische kwaliteit Bouwsteen 2 (Langsdam en strand)

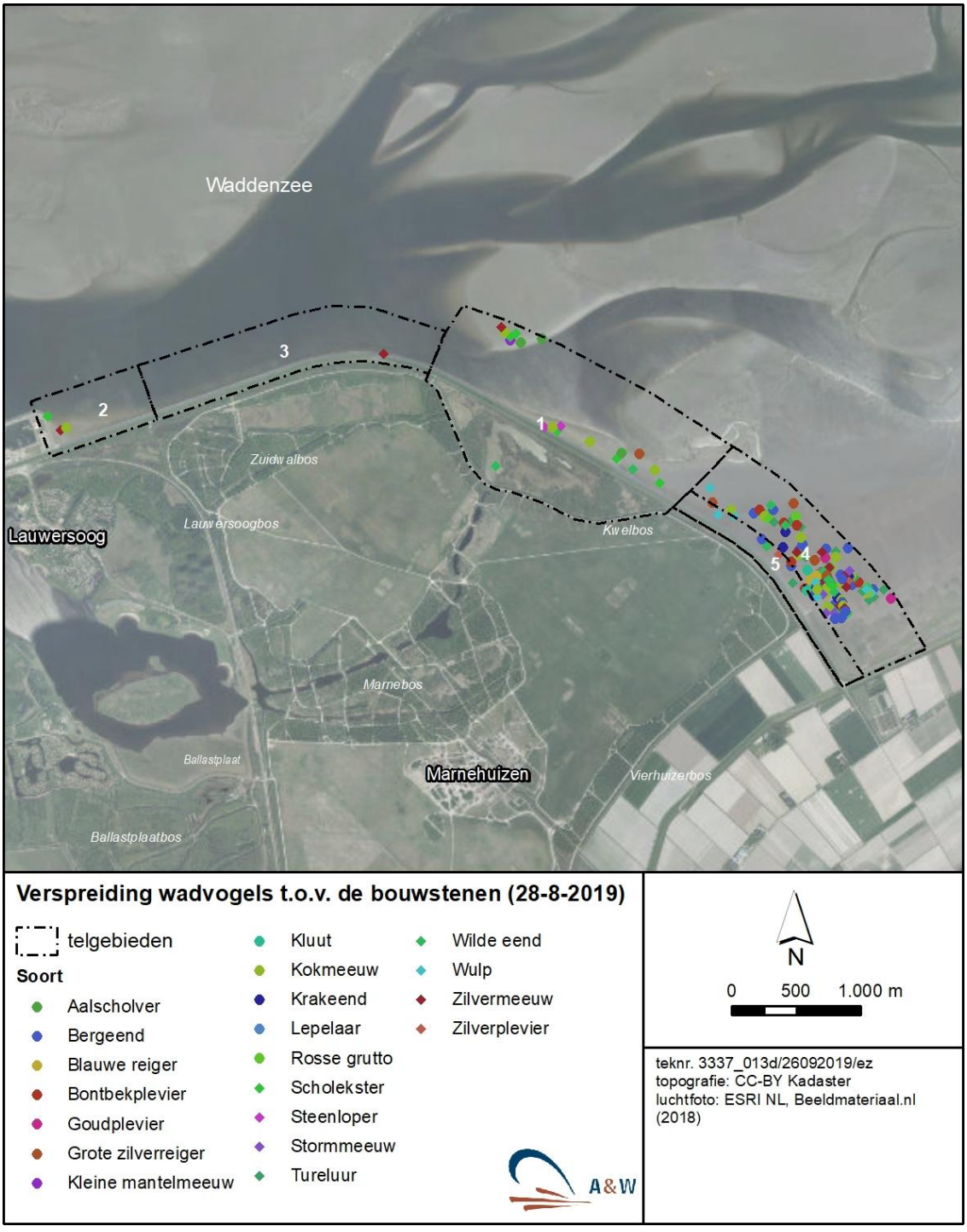
### *4.2.1 Vogeldichtheden en verstoring*

*Vogeldichtheden*
In totaal zijn er 27 soorten wadvogels waargenomen in de verschillende telgebieden (bouwstenen) langs de Lauwersmeerdijk. In tabel 4-1 is het gemiddelde aantal vogels per soort per telgebied weergegeven bij afgaand tot laagwater en bij hoogwater. Over het algemeen zijn gemiddeld meer soorten waargenomen bij laagwater dan bij hoogwater.

Bij Bouwsteen 2 aan het strand en het stuk dijk nabij de haven van Lauwersoog zijn gemiddeld met afgaand / laagwater 3 Kokmeeuwen, 1 Scholekster en 17 Zilvermeeuwen geteld. Met hoogwater zaten er 6 Aalscholvers, 2 Kleine mantelmeeuwen, 6 Kokmeeuwen, 48 Steenlopers, 1 Strandplevier en 9 Zilvermeeuwen.

Om meer inzicht te krijgen in het verspreidingsgebied van de wadvogels is ter illustratie in figuur 4-1 de verspreiding van getelde wadvogels voor de verschillende bouwstenen weergegeven van de teldag 28 augustus 2019, bij afgaand water (de verspreiding op de andere drie teldagen was vergelijkbaar).

*Verstoringswaarnemingen*
Op het strandje bij de haven van Lauwersoog zijn weinig vogels geteld. Mogelijk speelt hier vermijding een rol, aangezien er wel relatief veel voedsel in de bodem werd gevonden (zie 4.2.2). Mensen bezoeken hier de dijk om oesters te verzamelen, om uit te kijken over het wad en om op het strandje te lopen. Directe verstoring is hier niet waargenomen.




*Figuur 4-1 Verspreiding van wadvogels in de verschillende telgebieden op 28-8-2019. Nummers van telgebieden komen overeen met de nummers van de bouwstenen.*

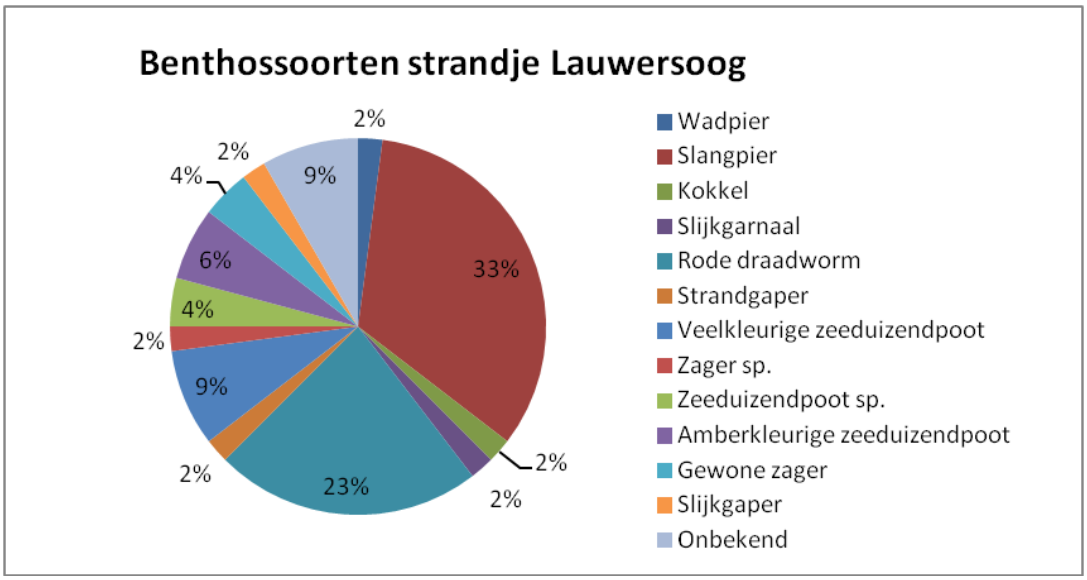
*Tabel 4-1 Gemiddeld aantal vogels per telgebied met afgaand / laagwater (LW: 4 tellingen) en hoog water (HW: 2 tellingen).Telgebied 1 is het gebied bij Bouwsteen 1: zoet-zoutovergang; telgebied 2 is het gebied bij het strandje en Bouwsteen 2: zandige over; telgebied 3 is het gebied langs Bouwsteen 3:ruwe structuren; telgebied 4: is het gebied bij Bouwsteen 4:kwelder en begint 100 m vanaf de dijk. Telgebied 5 is de strook van 100 m direct langs de dijk bij Bouwsteen 5: brede groene dijk (zie ook figuur 4-1).*

| | **Gebied 1** | | **Gebied 2** | | **Gebied 3** | | **Gebied 4** | | **Gebied 5** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Soort** | LW | HW | LW | HW | LW | HW | LW | HW | LW | HW |
| Aalscholver | 15 | 1 | 0 | 6 | 4 | 0 | 1 | 8 | 0 | 0 |
| Bergeend | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 639 | 220 | 35 | 0 |
| Blauwe reiger | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Bontbekplevier | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 104 | 11 | 3 | 0 |
| Bonte strandloper | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 |
| Fuut | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Goudplevier | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 101 | 0 | 0 | 0 |
| Groenpootruiter | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Grote zilverreiger | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 14 | 0 | 0 |
| Kanoetstrandloper | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Kleine mantelmeeuw | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Kluut | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 26 | 0 | 0 |
| Kokmeeuw | 255 | 27 | 3 | 6 | 1 | 13 | 657 | 1001 | 13 | 54 |
| Krakeend | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 13 | 0 | 0 |
| Lepelaar | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 56 | 0 | 0 |
| Meeuw spec. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 |
| Rosse grutto | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Scholekster | 5 | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Steenloper | 3 | 11 | 0 | 48 | 16 | 3 | 0 | 3 | 2 | 0 |
| Steltloper spec. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| Stormmeeuw | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 3 | 0 | 0 |
| Strandplevier | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tureluur | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 245 | 153 | 20 | 0 |
| Wilde eend | 21 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 220 | 130 | 14 | 64 |
| Wulp | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 4 | 0 | 0 |
| Zilvermeeuw | 59 | 14 | 17 | 9 | 11 | 5 | 20 | 6 | 0 | 0 |
| Zilverplevier | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |

### *4.2.2 Benthos*

Op het strandje/stuk wad bij de haven van Lauwersoog zijn in totaal vijf bodemmonsters genomen. De monsters zijn uitgezocht in het lab en de benthos fauna is waar mogelijk op soort gebracht. In totaal zijn er twaalf soorten aangetroffen: 8 wormensoorten, 3 schelpdieren en 1 kreeftachtige. Daarnaast werden individuen gevonden die niet te identificeren waren. Deze zijn samengenomen onder de noemer 'onbekend'. Gemiddeld zaten er 4,4 soorten in een monster.

De Slangpier (*Capitella* sp.) en de Rode draadworm (*Heteromastus* sp.) waren het meest abundant (zie figuur 4-2 en tabel 4-2). Daarnaast werden minstens drie verschillende soorten zeeduizendpoten/zagers gevonden waarvan het merendeel als adult kon worden gecategoriseerd. Van de schelpdieren waren, afgezien van de Kokkel (*Cerastoderma edule*), alle individuen adult (zie tabel 4-3).




*Figuur 4-2 Verhouding van het totaal aan benthossoorten aangetroffen in de bodemmonsters van het strandje nabij Lauwersoog (Bouwsteen 2).*

*Tabel 4-2 Gemiddelde dichtheid van benthossoorten per vierkante meter aangetroffen in de bodemmonsters van het strandje nabij Lauwersoog (Bouwsteen 2).*

| **Soort** | **Latijnse naam** | **Indiv/m$^2$** |
|---|---|---|
| Wadpier | *Arenicola marina* | 25,3 |
| Slangpier | *Capitella sp.* | 404,8 |
| Kokkel | *Cerastoderma edule* | 25,3 |
| Slijkgarnaal | *Corophium sp.* | 25,3 |
| Rode draadworm | *Heteromastus sp.* | 278,3 |
| Strandgaper | *Mya arenaria* | 25,3 |
| Veelkleurige zeeduizendpoot | *Nereis diversicolor* | 101,2 |
| Zager sp. | *Nereis longissima* | 25,3 |
| Zeeduizendpoot sp. | *Nereis sp.* | 50,6 |
| Amberkleurige zeeduizendpoot | *Nereis succinea* | 75,9 |
| Gewone zager | *Nereis virens* | 50,6 |
| Slijkgaper | *Scrobicularia plana* | 25,3 |
| Onbekend | - | 101,2 |

*Tabel 4-3 Verhouding van benthossoorten in juveniel of adult ontwikkelingsstadium aangetroffen in de bodemmonsters van het strandje nabij Lauwersoog*

| | **Ontwikkelingsstadium** | |
|---|---|---|
| **Soort** | % Juveniel | % Adult |
| Wadpier | 0 | 100 |
| Kokkel | 100 | 0 |
| Slijkgarnaal | 0 | 100 |
| Strandgaper | 0 | 100 |
| Veelkleurige zeeduizendpoot | 25 | 75 |
| Zager sp. | 0 | 100 |
| Zeeduizendpoot sp. | 100 | 0 |
| Amberkleurige zeeduizendpoot | 0 | 100 |
| Gewone zager | 0 | 100 |
| Slijkgaper | 0 | 100 |

## 4.3 Ecologische kwaliteit Bouwsteen 4 & 5 (Kwelderontwikkeling en Brede Groene Dijk)

### *4.3.1 Vogeldichtheden en verstoring*

Op het wad grenzend aan de kwelder (Bouwsteen 4 & 5) zijn gemiddeld 23 soorten vogels geteld bij afgaand/laagwater en 16 soorten bij hoogwater.

Bij Bouwsteen 4 zijn de hoogste aantallen wadvogels geteld. Bij afgaand-laag water zaten hier relatief (in vergelijking tot de andere bouwstenen) veel Bergeenden (gem. 639), Wilde eenden (gem. 220), Kokmeeuwen (gem. 657), Tureluurs (gem. 245) en Plevieren (gem. 101 goudplevieren en gem. 104 bontbekplevieren) (tabel 4-1). In dit gebied zaten ook relatief veel Kluten (bij laag water gemiddeld 9 en bij hoogwater 26 individuen). In het gebied zaten geen grote groepen trekvogels zoals Bonte strandlopers, Kanoetstrandlopers en Rosse grutto's. Met hoogwater werden dezelfde soorten teruggezien, waarvan de Kokmeeuw in grotere aantallen en de andere soorten in mindere mate.

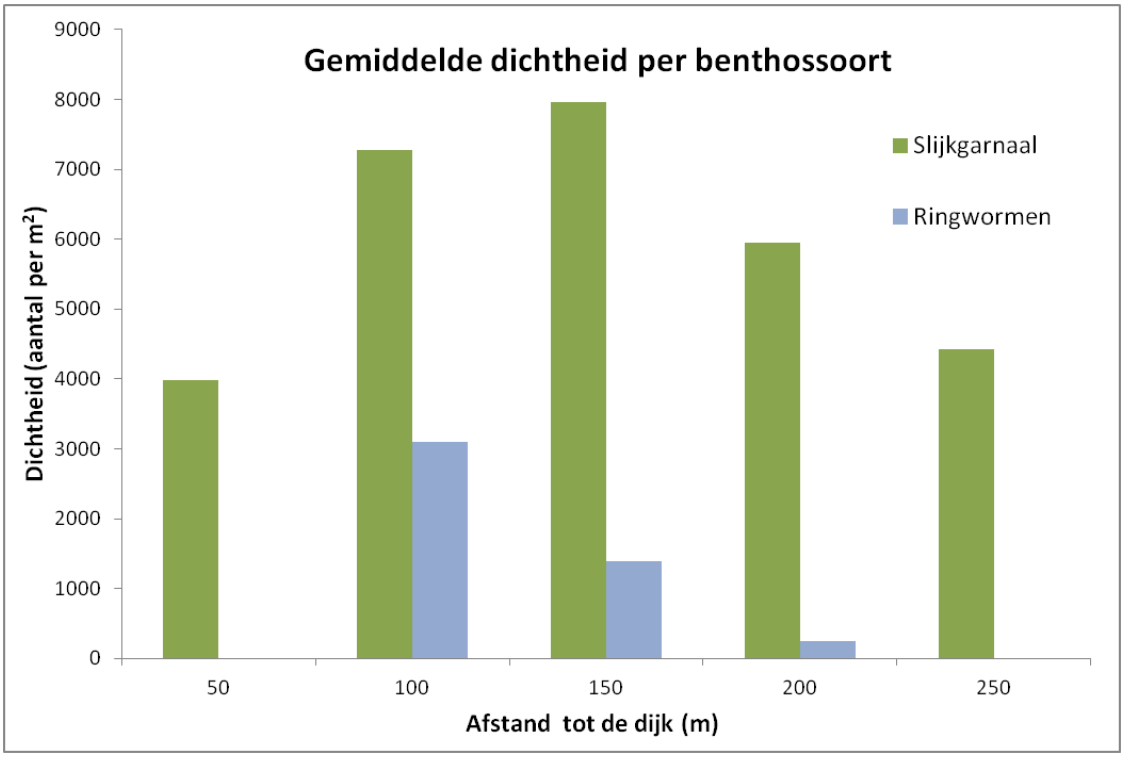
*Verstoringswaarnemingen*
In totaal zijn er 7 waarnemingen gedaan van verstoring. De verstoring werd veroorzaakt door recreanten, die over het fietspad aan de buitenkant van de dijk fietsten. Groepen kokmeeuwen vlogen op door fietsers bij een gemiddelde afstand van 65 m (n=4). Daarnaast zijn nog enkele losse waarnemingen gedaan (n=1) aan een groep Bontbekplevieren, Tureluurs en Bergeenden. Deze groepen vlogen op bij 72 m, 80 m en 100 m afstand, respectievelijk.

Om ook inzicht te krijgen in de minimale afstand die vogels aanhouden tot de dijk, zijn een aantal afstandsmetingen gedaan van foeragerende wadvogels. Zonder verstoring komen soorten als Kokmeeuwen, Steenlopers, Tureluurs en Scholeksters relatief dicht bij de dijk (Kokmeeuwen gem. 65 m, n=7; Steenlopers gem. 40 m, n=2; Tureluur gem. 55 m, n=2, Scholeksters gem. 48 m, n=2). Dit is gemeten aan vogels die het dichts bij de dijk foerageerden en geven een "minimale" afstand. Deze soorten zaten ook op grotere afstanden van de dijk op het wad.

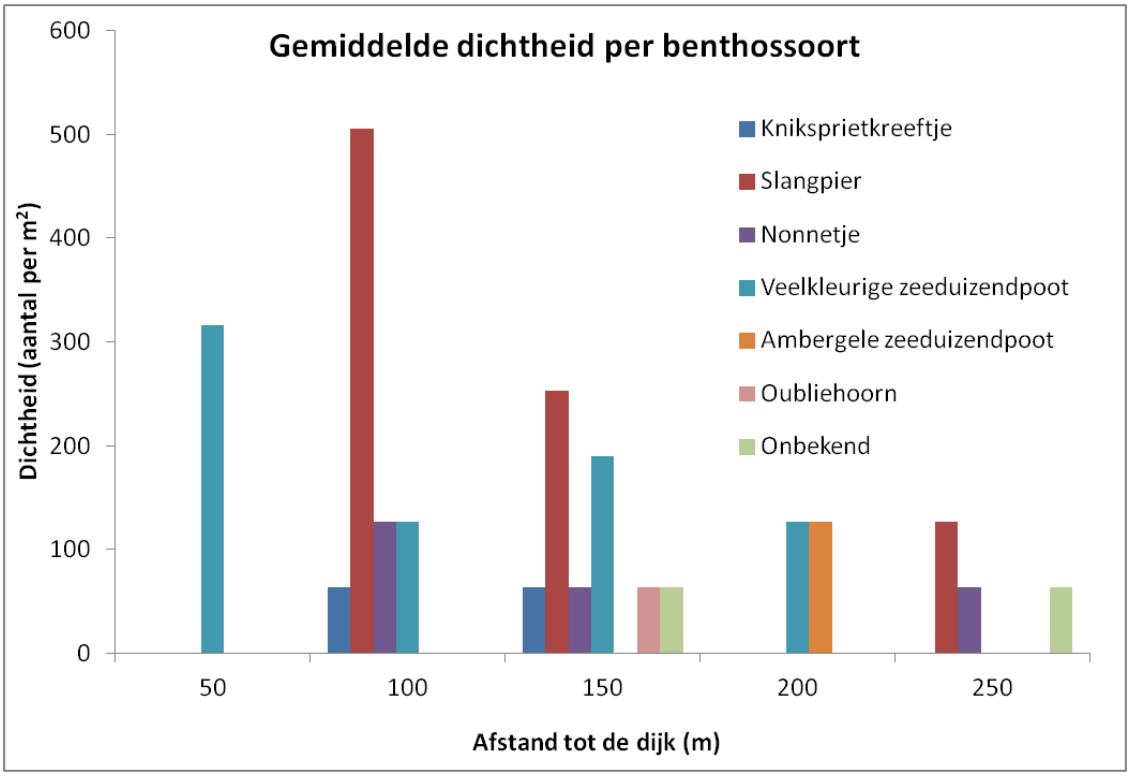
Het grootste deel van de vogels zat echter op grotere afstand van de dijk (bijv. Bergeend gem. 120 m, n=9; Wilde eend gem. 135 m, n=4; Wulp gem. 130 m, n=5) (figuur 4-1). Deze afstanden zullen waarschijnlijk grotendeels voedsel gestuurd zijn (zie ook figuur 4-3), maar verstoring speelt naar verwachting ook een rol.

### *4.3.2 Benthos*

Op het wad aan de kwelder zijn in totaal tien benthosmonsters genomen. De monsters zijn uitgezocht in het lab en de benthos fauna is waar mogelijk op soort gebracht. In totaal zijn er acht soorten aangetroffen: 4 wormensoorten, 2 schelpdieren en 2 kreeftachtigen. Daarnaast werden individuen gevonden die niet te identificeren waren, deze zijn samengenomen onder de noemer 'onbekend' (Zie figuur 4-3 a-b). Gemiddeld zaten er 3,3 soorten in een monster.




*Figuur 4-3 a. Gemiddelde dichtheid van benthossoorten (Slijkgarnaal en Ringwormen) per vierkante meter voor de verschillende dijkafstanden (50, 100, 150, 200 en 250 m) bij Bouwsteen 4 en 5.*




*Figuur 4-3 b. Gemiddelde dichtheid van benthossoorten (overige) per vierkante meter voor de verschillende dijkafstanden (50, 100, 150, 200 en 250 m) bij Bouwsteen 4 en 5.*

De Slijkgarnaal (*Corophium sp*.) was het meest abundant voor alle afstanden. Verder was er veel variatie tussen locaties en afstanden (zie figuur 4-3 en tabel 4-4). Gemiddeld genomen was zowel de diversiteit als de abundantie van soorten het hoogst bij 100 en 150 m afstand tot de dijk. Van de Slijkgarnaal, het Nonnetje (*Macoma balthica*) en de zeeduizendpoten (*Nereis sp.*) werden zowel juveniele als volwassen individuen gevonden (tabel 4-5).

*Tabel 4-4 Gemiddelde dichtheid van benthossoorten per vierkante meter aangetroffen in de bodemmonsters op het wad aan de kwelder*

| | **Dijkafstand** | **50 m** | **100 m** | **150 m** | **200 m** | **250 m** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Soort** | **Latijnse naam** | **Gemiddelde dichtheid (indiv/m$^2$)** | | | | |
| Kniksprietkreeftje | *Bathyporeia sp.* | 0 | 63 | 63 | 0 | 0 |
| Slangpier | *Capitella sp.* | 0 | 506 | 253 | 0 | 127 |
| Slijkgarnaal | *Corophium sp.* | 3985 | 7274 | 7970 | 5946 | 4428 |
| Nonnetje | *Macoma balthica* | 0 | 0 | 63 | 0 | 63 |
| Veelkleurige zeeduizendpoot | *Nereis diversicolor* | 316 | 127 | 190 | 127 | 0 |
| Amberkleurige zeeduizendpoot | *Nereis succinea* | 0 | 0 | 0 | 127 | 0 |
| Ringwormen | *Oligochaetes sp.* | 0 | 3099 | 1392 | 253 | 0 |
| Oubliehoorn | *Retusa sp.* | 0 | 0 | 63 | 0 | 0 |
| Onbekend | - | 0 | 0 | 63 | 0 | 63 |

*Tabel 4-5 Verhouding van benthossoorten in juveniel of adult ontwikkelingsstadium aangetroffen in de bodemmonsters op het wad aan de kwelder*

| **Dijkafstand** | **50 m** | | **100 m** | | **150 m** | | **200 m** | | **250 m** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ontwikkelingsstadium** | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| **Soort** | Juv | Adult | Juv | Adult | Juv | Adult | Juv | Adult | Juv | Adult |
| Knikspriekreeftje | - | - | 0 | 100 | 0 | 100 | - | - | - | - |
| Nonnetje | - | - | 50 | 50 | 100 | 0 | - | - | 0 | 100 |
| Veelkleurige zeeduizendpoot | 40 | 60 | 50 | 50 | 33,33 | 66,66 | 100 | 0 | - | - |
| Ambergele zeeduizendpoot | - | - | - | - | - | - | 50 | 50 | - | - |
| Oubliehoorn | - | - | - | - | 0 | 100 | - | - | - | - |
| Slijkgarnaal | 14,3 | 85,7 | 56,5 | 43,5 | 53,7 | 56,3 | 56,4 | 43,6 | 5,7 | 94,3 |

### *4.3.3 Kwelder*

Bij het vegetatiekundige onderzoek is de laatste vlakdekkende kartering uit 2014 als uitgangspunt genomen (Reitsma & De Jong 2016). Het grootste gedeelte van de vlakgrenzen uit 2014 bleek in 2019 ongewijzigd te zijn. Op enkele locaties zijn in 2019 nieuwe vlakgrenzen ingetekend. Per vegetatievlak is vastgesteld wat de dominante soort is; in sommige gevallen kwamen twee soorten codominant voor. Er is dus geen vegetatiekartering uitgevoerd in de klassieke zin, maar slechts een globale kartering van de dominante soorten per vlak. Ook wat betreft de inhoud van de vegetatievlakken bleken er tussen 2014 en 2019 weinig veranderingen opgetreden te zijn. Het enige grote verschil tussen 2014 en 2019 is dat een groot aantal pioniervegetaties met Kortarige en/of Langarige zeekraal zijn overgegaan in pioniervegetaties met Engels slijkgras. In 2019 zijn vegetaties met Kortarige en/of Langarige zeekraal slechts zeer lokaal aangetroffen.

In figuur 4-4 is een globale vegetatiekaart weergegeven van de dominante soort(en) per vlak. Op de kaart is een duidelijke zonering zichtbaar: vlakken gedomineerd door soorten van de pionierzone (weergegeven in blauwtinten) liggen het dichtst bij de Waddenzee, gevolgd door vlakken gedomineerd door soorten van de lage en middelhoge kwelder (weergegeven in geel- en bruintinten). Vlakken gedomineerd door soorten van de hoge kwelder liggen het verst van zee, tegen de dijk aan (weergegeven in groentinten) (zie ook foto 4-2 en 4-3).

Op de kwelder zijn vier Rode-Lijstsoorten aangetroffen, alle in de categorie Kwetsbaar: Klein schorrenkruid (*Suaeda maritima*), Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*), Gewone zoutmelde (*Atriplex portulacoides*) en Kortarige zeekraal (*Salicornia europaea*).

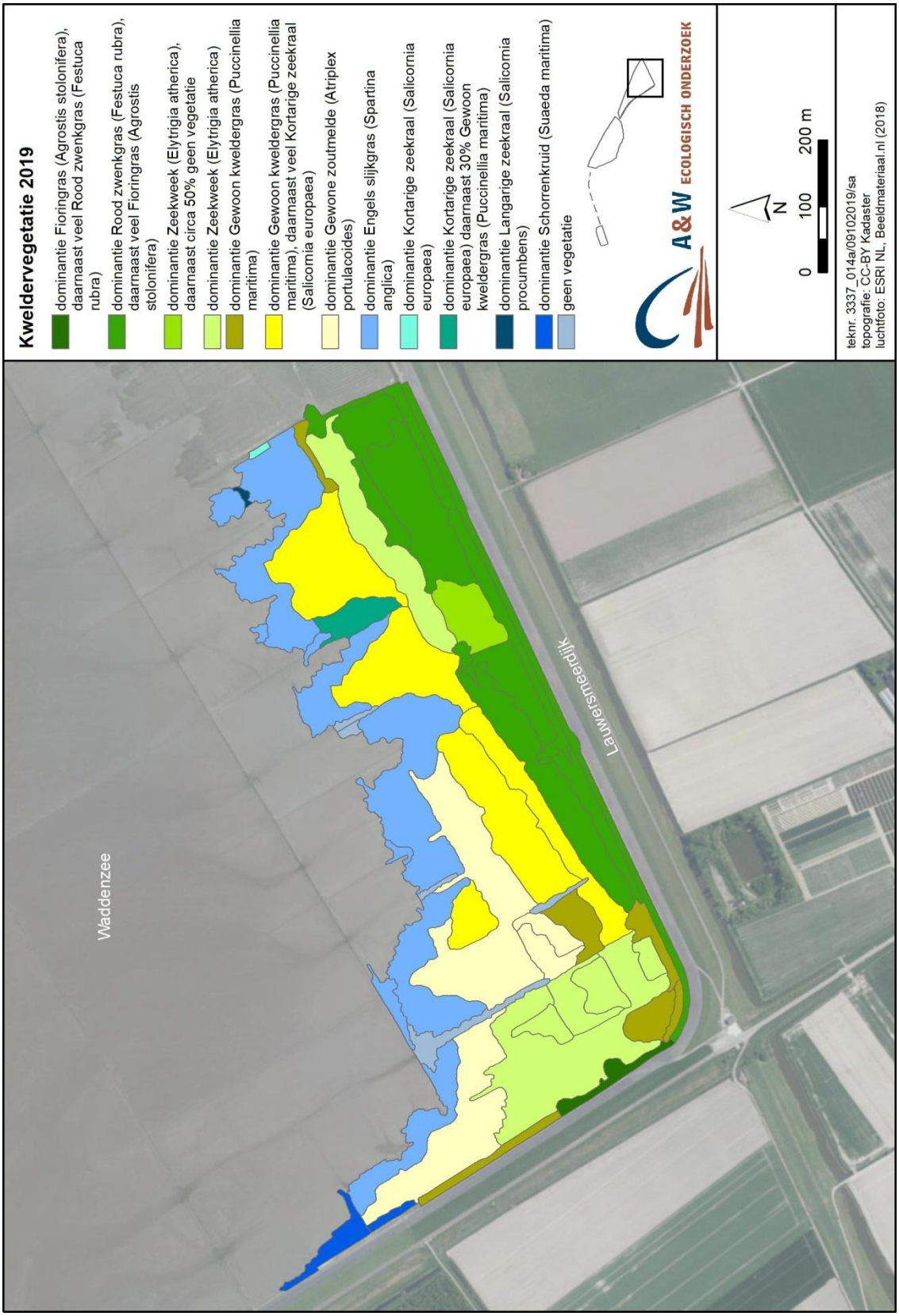
Op basis van de gegevens verzameld tijdens de vlakdekkende vegetatiekartering in 2014 (Reitsma & De Jong 2016) is vastgesteld dat het grootste gedeelte van de vegetaties in de kwelder is toe te wijzen aan één van de volgende habitattypen:

- Eénjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met Salicornia spp. en andere zoutminnende soorten (*zeekraal*) (H1310_A)
- Schorren met slijkgrasvegetaties (Spartinion maritimae) (H1320)
- Atlantische schorren (Glauco-Puccinellietalia maritimae) (*buitendijks*) (H1330_A)

In 2019 lijkt deze situatie grotendeels onveranderd. Op de kwelderkaart van figuur 4-4 zijn alleen de vegetaties gedomineerd door Fioringras en/of Rood zenkgras niet tot een habitattype te rekenen, de overige vegetaties zijn waarschijnlijk toe te wijzen aan één van de bovengenoemde drie habitattypen. Kanttekening is echter, dat de voor dit onderzoek uitgevoerde kartering te globaal is voor een goed gefundeerde toewijzing van vegetaties aan een habitattype, daarvoor is een meer volledige vegetatiekartering noodzakelijk.



*Foto 4-2 Vegetaties van de lage kwelder, gedomineerd door Engels slijkgras (foto: A&W).*



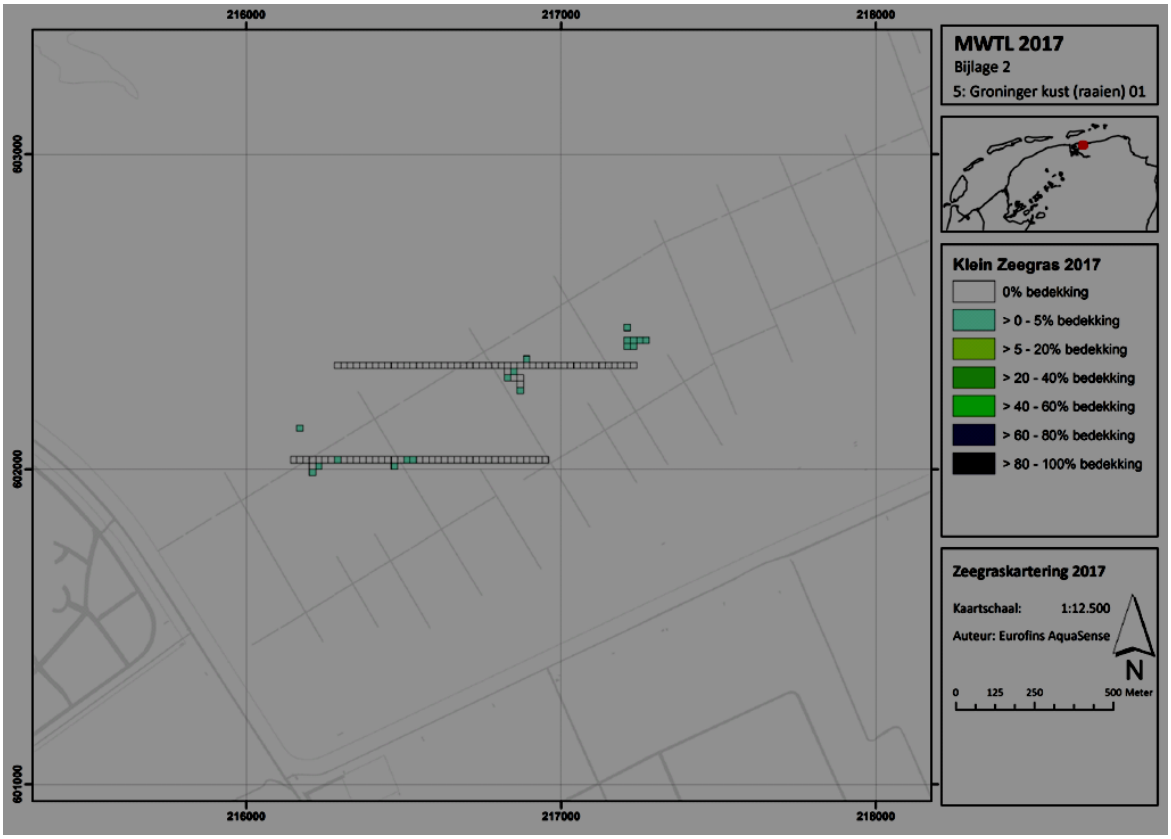

*Figuur 4-4 Globale vegetatiekaart van de kwelder waarop per vlak is aangegeven welke plantensoort dominant is. Het betreft soorten van de pionierzone (blauwtinten), van de lage en middelhoge kwelder (gele en bruine tinten) en van de hoge kwelder (groentinten).*



*Foto 4-3 Vegetaties van de hoge kwelder, gedomineerd door Zeekweek (foto: A&W).*

### *4.3.4 Aanvullend onderzoek - zeegras kartering*

Uit de resultaten van de zeegraskartering 2017 (Zwarts *et al.* 2018) (figuur 4-5) blijkt dat in de raaien dichtbij Lauwersoog twee grotere velden zeegras werden gevonden. Deze velden zijn volledig in kaart gebracht. Het betreft de soort Klein Zeegras, bij de 'Groninger kust raaien' in totaal met een bruto oppervlakte van 12,36 ha. Er is geen Groot zeegras of Snavelruppia aangetroffen in de raaien langs de Groninger kust.




*Figuur 4-5 Bedekking van Klein zeegras in deelgebied raaien Groninger kust, nabij Lauwersoog (Zwarts et al. 2018).*



*Foto 4-4 a en b Veldimpressie van de Groninger kust raaien, met >0-1% bedekking Klein zeegras (Zwarts et al. 2018).*

# 5 Discussie & Conclusie

Het doel van het aanvullend veldonderzoek en deze rapportage is het vergroten van het inzicht in de ecologische kwaliteit en de natuurwaarden van het Waddenmilieu rond Bouwsteen 1, 2, 4 en 5 in het kader van het HBWP-project dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat. De bevindingen voor de verschillende onderdelen zullen hieronder nader worden toegelicht.

**Benthos & Vogeldichtheden en verstoring**
Op het wad bij het strandje nabij de haven van Lauwersoog (Bouwsteen 2) zijn in totaal 12 verschillende benthossoorten aangetroffen. Bij de kwelder nabij het Vierhuizergat zijn 8 soorten aangetroffen (Bouwsteen 4). Het stukje strand/wad bij de haven lijkt meer divers aan bodemdieren dan het wad bij de kwelder (gem. 4,4 soorten vs. 3,3 soorten), maar het wad bij het strandje bevat een aanzienlijk lagere dichtheid aan slijkgarnalen (*Corophium sp.*) dan het wad aan de kwelder. Het stuk wad bij het strandje is specifiek rijk aan verschillende soorten zagers/zeeduizendpoten (*Nereis sp.*). Het vormt daarmee wel een potentieel zeer geschikt foerageergebied voor wadvogels, maar wordt door de omvang en de beperkte afstand tot de dijk niet optimaal benut. Het gaat om een relatief klein gebied en daardoor is het voor grote groepen (trek)vogels en territoriale vogels niet geschikt. Daarnaast is de kans op verstoring groot: auto's kunnen tot aan de dijk aan de westzijde rijden en parkeren en voetgangers en fietsers hebben vrije toegang tot het gebied.

Op basis van de monsters is vastgesteld dat het wad langs de kwelder buitengewoon rijk is aan slijkgarnalen. Deze vormen een belangrijke voedselbron voor Bergeenden (Kraan *et al.* 2006; Kleefstra *et al.* 2011). Daarnaast is het gebied rijk aan zeeduizendpoten (*Nereis sp*.) en in minder mate aan nonnetjes (*Macoma balthica*), wat ook een belangrijke voedselbron voor vogels is. Dit kenmerkt de relevantie van dit stuk wad voor benthos, en dus ook voor wadvogels. Ook in vergelijking met bijv. gemiddelde aantallen slijkgarnalen (ordegrootte 250 individuen per $m^2$ ) en veelkleurige zeeduizendpoten (ordegrootte 60 per $m^2$) in het gehele kombergingsgebied Zoutkamperlaag (SIBES data, Compton *et al*. 2013) is het gebied bij Bouwsteen 4 en 5 rijk voor deze soorten (zie tabel 4-1).

Het aantal vogels bij zowel afgaand- als laagwater weerspiegelt eveneens dat het stuk wad bij Bouwsteen 4 van alle bouwstenen de meest belangrijkste foerageerplek is langs het dijktraject. Het wad op korte afstand tot de dijk (<100 m, Bouwsteen/Telgebied 5) is minder relevant voor vogels op basis van de (lagere) benthos aanwezigheid. Dit is ook terug te zien in de lagere vogelaantallen in telgebied 5 in vergelijking tot telgebied 4. Verstoring speelt hier echter mogelijk ook een rol. De gemiddelde verstoringsafstand varieerde tussen de 65 en 100 meter (voor enkele soorten, zie paragraaf 4.3.1), wat suggereert dat vooral die eerste 100 meter langs de dijk onderhevig is aan verstoring. Dit is echter gebaseerd op een beperkt aantal metingen.

**Kwelplas**
De kwelplas (Bouwsteen 1) heeft een zeer hoog zoutgehalte en is relatief arm aan soorten. Wat betreft hogere planten is alleen Snavelruppia aangetroffen. De botanische waarden van de oevers zijn relatief hoog, met voornamelijk zouttolerante hogere planten. Het gaat om Zulte, Heen, Zilte rus, Kortarige zeekraal en Engels slijkgras. Er zijn tijdens het onderzoek geen vissen gevangen. Dit betekent dat deze soortgroep hier ontbreekt. Wel zijn grote aantallen garnalen (*Crangon crangon*) aangetroffen.

**Kwelder**

De vegetatie op de kwelder, onderdeel van Bouwsteen 4, is globaal in kaart gebracht. Er zijn vier Rode-Lijstsoorten gevonden, alle in de categorie Kwetsbaar: Klein schorrenkruid (*Suaeda maritima*), Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*), Gewone zoutmelde (*Atriplex portulacoides*) en Kortarige zeekraal (*Salicornia europaea*). De meeste vegetaties zijn toe te wijzen aan de habitattypen Eénjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden (zeekraal) (H1310_A), Schorren met slijkgrasvegetaties (H1320) en Atlantische schorren (buitendijks) (H1330_A). De enige grootschalige verandering die is opgetreden sinds de laatste vlakdekkende vegetatiekartering in 2014 is de overgang van pioniervegetaties met Kortarige of Langarige zeekraal in pioniervegetaties met Engels slijkgras.

**Zeegras**

Uit de zeegraskartering van 2017 (meest recente; Zwarts *et al.* 2018) en uit gegevens van de NDFF blijkt dat in het plangebied van Bouwsteen 4 Klein zeegras voorkomt. Klein zeegras heeft de Rode lijststatus 'ernstig bedreigd' en is de laatste jaren in dichtheid afgenomen. Zwarts *et al.* (2018) beschrijven dat het areaal van Klein zeegras, dat van 2011 naar 2014 was afgenomen, licht is toegenomen in de Waddenzee in 2017. Bouwsteen 4 is dus een geschikte locatie voor Kleine zeegras. Echter, in zijn algemeenheid zijn de condities in de Waddenzee niet optimaal voor de verdere ontwikkeling van zeegras. Oorzaken hiervoor liggen op het gebied van hydro- en morfodynamiek, slibhuishouding, helderheid van het water, etc.; Van Duren & Van Katwijk 2015).

Zowel Groot als Klein zeegras worden gezien als sleutelsoorten van de Waddenzee, vanwege de rol als biobouwer wanneer in grote dichtheden voorkomend. In de afgelopen jaren zijn er pogingen gedaan om Groot zeegras (eenjarige soort) opnieuw te introduceren in de Waddenzee. Zeegrasherstel is echter moeilijk. Sinds 2011 wordt er geëxperimenteerd met het zaaien van Groot zeegras op wadplaten. Hiervoor wordt zeegraszaad van het Duitse Sylt gebruikt (zie voor details www.Waddenvereniging.nl en https://zeegrasherstelWaddenzee.com/).

# 6 Referenties

Compton, T.J, S. Holthuijsen, A. Koolhaas, A. Dekinga, J. ten Horn, J. Smith, Y. Galama, M. Brugge, D. van der Wal, J. van der Meer, H.W. van der Veer & T. Piersma (2013). Distinctly variable mudscapes: Distribution gradients of intertidal macrofauna across the Dutch Wadden Sea. *Journal of Sea Research,* 82: 103-116

Kleefstra, R., C. Smit, C. Kraan, G. Aarts, J. van Dijk & M. de Jong, M. (2011). Het toegenomen belang van de Nederlandse Waddenzee voor ruiende Bergeenden. Limosa 84-4: 145-154

Kraan, C., T. Piersma, A. Dekinga & B. Fey (2006). Bergeenden vinden Slijkgarnaaltjes en rust op nieuwe ruiplaats bij Harlingen. Limosa 79: 19-24

Reitsma, J.M. & J. de Jong (2016). Toelichting bij de vegetatiekartering kwelderwerken Friesland & Groningen 2014, op basis van false colour-luchtfoto's 1:10.000. Bureau Waardenburg/Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening (RWS, CIV), Delft.

Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & V. Westhoff (1995). De Vegetatie van Nederland. Deel 1. Inleiding tot de plantensociologie - grondslagen, methoden en toepassingen. Opulus Press, Uppsala/Leiden.

Van der Heijden, E., A. Rippen & E. Schut (2019). Ecologische analyse van natuurmaatregelen langs de Lauwersmeerdijk. A&W-rapport 2567 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Van Duren, L.A. & M.M. van Katwijk (2015). Herstelmaatregel groot zeegras in de Nederlandse Waddenzee. Haalbaarheid van de doelstellingen onder de Kaderrichtlijn Water. Deltares rapport 1203892-000.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra (1991). Nederlandse Oecologische Flora - Wilde planten en hun relaties. Deel 4. IVN/VARA/Vewin.

Zwarts, M., E. Verduin & J. Heusinkveld (2018). Zeegraskartering MWTL Waddenzee. Meetjaar 2017. Eurofins Aquasense. The fieldwork company. Referentie: 31128920.



**Adres**
Súderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

**www.altwym.nl**

# Bijlage 17 Ecologische plus kwelderontwikkeling

# MEMO

**Aan:** Waterschap Noorderzijlvest
**Van:** Vincent Vuik (HKV), Jasper Leuven (RHDHV)
**Datum:** 11 september 2019
**Projectnummer:** PR4096.10
**Onderwerp:** Ecologische Plus kwelderontwikkeling

# 1 Inleiding

In het dijkversterkingsproject Lauwersmeerdijk – Vierhuizergat wordt de mogelijkheid onderzocht om reeds geïdentificeerde ecologische meekoppelkansen op te nemen. Deze maatregelen zijn:

- Natuurlijker overgangen en onderwaternatuur
- Zoet-zout overgangsgebied en vismigratie
- Kwelderontwikkeling

Om te beslissen welke ecologische meekoppelkansen waardevol zijn om mee te nemen in het vervolg van het dijkversterkingsproject dienen de morfologische effecten en implicaties van deze meekoppelkansen te worden onderzocht.

Dit memo gaat in op de derde Ecologische Plus: kwelderontwikkeling.

# 2 Kwelderontwikkeling

De hoogste delen van het intergetijdengebied kunnen begroeid raken met plantensoorten die in een zout milieu kunnen leven, en het kunnen verdragen als ze een deel van de tijd onder water staan. Als deze arealen op natuurlijke wijze ontstaan, is er sprake van een schor. Langs de Waddenzeedijken van Nederland, Duitsland en Denemarken is de aangroei van deze begroeide, hooggelegen zones op grote schaal gestimuleerd door de aanleg van rijshouten dammen en ontwateringsgreppels. De rijshouten dammen zorgen voor luwte met lagere golven en stroomsnelheden, waardoor slib tot bezinking kan komen, en de bodem sneller omhoog komt (Figuur 1). De ontwateringsgreppels zorgen voor snellere afwatering van het bezonken slib, waardoor de bodem sneller consolideert tot een stevig kleipakket. Begroeid intergetijdengebied wat op deze manier tot stand is gekomen, staat bekend als een kwelder. De werkzaamheden om kwelders te laten ontstaan, worden aangeduid als kwelderwerken. Schorren zijn voornamelijk aanwezig rond de Waddeneilanden. Kwelders zijn aanwezig langs grote delen van de vastelandkust van Friesland en Groningen (Figuur 1).



*Figuur 1 Kwelderontwikkeling achter een rijshouten dam (foto: Vincent Vuik)*



*Figuur 2 Kwelders langs de Waddenzeedijk van Groningen (bron: Beeldbank Rijkswaterstaat)*

Langs de Lauwersmeerdijk zijn weinig kwelders aanwezig. Dit komt door de aanwezigheid van verschillende geulen nabij de dijk, die een uitstulping vormt, de Waddenzee in. Deze zorgen voor

te hoge stroomsnelheden om fijn sediment tot bezinking te kunnen laten komen. Alleen direct aansluitend op het traject zijn kwelders aanwezig. Aan de westzijde bevinden zich de Peazemerlannen, een natuurgebied in beheer van It Fryske Gea. Aan de oostzijde strekken de kwelders zich uit vanaf de Lauwersmeerdijk tot voorbij Noordpolderzijl (Figuur 2).




*Figuur 3 Kwelders in de omgeving van de Lauwersmeerdijk*

De Ecologische Plus kwelderontwikkeling beoogt de bestaande kwelders aan de oostzijde van de Lauwersmeerdijk wat uit te breiden langs de dijk, in noordelijke richting (Figuur 3). Indicatieve afmetingen zijn een lengte langs de dijk van 500 m, en een oppervlak van 0,5-1,0 $km^2$. Met kwelders kan de abrupte overgang tussen wad en land worden weggenomen. Een geleidelijke overgang van water naar land zorgt voor een sterkere ecologische verbinding tussen beide zijden van de dijk. Op langere termijn zal er op de oude vastelandskwelders echter te weinig dynamiek zijn om een geleidelijke overgang tussen wad en land te creëren. Er wordt onderzocht hoe kwelderuitbreiding, kwelderverjonging en verdere optimalisatie van het kwelderbeheer de gewenste geleidelijke overgang met rijke(re) biodiversiteit kunnen creëren.



*Figuur 4 Artist impression van nieuwe kwelderontwikkeling langs de Lauwersmeerdijk*

# 3 Aandachtspunten

De huidige kwelders, direct ten oosten van de Lauwersmeerdijk, zijn enigszins afgenomen in breedte in de periode 2002-2014 (Figuur 4). Dit toont aan dat onderhoud van de rijshouten dammen cruciaal is om deze in stand te houden. Eigenlijk geldt voor alle kwelders dat deze zonder onderhoud na verloop van tijd zouden eroderen.




*Figuur 5 Ontwikkeling van de kwelders ten westen van de Lauwersmeerdijk in de periode 2002-2014*

Om nieuwe kwelders te ontwikkelen, moet aan een aantal voorwaarden voldaan worden (onder andere op basis van Van Loon-Steensma et al. 2012):

1. De bodem moet reeds hoog genoeg liggen, minimaal op Gemiddeld Laagwater (GLW), en bij voorkeur boven gemiddeld zeeniveau (NAP). Bij een lager gelegen bodem zal eerst een zandsuppletie plaats moeten vinden.
2. Er is reeds sprake van een stabiele bodemligging of netto sedimentatie in de omgeving van de beoogde kwelderontwikkeling.
3. De gemiddelde slibgehaltes in de bodem (gerelateerd aan slibconcentraties in het water) is hoog genoeg om sedimentatie te laten plaatsvinden: minimaal 5%.
4. Maximale stroomsnelheden in de huidige situatie zijn lager dan 1,2 m/s.

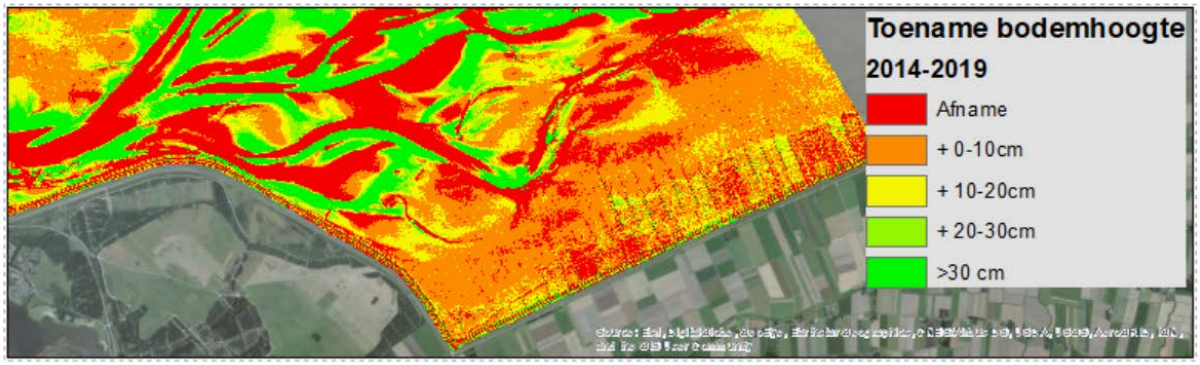
In de huidige situatie bevinden zich reeds kwelders over een afstand van 700 m langs de Lauwersmeerdijk, gemeten vanaf de haakse hoek tussen de Lauwersmeerdijk en de Ommelanderzeedijk. Er zijn enkele rijshouten dammen aanwezig over een lengte van ongeveer 850 m, maar een intensief netwerk van bezinkvelden beperkt zich tot 400 m. In het verleden werd ook de zone tot 850 m voorzien van een dicht netwerk van rijshouten dammen, maar op de zeewaarts gelegen zone wordt al geruime tijd geen onderhoud meer uitgevoerd (Figuur 10).

De bodemhoogte bevindt zich boven NAP over een lengte van ongeveer 2 km langs de dijk (Figuur 6). Aan het eind van dit traject bevindt zich een kleine getijdegeul, een naamloze aftakking van het Vierhuizergat. Deze vertoont een terugtrekkende trend in noordwaartse richting (Figuur 7), wat

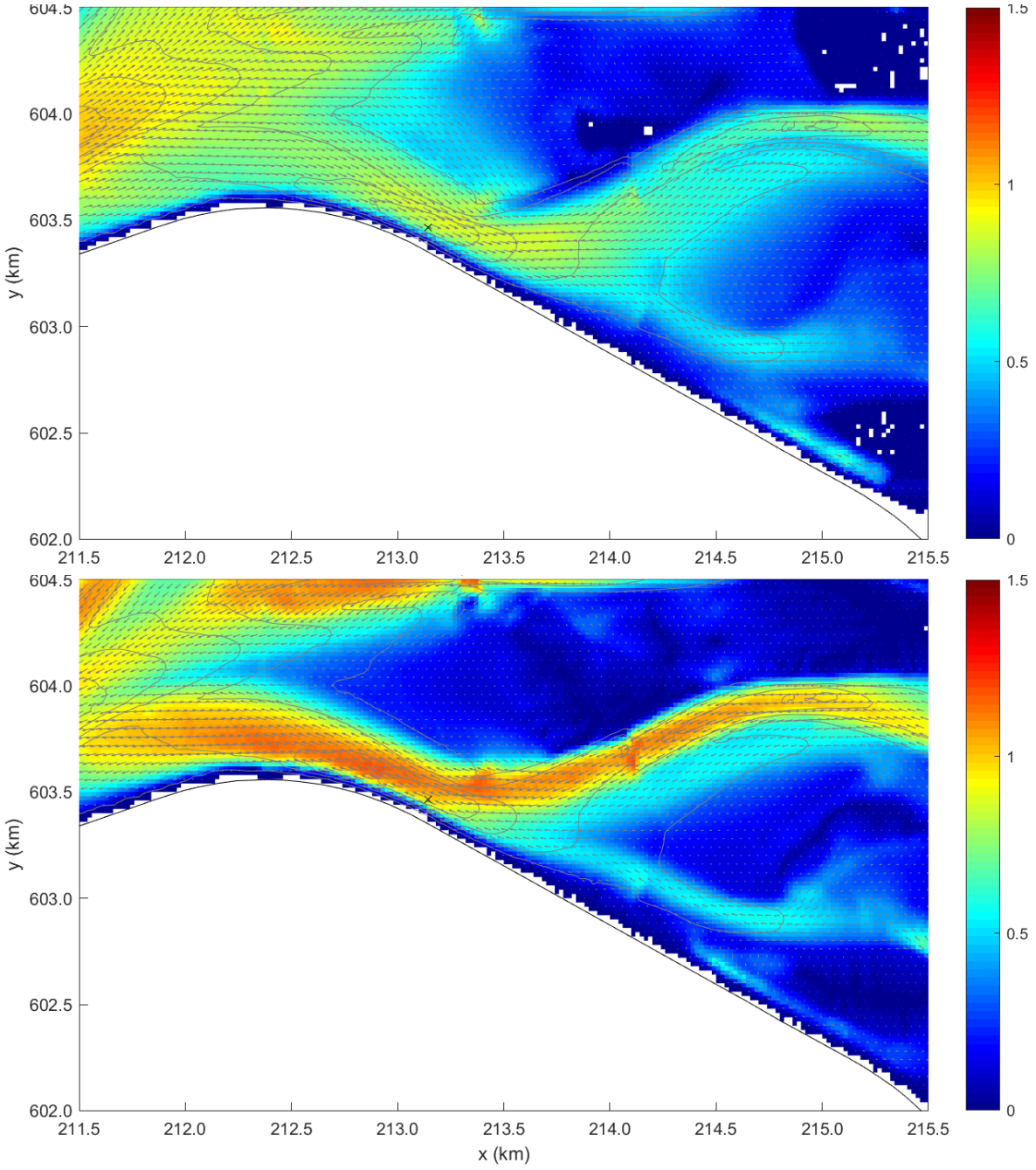
gunstig is voor de haalbaarheid van de aanleg van kwelders in deze omgeving. Slibgehaltes in de bodem vormen geen beperking voor de aangroei van kwelders (Figuur 8). Stroomsnelheden bij eb en vloed zijn in de kleine geul in de orde van 0,6 m/s (Figuur 9). Op de platen zijn de stroomsnelheden nog lager. Daarmee voldoet deze zone ruimschoots aan het criterium van 1,2 m/s. Al met al zijn er geen redenen om aan te nemen dat kwelderontwikkeling niet haalbaar is in deze zone. Wel is naar verwachting een gedegen netwerk van rijshouten dammen noodzakelijk, omdat in de huidige situatie de kwelders smaller worden.



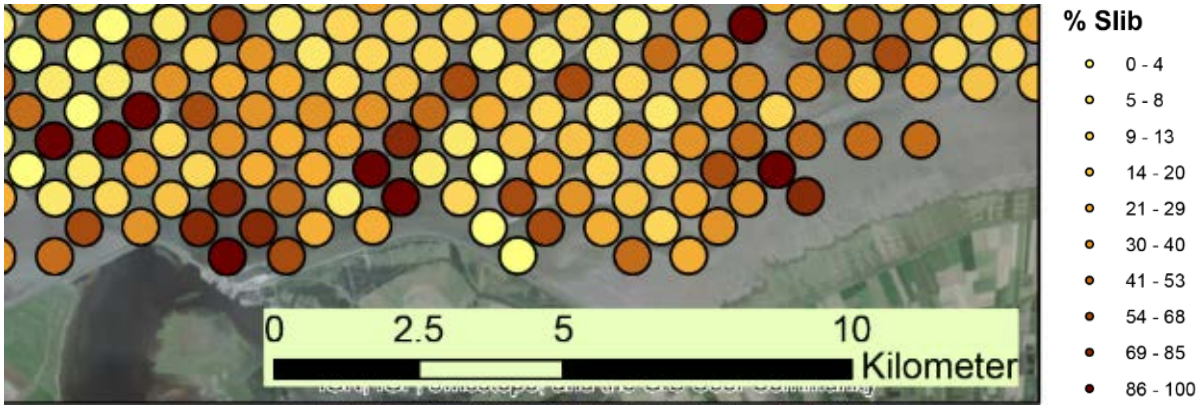

*Figuur 6 Bodemhoogte (vaklodingen 2019)*



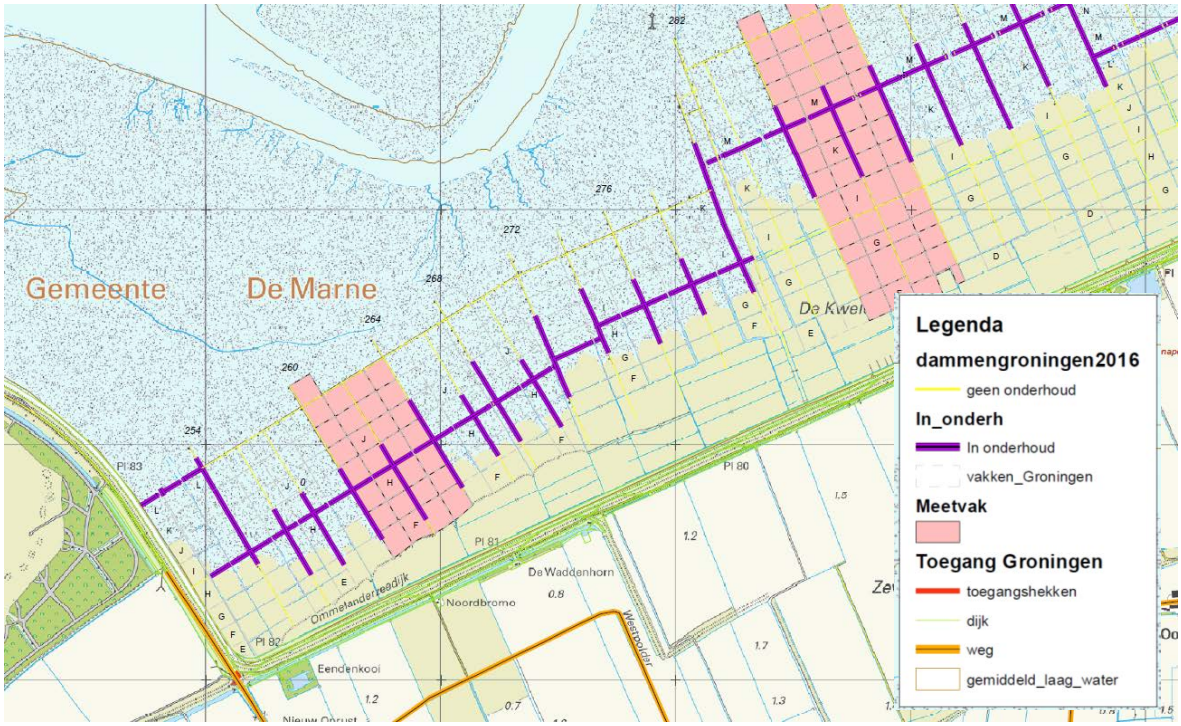

*Figuur 7 Sedimentatietrends in de periode 2014-2019*




*Figuur 8 Stroomsnelheden rond het Vierhuizergat bij vloed (boven) en eb (onder). (bron: HKV, 2018)*



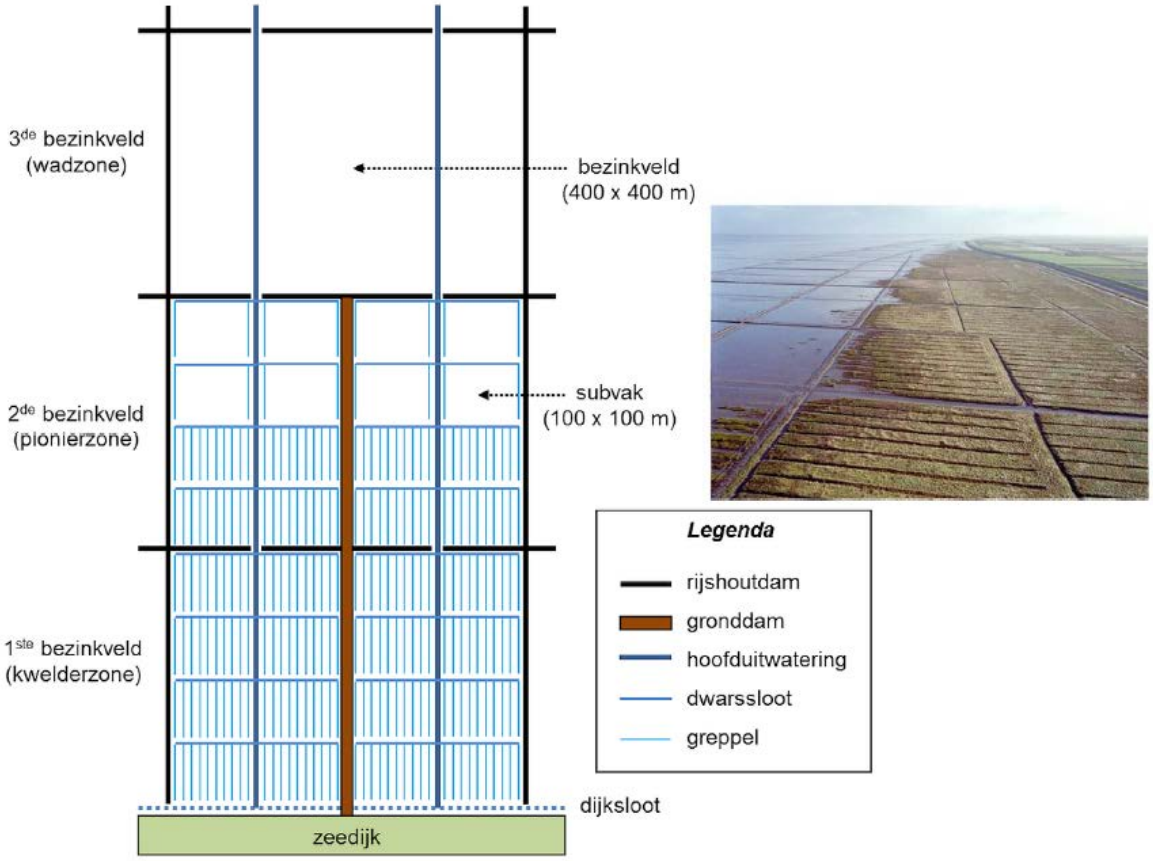

*Figuur 9 Slibgehalte (bron: sedimentatlas Waddenzee)*




*Figuur 10 Huidige status kwelderwerken (bron: Rijkswaterstaat)*

# 4 Vormgeving

Standaard kwelderwerken kennen de vormgeving als in Figuur 11, met bezinkvelden van circa 400x400 m. Gronddammen, uitwateringskanalen, dwarssloten en greppels zijn optioneel. Deze versnellen de consolidatie tot stevige klei, wat de bodem tijdens stormen minder gevoelig maakt voor erosie.




*Figuur 11 Schematische indeling van een rij bezinkvelden van de zeedijk naar het wad (bron: Van Duin et al., 2016)*

Wij bevelen aan om te starten met deze traditionele kwelderwerken. Als blijkt dat deze succesvol zijn, en pionierzones gaan ontwikkelen tot hoge kwelders, kan selectief het onderhoud worden geëxtensiveerd, waardoor dynamische en ecologisch aantrekkelijke pionierzones op grote schaal behouden blijven. De kwelderwerken zijn hier niet gericht op het vergroten van het areaal aan hoge kwelders (geschikt voor veeteelt), maar voor natuurontwikkeling. Een natuurorganisatie zou daarom inspraak moeten krijgen in of verantwoordelijkheid moeten krijgen over het beheer van de kwelderwerken, zoals dit ook bij de Peazemerlannen het geval is.

Sedimentatiesnelheden in de meetvakken op de kwelderwerken van Friesland en Groningen zijn in de orde van 1 tot 2 cm per jaar over de periode 1960-2014 (Van Duin et al. 2016). Daarmee verloopt de sedimentatie een orde sneller dan de zeespiegelstijging. Wel blijft de sedimentatie specifiek in het westelijk deel van de Groninger kwelders in de meest recente periode (2008-2014) achter, en is deze beperkt tot enkele millimeters per jaar. Dit is ook terug te zien in Figuur 7. Vanaf 1989 is gewerkt aan het vernieuwen en verhogen van de rijshouten dammen, en het plaatsen van

tussendammen om de 200 m. Dat is alleen uitgevoerd waar het toen slecht ging met de kwelders (Friesland-midden en Groningen-oost). 400 m grote vakken bleken niet te werken zonder gronddammen in het midden (zoals in Figuur 11). De tussendammen waren nodig om aantasting van kwelders en pioniervegetatie te voorkomen. In Groningen-oost zijn de rijshouten dammen ook voortdurend in optimale staat gehouden, als mitigatie voor de bodemdaling door gaswinning uit het veld 'Slochteren'.

Gezien de ligging van het projectgebied in een zone met beperkte sedimentatiesnelheden, bevelen wij aan om robuuste kwelderwerken aan te leggen, met bezinkvakken van 400 bij 400 meter, met in het midden van de vakken waarin kwelders zijn beoogd een gronddam. Op die manier zullen er het snelst nieuwe kwelders tot ontwikkeling komen langs de Lauwersmeerdijk.

Figuur 12 geeft een mogelijke vormgeving van de kwelderwerken langs de Lauwersmeerdijk weer, waarin onderscheid gemaakt wordt tussen:

- Bestaande rijshouten dammen, nog steeds in onderhoud (rood)
- Bestaande rijshouten dammen, niet meer in onderhoud (geel)
- Volledig nieuw aan te leggen rijshouten dammen (blauw)
- Nieuw aan te leggen tussendammen van rijshout ofwel gronddammen (wit)

Voor een definitief ontwerp verdient het aanbeveling om de Werkgroep Onderzoek Kwelderwerken te betrekken, bestaand uit experts van onder andere Wageningen Marine Research (WMR) en Rijkswaterstaat.




*Figuur 12 Vormgeving van de kwelderwerken, met de bestaande bezinkvakken in rood, de voormalige en opnieuw te onderhouden bezinkvakken in geel, nieuwe bezinkvakken in blauw, en tussendammen in wit.*

# 5 Implicaties voor de dijk

Kwelders leveren een positieve bijdrage aan de waterveiligheid, om een aantal redenen:

1. Golven breken op de hooggelegen bodem, waardoor de golfaanval op met name het onderste deel van de dijkbekleding sterk gereduceerd wordt.
2. Kweldervegetatie levert een aanvullende bijdrage aan golfdemping, omdat ook na afbreken tijdens stormen een ruw, stoppelig bodemoppervlak resteert.
3. De stevige kleilaag zorgt voor een toename van de kwelweglengte, waardoor een eventueel risico op piping sterk wordt gereduceerd.
4. De massa van de kwelders zorgen voor extra stabiliteit, en een kleinere kans van optreden op het faalmechanisme macrostabiliteit buitenwaarts.
5. Kwelders groeien mee met zeespiegelstijging. Daardoor neemt de waterdiepte voor de dijk niet toe bij zeespiegelstijging, en blijft de golfaanval bij gelijke windcondities onveranderd.

Meer informatie over het effect van kwelders op hydraulische randvoorwaarden is te vinden in de rapportages van de POV Waddenzeedijken, onderzoek Effectiviteit Voorlanden HR (fase B, C en E), en in het proefschrift van Vincent Vuik:

- Arcadis, Deltares, HKV. (2017). POV Waddenzeedijken - Effectiviteit voorlanden HR; Resultaten inventariserend onderzoek (Fase B), definitieve versie d.d. 31 maart 2017.
- Arcadis, Deltares, HKV. (2018). POV Waddenzeedijken - Effectiviteit voorlanden HR; Resultaten nader onderzoek (Fase C). Eindrapportage d.d. 26 maart 2018.
- Arcadis, Deltares, HKV. (2019). POV Waddenzeedijken - Effectiviteit voorlanden HR; Afsluitende rapportage, handreiking en aanbevelingen (Fase E). Eindrapportage d.d. 23 juni 2019.
- Vuik, V. (2019). Building Safety with Nature. Salt Marshes for Flood Risk Reduction. Proefschrift Technische Universiteit Delft. 27 maart 2019.

# Referenties


**[Arcadis, Deltares en HKV, 2017]**

POV Waddenzeedijken - Effectiviteit voorlanden HR; Resultaten inventariserend onderzoek (Fase B), definitieve versie d.d. 31 maart 2017.

**[Arcadis, Deltares en HKV, 2018]**

POV Waddenzeedijken - Effectiviteit voorlanden HR; Resultaten nader onderzoek (Fase C). Eindrapportage d.d. 26 maart 2018.

**[Arcadis, Deltares en HKV, 2019]**

POV Waddenzeedijken - Effectiviteit voorlanden HR; Afsluitende rapportage, handreiking en aanbevelingen (Fase E). Eindrapportage d.d. 23 juni 2019.

**[Van Duin et al., 2016]**

Friese en Groninger Kwelderwerken: Monitoring en beheer 1960 – 2014. W.E. van Duin, H. Jongerius, A. Nicolai, J.J. Jongsma, A. Hendriks & C. Sonneveld. WOt-technical report 68, augustus 2016.

**[Van Loon-Steensma et al., 2012]**

Een Dijk van een Kwelder. Een verkenning naar de golfreducerende werking van kwelders. Deltaprogramma | Deelprogramma Waddengebied. Januari 2012.

**[Vuik, 2019]**

Building Safety with Nature. Salt Marshes for Flood Risk Reduction. Proefschrift Technische Universiteit Delft. 27 maart 2019.

# Bijlage 18 Ecologische beoordeling dijkverbetering Lauwermeerdijk – Vierhuizergat

Altenburg & Wymenga
ECOLOGISCH ONDERZOEK

# Ecologische beoordeling dijkverbetering Lauwersmeerdijk - Vierhuizergat

A&W-rapport 2442



in opdracht van

MUG
INGENIEURSBUREAU

# Ecologische beoordeling dijkverbetering Lauwersmeerdijk - Vierhuizergat

**A&W-rapport 2442**

---

E. van der Heijden

**Foto Voorplaat**
Het plangebied, A&W

**E. van der Heijden 2018**
Ecologische beoordeling dijkverbetering Lauwersmeerdijk - Vierhuizergat. A&W-rapport 2442
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

**Opdrachtgever**
MUG Ingenieursbureau BV
Potsbus 136
9350 AC Leek
Telefoon 0594-552420

**Uitvoerder**
**Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv**
Suderwei 2
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl
www.altwym.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

| **Projectnummer** | **Projectleider** | **Status** |
|---|---|---|
| 2950lau | E. van der heijden | Definitief |

| **Autorisatie** | **Paraaf** | **Datum** |
|---|---|---|
| R. Strijkstra | R. Strijkstra | 10 juli 2018 |

**Kwaliteitscontrole**
J. van Goethem

# Inhoud


**1 Inleiding 1**
1.1 Aanleiding 1
1.2 Doel 1
1.3 Inhoud van het rapport 1
1.4 Aanpak 2
1.5 Overige 2
**2 Situatieschets en plannen 4**
2.1 Huidige situatie 4
2.2 Dijkversterking 4
2.3 Werkzaamheden aan de geul Vierhuizergat ten noorden van de dijk 4
**3 Beschermde natuurwaarden 6**
3.1 Beschermde gebieden 6
3.2 Beschermde soorten Wet natuurbescherming 19
3.3 Samenvatting relevante natuurwaarden 25
**4 Effecten en beoordeling 27**
4.1 Inleiding 27
4.2 Beoordelingskader 27
4.3 Effecten en beoordeling Natrua 2000-gebied Waddenzee 29
4.4 Effecten en beoordeling Natura 2000-gebied Lauwersmeer 38
4.5 Effecten en beoordeling deelgebied Marnewaard e.o. (externe werking Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer) 39
4.6 Conclusie voortoets 41
4.7 Effecten en beoordeling Natuurnetwerk Nederland 41
4.8 Effecten en beoordeling overige beschermde gebieden 42
4.9 Effecten en beoordeling beschermde soorten 42
4.10 Samenvatting effectbeoordeling 46
**5 Conclusies 49**
5.1 Conclusies ten aanzien van beschermde gebieden 49
5.2 Conclusies ten aanzien van beschermde soorten 50
5.3 Conclusies ten aanzien van soorten van de Rode lijst 50
**6 Literatuur 51**

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Waterschap Noorderzijlvest is voornemens om het dijktraject Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat over een lengte van ongeveer 9 km te versterken. Uit onderzoek blijkt namelijk dat de dijk is afgekeurd op een aantal faalmechanismen.

De werkzaamheden worden uitgevoerd in de directe omgeving van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer en het Natuurnetwerk Nederland. Daarnaast kunnen in en rond het plangebied planten- en diersoorten voorkomen die in het kader van de Wet natuurbescherming een wettelijk beschermde status genieten.

Gezien de beschermde status van de Waddenzee en het Lauwersmeer is het noodzakelijk om de effecten van de werkzaamheden te toetsen aan het beschermingsregime van de Natura 2000-gebieden. Daarnaast is het niet uitgesloten dat overige beschermde natuurwaarden beïnvloed kunnen worden door het voornemen. Doel van het onderzoek is derhalve vast te stellen of het voornemen in conflict komt met de natuurwetgeving. MUG Ingenieursbureau heeft Altenburg & Wymenga verzocht deze toetsing uit te voeren.

## 1.2 Doel

Het onderzoek dat aan deze rapportage ten grondslag ligt, is een ecologische beoordeling. Bij een ecologische beoordeling worden de (potentieel) aanwezige wettelijk beschermde natuurwaarden in en nabij het plangebied in kaart gebracht. Vervolgens wordt bepaald of de betreffende natuurwaarden negatieve effecten ondervinden van de voorgenomen plannen en wordt dit beoordeeld in het kader van de vigerende ecologische wet- en regelgeving.

In onderhavig rapport wordt het voornemen getoetst aan het beschermingsregime van gebieds- en soortbescherming van de Wet natuurbescherming en het Natuurnetwerk Nederland (Provinciale Omgevingsverordening).

Indien van toepassing worden aanbevelingen gedaan voor mitigatie en eventueel noodzakelijk aanvullend onderzoek.

## 1.3 Inhoud van het rapport

Het rapport is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:

- Situatieschets en plannen: in dit hoofdstuk wordt het onderzoeksgebied afgebakend en beschreven. Tevens wordt een beknopte beschrijving gegeven van de plannen (hoofdstuk 2).
- Beschermde natuurwaarden: in dit hoofdstuk zijn de beschermde natuurwaarden in en nabij het onderzoeksgebied beschreven en is bepaald welke daarvan relevant zijn voor onderhavige beoordeling (hoofdstuk 3).
- Effectbepaling en beoordeling: hier is bepaald wat het effect is van de werkzaamheden op de relevante natuurwaarden en is een beoordeling gegeven in het kader van de relevante natuurwetgeving (hoofdstuk 4).

- Conclusies: In dit hoofdstuk is de beoordeling in het kader van de natuurwetgeving kort samengevat en is vermeld welke consequenties daaraan verbonden zijn (hoofdstuk 5).

### 1.4 Aanpak

Voor hoofdstuk 2 is uitgegaan van de informatie die verstrekt is door de opdrachtgever. Het hoofdstuk over de beschermde natuurwaarden (hoofdstuk 3) is gebaseerd op twee benaderingswijzen. Ten eerste zijn recente bronnen geraadpleegd over de aanwezigheid van beschermde gebieden en soorten in en nabij het plangebied (verspreidingsatlassen, overzichtswerken, onderzoeksrapporten (Natura 2000-beheerplannen), websites en gegevens van de NDFF). Verder is op 30 januari 2017 een oriënterend veldbezoek uitgevoerd, waarbij is gekeken naar het voorkomen en de mogelijkheden voor aanwezigheid van wettelijk beschermde soorten, en andere bijzondere of zeldzame natuurwaarden. Hoofdstuk 4 is vervolgens uitgewerkt aan de hand van de informatie in de hoofdstukken 2 en 3.

### 1.5 Overige

Altenburg & Wymenga bv presenteert in dit rapport de resultaten van een onafhankelijk ecologisch onderzoek. Het onderzoek spreekt zich niet uit over de wenselijkheid van het onderhavige plan of een bepaalde ontwikkeling. Archeologische of cultuurhistorische waarden komen niet aan de orde. Aan deze ecologische beoordeling kunnen geen rechten worden ontleend.



*Foto 1 t/m 4 - Impressie van het plangebied en de omgeving. Foto 1 (linksboven): de haven van Lauwersoog. Foto 2 (rechtsboven): het wadengebied ten noorden van de waddendijk. Foto 3 (linksboven): het militaire oefenterrein De Marnewaard, gezien vanaf de waddendijk. Foto 4 (rechtsonder): het kweldergebied 'De Kwelder' grenzend aan het meest oostelijk deel van het plangebied.*

# 2 Situatieschets en plannen

## 2.1 Huidige situatie

Het dijktraject is ongeveer 9 km lang en betreft de zeewering langs de Waddenzee. Aan de westzijde bestaat het plangebied uit de haven van Lauwersoog met verscheidene bedrijfsgebouwen (foto 1). Richting het oosten houdt de bebouwing op. Hier grenst de dijk in het noorden aan de Waddenzee, bestaande uit geulen en droogvallende wadplaten (foto 2). Binnendijks grenst de dijk aan de Marnewaard. Het betreft een natuurgebied met een afwisseling van bosschages, struweel, rietlanden, moeras en open water. Het gebied wordt gebruikt als militair oefenterrein. Voor de ontsluiting van het gebied voor militaire voertuigen heeft defensie brede zandpaden aangelegd die het hele gebied doorkruisen (foto 3). Het meest oostelijk deel van de dijk grenst aan kweldergebied (foto 4). Dit gebied heeft de functie als veiligheidszone voor het militaire oefenterrein De Marnewaard. De ligging van het plangebied is aangegeven in figuur 2.1.

Het grootste deel van de buitenzijde van de dijk grenst direct aan het droogvallende wad. Soms is er plaatselijk een teenbestorting van middelgrove breuksteen aanwezig. De zone daarboven bestaat uit een asfaltbekleding. De kruin van de dijk is bedekt met gras. Daar waar de dijk grenst aan kwelder is in veel gevallen een grasberm aanwezig. De bovenzijde van de asfaltbekleding wordt gebruikt als onderhoudsweg, voet- en fietspad. Fietsers en wandelaars maken vooral tijdens weekeinden, feestdagen, vakantieperioden en bij mooi weer gebruik van deze zone. Aan de binnenzijde van de dijk ligt de Kustweg. Deze weg is openbaar toegankelijk uitgezonderd wanneer er militaire oefeningen plaatsvinden.

## 2.2 Dijkversterking

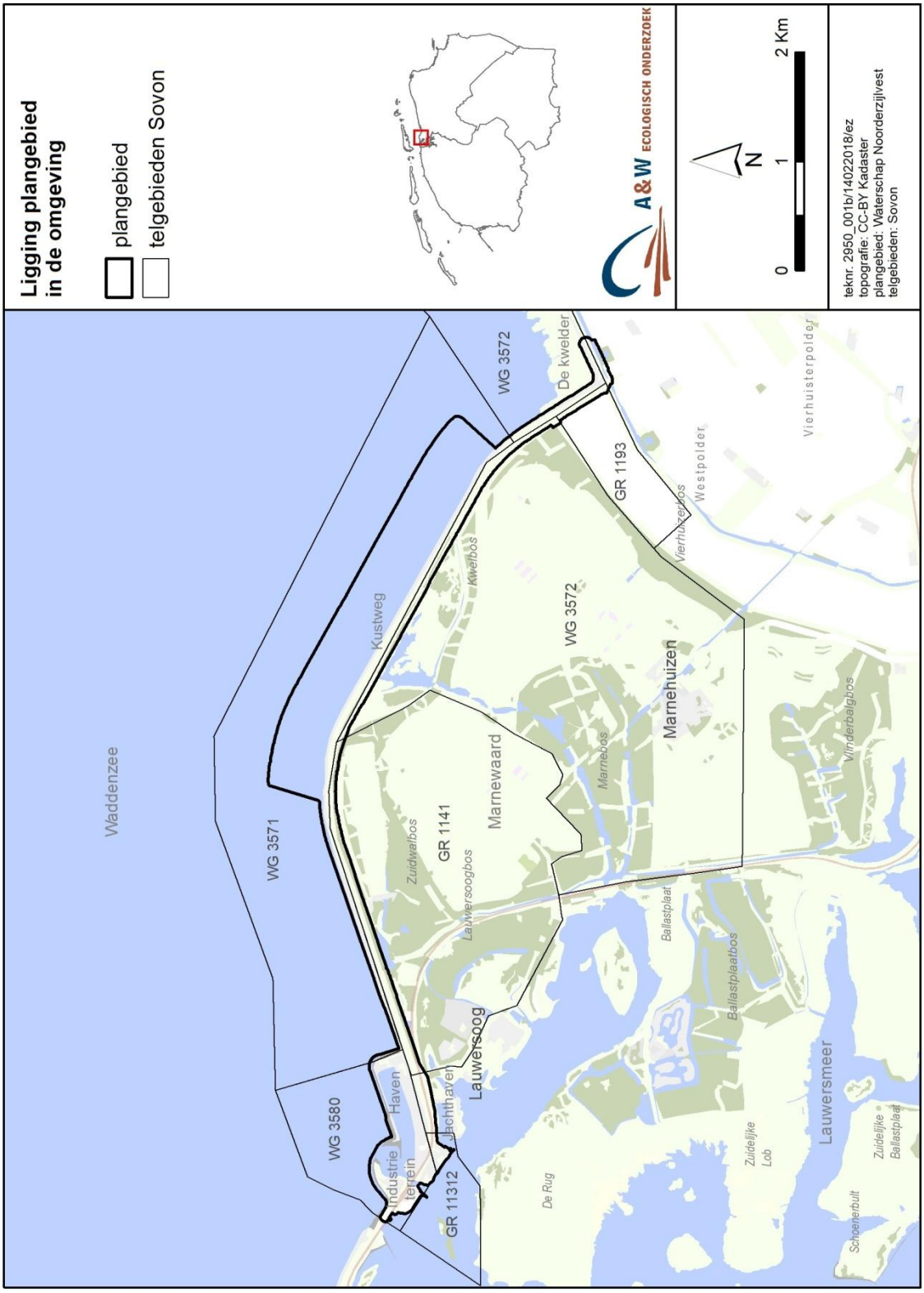
### *2.2.1 Werkzaamheden op hoofdlijnen*

Op dit ogenblik is nog niet duidelijk welke werkzaamheden er worden uitgevoerd. Ook is het dijkontwerp nog niet gereed. Om deze reden is bij onderhavige effectbeoordeling uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- Werkzaamheden vinden plaats aan de voet en de kruin van de dijk. Dit betekent dat verstoring door geluid en beweging ook binnendijks kan plaatsvinden.
- De hele dijkbedekking zal worden vervangen en dus ook alle planten die hier op groeien.
- Uitgegaan wordt van de mogelijkheid van dijkverbreding.
- Transport van materiaal en materieel zal plaatsvinden over bestaande transportroutes langs de buiten- en binnenzijde van de dijk. Het gaat hier dan met name om de Kustweg. Het is de bedoeling om telkens op één locatie tegelijkertijd de werkzaamheden uit te voeren.

## 2.3 Werkzaamheden aan de geul Vierhuizergat ten noorden van de dijk

Ten noorden van de dijk ligt een waddencomplex met geulen en droogvallende wadplaten. Onderzoek heeft uitgewezen dat met name de nabijgelegen geul Vierhuizergat een negatieve invloed kunnen hebben op de stabiliteit van de dijk. Vandaar dat op dit ogenblik wordt onderzocht om de geul richting zee te verplaatsen. De ligging van het plangebied waar de werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd is aangegeven in figuur 2.1




*Figuur 2.1 - Ligging van het plangebied waar de werkzaamheden voor de dijkversterking worden uitgevoerd. Aangegeven is ook het gebied ten noorden van de dijk waar er mogelijk werkzaamheden worden uitgevoerd in en rond het hier liggende stelsel van geulen en wadplaten. In de figuur zijn ook de telgebieden van vogels aangegeven, inclusief codering. De codering is relevant om de vogeltellingen in hoofdstuk 3 ruimtelijk te kunnen plaatsen.*

# 3 Beschermde natuurwaarden

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de wettelijk beschermde natuurwaarden die (mogelijk) aanwezig zijn in het plangebied en de omgeving daarvan. Tevens wordt van deze natuurwaarden bepaald of zij beïnvloed kunnen worden door de beoogde dijkversterking en daardoor relevant zijn voor onderhavige beoordeling.

## 3.1 Beschermde gebieden

### *3.1.1 Natura 2000-gebieden (Wet natuurbescherming (Wnb))*

De inrichtingsmaatregelen worden uitgevoerd in de directe omgeving van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer (zie figuur 3.1). Deze gebieden zijn voor een aantal natuurwaarden aangewezen als Natura 2000-gebied. In bijlage 1 is aangegeven om welke Natura 2000-waarden het gaat en welke instandhoudingsdoelen daarvoor gelden. In de volgende paragrafen is in het kort een beschrijving gepresenteerd van de verspreiding van de aangewezen Natura 2000-waarden in en nabij het plangebied.

Omdat de Wet natuurbescherming bepaalt dat van alle projecten en handelingen moet worden getoetst of zij negatieve effecten kunnen veroorzaken ten aanzien van Natura 2000-gebieden, is in paragraaf 4.1 een uitgebreide Voortoets uitgevoerd. Daarin is beschreven of er sprake is van een kans op een (significant) negatief effect op de aangewezen Natura 2000-waarden.

### *3.1.2 Natura 2000-gebied Waddenzee*

***Natura 2000-habitattypen***

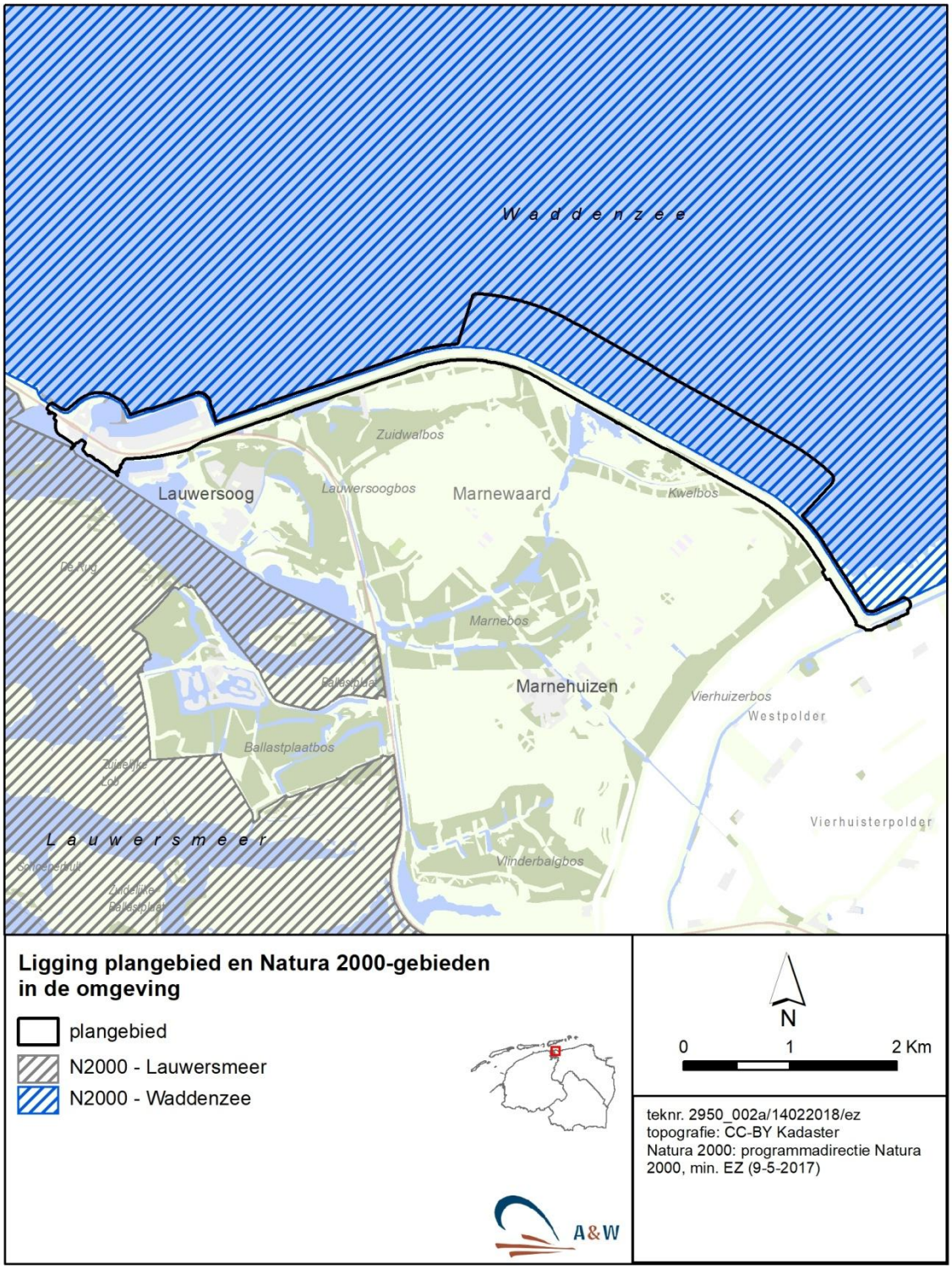
In het plangebied komen drie Natura 2000-habitattypen voor (zie figuur 3.2). Het grootste deel van de dijk grenst aan het habitattype slik- en zandplaten (H1140A). Ten noorden hiervan ligt een stelsel van geulen. Deze behoren tot het habitattype permanent overstroomde zandbanken (H1110A). Aan de oostzijde grenst het plangebied aan een kwelder. Hier ligt het habitattype H1330A (Schorren en zilte graslanden), dat richting het open wad overgaat in de habitattypen H1320 (Slijkgrasvelden) en H1310 (Zilte pionierbegroeiing). Voornoemde habitattypen zijn relevant voor de toetsing van het voornemen aan de Wnb in hoofdstuk 4.

Overige aangewezen Natura 2000-habitattypen (zie tabel in bijlage 1) komen niet in de omgeving van het dijktraject voor en zijn dus niet relevant voor de toetsing van het voornemen aan de Wnb in hoofdstuk 4.

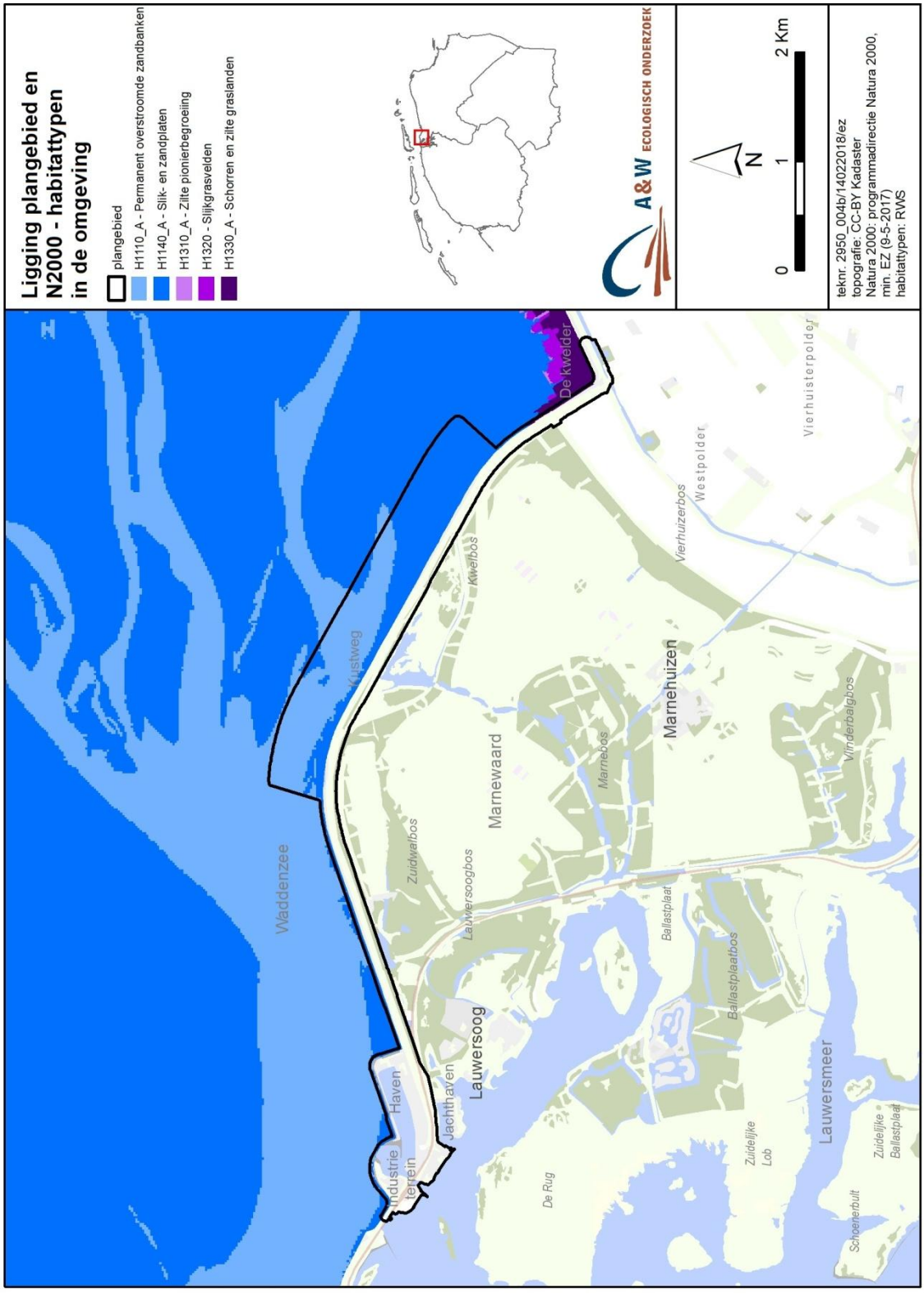
***Natura 2000-habitatsoorten***

*Gewone en Grijze zeehond*

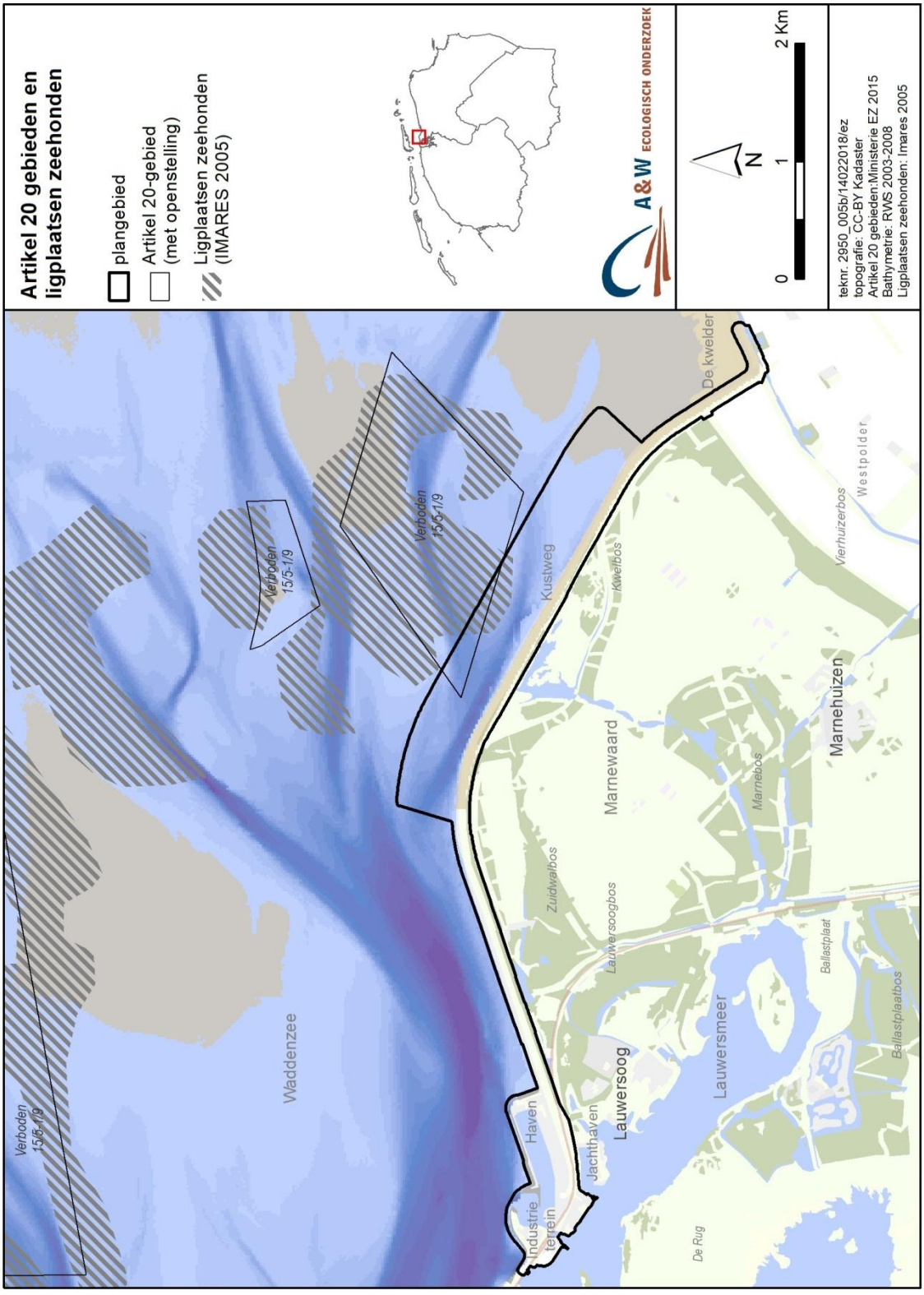
De Gewone zeehond en de Grijze zeehond komen het hele jaar door voor in de Waddenzee. De wadplaten worden gebruikt om te rusten en de jongen te zogen. Langs de oostzijde van het dijktraject komt op een droogvallende plaat een ligplaats voor waar uitsluitend de Gewone zeehond rust. De locatie van deze ligplaats is aangegeven in figuur 3.3. Ook kunnen er bij vloed zeehonden foerageren in de omgeving van het dijktraject, waarbij ze een voorkeur hebben voor de geulen. Ook hier gaat het voornamelijk om Gewone zeehond. Zeehonden zijn daarom relevant voor de toetsing van het voornemen aan de Wnb in hoofdstuk 4.




*Figuur 3.1 - Ligging van het plangebied ten opzichte van het Natura 2000-gebied Waddenzee en Lauwersmeer.*




*Figuur 3.2 - Ligging van het plangebied ten opzichte van Natura 2000-habitattypen.*




*Figuur 3.3 - Ligging van zeehondenligplaatsen in de omgeving van het dijktraject.*

*Zeeprik, Rivierprik en Fint*
De vissoorten Zeeprik, Rivierprik en Fint zijn anadrome soorten die een deel van hun leven in zee doorbrengen. Deze soorten worden vooral in het oostelijk deel van de Nederlandse Waddenzee aangetroffen, maar zijn daar niet talrijk (Van Emmerik & De Nie 2006). De geulen en wadplaten ten noorden van de dijk worden niet gezien als kerngebied voor deze soorten. Voornoemde soorten zijn daarom niet relevant voor de toetsing van het voornemen in hoofdstuk 4.

*Nauwe korfslak*
De Nauwe korfslak komt voor in kalkrijke duinen (Boesveld *et al.* 2009). De soort is daarom niet te verwachten in de omgeving van het plangebied. De Nauwe korfslak is daarom niet relevant voor de toetsing van het voornemen in hoofdstuk 4.

*Noordse woelmuis*
De Noordse woelmuis komt in het Waddengebied komt alleen voor op Texel in cultuurgraslanden. Het plangebied is niet geschikt voor de soort en wordt hier dus niet verwacht. De soort is daarom niet relevant voor de toetsing van het voornemen in hoofdstuk 4.

*Groenknolorchis*
De Groenknolorchis groeit in kalkrijke vochtige duinvalleien en trilvenen. Dergelijke vegetaties zijn niet aanwezig in het plangebied, zodat de soort hier niet voorkomt. De soort is daarom niet relevant voor de toetsing van het voornemen in hoofdstuk 4.

*Bruinvis*
De Bruinvis komt voor in de Waddenzee, vooral in de diepere delen, om er te foerageren. Ze zijn vooral in de winter aanwezig (van oktober tot april) en trekken daarna naar de Noordzee. Over de habitateisen van de Bruinvis is relatief weinig bekend. Het is goed mogelijk dat de Bruinvis zich af en toe ophoudt in de diepe geulen nabij Lauwersoog. Het is echter niet de verwachting dat de Bruinvis zich ophoudt langs de kwelders aan de oostzijde van het plangebied. Ook lijken de wadplaten langs de dijk niet of nauwelijks geschikt voor de soort. De Bruinvis wordt wel waargenomen in het plangebied in de geulen ten noorden van de dijk (NDFF). Om deze reden is de soort relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

***Natura 2000-broedvogels***
Het grootste deel van de dijk grenst buitendijks aan droogvallende wadplaten en geulen. Hier wordt niet gebroed door vogels. In het meest oostelijke deel grenst de dijk aan een kweldergebied, genaamd 'De Kwelder'. Het betreft het westelijk deel van telgebied WG3572, dat onderdeel is van een veiligheidszone van het militaire oefenterrein Marnewaard. Van dit deel van het telgebied zijn geen systematische inventarisaties van broedvogels aanwezig. Om toch een beeld te krijgen welke aangewezen Natura 2000-broedvogels op 'De Kwelder' broeden is gebruik gemaakt van broedvogelgegevens van het meest oostelijk deel van telgebied WG3572, dat de afgelopen jaren wel is geïnventariseerd door SOVON (NDFF). Hier broeden Rietgors, Kneu, Witte kwikstaart, Fazant, Tureluur, Scholekster, Wilde eend, Bergeend, Kokmeeuw, Scholekster en Eider. Hiervan is alleen de Eider kwalificerend voor het Natura 2000-gebied Waddenzee. Om hoeveel broedparen het de afgelopen jaren gaat is aangegeven in tabel 3.1. Aangenomen kan worden dat voornoemde vogelsoorten, en dus ook de aangewezen Eider, broeden in het kweldergebied grenzend aan de dijk. Om deze reden zijn aangewezen Natura 2000-broedvogels van de Waddenzee relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Tabel 3.1 - Aantal broedparen in de jaren 2014 t/m 2016 van de voor de Waddenzee aangewezen Natura 2000-broedvogelsoort Eider (uitgedrukt per 100 ha) in het kweldergebied 'De Kwelder' (telgebied WG3572, bron: NDFF).*

| Soort | Aantal broedparen/100 ha | | |
|---|---|---|---|
| | 2014 | 2015 | 2016 |
| Eider | 15 | 15 | 4 |

***Natura 2000-niet broedvogels***

De kwelders en het waddengebied van Groningen buitendijks zijn het leefgebied van een groot aantal niet-broedvogels met instandhoudingsdoelen voor het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het grootste deel van de dijk grenst aan het wadplaten die elke dag overstromen en geulen. De westzijde van de dijksectie bestaat uit de haven van Lauwersoog, die grenst aan een diepe vaargeul. Het meest oostelijk deel van de dijksectie grenst aan een kweldergebied, dat alleen sporadisch overstroomt. Hieronder wordt per deelgebied dieper ingegaan op de aanwezigheid van niet-broedvogels.

*Haven Lauwersoog*

De haven van Lauwersoog en het door de dijkversterking beïnvloede gebied ligt binnen het telgebied WG3850 (zie figuur 2.1). Hiervan zijn geen systematische vogeltellingen van niet-broedvogels aanwezig. Wel zijn via de NDFF losse waarnemingen bekend. Aangewezen Natura 2000-niet-broedvogelsoorten die de afgelopen drie jaar regelmatig in het telgebied zijn waargnomen zijn Fuut, Aalscholver, Rotgans, Bergeend, Eider, Brilduiker, Grote zaagbek, Bonte strandloper, Tureluur en Steenloper. Minder algemeen tot zeldzaam zijn waarnemingen van Wilde eend, Middelste zaagbek, Drieteenstrandloper en Wulp. Van deze soorten wordt Rotgans, Eider en Steenloper soms in grote aantallen in het gebied vastgesteld (NDFF).

*Centraal deel dijksectie*

Het grootste deel van de dijksectie grenst aan een complex van wadplaten en geulen. Het betreft het telgebied WG3571 (zie figuur 2.1). In tabel 3.2 zijn voor dit telgebied de aangewezen Natura 2000-niet-broedvogelsoorten de seizoensgemiddelden aangegeven van de jaren 2013 t/m 2016 voor dit telgebied. Aangewezen Natura 2000-vogelsoorten die hier regelmatig tijdens hoogwater worden geteld zijn Fuut, Aalscholver, Bergeend, Wilde eend, Wulp en Steenloper. Het hele telgebied bestaat uit open water en dagelijks overstroomde wadplaten. Daarom is het gebied niet van belang als hoogwatervluchtplaats en zijn de aantallen getelde vogels gering.

Van het telgebied zijn geen systematische vogeltellingen aanwezig gedurende perioden van laagwater. We zijn er via de NDFF losse waarnemingen bekend. Op de droogvallende wadplanten ten noorden van de dijk foerageren en pleisteren verscheidene soorten eenden (Bergeend, Pijlstaart, Tureluur, Eider, Brilduiker, Wilde eend, Middelste zaagbek), steltlopers (Bonte strandloper, Groenpootruiter, Zilverplevier, Zwarte ruiter) en Lepelaar. De vogels worden soms in grote groepen verspreid over het hele droogvallende wad aangetroffen (NDFF).

Omdat de voornoemde soorten door de werkzaamheden kunnen worden beïnvloed, zijn ze van belang voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

*Tabel 3.2 - Seizoensgemiddelden van aangewezen niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Waddenzee in de periode 2013 t/m 2016 van telgebied WG3571. (Deze informatie is (deels) afkomstig uit de NDFF en mag niet zonder toestemming van BIJ12 worden verstrekt aan derden of op enige andere wijze openbaar gemaakt worden).*

| **Soort** | **Seizoensgemiddelde Natura 2000-gebied Waddenzee 2015-2016** | **Seizoensgemiddelde WG3571 2013-2014** | **Seizoensgemiddelde WG3571 2014-2015** | **Seizoensgemiddelde WG3571 2015-2016** |
|---|---|---|---|---|
| Fuut | 118 | 1 | 2 | 0 |
| Aalscholver | 2876 | 1 | 3 | 2 |
| Bergeend | 47205 | 9 | 0 | 0 |
| Krakeend | 665 | 0 | 0 | 1 |
| Wilde eend | 13229 | 0 | 14 | 0 |
| Wulp | 87914 | 5 | 0 | 0 |
| Steenloper | 2420 | 7 | 6 | 7 |

*Oostelijk deel dijksectie*

Het oostelijk deel van de dijksectie grenst aan het kweldergebied 'De Kwelder'. Hiervan zijn geen systematische tellingen beschikbaar van niet-broedvogels. Wel zijn via de NDFF losse waarnemingen bekend. Omdat de kwelder een andere functie vervult voor wadvogels als voor kweldervogels, worden deze twee groepen hieronder afzonderlijk besproken.

*Overtijende en foeragerende wadvogels*

Het gebied is van belang als hoogwatervluchtplaats voor wadvogels. Deze wadvogels foerageren tijdens laagwater in de getijzone en gebruiken de kwelder tijdens hoogwater als vluchtplaats. Voor een aantal van deze soorten is de Waddenzee aangewezen als Natura 2000-gebied. De meest frequent voorkomende soorten die de afgelopen drie jaar in het kweldergebied worden waargenomen zijn Aalscholver, Bergeend, Wulp, Zilverplevier, Lepelaar, Bontbekplevier, Pijlstaart, Zwarte ruiter, Rosse grutto Bonte strandloper, Drieteenstrandloper, Goudplevier, Kievit Tureluur en Kluut. Hierbij worden veel soorten vaak in grote groepen vastgesteld (NDFF).

In principe kunnen overtijende groepen van bovengenoemde soorten overal op de kwelder zitten. De plaatskeuze hangt vooral af van de hoogwaterstand. Bij lage hoogwaterstanden overtijen de meeste vogels in de waterlijn aan de kwelderrand. Bij hogere hoogwaterstanden overtijen de vogels in meerdere compacte groepen verspreid over de kwelder. De meeste hoogwatervluchtplaatsen voor wadvogels zitten meestal ver op de kwelder, doorgaans dichter bij de kwelderrand dan bij de waddijk.

Wanneer de kwelder bij zeer hoge vloeden geheel onderstroomt, moeten de wadvogels noodgedwongen uitwijken naar binnendijks gebieden. Mogelijk overtijen de vogels onder die omstandigheden ook op de waddijk zelf; voorwaarde is dan in ieder geval dat er op en rond de dijk weinig verstoring is.

*Foeragerende en rustende kweldervogels*
De kwelder ten oosten van de dijksectie wordt ook gebruikt door herbivore eenden en ganzen. De belangrijkste aangewezen Natura 2000-soorten die hier de afgelopen drie jaar zijn waargenomen zijn Grauwe gans, Brandgans, Rotgans en Smient (NDFF).

Niet-broedvogels uit het Natura 2000-gebied Waddenzee zijn relevant voor de toetsing van het voornemen aan de Wnb in hoofdstuk 4.

### *3.1.3 Natura 2000-gebied Lauwersmeer*

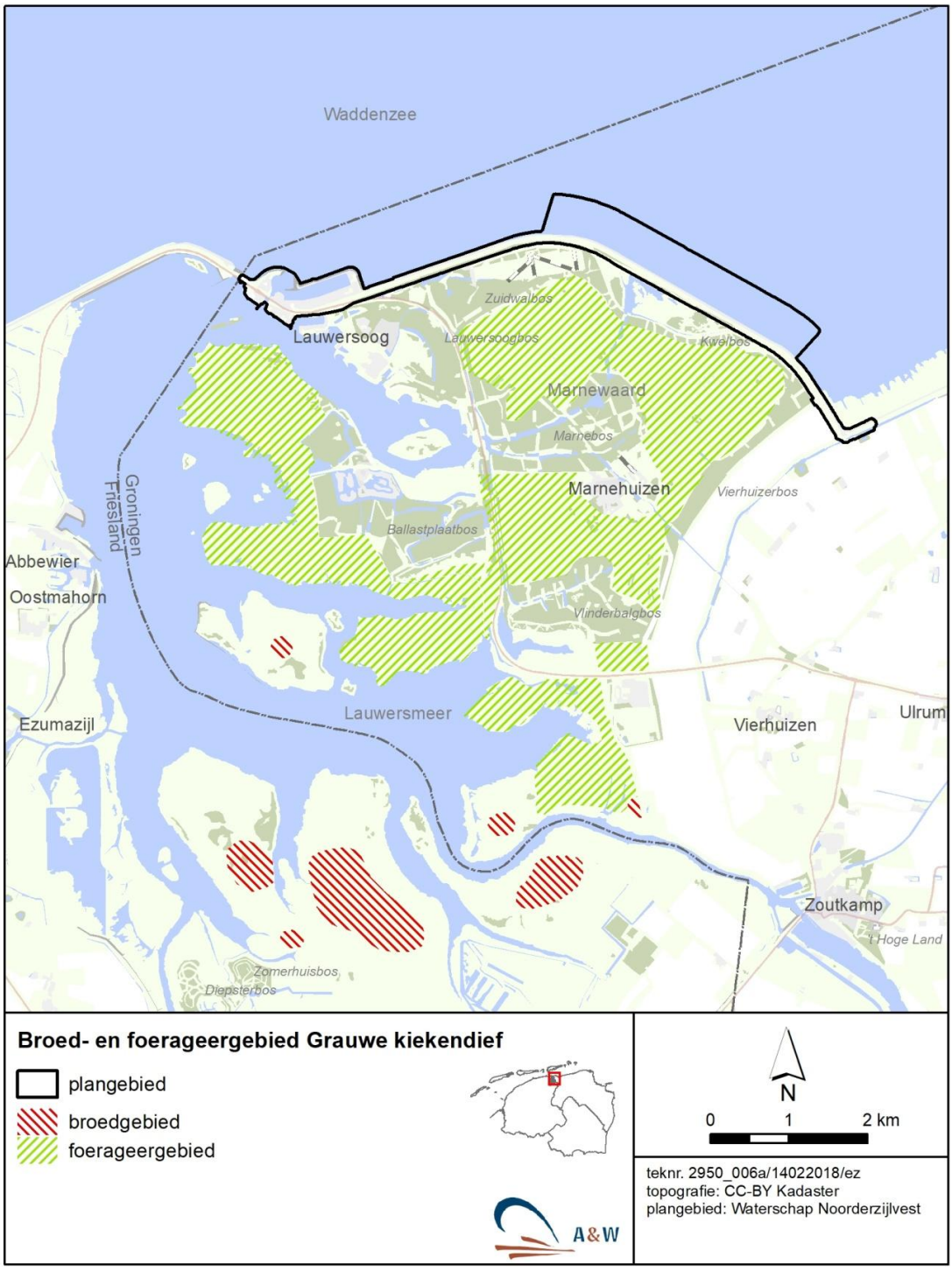
***Broedvogels***
Het grootste deel van de dijksectie is gelegen op meer dan 500 m afstand van het Natura 2000-gebied Lauwersmeer (zie figuur 3.1). Deze afstand wordt gehanteerd als maximale verstoringsafstand waarbinnen eventuele effecten kunnen worden verwacht van de werkzaamheden (zie paragraaf 4.2.1). Alleen het meest westelijk gelegen deel van het plangebied, bestaande uit de haven van Lauwersoog, ligt in de directe omgeving van het Natura 2000-gebied. Het gaat hier om een strook open water ten zuiden van het Industrieterrein en de Jachthaven. Hier wordt niet door Natura 2000-broedvogels van het Lauwersmeer gebroed, zodat er geen negatieve effecten zijn te verwachten op deze soorten als gevolg van de werkzaamheden. Daarom zijn de territoria van de aangewezen Natura 2000-broedvogels binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied Lauwersmeer niet in beeld gebracht.

Een aantal Natura 2000-vogelsoorten broedt in het Lauwersmeer en foerageert ook in de omgeving van het Natura 2000-gebied. Het gaat om Bruine kiekendief en Grauwe kiekendief. Ook delen van de Marnewaard ten zuiden van de zeedijk worden door deze soorten gebruikt als foerageergebied (zie voor ligging van de foerageergebieden figuur 3.4 en 3.5). In het kader van de externe werking zijn ook foerageergebieden van aangewezen broedvogels buiten Natura 2000-gebieden beschermd. Om deze reden zijn Bruine kiekendief en Grauwe kiekendief relevant voor de toetsing in hoofdstuk 4.

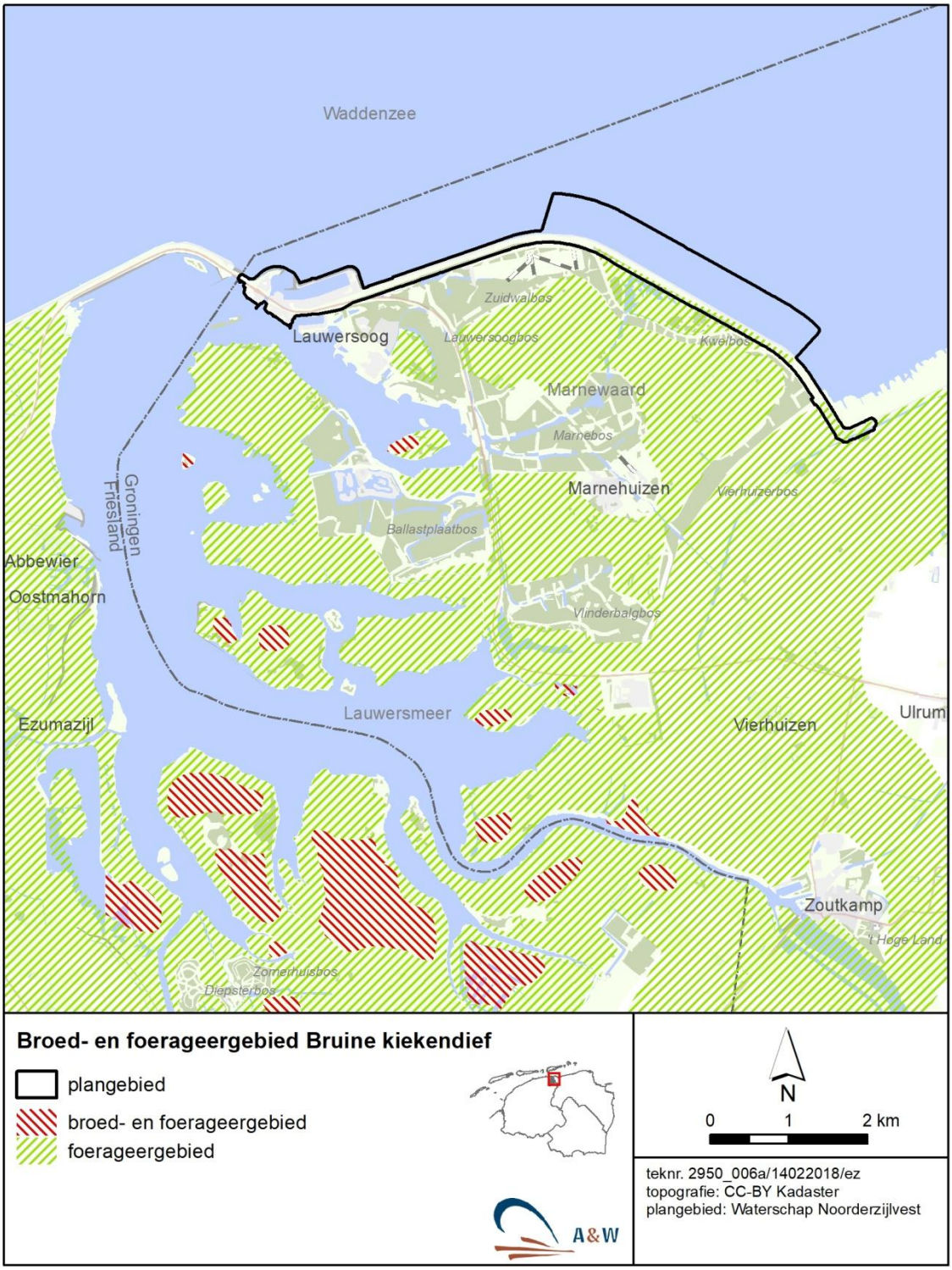
Overige soorten Natura 2000-broedvogels van het Lauwersmeer verblijven het grootse deel van de tijd binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied en worden dus niet door de werkzaamheden aan de dijk beïnvloed. Daarom zijn deze soorten niet relevant voor de toetsing in hoofdstuk 4.

***Niet-broedvogels***
Een beperkt deel van het open water van het Natura 2000-gebied Lauwersmeer ligt binnen het beïnvloedingsgebied van de dijkversterking. Het gaat dan om het telgebied GR11312 ten zuiden van de jachthaven en het industrieterrein. De seizoensgemiddelden van het jaar 2015-2016 voor de aangewezen niet-broedvogelsoorten zijn aangegeven in tabel 3.3.

Uit de tabel kan worden afgeleid dat in dit deel van het Lauwersmeer voornamelijk wordt gerust en gefoerageerd door Meerkoet en Wilde eend. In het telgebied worden geen of nauwelijks andere aangewezen soorten waargenomen, wat waarschijnlijk te maken heeft met de aanwezigheid van menselijke verstoring in dit deel van het Lauwersmeer. Beide genoemde soorten worden jaarrond in het gebied in ongeveer gelijke aantallen geteld.




*Figuur 3.4 - Ligging van foerageergebieden van de voor het Lauwersmeer aangewezen Natura 2000-broedvogelsoort Grauwe kiekendief (bron: Staatsbosbeheer).*




*Figuur 3.5 - Ligging van foerageergebieden van de voor het Lauwersmeer aangewezen Natura 2000-broedvogelsoort Bruine kiekendief (bron: Staatsbosbeheer).*

*Tabel 3.3 - Gegevens van aangewezen niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Lauwersmeer van telgebied 11312 dat grenst aan de dijkversterking (zie voor de ligging van het telgebied figuur 2.1). Vermeld zijn de seizoensgemiddelden 2015-2016 van zowel het telgebied als het hele Natura 2000-gebied Lauwersmeer. Ook de percentuele bijdrage van het aantal vogels in het telgebied aan de totale aantallen in het Lauwersmeergebied is aangegeven (bron: Staatsbosbeheer).*

| Soort | Seizoensgemiddelde 2015-2016 Natura 2000-gebied Lauwersmeer | Seizoensgemiddelde 2015-2016 telgebied 11312 | % aandeel telgebied van het hele Natura 2000-gebied Lauwersmeer |
|---|---|---|---|
| Fuut | 54 | 2 | 3 |
| Aalscholver | 201 | 2 | 1 |
| Grauwe gans | 1653 | 5 | <1 |
| Krakeend | 1209 | 2 | <1 |
| Wilde eend | 1108 | 24 | 2 |
| Pijlstaart | 254 | 2 | 1 |
| Tafeleend | 94 | 2 | 2 |
| Kuifeend | 1308 | 9 | 1 |
| Meerkoet | 2176 | 79 | 4 |

### *3.1.4 De Marnewaard*

Het grootste deel van het dijktraject waar de dijkversterking wordt uitgevoerd grenst binnendijks aan de Marnewaard, een natuurgebied dat onderdeel is van een militair oefenterrein. Dit gebied is geen onderdeel van een Natura 2000-gebied. Wel is er sprake van een ecologische relatie tussen de Marnewaard en de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer, aangezien een deel van de aangewezen Natura 2000-niet-broedvogels in de Marnewaard kan rusten en foerageren, met name bij hoog water in de Waddenzee. In tabel 3.4 is voor het seizoen 2016-2017 voor de verschillende telgebieden in de Marnewaard de seizoensgemiddelden aangegeven (zie voor ligging telgebieden figuur 2.1).

Uit de tabel kan worden opgemaakt dat de Marnewaard (telgebied GR1141 en WG3572) met name wordt bezocht door Meerkoet en verscheidene soorten eenden, zoals Krakeend, Wilde eend en Kuifeend, hoewel de aantallen relatief gering zijn. De vogels maken dan vooral gebruik van het open water in het gebied om te rusten en te foerageren. Hierbij worden de soorten jaarrond in ongeveer gelijke aantallen geteld, met een optimum in de wintermaanden. Ook worden in de open terreingedeelten in het voorjaar en najaar regelmatig grote groepen Kieviten geteld. Voor overige aangewezen Natura 2000-niet-broedvogelsoorten van zowel het Lauwersmeer als de Waddenzee is de Marnewaard niet van groot belang.

In het meest oostelijk deel van de dijksectie grenst het plangebied aan akkerland (telgebied GR1193). De aantallen niet-broedvogels waarvoor het Lauwersmeer en de Waddenzee is aangewezen als Natura 2000-gebied zijn hier gering, waarbij het gaat om enkele soorten eenden (Krakeend, Wilde eend, Kuifeend) en Kievit. Het gebied is niet van groot belang voor foeragerende ganzen, hoewel er af en toe groepen Grauwe ganzen worden waargenomen in de akkerlanden ten zuiden van het dijktraject (NDFF).

*Tabel 3.4 - Seizoensgemiddelden van niet-broedvogels van de periode 2015-2016 van telgebieden GR1141, WG3572 en GR1193 in de Marnewaard. Aangegeven zijn de niet-broedvogelsoorten waarvoor het Lauwersmeer en de Waddenzee zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. Deze soorten hebben mogelijk een ecologische relatie met de Marnewaard, omdat ze dit gebied kunnen gebruiken om te foerageren en/of te rusten (zie voor de ligging van de telgebieden in de Marnewaard figuur 2.1, afkortingen: l = Lauwersmeer, w = Waddenzee) (bron: Staatsbosbeheer).*

| **Soort** | **Natura 2000-gebied** | **Seizoensgemiddelde Waddenzee 2015-2016** | **Seizoensgemiddelde Lauwersmeer 2015-2016** | **Seizoensgemiddelde Telgebied 1141 2015-2016** | **Seizoensgemiddelde Telgebied WG3572 2015-2016** | **Seizoensgemiddelde Telgebied GR1193 2015-2016** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Aalscholver | lw | 2876 | 208 | 0 | 2 | 0 |
| Grauwe gans | lw | 13700 | 1635 | 0 | 1 | 0 |
| Bergeend | lw | 47205 | 445 | 1 | 2 | 0 |
| Smient | lw | 21739 | 893 | 0 | 1 | 0 |
| Krakeend | lw | 665 | 1209 | 2 | 11 | 1 |
| Wintertaling | lw | 5133 | 2051 | 4 | 4 | 0 |
| Wilde eend | lw | 13229 | 1108 | 24 | 51 | 2 |
| Slobeend | lw | 1594 | 1070 | 1 | 1 | 0 |
| Tafeleend | l | | 94 | 4 | 3 | 0 |
| Kuifeend | l | | 1308 | 19 | 20 | 1 |
| Meerkoet | l | | 2176 | 10 | 24 | 1 |
| Kievit | w | 11626 | | 0 | 100 | 8 |

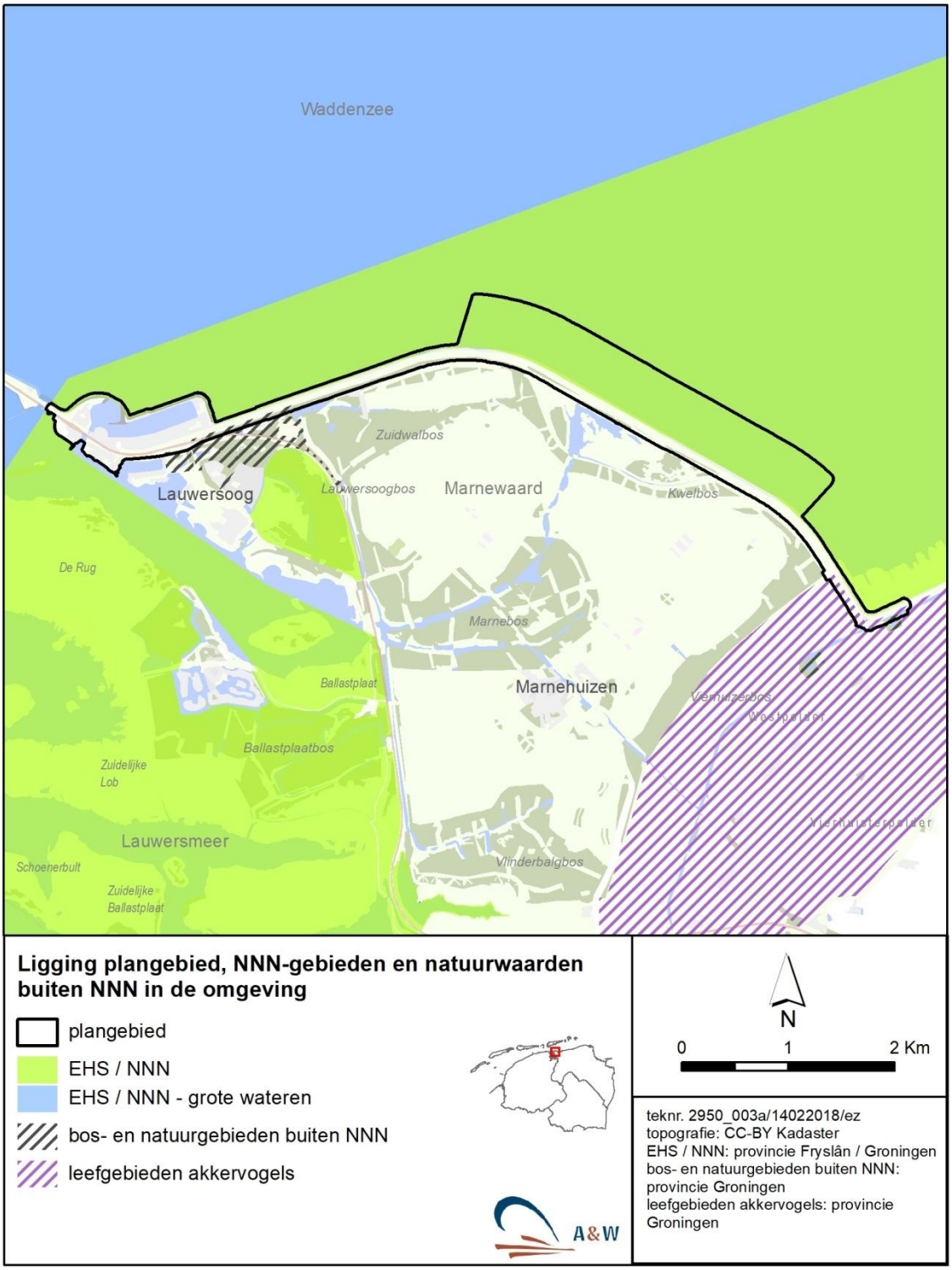
### *3.1.5 Natuurnetwerk Nederland (NNN)*

De dijksectie grenst aan de noordzijde aan het NNN (figuur 3.6). Het betreft hier het waddengebied dat ook onderdeel is van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het meest zuidwestelijk deel van het plangebied ligt in de nabijheid van het open water van het Lauwersmeer. Ook dit gebied is onderdeel van het NNN. Het bosgebied aan de zuidzijde van de dijksectie en ten noorden van Robbenoort heeft de status natuurgebied buiten het NNN.

De wezenlijke waarden van het NNN worden onder andere gekenmerkt door de natuurwaarden waarvoor de Waddenzee en Lauwersmeer als Natura 2000-gebied zijn aangewezen. Deze waarden zijn in paragraaf 3.1.2 en 3.1.3 beschreven. Verder komen er in en rond het plangebied ook planten- en diersoorten voor die in het kader van de Wet natuurbescherming (soortbescherming) zijn beschermd. Deze beschermde soorten kunnen ook worden beschouwd als wezenlijke waarden van het NNN. Deze beschermde soorten en hun verspreiding ten opzichte van het plangebied zijn in onderhavig rapport in paragraaf 3.2 beschreven.

Andere aspecten die beschouwd kunnen worden als wezenlijke waarden van het NNN zijn openheid van het landschap, rust en duisternis.

Om bovenstaande redenen wordt in hoofdstuk 4 nagegaan welke mogelijke effecten er op kunnen treden op de wezenlijke waarden van de (P)EHS.




*Figuur 3.6 - Ligging van het plangebied ten opzichte van het NNN en overige gebiedsbescherming.*

### *3.1.6 Overige vormen van gebiedsbescherming*

Behalve door de hierboven beschreven wet- en regelgeving kunnen gebieden ook via andere regelgeving worden beschermd ten aanzien van natuurwaarden, zoals provinciale verordeningen (ganzenfoerageergebied, leefgebieden weide- en akkervogels). Het meest oostelijk deel van het van het plangebied grenst binnendijks aan een akkerland, dat door de Provincie Groningen is aangewezen als leefgebied voor akkervogels (figuur 3.6). Uit telgegevens van SOVON wordt in dit gebied regelmatig gefoerageerd door kieviten (zie vogelgegevens telgebied GR1193 (tabel 3.4). Het gaat daarbij om relatief geringe aantallen vogels vergeleken met de aantallen die in de Marnewaard worden geteld.

Van het betreffende akkergebied dat binnen de invloedssfeer ligt van de dijkversterking zijn geen systematische broedvogeltellingen bekend. Ook zijn er geen waarnemingen van territoria in de database van het NDFF. Omdat de akkers en de akkerranden intensief worden beheerd is het echter niet de verwachting dat hier door grote aantallen akkervogels wordt gebroed. Omdat het leefgebied een beschermde status heeft en in zekere mate door werkzaamheden kan worden verstoord, is het wel relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4. Overige beschermde gebieden komen niet in de omgeving van het plangebied voor.

## 3.2 Beschermde soorten Wet natuurbescherming

Hieronder is per soortgroep besproken welke wettelijk beschermde soorten in het kader van de Wet natuurbescherming (mogelijk) in het plangebied voorkomen.

### *3.2.1 Planten*

***Vaatplanten***

Het grootste deel van de dijk bestaat uit verharding en voedselrijk en soortenarm grasland. Met name langs de voet van de dijk, in de haven en in het kweldergebied langs de oostzijde van het plangebied, groeien verscheidene soorten plantensoorten, die opgenomen zijn in de Rode lijst van kwetsbare (Kw) en gevoelige (Ge) plantensoorten. Het gaat om soorten als Engels gras (Kw), Kattendoorn (Ge), Knopig doornzaad (Kw), Kamgras (Ge), Gewoon kweldergras (Kw), Korenbloem (Ge), Blauw walstro (Kw), Dunstaart (Kw), Lathyruswikke (Kw) Geelhartje (Kw), Gewone zoutmelde (Kw), Schorrenzoutgras (Kw), Sierlijk vetmuur (Kw), Slanke mantelanjer (Kw), Kortarige zeekraal (Kw), Melkkruid (Kw), Zeealsem (Kw) en Zeeweegbree (Kw) (NDFF).

Er komen geen wettelijk beschermde plantensoorten voor in het plangebied. Omdat er wel soorten van de Rode lijst zijn aangetroffen, zijn planten wel relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

***Korstmossen***

In het plangebied komen op en rond de dijkbekleding verscheidene soorten korstmossen voor. Het gaat om Bolle schotelkorst, Dik geleimos, Gewone zeecitroenkorst, Gewoon purperschaaltje, Groot dooiermos, Heksenvingermos, Muurschotelkorst, Oranje dooiermos, Rond schaduwmos, Verborgen schotelkorst, Witte schotelkorst en Stoeprandvingermos (NDFF). Al deze soorten komen algemeen voor in Nederland. Op de dijk in het havengebied is ook het Duinbekermos aangetroffen, een soort die als kwetsbaar is opgenomen in de Rode lijst. Omdat voor soorten van de Rode lijst de Zorgplicht geldt, zijn korstmossen relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.2 Ongewervelden*

Er worden geen beschermde ongewervelde diersoorten in het plangebied verwacht, omdat het gebied niet voldoet aan de ecologische eisen van de betreffende soorten (De Boer 2014, De Bruyne 2004, Kalkman 2004, Peeters *et al.* 2004, Timmermans *et al.* 2004, Bos *et al.* 2006, EIS *et al.* 2007, Bouwman *et al.* 2008, NDFF). Ongewervelde diersoorten zijn daarom niet relevant voor de toetsing van het voornemen aan de Wnb in hoofdstuk 4.

### *3.2.3 Vissen*

Het plangebied bevat geen open zoet of brak water. Beschermde zoetwatervissen komen daarom niet in het plangebied voor. In de geulen en bij vloed boven de wadplaten leven verscheidene soorten mariene vissen. Het gaat om soorten als Tong, Schol, Paling, Dwergbolk, Engelse poon, Slakdolf, etc (Bioconsult, Schuchardt & Scholle 2009, NDFF). Deze soorten zijn niet wettelijk beschermd, maar bij het uitvoeren van grootschalige werkzaamheden in het open water geldt wel de Zorgplicht. Om deze reden zijn algemeen voorkomende mariene vissen wel relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

Beschermde zoutwatervissen, zoals Houting en Steur komen niet in het plangebied voor en zijn daarom niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.4 Amfibieën*

Het plangebied en de directe omgeving bevat geen open zoet water en is daarom ongeschikt als leefgebied voor amfibieën. Amfibieën zijn dus niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.5 Reptielen*

In en rond het plangebied komen geen reptielen voor (van Delft *et al.* 2016). Ook is het plangebied en de omgeving ongeschikt voor reptielen. Deze soortgroep is daarom niet relevant voor de toetsing van het voornemen aan de Wnb in hoofdstuk 4.

### *3.2.6 Vogels*

In de Wet natuurbescherming valt het beschermingsregime van vogels onder wetsartikel 3.1 en 3.5. De vogelsoorten die onder de Europese Vogelrichtlijn vallen, zijn opgenomen in artikel 3.1. De vogelsoorten die onder bijlage II van het Verdrag van Bern vallen, zijn opgenomen in artikel 3.5. Alle in Nederland voorkomende vogelsoorten vallen onder artikel 3.1. Een klein deel van deze soorten valt tevens onder artikel 3.5. Vooralsnog worden door de provincies effecten op vogels beoordeeld volgens de bepalingen onder artikel 3.1.

***Broedvogels algemeen***

De Wet natuurbescherming beschermt nesten van vogels. Voor de meeste soorten geldt daarvoor alleen de broedperiode, die start met de eerste nestactiviteiten en eindigt wanneer de jongen uitvliegen en het nest niet meer wordt gebruikt.

De omgeving van het plangebied is geschikt als broedgebied voor verscheidene soorten vogels. Het gaat om broedvogels waarvoor de Waddenzee en het Lauwersmeer zijn aangewezen als Natura 2000-gebied en overige broedvogelsoorten. In paragraaf 3.1.2 en 3.1.3

is al ingegaan op de aangewezen Natura 2000-broedvogelsoorten van het Lauwersmeer en Waddenzee.

*Broedvogels Centraal deel Marnewaard*
Overige broedvogelsoorten kunnen worden aangetroffen in het militaire oefenterrein de Marnewaard ten zuiden van de dijksectie. Hier komen verscheidene soorten vogels tot broeden die karakteristiek zijn voor bossen, struwelen, open water, rietlanden en graslanden. In het gebied zijn 16 soorten broedvogels van de Rode lijst aangetroffen. De verspreiding van deze soorten in de directe omgeving van de zeedijk voor het jaar 2017 is aangegeven in figuur 3.7.

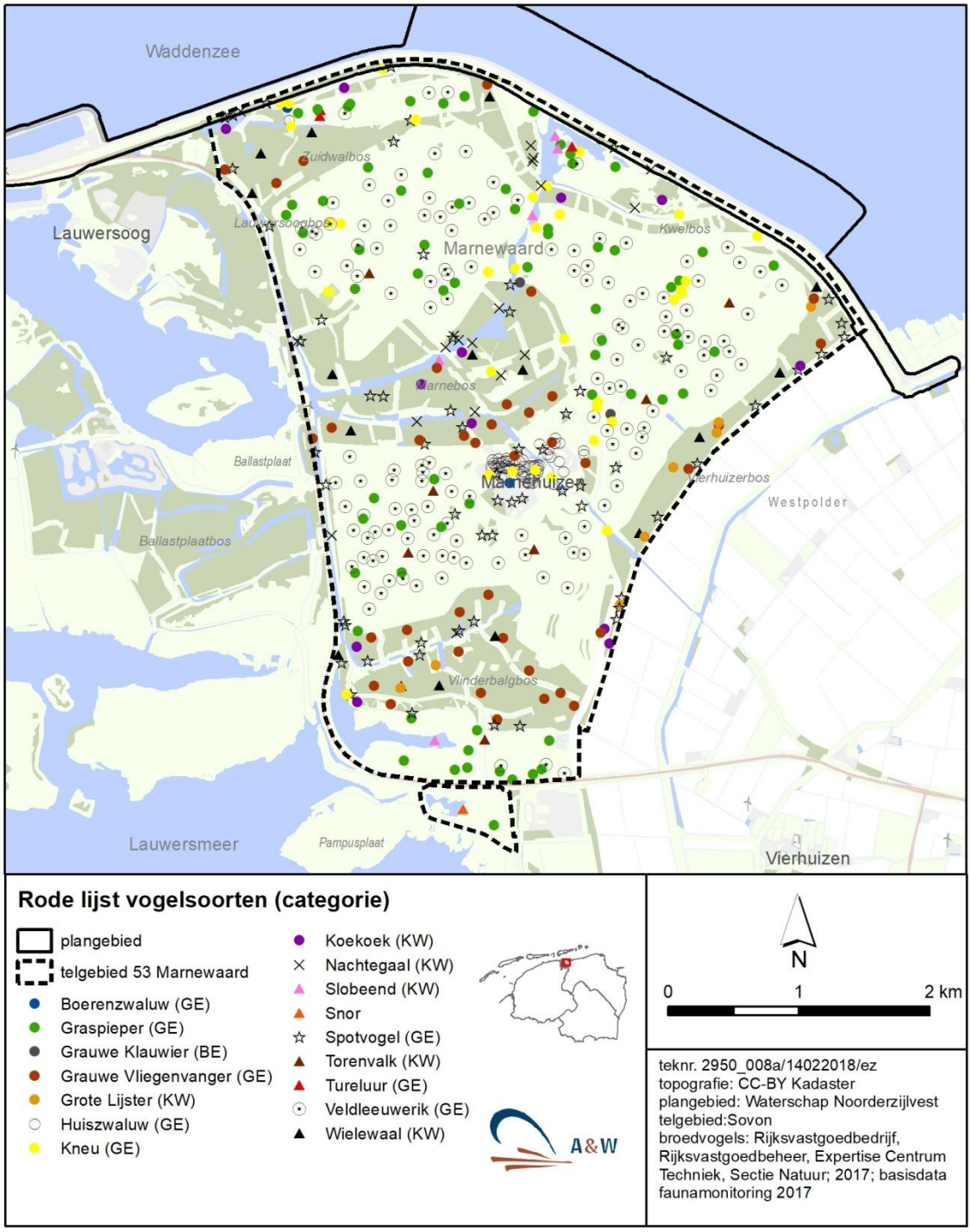
*Broedvogels westelijk deel Marnewaard*
Van het meest westelijk deel van de Marnewaard, gelegen tussen de Kustweg en de N361, zijn geen broedvogelgegevens bekend. Dit gebied komt wat betreft aanwezigheid van biotopen overeen met het centrale deel van de Marnewaard. De verwachting is daarom dat de broedvogelsamenstelling van het westelijk deel van de Marnewaard overeenkomt met het centrale deel van de Marnewaard.

*Broedvogels oostelijk gelegen kweldergebied*
Aan de oostzijde grenst de dijk aan een buitendijks gelegen kweldergebied. Het betreft het westelijk deel van telgebied WG3572 (figuur 2.1), dat onderdeel is van een veiligheidszone van het militaire oefenterrein Marnewaard. Van dit deel van het telgebied zijn geen systematische inventarisaties van broedvogels aanwezig. Om toch een beeld te krijgen welke soorten vogels op 'De Kwelder' broeden, is gebruik gemaakt van broedvogelgegevens van het meest oostelijk deel van telgebied WG3572, dat de afgelopen jaren wel is geïnventariseerd door SOVON (NDFF). Hier broeden Rietgors, Kneu, Witte kwikstaart, Fazant, Tureluur, Scholekster, Wilde eend, Bergeend, Kokmeeuw, Scholekster en Eider. Aangenomen kan worden dat voornoemde vogelsoorten ook broeden in het kweldergebied grenzend aan de dijk.

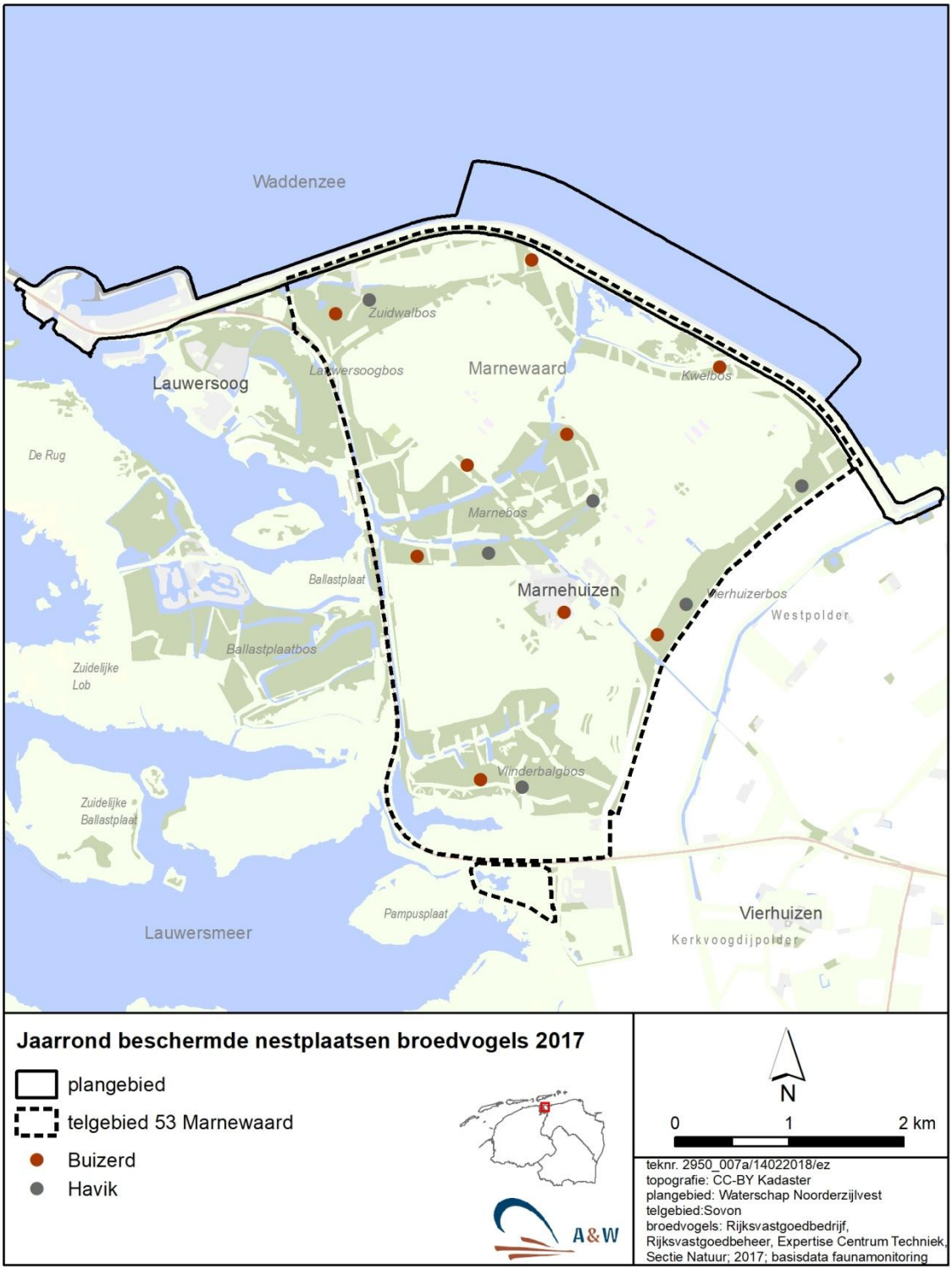
De soortgroep is relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

***Jaarrond beschermde nestplaatsen***
Buiten het broedseizoen vallen de meeste nestplaatsen niet onder de bescherming van de Wet natuurbescherming. Een aantal vogelsoorten maakt echter gedurende het gehele jaar gebruik van de nestplaats of keert jaarlijks terug op dezelfde plaats. Hun nesten en de functionele leefomgeving daarvan worden daarom het gehele jaar beschermd. In augustus 2009 is onder de Flora- en faunawet een indicatieve lijst opgesteld van soorten met jaarrond beschermde nestplaatsen. Deze lijst is per 1 januari 2017 onveranderd overgenomen bij de Wet natuurbescherming. Daarop staan onder andere Huismus, Gierzwaluw, Roek en een aantal roofvogel- en uilensoorten.

In de Marnewaard ten zuiden van het plangebied wordt gebroed door vogelsoorten met jaarrond beschermde nestplaatsen. Het betreft de Buizerd en Havik (zie voor broedlocaties figuur 3.8)**.** Jaarrond beschermde nestplaatsen zijn relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.




*Figuur 3.7 - Verspreiding van broedvogels van de Rode lijst in 2017 in de Marnewaard (bron: Rijksvastgoedbedrijf, Rijksvastgoedbeheer, Expertise Centrum Techniek, Sectie Natuur; 2017; basisdata faunamonitoring 2017).*




*Figuur 3.8 - Verspreiding van broedvogels met jaarrond beschermde nestplaatsen in 2017 in de Marnewaard (bron: Rijksvastgoedbedrijf, Rijksvastgoedbeheer, Expertise Centrum Techniek, Sectie Natuur; 2017; basisdata faunamonitoring 2017).*

### *3.2.7 Vleermuizen*

Alle in Nederland voorkomende vleermuissoorten zijn beschermd onder artikel 3.5 van de Wet natuurbescherming. Hierdoor gelden voor deze soorten striktere beoordelingscriteria bij ontheffingsaanvragen dan bij de meeste andere beschermde zoogdiersoorten. Om deze reden worden de vleermuizen in een aparte paragraaf besproken en worden de 'overige zoogdiersoorten' in paragraaf 3.2.8 behandeld.

Er zijn volgens de verspreidingsgegevens vijf verschillende vleermuissoorten waargenomen in en rond het plangebied (Bekker 2011). Deze zijn: Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Watervleermuis, Laatvlieger en de Rosse vleermuis. Voor vleermuizen zijn drie onderdelen van het leefgebied te onderscheiden die van belang zijn voor de functionaliteit van het leefgebied. Deze zijn verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes. Hieronder worden deze drie elementen besproken.

***Verblijfplaatsen***
In de zomerperiode hebben vleermuizen in Nederland hun verblijfplaatsen voornamelijk in gebouwen en bomen. Tijdens de winter verblijven zij onder andere in gebouwen, bomen, bunkers en kelders. In het plangebied staan geen bomen. In het havengebied zijn gebouwen aanwezig. Deze worden in het kader van de dijkversterking niet aangetast. Er gaan dus geen verblijfplaatsen van vleermuizen verloren. Er is daarom geen knelpunt met de Wnb ten aanzien van verblijfplaatsen van vleermuizen. Verblijfplaatsen van vleermuizen zijn daarom niet relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

***Foerageergebied***
Hierboven genoemde soorten kunnen binnen en nabij het plangebied geschikt foerageergebied vinden. Foerageergebieden van vleermuizen zijn daarom relevant voor de toetsing van het voornemen aan de Wnb in hoofdstuk 4.

***Vliegroutes***
Vleermuizen volgen lijnvormige landschapselementen in het landschap (zoals bomenrijen, rietkragen), waarlangs zij zich kunnen oriënteren bij verplaatsingen tussen verblijfplaatsen en foerageergebieden. Met name de zeedijk vormt een geschikte vliegroute voor vleermuizen. Hierbij moet vooral worden gedacht aan migrerende Ruige dwergvleermuizen die in het najaar vanuit Noordoost-Europa via de kust naar hun winterverblijfplaatsen in Noordwest Europa trekken. Vliegroutes van vleermuizen zijn daarom relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

### *3.2.8 Overige zoogdiersoorten*

De ecologische beoordeling ten aanzien van overige zoogdiersoorten is hier ingedeeld naar de drie beschermingsregimes van de Wet natuurbescherming.

***Vrijgestelde soorten van artikel 3.10***
Binnen en nabij het plangebied kan een aantal beschermde zoogdiersoorten voorkomen die door de Provincie is vrijgesteld van ontheffingsplicht. Voor het plangebied gaat het om soorten als Egel, Haas, Veldmuis, Vos, Hermelijn en Wezel. Vrijgestelde soorten zoogdieren zijn relevant voor de toetsing van het voornemen in hoofdstuk 4.

***Niet vrijgestelde soorten van artikel 3.10***

Volgens de verspreidingsgegevens van zoogdieren (Bekker 2011, NDFF) worden binnen en nabij het plangebied geen niet-vrijgestelde artikel 3.10 soorten verwacht, mogelijk met uitzondering van Steenmarter, Gewone zeehond en Grijze zeehond. Hieronder wordt per soortgroep hier meer aandacht aan besteed.

*Gewone zeehond & Grijze zeehond*

In paragraaf 3.1.2. (Natura 2000-gebied Waddenzee) is al aandacht besteed aan de Grijze- en Gewone zeehond. Voor een beschrijving van het voorkomen van de soorten in en rond het plangebied, wordt verwezen naar de betreffende paragaaf. Gewone en Grijze zeehond zijn relevant voor de toetsing van het voornemen aan de Wnb in hoofdstuk 4.

*Steenmarter*

Binnen en rond het Lauwersmeer komt de Steenmarter voor (Bekker 2011). De dijk is ongeschikt als voortplantingsplaats voor de soort. Mogelijk dat de Steenmarter wel verblijft in de bebouwing in het havengebied. Omdat deze gebouwen niet worden aangetast zijn er geen negatieve effecten op verblijfplaatsen van Steenmarter te verwachten. Omdat de dijk wel kan worden gebruikt door de soort om te foerageren, is de Steenmarter relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

***Artikel 3.5 soorten (Soorten bijlage IV habitatrichtlijn)***

Volgens de verspreidingsgegevens van zoogdieren (Bekker 2011) worden binnen en nabij het plangebied geen artikel 3.5 soorten verwacht, met uitzondering van Bruinvis. De Bruinvis komt voor in de Waddenzee, vooral in de diepere delen, om er te foerageren. Ze zijn vooral in de winter aanwezig (van oktober tot april) en trekken daarna naar de Noordzee. Over de habitateisen van de Bruinvis is relatief weinig bekend. Het is goed mogelijk dat de Bruinvis zich af en toe ophoudt in de diepe geulen nabij Lauwersoog. Het is echter niet de verwachting dat de Bruinvis zich ophoudt langs de kwelders aan de oostzijde van het plangebied. Ook lijken de wadplaten langs de dijk niet of nauwelijks geschikt voor de soort. De Bruinvis wordt wel waargenomen in het plangebied in de geulen ten noorden van de dijk (NDFF). Om deze reden is de soort relevant voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

## 3.3 Samenvatting relevante natuurwaarden

Op basis van de paragrafen 3.1 (beschermde gebieden) en 3.2 (beschermde soorten) is in tabel 3.4 samengevat welke wettelijk beschermde natuurwaarden in de (ruime) omgeving van het plangebied kunnen voorkomen en relevant kunnen zijn voor het vervolg van de onderhavige beoordeling. De overige natuurwaarden komen (naar verwachting) niet voor in beide plangebieden.

In hoofdstuk 4 is bepaald welke effecten de inrichtingsmaatregelen kunnen hebben ten aanzien van de relevante beschermde natuurwaarden in tabel 3.5 en is beoordeeld hoe dit zich verhoudt tot de ecologische wet- en regelgeving.

*Tabel 3.5 - Overzicht van de voor deze toetsing van belang zijnde wettelijk beschermde natuurwaarden in de nabije omgeving van het plangebied. Van de natuurwaarden wordt aangegeven of zij aanwezig zijn in de (ruime) omgeving van het plangebied, de relevante wet- en regelgeving en of de betreffende natuurwaarde relevant is voor onderhavige beoordeling. Aanwezigheid: + = aanwezig, - = afwezig, (+) = mogelijk aanwezig gezien biotoop en verspreiding, maar niet vastgesteld. Beschermingsregime: Wnb = Wet natuurbescherming.*

| Natuurwaarden | Aanwezig in (ruime) omgeving | Aanwezig in plangebied | Beschermingsregime | Relevant voor onderhavige beoordeling |
|---|---|---|---|---|
| **Natura 2000-waarden Waddenzee & Lauwersmeer** | | | | |
| *Natura 2000-habitattypen* | + | + | Wnb | Ja |
| *Natura 2000-Habitatrichtlijnsoorten* | | | | |
| Gewone zeehond | + | + | Wnb | Ja |
| Grijze zeehond | + | - | Wnb | Nee |
| Bruinvis | + | + | Wnb | Ja |
| Overige soorten | + | - | Wnb | Nee |
| *Natura 2000-Broedvogelsoorten* | + | + | Wnb | Ja |
| *Natura 2000- Niet broedvogelsoorten* | + | + | Wnb | Ja |
| | | | | |
| **Ecologische Hoofdstructuur** | + | + | Omgevingsverordening | Ja |
| | | | | |
| **Overige gebiedsbescherming** | | | | |
| Leefgebied weidevogels | - | - | Omgevingsverordening | Nee |
| Leefgebied akkervogels | + | - | Omgevingsverordening | Ja |
| Ganzenfoerageergebieden | - | - | | Nee |
| | | | | |
| **Soortbescherming Wnb** | | | | |
| *Planten* | - | - | Wnb | Nee |
| *Ongewervelden* | - | - | Wnb | Nee |
| *Vissen* | - | - | Wnb | Nee |
| Houting en Steur | - | - | Wnb | Nee |
| Niet beschermde vissensoorten | + | + | Zorgplicht Wnb | Ja |
| Amfibieën | + | - | Wnb | Nee |
| *Reptielen* | - | - | Wnb | Nee |
| *Broedvogels* | | | | |
| Broedvogels algemeen | + | + | Wnb | Ja |
| Jaarrond beschermde nestplaatsen | + | - | Wnb | Ja |
| *Vleermuizen* | | | | |
| Verblijfplaatsen | (+) | (+) | Wnb | Nee |
| Foerageergebieden | + | + | Wnb | Ja |
| Vliegroutes | + | + | Wnb | Ja |
| *Overige zoogdiersoorten* | | | | |
| Gewone en Grijze zeehond | + | + | Wnb | Ja |
| Bruinvis | + | + | Wnb | Ja |
| Overige soorten | + | (+) | Wnb | Ja |
| **Soorten Rode lijst** | | | | |
| Vaatplanten | + | + | Wnb (zorgplicht) | Ja |
| Korstmossen | + | + | Wnb (zorgplicht) | Ja |

# 4 Effecten en beoordeling

## 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de verwachte effecten van de plannen op alle relevante natuurwaarden beschreven en beoordeeld. Eerst worden in de paragrafen 4.3 t/m 4.5 de effecten op de Natura 2000-gebieden Lauwersmeer en Waddenzee in beeld gebracht en beoordeeld op het niveau van een uitgebreide voortoets. In de daaropvolgende paragrafen vindt de effectbeoordeling plaats van het Natuurnetwerk Nederland (paragraaf 4.7), Provinciale gebiedsbescherming (paragraaf 4.8) en beschermde soorten van de Wet natuurbescherming (paragraaf 4.9).

## 4.2 Beoordelingskader

### *4.2.1 Effecten op hoofdlijnen*

In het kader van de voorgenomen plannen zijn in potentie verschillende effecten denkbaar op de beschermde natuurwaarden. Het gaat om vijf soorten effecten, onder te verdelen in kwantitatieve effecten (winst of verlies van habitats), kwalitatieve effecten (chemische effecten, fysieke effecten en verstoring) en achteruitgang in ruimtelijke samenhang (versnippering). Relevante effecten die bij de dijkversterking kunnen optreden zijn:

***Areaalverlies***
Habitattypen in Natura 2000-gebied grenzend aan de waddendijk kunnen permanent of tijdelijk verlies ondervinden als gevolg van verbreding, vergraving of bedelving. Effecten zijn onderzocht op basis van habitattypenkaarten, luchtfoto's en terreinbezoek.

***Fysische verstoring***
Als de kwaliteit van een bepaald habitat of vegetatietype achteruit gaat door bijvoorbeeld betreding door mensen of voertuigen, omwoelen van de bodem of wijziging van de hydrologie van een gebied is sprake van fysische verstoring. In deze rapportage zal vooral aandacht besteed worden aan mogelijke effecten van bodemverstoring van een aantal beschermde habitattypen.

***Chemische verstoring***
Chemische verstoring is van belang indien de kwaliteit van een bepaald habitat achteruit gaat door de invloed van chemische stoffen. In dit geval is het relevant om de effecten te bepalen van stikstofuitstoot en -depositie als gevolg van de aanlegwerkzaamheden in verband met transportbewegingen. Vooral voedselarme habitattypen zijn gevoelig voor stikstofdepositie. In dit geval zijn vooral de aangewezen habitattypen 'Witte duinen' en ‘Grijze duinen’ in de Natura 2000-gebieden 'Waddenzee' en ‘Duinen van Schiermonnikoog' in beeld. Deze liggen op een afstand van ongeveer 7 km afstand van het plangebied (Aerius monitor). Daarnaast worden ook de nabijgelegen 'Zilte pionierbegroeiingen' en 'Schorren en zilte graslanden' als enigszins stikstofgevoelig beschouwd, hoewel de kritische depositiewaarden (KDW) van deze vegetatietypen niet wordt overschreden (zie *www.aerius.nl/nl/factsheets/berekening-depositiebijdrage-tijdelijke-projecten/15-12-2015).*

In het kader van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) dienen op basis van de concreet uit te voeren werkzaamheden nog stikstofberekeningen te worden uitgevoerd. Deze

berekeningen kunnen met behulp van het rekenprogramma Aerius worden uitgevoerd. Op basis van de uitkomsten zijn er de volgende vervolgstappen mogelijk:

1. Wanneer de depositie op een stikstofgevoelig habitattype lager is dan de drempelwaarde van 0,05 mol/ha/jaar, dan zijn er geen vervolgacties. De berekeningen moeten wel worden bewaard.
2. Wanneer de depositie op een stikstofgevoelig habitattype ligt tussen de 0,05 mol en 1 mol/ha/jaar, dient bij het bevoegd gezag (Provincie Groningen) een melding te worden gedaan in het kader van de PAS.
3. Wanneer de depositie op een stikstofgevoelig habitattype hoger is dan 1 mol/ha/jaar, dan dient een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming te worden aangevraagd bij het bevoegd gezag. De grenswaarde van 1 mol is voor het Natura 2000-gebied Duinen van Schiermonnikoog verlaagd naar 0,05 mol/ha/jaar. Dit betekent dat reeds bij een overschrijding van 0,05 mol/ha/jaar er een vergunning moet worden aangevraagd.

***Verstoring door menselijke aanwezigheid***

*Zeehonden*

Zeehonden zijn vooral gevoelig voor verstoring wanneer ze rusten op drooggevallen platen, verharen en wanneer ze jongen hebben (Brasseur *et al.* 2004, Gordon *et al.* 2004, Kastelein *et al.* 2006). Aandachtspunt is de mogelijk verstorende werking van werkzaamheden langs het centrale deel van de dijksectie op de nabijgelegen zeehondenligplaats.

Bij het verlenen van vergunningen en ontheffingen is in het verleden vaak uitgegaan van een afstand van 1.200 m waarop geen verstoring van zeehonden aan de orde is. In de loop der jaren is een aantal onderzoeken uitgevoerd waaruit blijkt dat bovengenoemde afstand naar beneden toe kan worden bijgesteld. In een rapport van Dekker (2016) is een aantal van de uitgevoerde onderzoeken samengevat en is een nieuw verstoringsonderzoek beschreven. De resultaten van de verscheidene onderzoeken lieten variërende afstanden zien waarop reactie van zeehonden werd waargenomen. De minimale afstanden voor reactie op vaarverkeer varieerden van ca. 200-300 m (Didderen *et al.* 2012) tot ca. 500-800 m (Andersen 2011). Bij twee onderzoeken werd vastgesteld dat de afstanden waarop zeehonden alert zijn tijdens de zoogperiode kleiner is dan voor en/of na de zoogperiode (Andersen 2011, Dekker 2016). Op grond van de onderzoeken lijkt het alleszins redelijk om aan te nemen dat een verstoringsvrije zone minder groot hoeft te zijn dan 1.200 m. Een afstand van 600 m lijkt voldoende groot om effecten op rustende en zogende zeehonden te voorkomen. Die afstand ligt enigszins boven de minimale afstand uit het Deense onderzoek (Andersen 2011) en duidelijk boven de afstanden waar in het Nederlandse onderzoek geen effect is waargenomen (Didderen *et al*. 2012).

*Broedende en rustende vogels*

Vogels die een nest hebben, zijn het meest gevoelig voor verstoring, gevolgd door vogels die rusten en foerageren (Krijgsveld et al. 2008). Dit speelt vooral bij de broedvogels in het oostelijk gelegen kweldergebied en de aangrenzende Marnewaard ten zuiden van de dijksectie.

Broedvogels zijn gevoeliger dan rustende of foeragerende vogels. Voor broedvogels wordt vaak een geluidscontour van 42 dB aangehouden waarbinnen de dieren extra verstoord worden (o.a. Reijnen et al. 1992, Krijgsveld et al. 2008). De 40-45 dB-contour die het rijdende werkverkeer produceert ligt op 200-250 m. Hoogwatervluchtplaatsen van wadvogels zijn in het algemeen zeer gevoelig voor verstoring (Krijgsveld et al. 2008). Dietrich & Koepff (1986) stellen een storingsvrije zone van ca. 500 m rond een rustgebied voor. Deze afstand is als 'worst-case'

in dit rapport aangehouden om de zone te bepalen waarbinnen zowel broedende als foeragerende vogels verstoord kunnen worden.

***Versnippering***
Versnippering kan relevant zijn wanneer werkzaamheden in de nachtelijke uren worden uitgevoerd en trekkende Ruige dwergvleermuizen door lichtverstoring geen gebruik meer kunnen maken van de dijk als geleidend element. Omdat de werkzaamheden niet in de nachtelijke uren plaatsvindt, speelt dit aspect geen rol. Overige effecten die leiden tot versnippering zijn niet aan de orde.

## 4.3 Effecten en beoordeling Natrua 2000-gebied Waddenzee

### *4.3.1 Effectbeoordeling Natura 2000-habitattypen*

***Dijkversterking aanlegfase***
Gedurende de aanlegfase zal er mogelijk worden gewerkt langs de voet van de dijk. Tijdens dergelijke werkzaamheden is het niet uitgesloten dat er tijdelijk de Natura 2000-habitattypen H1140A-slik- en zandplaten en H1330A-schorren en zilte graslanden worden aangetast. Zoals aangegeven is deze aantasting tijdelijk. Na verloop van tijd zullen beide habitattypen zich weer herstellen. Hierbij zal de herstelperiode van het habitattype H1140A minder tijd in beslag nemen dan bij het habitattype H1330A. Verder betreft het in de Waddenzee algemeen voorkomende habitattypen. Er is dus geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van voornoemde habitattypen.

***Dijkversterking gebruiksfase***
Op dit ogenblik is het niet duidelijk of in het kader van de dijkversterking het dijklichaam zal worden verbreed of niet. Mocht een verbreding aan de orde zijn, dan zal dit leiden tot een verlies van het habitattype H1140A -slik- en zandplaten en H1330A schorren en zilte graslanden. De omvang van dit verlies is vooralsnog niet bekend. Er is dan sprake van een knelpunt met de Wet natuurbescherming in verband met dit verlies. Dit betekent dat het voornemen mogelijk vergunningplichtig is. Ook is er een gerede kans dat het verlies gecompenseerd moet worden. Dit is ter beoordeling van het bevoegd gezag (Provincie Groningen). Mocht er sprake zijn van verbreding van de voet van de dijk richting het Natura 2000-gebied Waddenzee, wordt de initiatiefnemer geadviseerd om in overleg te treden met het bevoegd gezag (Provincie Groningen).

Indien de dijk niet wordt verbreed, dan is er geen verlies van Natura 2000-habitattypen en is er geen knelpunt met de Wet natuurbescherming.

***Werkzaamheden geul Vierhuizergat (aanlegfase en gebruiksfase)***
Ten noorden van de dijksectie ligt een stelsel van geulen en wadplaten. In het kader van de dijkversterking wordt mogelijk de geul Vierhuizergat verplaatst. In dat geval wordt mogelijk een deel van de nabijgelegen wadplaten vergraven. De omvang en de exacte locatie van de vergraving is nog niet bekend. Wel is er dan sprake van een verlies van een oppervlak H1140A-slik-en zandplaten. Hierdoor zal het totale oppervlak van dit habitattype in de Waddenzee iets afnemen. De geul die hierdoor ontstaat zal zich in korte tijd ontwikkelen tot het Natura 2000-habitattype H1110-Permant overstroomde zandbanken. Het totale oppervlak van dit habitattype in de Waddenzee zal dan iets toenemen. De afname van het areaal slik- en zandplaten en het tegelijkertijd toenemen van het areaal permanent overstroomde zandbanken valt binnen de natuurlijke dynamische processen in de Waddenzee. Er is daarom geen

significant negatief effect op Natura 2000-habitattypen en dus geen knelpunt met de Wet natuurbescherming. Wel wordt de initiatiefnemer geadviseerd om hierover in overleg te treden met het bevoegd gezag om na te gaan of deze de bovenstaande conclusie onderschrijft.

### *4.3.2 Effectbeoordeling Natura 2000-habitatrichtlijnsoorten (Gewone zeehond)*

***Gewone Zeehond***

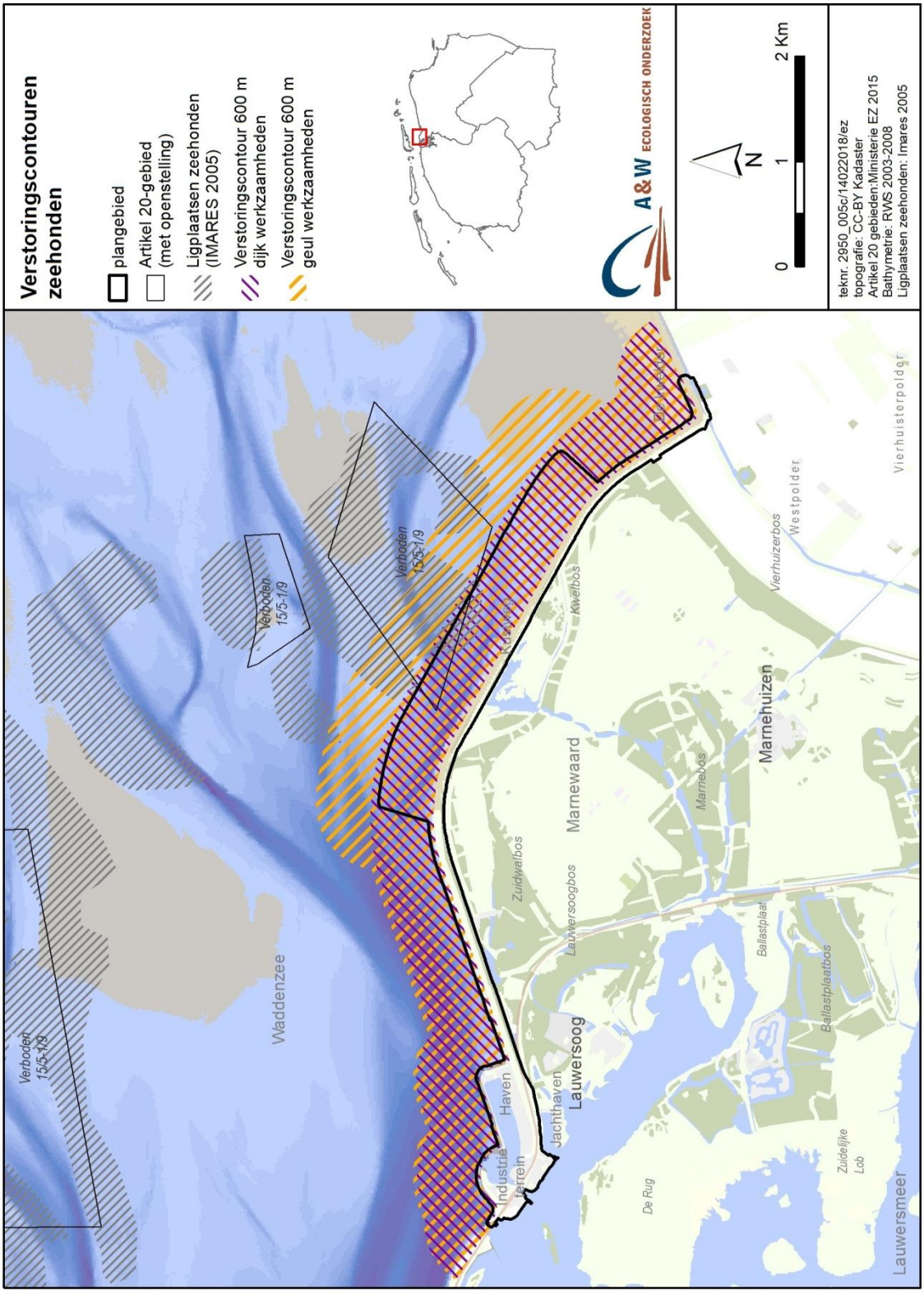
*Dijkversterking*
Op het meest centraal gelegen deel van de zeedijk worden er werkzaamheden uitgevoerd op een afstand van 400 m van een zeehondenligplaats. Deze wordt uitsluitend bezet door de Gewone zeehond (zie figuur 4.1)**.** Uitgaande van een verstoringsafstand van 600 m (zie paragraaf 4.2.1), is er dus sprake van een beperkte periode dat de soort verstoord kan worden door de werkzaamheden. Dit zal niet leiden tot een significant negatief effect op het instandhoudingsdoel van Gewone zeehond. Reden hiervoor is dat er buiten de verstoringscontour voldoende alternatieve plekken zijn waar de soort kan rusten. Ook tijdens de kwetsbare periode (zoogperiode en verharingsperiode) in de maanden 15 mei - 1 september worden er geen grote effecten verwacht, aangezien de jonge dieren ook na geboorte al tamelijk mobiel zijn en ook gemakkelijk alternatieve locaties in de omgeving kunnen vinden. Om de kans op verstoring van jonge dieren echter zo veel mogelijk te voorkomen, wordt wel geadviseerd om de werkzaamheden op de dijk ter hoogte van de zeehondenligplaats (zie figuur 4.1) uit te voeren buiten de periode 15 mei - 1 september. In dat geval is er slechts sprake van een beperkte verstoring. Omdat er mogelijk wel sprake is van verstoring, is er een knelpunt met de Wet natuurbescherming. De initiatiefnemer wordt geadviseerd om hierover in overleg te treden met het bevoegd gezag (Provincie Groningen).

*Werkzaamheden geul Vierhuizergat*
Het uitvoeren van werkzaamheden op het open water ter hoogte van de zeehondenligplaats kan leiden tot verstoring van rustende zeehonden (zie figuur 4.1). Dit zal niet leiden tot een significant negatief effect op het instandhoudingsdoel van zeehonden. Reden hiervoor is dat er buiten de verstoringscontour voldoende alternatieve plekken zijn waar de zeehonden kunnen rusten (zie figuur 4.1). Ook hier geldt dat deze verstoring het grootste effect kan hebben in de kwetsbare periode van 15 mei - 1 september. Om deze reden wordt geadviseerd om de werkzaamheden op het open water in de omgeving van de zeehondenligplaats buiten de kwetsbare periode van zeehonden uit te voeren. In dat geval is er slechts sprake van een geringe verstoring van rustende zeehonden. Omdat er mogelijk wel sprake is van verstoring

***Bruinvis***

*Dijkversterking*
De geulen in de omgeving van de zeedijk worden sporadisch gebruikt door Bruinvis. Het uitvoeren van werkzaamheden op de dijk zal niet gepaard gaan met onderwatergeluid. Verstoring van eventueel aanwezige Bruinvissen is daarom niet aan de orde. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien Bruinvis voor wat betreft de dijkversterking.

*Werkzaamheden geul Vierhuizergat*
Het uitvoeren van werkzaamheden onderwater leidt tot productie van onderwatergeluid. Dit kan leiden tot verstoring van Bruinvissen die in de omgeving foerageren. Omdat het gebied niet door grote aantallen Bruinvissen wordt bezocht, is er geen negatief effect op de staat van instandhouding van de soort. Omdat er mogelijk wel sprake is van verstoring van individuele




*Figuur 4.1 - Ligging van de verstoringscontour van de dijkwerkzaamheden en werkzaamheden aan het geulenstelsel ten opzichte van ligplaatsen van zeehonden. Hierbij is een verstoringcontour gehanteerd van 600 m vanuit de werkzaamheden. Binnen deze afstand is er mogelijk sprake van verstoring van rustende zeehonden.*

dieren, is er een knelpunt met de Wet natuurbescherming. De initiatiefnemer wordt geadviseerd om hierover in overleg te treden met het bevoegd gezag (Provincie Groningen).

### *4.3.3 Effectbeoordeling broedvogels*

***Dijkversterking***

Het deel van het Natura 2000-gebied Waddenzee dat in de omgeving van het plangebied ligt en waar door Natura 2000-broedvogels wordt gebroed, is het oostelijk gelegen kweldergebied. De enige aangewezen Natura 2000-broedvogelsoort die hier broedt is de Eider. Hierbij gaat het om 4-15 broedparen per 100 ha. Het uitvoeren van werkzaamheden op en langs de dijk in de periode van het broedseizoen zal leiden tot een verstoring van ongeveer 40 ha kweldergebied, uitgaande van een verstoringscontour van 500 m. Dit zal leiden tot een maximale verstoring van ongeveer 2-7 broedparen Eiders. Een dergelijk verlies is niet significant negatief ten opzichte van het totaal aantal van 2840 broedparen in de Waddenzee (informatie SOVON, teljaar 2016). Wel is er dan sprake van een zodanige verstoring/aantasting dat er een knelpunt is met de Wet natuurbescherming. In dat geval dient een overleg te worden gevoerd met het bevoegd gezag om na te gaan of het voornemen vergunningplichtig is. Er is een gerede kans dat een dergelijke vergunning wordt geweigerd en dat het bevoegd gezag eist om de werkzaamheden buiten de periode van het broedseizoen van Eider uit te voeren.

***Werkzaamheden geul Vierhuizergat***

De werkzaamheden aan de geul Vierhuizergat ten noorden van de zeedijk worden uitgevoerd op een afstand van meer dan 500 meter van het kweldergebied. Vanwege deze grote afstand worden er geen broedende vogels op de kwelder verstoord. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van broedvogels waarvoor de Waddenzee is aangewezen als Natura 2000-gebied.

### *4.3.4 Effectbeoordeling niet-broedvogels*

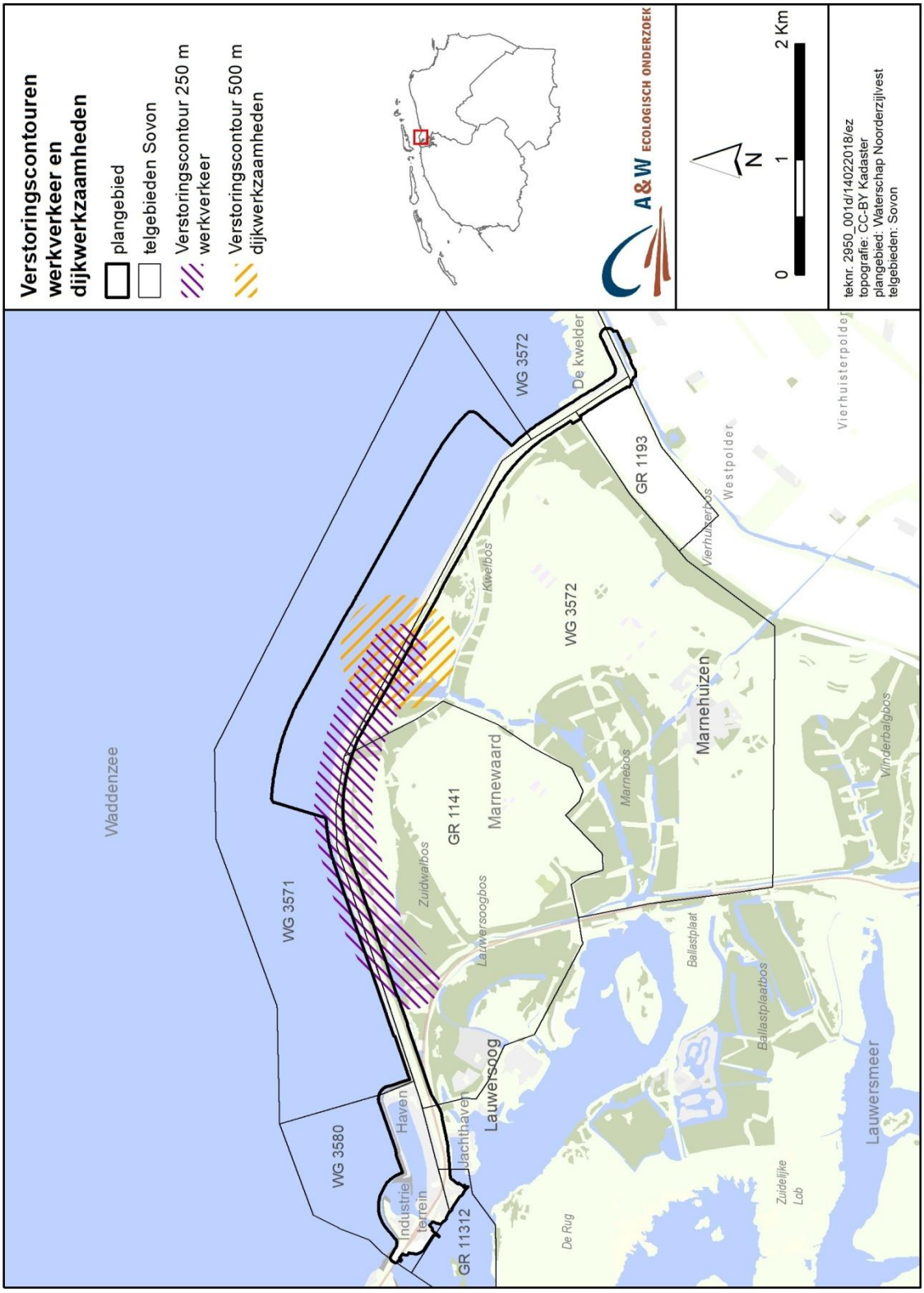
***Niet-broedvogels Haven Lauwersoog***

De haven van Lauwersoog en de omgeving worden intensief gebruikt door verscheidene soorten niet-broedvogels waarvoor de Waddenzee is aangewezen als Natura 2000-gebied. In de huidige situatie is het havengebied al verstoord door de hier aanwezige (visverwerkende) industrie en door scheepvaartbewegingen. Ook buiten de haven wordt met enige regelmaat gevaren, wat betekent dat ook het nabijgelegen droogvallende wad in zekere mate is verstoord. Door de uitvoering van werkzaamheden in de haven, zal de verstoring van de omgeving iets toenemen. Deze verstoring valt binnen de verstoringscontouren van het huidige gebruik. Een substantiële toename van de verstoring van foeragerende en rustende wadvogels in de omgeving van het plangebied wordt daarom niet verwacht. Daarmee kunnen significant negatieve effecten op aangewezen Natura 2000-niet broedvogels worden uitgesloten. Wel is er sprake van een tijdelijke zeer beperkte toename van de verstoring van niet-broedvogels. Daarom is er een knelpunt met de Wet natuurbescherming. De initiatiefnemer wordt geadviseerd om hierover in overleg te treden met het bevoegd gezag.

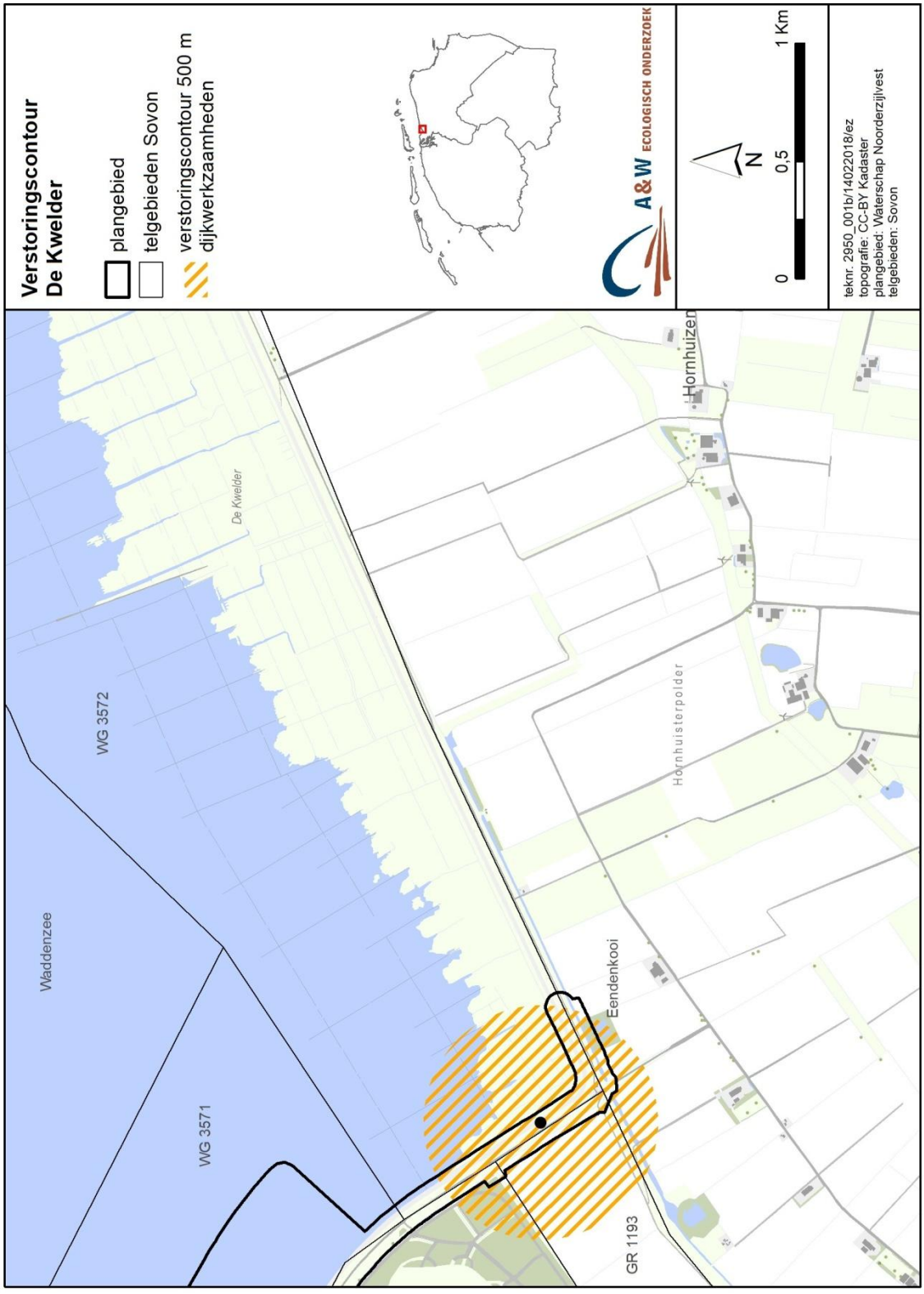
***Niet-broedvogels middelste dijksectie***

*Dijkversterking*

Het uitvoeren van werkzaamheden op de zeedijk en het transporteren van materiaal naar de werklocatie heeft mogelijk een negatief effect op aangewezen Natura 2000-niet-broedvogels van de Waddenzee. In figuur 4.2 is de verstoringscontour van de werkzaamheden aangegeven ten opzichte van telgebied WG3571. Hierbij is een verstoringscontour gehanteerd van 500 m




*Figuur 4.2- Ligging van de verstoringscontour van de dijkwerkzaamheden en de transportroute langs de dijksectie ter hoogte van de Marnewaard, Hierbij is een verstoringcontour gehanteerd van 500 m voor de werkzaamheden op de zeedijk en 250 m voor de transportroute. Binnen deze afstand is er mogelijk sprake van verstoring van foeragerende en rustende watervogels.*




*Figuur 4.3 - Ligging van de verstoringscontour van de dijkwerkzaamheden en de transportroute langs de dijksectie aan de oostzijde van het plangebied. Hierbij is een verstoringcontour gehanteerd van 500 m voor de werkzaamheden op de zeedijk. Binnen deze afstand is er mogelijk sprake van verstoring van foeragerende en rustende akkervogels en wadvogels.*

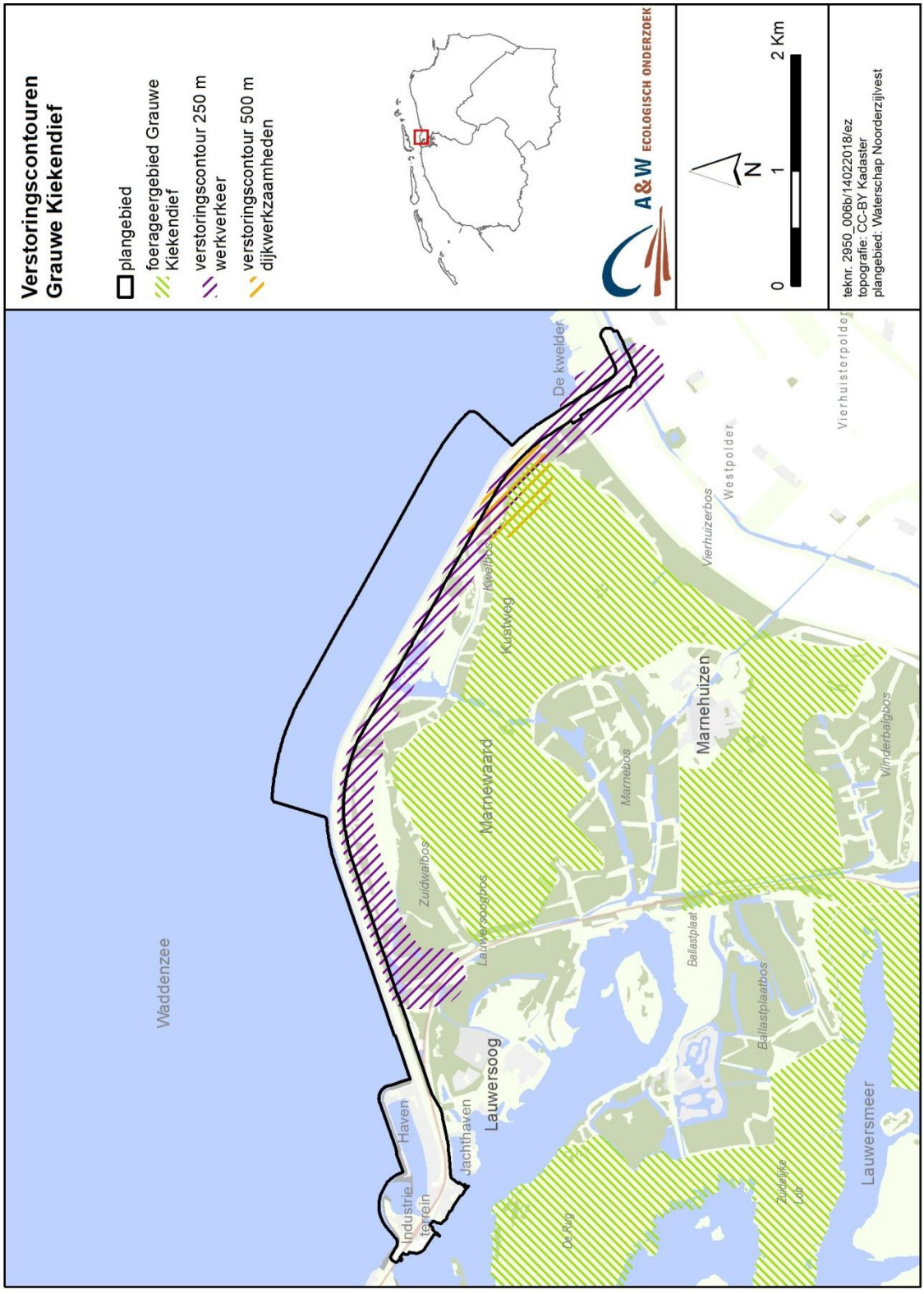
voor de werkzaamheden aan de zeedijk en 250 m voor de transportbewegingen. Het verstoorde gebied is niet van belang als hoogwatervluchtplaats en de aantallen getelde aangewezen Natura 2000-niet-broedvogels tijdens hoogwater zijn hier dan ook gering (tabel 3.2). Tijdens laagwater wordt in het telgebied gefoerageerd door soms grote groepen eenden en steltlopers.

Door de werkzaamheden aan de dijk en de transportwerkzaamheden wordt ongeveer 20% van het hele telgebied verstoord. Tijdens hoogwater is er slechts een gering aantal wadvogels in het gebied aanwezig. Het uitvoeren van de dijkwerkzaamheden tijdens hoogwater zal daarom leiden tot de verstoring van een beperkt aantal vogels. Tijdens laagwater vindt er ook verstoring plaats van foeragerende wadvogels. De verstoring is lokaal en van korte duur. Daarbij is er in de directe omgeving van de werkzaamheden voldoende onverstoord areaal aanwezig waar de vogels kunnen foerageren. Significant negatieve effecten op aangewezen Natura 2000-niet-broedvogels kunnen daarom worden uitgesloten. Wel is er sprake van een tijdelijke beperkte toename van de verstoring van niet-broedvogels. Daarom is er een knelpunt met de Wet natuurbescherming. De initiatiefnemer wordt geadviseerd om hierover in overleg te treden met het bevoegd gezag.

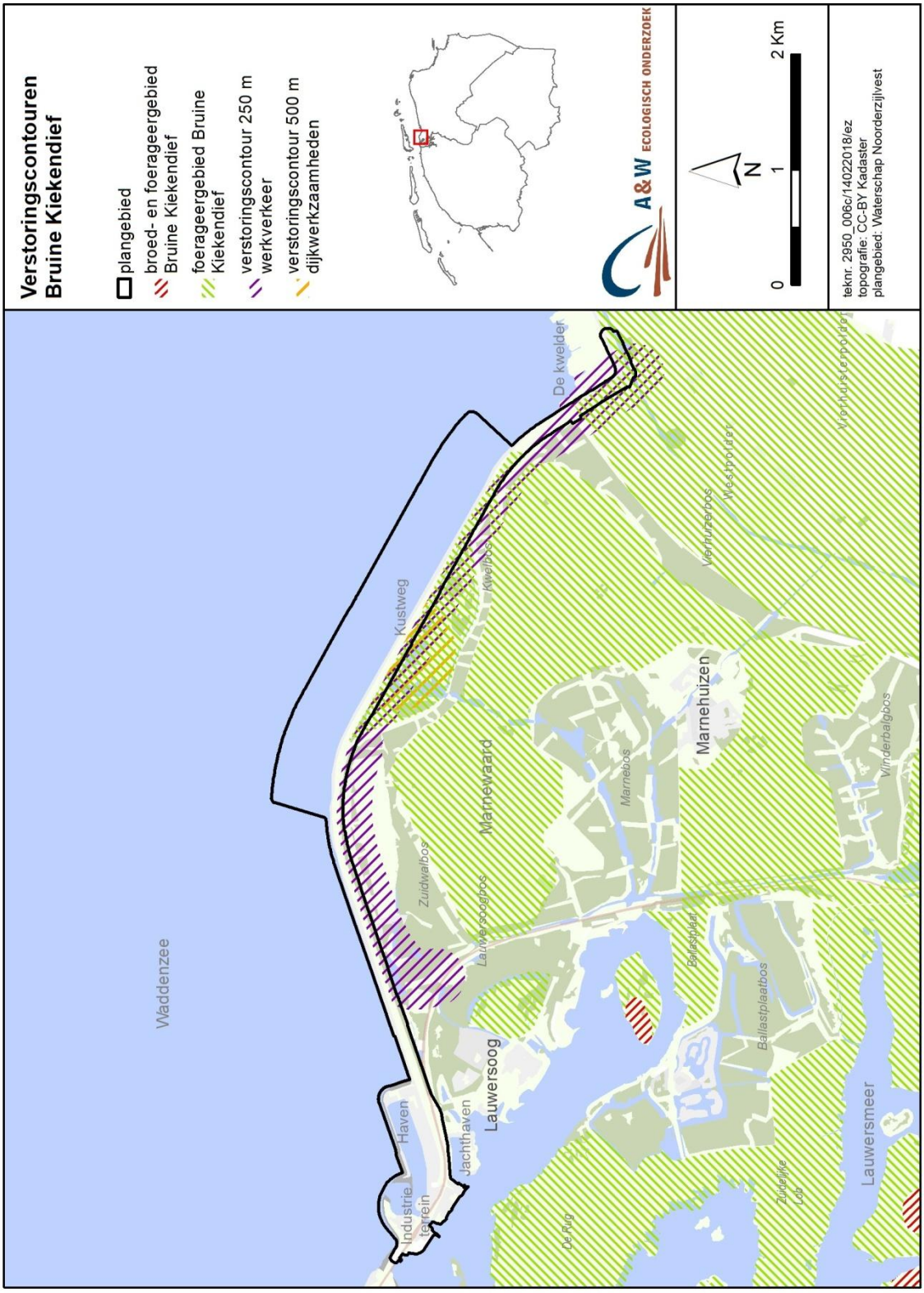
*Werkzaamheden geul Vierhuizergat*
Door de werkzaamheden aan de geul zal ongeveer 10% van het hele telgebied WG3571 door werkzaamheden worden verstoord. Het betreft een beperkt areaal en ook hier is er voldoende onverstoord foerageergebied voor wadvogels beschikbaar. Significant negatieve effecten kunnen daarom worden uitgesloten.

Het is niet uitgesloten dat de werkzaamheden in en langs de geul zal leiden tot een verlies van droogvallende wadplaten. Dit verlies betekent een afname van het areaal foerageergebied voor wadvogels. Ten opzichte van het totale oppervlak foerageergebied in de Waddenzee, is de afname beperkt. Bovendien is er voldoende alternatief foerageergebied in de buurt aanwezig. Om deze reden leidt het verlies van een beperkt oppervlak droogvallend wad niet tot een significant negatief effect op aangewezen niet-broedvogels. Omdat er wel sprake is van een beperkte aantasting van leefgebied van aangewezen niet-broedvogels, is er een knelpunt met de Wet natuurbescherming. De initiatiefnemer wordt geadviseerd om hierover in overleg te treden met het bevoegd gezag.

***Niet-broedvogels oostelijke dijksectie***
De meest oostelijke dijksectie grenst aan een kweldergebied met tamelijk grote aantallen wadvogels en kweldervogels. Ook hier kan gedurende het winterhalfjaar door de werkzaamheden verstoring optreden van aangewezen Natura 2000-niet broedvogels. In figuur 4.3 is de verstoringscontour van de werkzaamheden aangegeven ten opzichte van telgebied. Hierbij is een verstoringscontour gehanteerd van 500 m voor de werkzaamheden aan de zeedijk. Uit de figuur komt naar voren dat er slechts een zeer beperkt areaal van het kweldergebied wordt verstoord. Hierbij gaat het om ongeveer 5% van het hele kweldergebied dat onderdeel uitmaakt van telgebied 3572. Deze verstoring is slechts gedurende een beperkte periode aanwezig. Ook is er voldoende alternatief kweldergebied ten oosten van het werkgebied beschikbaar waar de vogels tijdens hoogwater tijdelijk naar kunnen uitwijken. Significant negatieve effecten op aangewezen niet-broedvogels kunnen daarom worden uitgesloten. Wel is er sprake van een tijdelijke beperkte toename van de verstoring van niet-broedvogels. Daarom is er een knelpunt met de Wet natuurbescherming. De initiatiefnemer wordt geadviseerd om hierover in overleg te treden met het bevoegd gezag.




*Figuur 4.4 - Ligging van de verstoringscontour van de dijkwerkzaamheden en de transportroute ten opzichte van het foerageergebied van de voor het Lauwersmeer aangewezen Natura 2000-broedvogel Grauwe kiekendief. Hierbij is een verstoringcontour gehanteerd van 500 m voor de werkzaamheden aan de dijk en 250 m voor de transportroute. Binnen deze afstand is er mogelijk sprake van verstoring van foeragerende kiekendieven wanneer de werkzaamheden binnen het broedseizoen worden uitgevoerd. Op de kaart is als worst case uitgegaan van een locatie waar de grootste overlap is van de verstoringscontour met de foerageergebieden.*




*Figuur 4.5 - Ligging van de verstoringscontour van de dijkwerkzaamheden en de transportroute ten opzichte van het foerageergebied van de voor het Lauwersmeer aangewezen Natura 2000-broedvogel Bruine kiekendief. Hierbij is een verstoringcontour gehanteerd van 500 m voor de werkzaamheden aan de dijk en 250 m voor de transportroute. Binnen deze afstand is er mogelijk sprake van verstoring van foeragerende kiekendieven wanneer de werkzaamheden binnen het broedseizoen worden uitgevoerd.. Op de kaart is als worst case uitgegaan van een locatie waar de grootste overlap is van de verstoringscontour met de foerageergebieden.*

## 4.4 Effecten en beoordeling Natura 2000-gebied Lauwersmeer

### *4.4.1 Effectbeoordeling broedvogels*

In de omgeving van het plangebied wordt niet gebroed door broedvogels waarvoor het Lauwersmeer is aangewezen als Natura 2000-gebied. Deze vogelsoorten worden daarom niet door het voornemen verstoord. Dit geldt zowel voor de werkzaamheden aan de dijk als eventuele werkzaamheden in en langs de geulen ten noorden van de waddendijk. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van aangewezen Natrua 2000-broedvogels van het Lauwersmeer.

***Bruine en Grauwe kiekendief***
Een aantal Natura 2000-vogelsoorten broedt in het Lauwersmeer en foerageert in de omgeving van het Natura 2000-gebied. Het gaat om Bruine en Grauwe kiekendief. In het kader van externe werking hebben ook foerageergebieden buiten het Natura 2000-gebied een beschermde status. In de omgeving van de zeedijk ter hoogte van de Marnewaard wordt door Bruine en Grauwe kiekendief gefoerageerd. In figuur 4.4 en 4.5 is de ligging van de foerageergebieden van deze soorten weergegeven met daarop geprojecteerd de verstoringscontouren van de werkzaamheden op de aangrenzende zeedijk en de aanvoerroute. Uit de figuur kan worden afgeleid dat als gevolg van de werkzaamheden er slechts een zeer beperkt oppervlak foerageergebied van Grauwe en Bruine kiekendief wordt verstoord in vergelijking met het totaal beschikbaar oppervlak foerageergebied voor deze soorten. Om deze reden worden als gevolg van de werkzaamheden op de dijk geen negatieve effecten verwacht op Bruine en Grauwe kiekendief. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van deze soorten.

*Tabel 4.1 - Aantal verstoorde vogels van telgebied (G11312) gelegen in het open water van het Lauwersmeer ten zuiden van het industrieterrein nabij Lauwersoog. Uitgegaan is van een worst case scenario waarbij een verstoringscontour is gehanteerd van 500 meter vanaf de zeedijk bij Lauwersoog waar de werkzaamheden zullen plaatsvinden.*

| Soort | Seizoensgemiddelde 2015-2016 Natura 2000-gebied Lauwersmeer | Seizoensgemiddelde 2015-2016 telgebied GR11312 | Aantal verstoorde vogels in telgebied GR11312 (open water ten westen van Lauwersoog) | % aantal verstoorde vogels t.o.v. totaal aantal vogels Lauwersmeer |
|---|---|---|---|---|
| Fuut | 54 | 2 | 1 | <1 |
| Aalscholver | 201 | 2 | 1 | <1 |
| Grauwe gans | 1653 | 5 | 4 | <1 |
| Krakeend | 1209 | 2 | 1 | <1 |
| Wilde eend | 1108 | 24 | 18 | 2 |
| Pijlstaart | 254 | 2 | 2 | <1 |
| Tafeleend | 94 | 2 | 1 | <1 |
| Kuifeend | 1308 | 9 | 7 | <1 |
| Meerkoet | 2176 | 79 | 59 | 3 |

### *4.4.2 Effectbeoordeling niet-broedvogels*

Het uitvoeren van werkzaamheden op de zeedijk ter hoogte van Lauwersoog en het hier liggende Industrieterrein kan mogelijk een negatief effect hebben op aangewezen Natura 2000 niet-broedvogels van het Lauwersmeer. Een groot deel van het open water ter hoogte van de werkzaamheden is reeds verstoord door de bestaande infrastructuur, het industrieterrein en de jachthaven. Ook ligt het verstoorde open water voor een groot deel binnen een druk bevaren

vaarweg. Toch is als worst case scenario uitgegaan dat een groot deel van het open water van telgebied 11312 door de werkzaamheden wordt verstoord. Op basis van het aantal vogels in het telgebied en het percentage verstoord oppervlak van het telgebied, is het aantal verstoorde vogels bepaald. De resultaten zijn aangegeven in tabel 4.1. Uit de tabel kan worden afgelezen dat de werkzaamheden bij Lauwersoog kunnen leiden tot verstoring van met name Wilde eend en Meerkoet die op het open water pleisteren. Het gaat dan om respectievelijk 2% en 3% van de totale populatie in het Natura 2000-gebied Lauwersmeer. Gezien het geringe aantal verstoorde vogels zal dit niet leiden tot een significant negatief op voornoemde soorten. Ook zijn er in de directe omgeving van het verstoorde gebied voldoende alternatieve rustige locaties aanwezig waar deze soorten naar kunnen uitwijken en is de verstoring van beperkte duur. De gunstige staat van instandhouding van Wilde eend en Meerkoet in het Natura 2000-gebied Lauwersmeer wordt daarom niet door het voornemen aangetast. Er is geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van niet-broedvogels van het Lauwersmeer. Omdat er wel sprake is van verstoring van aangewezen niet-broedvogelsoorten, wordt de initiatiefnemer geadviseerd om in overleg te treden met het bevoegd gezag om na te gaan of er sprake is van vergunningplicht.

## 4.5 Effecten en beoordeling deelgebied Marnewaard e.o. (externe werking Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer)

***Niet-broedvogels Marnewaard***

Langs een groot deel van de dijksectie ligt aan de zuidzijde het defensieterrein De Marnewaard. Dit gebied heeft geen status als Natura 2000-gebied, maar heeft wel een ecologische relatie met de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer, omdat een aantal aangewezen niet-broedvogelsoorten van deze Natura 2000-gebieden in het gebied foerageert en rust. Om deze reden zijn ook de effecten op dit gebied in beeld gebracht, ervan uitgaande dat de werkzaamheden in het winterhalfjaar worden uitgevoerd.

*Tabel 4.2 - Aantal verstoorde vogels van de telgebieden GR1141 en WG3572 gelegen aan de zuidzijde van de dijksectie ter hoogte van het militaire oefenterrein Marnewaard. Uitgegaan is van een verstoringscontour van 500 meter vanaf de zeedijk waar de werkzaamheden zullen plaatsvinden ter hoogte van het open water in de Marnewaard. Dit open water wordt gebruikte als rust- en foerageergebied door watervogels uit de Waddenzee en Lauwersmeer en zal als gevolg van de werkzaamheden mogelijk in zijn geheel worden verstoord. Aangegeven is ook hoeveel procent van de totale populatie in de Waddenzee en Lauwersmeer gedurende een korte periode kan worden verstoord. Bij het opstellen van deze cijfers is uitgegaan van tellingen uit de periode 2015-2016.*

| Soort | Natura 2000-gebied | Seizoensgemiddelde Waddenzee | Seizoensgemiddelde Lauwersmeer | Aantal verstoorde vogels Telgebied GR 1141 | % aantal verstoorde vogels t.o.v. totaal aantal vogels Waddenzee | % aantal verstoorde vogels t.o.v. totaal aantal vogels Lauwersmeer | Aantal verstoorde vogels Telgebied WG3572 | % aantal verstoorde vogels t.o.v. totaal aantal vogels Waddenzee | % aantal verstoorde vogels t.o.v. totaal aantal vogels Lauwersmeer |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aalscholver | lw | 2876 | 208 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,07 | 1,0 |
| Grauwe gans | lw | 13700 | 1635 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,007 | 0,1 |
| Bergeend | lw | 47205 | 445 | 1 | 0,002 | 0,22 | 2 | 0,004 | 0,4 |
| Smient | lw | 21739 | 893 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,005 | 0,1 |
| Krakeend | lw | 665 | 1209 | 2 | 0,301 | 0,17 | 11 | 1,65 | 0,9 |

| Soort | Natura 2000-gebied | Seizoensgemiddelde Waddenzee | Seizoensgemiddelde Lauwersmeer | Aantal verstoorde vogels Telgebied GR 1141 | % aantal verstoorde vogels t.o.v. totaal aantal vogels Waddenzee | % aantal verstoorde vogels t.o.v. totaal aantal vogels Lauwersmeer | Aantal verstoorde vogels Telgebied WG3572 | % aantal verstoorde vogels t.o.v. totaal aantal vogels Waddenzee | % aantal verstoorde vogels t.o.v. totaal aantal vogels Lauwersmeer |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wintertaling | lw | 5133 | 2051 | 4 | 0,078 | 0,20 | 4 | 0,078 | 0,2 |
| Wilde eend | lw | 13229 | 1108 | 24 | 0,181 | 2,17 | 51 | 0,39 | 4,6 |
| Slobeend | lw | 1594 | 1070 | 1 | 0,063 | 0,09 | 1 | 0,063 | 0,1 |
| Tafeleend | l | | 94 | 4 | | 4,26 | 3 | | 3,2 |
| Kuifeend | l | | 1308 | 19 | | 1,45 | 20 | | 1,5 |
| Meerkoet | l | | 2176 | 10 | | 0,46 | 24 | | 1,1 |
| Kievit | w | 11626 | | 0 | 0 | | 100 | 0,86 | |

In figuur 4.2 is de verstoringscontour van de werkzaamheden aangegeven ter hoogte van de Marnewaard. Hierbij is een verstoringsafstand gehanteerd van 500 m voor de werkzaamheden aan de zeedijk en 250 m voor de transportbewegingen. Uit de figuur kan worden afgeleid dat op een bepaald moment tijdens de werkzaamheden een groot deel van het open water waar de watervogels in de Marnewaard zich ophouden door de werkzaamheden wordt verstoord. In tabel 4.2 is aangegeven om hoeveel verstoorde vogels het gaat. Hierbij is uitgegaan van het worst case scenario dat op een gegeven moment alle aangewezen watervogels in de telgebieden WG1141 en WG3573 verstoring ondervinden. Uit de tabel kan worden afgeleid dat met name Wilde eend en Tafeleend een negatief effect ondervindt. Het gaat dan om ongeveer 3-5% van de aantallen die in 2015-2016 in het hele Lauwersmeergebied zijn geteld. Het betreft dus een gering aantal vogels. In het Lauwersmeer zijn er voldoende alternatieve locaties voorhanden waar de genoemde soorten kunnen rusten. Ook is de verstoring slechts tijdelijk van aard en alleen relevant gedurende een beperkte periode dat de werkzaamheden in de omgeving van het open water van de Marnewaard worden uitgevoerd. Bovendien is de staat van instandhouding van beide soorten in het Lauwersmeer gunstig. Daarom kan worden geconcludeerd dat het voornemen niet leidt tot significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer. Omdat er wel sprake is van verstoring van aangewezen niet-broedvogelsoorten, wordt de initiatiefnemer geadviseerd om in overleg te treden met het bevoegd gezag om na te gaan of er sprake is van vergunningplicht.

***Niet-broedvogels akkerlanden oostzijde Marnewaard***

Het uitvoeren van werkzaamheden in het meest oostelijk deel van de dijksectie kan leiden tot verstoring van het akkergebied ten zuiden en westen van de dijk (zie voor verstoringscontour figuur 4.3). Dit gebied is nauwelijks van belang voor niet-broedvogelsoorten die aangewezen zijn voor de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer. Mogelijk dat er sporadisch wel foeragerende ganzen en kieviten worden verstoord. Het gebied dat verstoord wordt is van beperkte omvang, waardoor ook het aantal vogels dat verstoord raakt gering zal zijn. Bovendien is er buiten de verstoringscontour voldoende alternatief akkerland aanwezig waar ganzen en kieviten kunnen foerageren en is de verstoring tijdelijk van aard. Een significant negatief effect op de aangewezen niet-broedvogels van de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer is dus niet aan de orde.

## 4.6 Conclusie voortoets

- Op dit ogenblik is het niet duidelijk of in het kader van de dijkversterking het dijklichaam zal worden verbreed of niet. Mocht een verbreding aan de orde zijn, dan zal dit leiden tot verlies van Natura 2000-habitattypen (H1140A Slik- en zandplaten en H1330A Schorren en ziltegraslanden). Er is dan sprake van een knelpunt met de Wet natuurbescherming. Dit betekent dat het voornemen mogelijk vergunningplichtig is. Ook is er een gerede kans dat het verlies gecompenseerd moet worden. Dit is ter beoordeling van het bevoegd gezag (Provincie Groningen). De initiatiefnemer wordt geadviseerd om hierover in overleg te treden met het bevoegd gezag.
- Een deel van het plangebied grenst aan een ligplaats van Gewone zeehond. Het uitvoeren van werkzaamheden op het open water ter hoogte van de zeehondenligplaats kan leiden tot verstoring van Gewone zeehond. Hierbij kunnen significant negatieve effecten worden uitgesloten. Wel wordt geadviseerd om de werkzaamheden bij de ligplaats buiten de kwetsbare periode van zeehonden uit te voeren. De kwetsbare periode is van 15 mei - 1 september. Omdat er mogelijk wel sprake is van verstoring van individuele zeehonden, wordt de initiatiefnemer geadviseerd om hierover in overleg te treden met het bevoegd gezag (Provincie Groningen).
- Het uitvoeren van dijkwerkzaamheden ter hoogte van het kweldergebied aan de oostzijde kan leiden tot verstoring en aantasting van broedende aangewezen Natura 2000-broedvogels van de Waddenzee. Daarom wordt geadviseerd om op deze locatie de werkzaamheden buiten de periode van het broedseizoen uit te voeren.
- De dijkversterking en de werkzaamheden in en langs de geulen veroorzaken geen significant negatieve effecten op aangewezen Natura 2000-niet-broedvogels van het Lauwersmeer en Waddenzee. Wel is er sprake van een tijdelijke beperkte verstoring/verslechtering. Er is daarom een knelpunt met de Wet natuurbescherming. De initiatiefnemer wordt geadviseerd om in overleg te treden met het bevoegd gezag over eventuele vergunningplicht.

## 4.7 Effecten en beoordeling Natuurnetwerk Nederland

***Wezenlijke waarden***

De wezenlijke waarden van het NNN worden grotendeels gedekt door de Natura 2000-waarden (paragraaf 3.1.2 en 3.1.3) en de natuurwaarden die in het kader van de soortbescherming van de Wet natuurbescherming zijn beschermd (paragraaf 3.2). De effectbeschrijving en de toetsing van het voornemen aan de betreffende beschermingsregimes heeft plaatsgevonden in de paragrafen 4.3 t/m 4.6 (Natura 2000-habitattypen, Natura 2000-broedvogels, Natura 2000-niet broedvogels) en paragraaf 4.8 (beschermde soorten). Uit deze toetsingen komt naar voren dat de dijkversterking en de eventuele werkzaamheden aan de geul ten noorden van de dijk niet leidt tot significant negatieve effecten. Wel wordt geadviseerd om mitigerende maatregelen te nemen om negatieve effecten te voorkomen. Het gaat hier voornamelijk om maatregelen om verstoring van broedende vogels en rustende zeehonden te voorkomen.

Gedurende de aanlegfase wordt er in het plangebied gewerkt met zware machines. Deze kunnen leiden tot een tijdelijke verstoring van de rust in het gebied. Na afloop van de werkzaamheden zal de rust in het gebied zich weer herstellen. De werkzaamheden worden met name overdag uitgevoerd. Een afname van de duisternis in het gebied, als gevolg van het gebruik van lichtbronnen, is daarom niet aan de orde. Ook is er geen sprake van dat de werkzaamheden zullen leiden tot een aantasting van de openheid van het gebied.

***Areaal en samenhang***
Het is niet de bedoeling om delen van het NNN extra te verharden. Dit betekent dat er netto geen verlies optreedt van natuurlijk areaal van het NNN.

Bovenstaande samenvattende kan worden geconcludeerd dat het voornemen niet leidt tot een aantasting van de wezenlijke waarden, areaal of samenhang. Er is daarom geen knelpunt met het beschermingsregime van het NNN. Wel wordt geadviseerd om in overleg te treden met het bevoegd gezag om na te gaan of deze akkoord is met bovenstaande analyse.

## 4.8 Effecten en beoordeling overige beschermde gebieden

***Dijkwerkzaamheden***
Het oostelijk deel van het plangebied grenst aan uitgestrekt akkerland dat door de Provincie Groningen in de Provinciale Verordening is aangewezen als leefgebied voor akkervogels. Het uitvoeren van werkzaamheden op de waddendijk kan leiden tot verstoring van een deel van dit akkerland. Uit de verstoringscontour van figuur 4.3 komt naar voren dat het slechts een beperkt areaal betreft. Ook is de verstoring slechts van tijdelijke aard en gaat er netto geen akkerland verloren. Verder is het verstoorde deel niet van groot belang voor foeragerende en broedende akkervogels (paragraaf 3.1.6). Om deze reden zijn er geen significant negatieve effecten te verwachten op akkervogels en is er geen knelpunt met het beschermingsregime voor leefgebieden van akkervogels zoals vastgelegd in de Provinciale verordening.

***Werkzaamheden geul Vierhuizergat***
De werkzaamheden in en langs de geul worden op grote afstand uitgevoerd van het aangewezen akkerland. Bovendien wordt het akkerland door de waddendijk afgeschermd van de werkzaamheden op het wad. Om deze reden zijn er geen significant negatieve effecten te verwachten op akkervogels en is er geen knelpunt met het beschermingsregime voor leefgebieden van akkervogels zoals vastgelegd in de Provinciale verordening.

## 4.9 Effecten en beoordeling beschermde soorten

### *4.9.1 Planten*

***Dijkversterking***

*Vaatplanten*
In het plangebied komen geen wettelijk beschermde planten voor. Wel groeien er planten van de Rode lijst. Voor dergelijke soorten geldt de Zorgplicht. Door het uitvoeren van werkzaamheden op en langs de dijk is het niet uitgesloten dat er hier en daar planten van de Rode lijst worden aangetast en verloren gaan. Over het algemeen gaat het om soorten die in de rest van het land zeldzaam zijn, maar in het Waddengebied als relatief algemeen kunnen worden beschouwd. De verwachting is daarom niet dat het voornemen leidt tot een verslechtering van de huidige staat van instandhouding van de betreffende soorten. Na het uitvoeren van werkzaamheden aan de dijk, zal deze weer geschikt worden voor vestiging van de betreffende plantensoorten. Wel kan worden overwogen om een deel van de Rode lijst plantensoort te verplaatsen of om hiervan zaad te verzamelen en later weer uit te zaaien. Dan wordt voldaan aan de Zorgplicht.

*Korstmossen*
Op de basaltdijk in het havengebied is een locatie bekend van het Duinbekermos. Deze soort is als kwetsbaar opgenomen in de Rode lijst. Om te voorkomen dat de soort uit het gebied verdwijnt, wordt geadviseerd om het substraat met de korstmos tijdelijk op te slaan in een depot en deze na afloop van de werkzaamheden weer terug te plaatsen in het plangebied. Dan wordt voldaan aan de Zorgplicht.

***Werkzaamheden geul Vierhuizergat***
In en langs de geul ten noorden van de waddendijk groeien geen vaatplanten en korstmossen. Hier zijn geen negatieve effecten te verwachten op planten van de Rode lijst.

### *4.9.2 Vissen*

***Dijkversterking***
Op de dijk komen geen vissen voor. Er zijn daarom geen negatieve effecten te verwachten op vissen.

***Werkzaamheden geul Vierhuizergat***
In het open water van het plangebied komen geen wettelijk beschermde vissen voor. Wel is het zaak om bij het uitvoeren van werkzaamheden in en langs de geul, in het kader van de Zorgplicht, rekening te houden met vissen. Hieronder wordt dieper ingegaan op eventueel aanwezige effecten op vissen indien er in en langs de geul wordt gebaggerd en/of sediment/stenen worden gestort.

*Beschadiging of sterfte door baggeren waterbodem*
Vissen die aanwezig zijn ter hoogte van bagger- en verspreidingslocaties kunnen mogelijk worden gedood of verwond wanneer ze opgezogen dan wel bedolven worden met sediment. Effecten zullen met name optreden op de vissen die zich in of langs de geulen bevinden tijdens het zandzuigen. De effecten zijn echter gering, aangezien de zuiger geluid veroorzaakt en zich langzaam voortbeweegt. Hierdoor hebben vissen voldoende tijd om te vluchten. Bij het gebruik van een dieplepel zijn de effecten nog geringer, aangezien het gebruik hiervan meer verstoring veroorzaakt, waardoor de vissen ook hier op tijd kunnen vluchten. Bij het gebruik van een onderzuiger worden alleen dieper gelegen bodemlagen weggezogen en blijft de bovenste bodemlagen intact. De aanwezige vissen ondervinden hierdoor weinig of geen verstoring.

Door gebruik te maken van dieplepelen bij het winnen van sediment wordt vertroebeling van het water zo veel mogelijk voorkomen. Effecten op individuele vissen als gevolg van vertroebeling zijn dan zeer gering.

*Effecten op foerageergebieden door baggerwerkzaamheden*
Door baggerwerkzaamheden kan een deel van het foerageergebied van vissen worden verstoord en/of aangetast. De verstoring en aantasting is tijdelijk. Na het uitvoeren van de werkzaamheden zal het systeem zich in korte tijd herstellen. Bovendien wordt er slechts een beperkt areaal foerageergebied verstoord en is er voldoende alternatief foerageergebied in de Waddenzee beschikbaar. Negatieve effecten op vissen als gevolg van verstoring van foerageergebied treden niet op.

Door gebruik te maken van dieplepelen bij het winnen van klei/keileem/veen wordt vertroebeling van het water zo veel mogelijk voorkomen. Effecten op foerageergebieden als gevolg van vertroebeling zijn daarom tamelijk gering.

*Beschadiging of sterfte door verspreiding sediment*
Door het eventueel storten van sediment zal er tijdelijk foerageergebied van vissen worden verstoord. Gedurende de periode van het storten is er in de directe en wijde omgeving voldoende alternatief foerageergebied voor vissen beschikbaar, zodat er geen negatieve effecten zijn te verwachten.

Het is niet uitgesloten dat gestort materiaal op vissen terecht komt, wat beschadigingen en wellicht de dood tot gevolg heeft. Het gaat hier dan met name om de benthische soorten. Daarnaast kunnen pelagische visseneieren worden bedolven. Gezien het beperkte oppervlak van de stortlocaties, zal het aantal vissen en eieren dat bedolven raakt zeer beperkt zijn. Daarnaast zal een deel van de aanwezige vissen het werkgebied tijdig verlaten. Er worden daarom geen negatieve effecten verwacht op populatieniveau.

*Verstoring door onderwatergeluid*
Het uitvoeren van werkzaamheden in het open water van de Waddenzee zal gepaard gaan met een toename van het onderwatergeluid. De verwachting is dat dit alleen leidt tot gedragseffecten van vissen. Als 'worst case' is de verwachting dat vissen tot op 5 km afstand kunnen worden verstoord. Deze contour is afkomstig van Prins et al. (2008) en wordt in diverse effectbeoordelingen gebruikt als maximale reikwijdte voor de verstoring door continue geluid van bijvoorbeeld scheepvaart. Het huidige verstoringsgebied zal als gevolg van de werkzaamheden niet sterk uitbreiden. Een deel van het plangebied ligt namelijk in de directe omgeving van de haven van Lauwersoog en vaargeulen. Deze zijn momenteel ook al in gebruik door schepen.

Door de toegenomen verstoring als gevolg van onderwatergeluid zal een deel van het plangebied tijdelijk minder geschikt zijn voor foeragerende vissen. Het leefgebied van de betrokken vissen is vele malen groter en beslaat o.a. de gehele Waddenzee en de Noordzee(kustzone). Het (tijdelijk) niet beschikbaar zijn van lokale delen van het gebied heeft geen gevolgen voor de fitness van individuele dieren en de populaties. Er zijn namelijk genoeg uitwijkmogelijkheden voorhanden.

***Conclusie***
Als gevolg van winnen en storten van sediment zijn er mogelijk negatieve effecten op individuele vissen. De effecten zijn echter lokaal en beperkt en zullen niet leiden tot een aantasting van de gunstige staat van instandhouding van de vispopulaties. Verder zal de functionaliteit van het totale leefgebied niet door de werkzaamheden in gevaar komen. Er wordt dus voldaan aan de Zorgplicht.

### *4.9.3 Broedvogels*

***Dijkversterking***

*Broedvogels algemeen*
De directe omgeving van de waddendijk en dan met name het militair oefenterrein De Marnewaard, wordt gebruikt als broedgebied door een groot aantal vogels. Hoewel de zeedijk regelmatig door wandelaars en fietsers wordt betreden, is het niet uitgesloten dat er hier en daar op de dijk door vogels wordt gebroed. Bij werkzaamheden moet volgens de Wet natuurbescherming rekening worden gehouden met het broedseizoen van vogels. De Wet natuurbescherming kent geen standaardperiode daarvoor. Het gaat erom of er een broedgeval is dat verstoord kan worden. Verstoring van broedgevallen is niet toegestaan en hiervoor wordt in principe ook geen ontheffing verleend.

Er zijn in dit geval goede mogelijkheden om de beoogde inrichtingswerkzaamheden uit te voeren zonder een conflict met de Wet natuurbescherming te veroorzaken ten aanzien van broedende vogels. De meest zekere aanpak is een planning van de werkzaamheden buiten de periode van half maart tot half juli. Dat is de periode waarin de meeste vogelsoorten broeden, ook de soorten die binnen en nabij het plangebied kunnen broeden. Geadviseerd wordt om de werkzaamheden daarom buiten het broedseizoen van vogels uit te voeren. Er worden dan geen nesten van vogels verstoord en ontstaat er geen conflict met de Wet natuurbescherming ten aanzien van broedvogels.

*Jaarrond beschermde nestplaatsen*
In de Marnewaard op ongeveer 150-500 meter afstand van de dijk wordt er gebroed door Buizerd en Havik waarvan de nesten jaarrond zijn beschermd. De nesten zelf worden niet door de dijkversterking aangetast. Ook liggen de nesten op een afstand van meer dan 75 meter van de werkzaamheden. Deze afstand wordt in de regel gehanteerd als maximale afstand waarbinnen Buizerds en Haviken kunnen worden verstoord. Ook worden nesten door een strook bos van de werkzaamheden afgeschermd. Er zijn als gevolg van de werkzaamheden daarom geen negatieve effecten te verwachten op Buizerd en Havik. Er is dus geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van jaarrond beschermde nestplaatsen.

***Werkzaamheden geul Vierhuizergat***
Op en langs de geulen wordt niet gebroed door vogels. Aantasting en verstoring van vogels als gevolg van werkzaamheden op het wad is daarom niet aan de orde.

### *4.9.4 Vleermuizen*

***Foerageergebieden***
De dijk en de omgeving worden gebruikt door vleermuizen om te foerageren. Er wordt niet gewerkt in de nachtelijke uren. Dit betekent dat er geen foerageergebied van vleermuizen wordt verstoord door eventueel aanwezige verlichting. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van foerageergebieden van vleermuizen. Dit geldt zowel voor de dijkversterking als eventuele werkzaamheden in de geul

***Vliegroutes***
Langs de waddendijk vindt in het najaar seizoensgebonden migratie en paarvorming plaats van de Ruige dwergvleermuis. Er worden geen werkzaamheden in de nacht uitgevoerd, zodat er geen sprake is van lichtverstoring van de vliegroute. Ook na realisatie van de dijkversterking zal het gebied nog steeds geschikt zijn als vliegroute voor Ruige dwergvleermuis. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van vliegroutes van vleermuizen. Dit geldt zowel voor de dijkversterking als eventuele werkzaamheden in de geul.

### *4.9.5 Overige soorten zoogdieren*

***Vrijgestelde soorten van artikel 3.10***
Het plangebied en de omgeving maken mogelijk deel uit van het leefgebied van een aantal zoogdiersoorten die onder artikel 3.10 Wnb vallen. Deze soorten zijn vrijgesteld door Provinciale Staten van een aantal verbodsbepalingen bij o.a. ruimtelijke ingrepen. De uitvoering van de werkzaamheden langs de zeedijk veroorzaakt daarom geen conflict met de Wet natuurbescherming ten aanzien van 'overige zoogdiersoorten'. Dit geldt zowel voor de dijkversterking als eventuele werkzaamheden in de geul.

***Niet vrijgestelde soorten van artikel 3.10***

*Gewone zeehond & Grijze zeehond*
In paragraaf 4.3.2 is al een effectbeoordeling uitgevoerd van de werkzaamheden op zeehonden. Hierbij is vastgesteld dat er gedurende een korte periode een ligplaats van Gewone zeehond wordt verstoord. Omdat er voldoende alternatieve plekken in de omgeving voorhanden zijn waar de dieren kunnen rusten, is er geen negatief effect op de staat van instandhouding van de Gewone zeehond. Er is dan ook geen overtreding van de Wet natuurbescherming ten aanzien van zeehonden. Dit geldt zowel voor de dijkversterking als eventuele werkzaamheden in de geul.

De Grijze zeehond komt niet in en rond het plangebied voor. Op deze soort zijn daarom geen negatieve effecten aanwezig.

*Steenmarter*
Mogelijk dat de waddendijk wordt gebruikt als foerageergebied door de Steenmarter. Door de werkzaamheden gaat er geen foerageergebied van deze soort verloren. Daarom zijn er geen negatieve effecten te verwachten op de Steenmarter en is er geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien van deze soort. Dit geldt zowel voor de dijkversterking als eventuele werkzaamheden in de geul.

***Soorten artikel 3.5 (Bruinvis)***

*Dijkversterking*
De geulen in de omgeving van de zeedijk worden sporadisch gebruikt door Bruinvis. Het uitvoeren van werkzaamheden op de dijk zal niet gepaard gaan met onderwatergeluid. Verstoring van eventueel aanwezige Bruinvissen is daarom niet aan de orde. Er is daarom geen knelpunt met de Wet natuurbescherming ten aanzien Bruinvis voor wat betreft de dijkversterking.

*Werkzaamheden geul Vierhuizergat*
Het uitvoeren van werkzaamheden onderwater leidt tot productie van onderwatergeluid. Dit kan leiden tot verstoring van Bruinvissen die in de omgeving foerageren. Omdat het gebied niet door grote aantallen Bruinvissen wordt bezocht, is er geen negatief effect op de staat van instandhouding van de soort. Omdat er mogelijk wel sprake is van verstoring van individuele dieren is er een overtreding van artikel 3.5 lid 2 van de Wet natuurbescherming. Dit artikel verbiedt het opzettelijk verstoren van beschermde soorten van artikel 3.5. Daarom wordt geadviseerd om voor de Bruinvis bij het bevoegd gezag een ontheffing aan te vragen in het kader van de Wet natuurbescherming.

## 4.10 Samenvatting effectbeoordeling

De effectbepaling en beoordeling die in dit hoofdstuk is beschreven, is in tabel 4.3 samengevat. In de tabel is per relevante natuurwaarde weergegeven of deze negatieve effecten ondervindt en of er een conflict is met de betreffende ecologische wet- en regelgeving. Tevens is aangegeven of en welke vervolgstappen noodzakelijk zijn en of het noodzakelijk is om maatregelen te nemen om negatieve effecten te voorkomen.

*Tabel 4.3 - Overzicht van de effectbepaling van de dijkversterking en werkzaamheden in de geulen op beschermde natuurwaarden. De gehanteerde kleuren verwijzen naar verschillende effectbeoordelingen:*

- *Groen = geen effecten,*
- *Oranje = Mogelijk negatieve effecten aanwezig, maar deze zijn niet significant negatief. Door het eventueel nemen van maatregelen kunnen negatieve effecten worden beperkt of voorkomen. Ook is aangegeven welke vervolgstappen noodzakelijk zijn.*
- *Rood = verstoring van beschermde soorten Wet natuurbescherming. Geadviseerd wordt om voor deze soorten een ontheffing in het kader van de Wnb aan te vragen.*

| Natuurwaarden | Effecten Dijkversterking | Effecten werkzaamheden geul Vierhuizergat | Vervolgstappen |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **Natura 2000-waarden Waddenzee & Lauwersmeer** | | | |
| *Natura 2000-habitattypen* | | | • Negatieve effecten afhankelijk van dijkontwerp en werkzaamheden in en langs de geulen<br>• Vooroverleg bevoegd gezag (Provincie Groningen) |
| *Habitatrichtlijnsoorten* | | | |
| Gewone zeehond | | | • Werkzaamheden ter hoogte van de zeehondenligplaats uitvoeren buiten de periode 15 mei - 1 september<br>• Vooroverleg bevoegd gezag (Provincie Groningen) |
| Bruinvis | | | Vooroverleg bevoegd gezag |
| Overige soorten | | | Geen |
| *Broedvogelsoorten* | | | Werkzaamheden op het oostelijk deel van de dijk uitvoeren buiten het broedseizoen |
| *Niet broedvogelsoorten* | | | Vooroverleg bevoegd gezag (Provincie Groningen) |
| | | | |
| **Ecologische Hoofdstructuur** | | | Vooroverleg bevoegd gezag (Provincie Groningen) |
| | | | |
| **Overige gebiedsbescherming** | | | |
| Leefgebied akkervogels | | | Geen |
| | | | |
| **Soortbescherming Wnb** | | | |
| *Vissen* | | | Geen, gebruik van technieken die het minst vertroebeling veroorzaken |
| *Broedvogels* | | | |
| Broedvogels algemeen | | | Werkzaamheden uitvoeren buiten het broedseizoen |
| Jaarrond beschermde nestplaatsen | | | Geen |
| *Vleermuizen* | | | |
| Foerageergebieden | | | Geen |
| Vliegroutes | | | Geen |
| *Overige zoogdiersoorten* | | | |

| Natuurwaarden | Effecten Dijkversterking | Effecten werkzaamheden geul Vierhuizergat | Vervolgstappen |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Gewone en Grijze zeehond | | | Geen |
| Bruinvis | | | Aanvragen ontheffing Wet natuurbescherming Bruinvis |
| Overige soorten | | | Geen |
| **Soorten Rode lijst** | | | |
| Vaatplanten | | | Eventueel verplaatsen planten en/of verzamelen en verspreiden zaad |
| Korstmossen | | | Verplaatsen planten |

# 5 Conclusies

## 5.1 Conclusies ten aanzien van beschermde gebieden

- *Wet natuurbescherming - Natura 2000 voortoets*
  - Op dit ogenblik is het niet duidelijk of in het kader van de dijkversterking het dijklichaam zal worden verbreed of niet. Mocht een verbreding aan de orde zijn, dan zal dit leiden tot verlies van natura 2000-habitattypen. Er is dan sprake van een knelpunt met de Wet natuurbescherming. Dit betekent dat het voornemen mogelijk vergunningplichtig is. Ook is er een gerede kans dat het verlies gecompenseerd moet worden. Dit is ter beoordeling van het bevoegd gezag (Provincie Groningen). De initiatiefnemer wordt geadviseerd om hierover in overleg te treden met het bevoegd gezag.
  - Een deel van het plangebied grenst aan een ligplaats van zeehonden. Het uitvoeren van werkzaamheden op het open water ter hoogte van de zeehondenligplaats kan leiden tot verstoring van rustende zeehonden. Hierbij kunnen significant negatieve effecten worden uitgesloten. Wel wordt geadviseerd om de werkzaamheden bij de ligplaats buiten de kwetsbare periode van zeehonden uit te voeren. De kwetsbare periode is van 15 mei - 1 september. Omdat er mogelijk wel sprake is van verstoring van individuele zeehonden, wordt de initiatiefnemer geadviseerd om hierover in overleg te treden met het bevoegd gezag (Provincie Groningen).
  - Het uitvoeren van baggerwerkzaamheden in de geulen aan de noordzijde van de dijk kan mogelijk leiden tot verstoring van Bruinvissen. Significant negatieve effecten op deze soort worden uitgesloten. Omdat er mogelijk wel sprake is van verstoring van individuele Bruinvissen, wordt de initiatiefnemer geadviseerd om hierover in overleg te treden met het bevoegd gezag (Provincie Groningen).
  - Het uitvoeren van dijkwerkzaamheden ter hoogte van het kweldergebied aan de oostzijde kan leiden tot verstoring en aantasting van broedende aangewezen Natura 2000-broedvogels van de Waddenzee. Daarom wordt geadviseerd om op deze locatie de werkzaamheden buiten de periode van het broedseizoen uit te voeren.
  - De dijkversterking en de werkzaamheden in en langs de geulen veroorzaken geen significant negatieve effecten op aangewezen Natura 2000-niet-broedvogels van het Lauwersmeer en Waddenzee. Wel is er sprake van een tijdelijke beperkte verstoring/verslechtering. Er is daarom een knelpunt met de Wet natuurbescherming. De initiatiefnemer wordt geadviseerd om in overleg te treden met het bevoegd gezag over eventuele vergunningplicht.

- *Natuurnetwerk Nederland (NNN)*
  De dijkversterking en de werkzaamheden in en langs de geulen veroorzaken een tijdelijke toename van de verstoring van het gebied. Er is echter geen sprake van significant negatieve effecten. Er is dus geen conflict met de regelgeving ten aanzien van het NNN. Wel wordt de initiatiefnemer geadviseerd om hierover in overleg te treden met het bevoegd gezag.

- *Leefgebied akkervogels*
  De dijkwerkzaamheden worden uitgevoerd in de nabijheid van een leefgebied voor akkervogels. In de huidige situatie is dit akkervogelgebied niet erg geschikt voor akkervogels. Bovendien blijft het gebied behouden en wordt het slechts tijdelijk in beperkte mate verstoord. Om deze reden is er geen knelpunt is met het beschermingsregime van leefgebieden van akkervogels zoals opgenomen in de Provinciale Verordening.

## 5.2 Conclusies ten aanzien van beschermde soorten

- Het uitvoeren van werkzaamheden in en langs de geulen leidt tot verstoring van Bruinvissen die in de omgeving van het plangebied foerageren. Hiermee is er een overtreding van artikel 3.5 lid 2 van de Wet natuurbescherming. Dit artikel verbiedt het opzettelijk verstoren van beschermde soorten. Daarom wordt geadviseerd om voor de Bruinvis bij het bevoegd gezag een ontheffing aan te vragen in het kader van de Wet natuurbescherming.

- Ten aanzien van overige soorten veroorzaken de plannen geen conflict met de Wet natuurbescherming, mits verstoring van broedende vogels en hun in gebruik zijnde nesten wordt voorkomen. In paragraaf 4.9.3 (zie broedvogels) is aangegeven hoe hieraan kan worden voldaan.

## 5.3 Conclusies ten aanzien van soorten van de Rode lijst

- Door het uitvoeren van werkzaamheden op en langs de dijk is het niet uitgesloten dat er hier en daar vaatplanten van de Rode lijst worden aangetast en verloren gaan. Over het algemeen gaat het om soorten die in het Waddengebied als relatief algemeen kunnen worden beschouwd. De verwachting is daarom niet dat het voornemen leidt tot een verslechtering van de huidige staat van instandhouding van de betreffende soorten. Wel kan worden overwogen om een deel van de Rode lijst plantensoort te verplaatsen of om hiervan zaad te verzamelen en later weer uit te zaaien. In ieder geval wordt er dan voldaan aan de Zorgplicht.

- Op de basaltdijk in het havengebied is een locatie bekend van het Duinbekermos. Deze soort is als kwetsbaar opgenomen in de Rode lijst. Om te voorkomen dat de soort uit het gebied verdwijnt, wordt geadviseerd om het substraat waar de korstmos op groeit in depot te plaatsen en na afloop van de werkzaamheden weer te introduceren in het plangebied. Op deze manier wordt voldaan aan de Zorgplicht.

# 6 Literatuur


Arcadis 2011. Versterking Waddenzeedijk Noord Friesland. Quick scan Natuurbeschermingswet en Flora- en faunawet. Arcadis Nederland BV, Assen.

Andersen, M., J. Teilmann, R. Dietz, N.M. Schmidt & L.A. Miller 2011. Harbour seals and human interactions in Danisch waters. Paper IV: Behavioural responses of harbor seals to human-induced disturbances. University of Southern Denmakr, Aarhus university.

Bekker, D. 2011. Werkatlas Zoogdieren van Groningen.

Bionconsult Schuchardt & Scholle (2009). Eemshaven, status quo report fish & fish larvae. Nederlandse samenvatting en conclusies van het rapport opgesteld in opdracht van NUON/RWE.

Bos, F., M. Bosveld, D. Groenendijk, C. van Swaay, I. Wynhof, De Vlinderstichting, 2006. De dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea). Nederlandse Fauna 7. Leiden. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey Nederland.

Boesveld, A., A.W. Gmelig Meyling & I. van Lente 2009. Inhaalslag Verspreidingsonderzoek. Mollusken van de Europese Habitatrichtlijn. Resultaten van het inventarisatiejaar 2008. Nauwe korfslak Vertigo angustior. Rapport 2009-12. Stichting Anemoon, Bennebroek.

Bouwman, J.H., V.J. Kalkman, G. Abbingh, E.P. de Boer, R.P.G. Geraeds, D. Groenendijk, R. Ketelaar, R. Manger & T. Termaat 2008. Een actualisatie van de verspreiding van de Nederlandse libellen. Brachytron, jaargang 11(2), augustus 2008. Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, Heteren.

Brasseur, S., I. Tulp, P. Reijnders, C. Smit, E. Dijkman, J. Cremer, M. Kotterman & E. Meesters 2004. Voedselecologie van de gewone en grijze zeehond in de Nederlandse kustwateren. Alterra-rapport 905, Alterra Wageningen, Texel.

Brenninkmeijer, A. & K. van Dijk 2007. Verstoringsonderzoek geulwandbestorting Vlieland. A&W-rapport 988. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.

Brenninkmeijer A., J. van Belle, L.W. Bruinzeel, E. Wymenga 2012. Dijkversterking Ameland. Toetsing aan de natuurwetgeving. A&W-rapport 1697 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Bruinzeel, L.W. 2018. Ecologische beoordeling verbeteringen regionale waterkeringen Lauwersmeer. Een toetsing aan het beschermingsregime van het Natura 2000-gebied Lauwersmeer. A&W-rapport 2435. Altenburg & Wymenga bv. Feanwâlden.

Bruyne, R. de 2004. Inventarisatie-protocol Nauwe korfslak Vertigo moulinsiana t.b.v het HabSlak-project (inventarisatie van mollusken van de Europese Habitatrichtlijn). Inventarisatiejaar 2004. ANEMOON-rapport 2004.3, Stichting ANEMOON, Bennebroek.

Dekker, D.H.J. 2016. De verstoringsafstanden van rustende zeehonden op de Roggenplaat. Rijkswaterstaat Zee en Delta, Middelburg, HZ University of Applied Sciences, Vlissingen.

Didderen, K., S. bouma & W. Lengkeek 2012. Reacties van zeehonden op menselijke activiteiten. Waarnemingen op de Hooge platen en Middelplaat. Bureau Waardenburg BV, Culemborg.

EIS-Nederland, De Vlinderstichting & Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2007. Waarnemingenverslag dagvlinders, libellen en sprinkhanen. EIS-Nederland, Leiden / De Vlinderstichting, Wageningen / Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, Assen.

Emmerik, W.A.M. van & H.W. de Nie 2006. De zoetwatervissen van Nederland. Ecologisch bekeken. Vereniging Sportvisserij Nederland, Bilthoven

Garniel, A., W.D. Daunicht, U. Mierwald & U. Ojowski 2007. Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna. Schlussbericht November 2007 / Kursfassung – FuE-Vorhaben 02.237/2003/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Bonn, Kiel.Gray 1971

Gordon, J., D. Gillespie, J. Potter, A. Frantzis, M.P. Simmonds, R. Swift & D. Thompson 2004. A review of the effects of seismic surveys on marine mammals. Marine Technology Society Journal 37(4): 16-34.

Holm, E.T. & K. Laursen 2009. Experimental disturbance by walkers affects behaviour and territory density of nesting Black-tailed Godwits Limosa limosa. Ibis 151: 77-87.

Jager, T. & S. Rintjema 2011. De Biodiversiteit van de Noord-Friese vastelandskust - Een overzicht van wat er tot dusverre bekend is. Rapport It Fryske Gea, Olterterp.

Kalkman, V.J. 2004a. Zeggekorfslak Vertigo moulinsiana (Dupuy, 1849). – EIS - Nederland, www.naturalis.nl/eis.

Kastelein, R.A., S. van der Heul, J.M. Terhune, W.C. Verboom & R.J.V. Triesscheijn 2006. Deterring effects of 8-45 kHz tone pulses on harbour seals (Phoca vitulina) in a large pool. Marine Environmental Research 62: 356-373.

Koepff, C. & Dietrich, K. (1986) Störungen von Küstenvögeln durch Wasserfahrzeuge. Die Vogelwarte, 33, 232-248.

Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. BuWa-rapport 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Peeters, T.M.J., C. van Achterberg, W.R.B. Heitmans, W.F. Klein, V. Lefeber, A.J. van Loon, A.A. Mabelis, H. Nieuwenhuijsen, M. Reemer, J. de Rond, J. Smit, H.H.W. Velthuis, 2004. De wespen en mieren van Nederland (Hymenoptera: Aculeata. - Nederlandse Fauna 6. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden, KNNV Uitgeverij, Utrecht & European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.

Prins, T.C., F. Twisk, M.J. van den Heuvel-Greve, T.A. Troost & J.K.L. van Beek, 2008. Development of a framework for Appropriate Assessments of Dutch offshore wind farms. Deltares Report Z4513, 179 p., Wageningen.

Provincie Fryslân 2007. Streekplan Fryslân 2007. Om de kwaliteit fan de romte. Provinciale Staten Fryslân, Leeuwarden.Reijnen et al 1992

Reijnen, M.J.S.M., G. Veenbaas & R.P.B. Foppen 1992. Het voorspellen van het effect van snelverkeer op broedvogelpopulaties. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Weg- en Waterbouw/ Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Leersum/ NIVO drukkerij, Delft.

Seyle, H. 1988. Stress and health and disease. Butterworth, Boston & London.

Stikvoort, E.C., R. Jentink, C. Joosse & A.M. van der Pluijm 2004. Effecten werkstroken dijkverbetering op kwalificerende habitats. Verkennend onderzoek op slikken en schorren langs Westerschelde en Oosterschelde. Rapport RIKZ/2004.026. Rapport ZLMD-04.N.006. Rijksinstituut voor Kust en Zee RIKZ, Middelburg/Meetinformatiedienst Zeeland MID, Vlissingen.

Storch, S., D. Grémillet & B.M. Culik 1999. The telltale heart: a non-invasive method to determine the energy expenditure of incubating Great Cormorants Phalacrocorax c. carbo. Ardea 87: 207-215.

Teunissen W.A. , Altenburg W. & Sierdsema H. 2005. Toelichting op de Gruttokaart van Nederand 2004. SOVON-onderzoeksrapport 2005/04. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen. A&W-rapport 668. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.

Timmermans, G., R. Lipmann, M. Melchers & H. Holsteijn 2004. De Gewone rivierkreeft *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758). – EIS - Nederland, www.naturalis.nl/eis.

Vliet, E. van 2013. Toetsing Flora- en faunawet voor de verkweldering van Noard-Fryslân Bûtendyks. Buro Bakker adviesburo voor ecologie BV, Assen.

Wiersma P., E. van Winden, K. Koffijberg, K. Oosterbeek, D. Zoetebier & B.J. Ens 2011. Voortgangsrapportage monitoring vogels in de Waddenzee in het kader van de nieuwe gaswinningen over de periode 1990-2009. SOVON-onderzoeksrapport 2011-01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Witteveen+Bos 2012. Ontwerp Projectplan dijkversterking Waddenzeedijk Ameland. Witteveen+Bos, Deventer.

# Bijlage 1 Instandhoudingsdoelen Waddenzee en Lauwersmeer

| Essentietabel Natura 2000-gebied 001. Waddenzee | | |
|---|---|---|
| **Kernopgaven** | | |
| | **Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Noordzee, Waddenzee en Delta)** | Behoud of herstel ruimtelijke samenhang diep water, kreken, geulen, ondiep water, platen, kwelders of schorren, stranden en bijbehorende sedimentatie- en erosieprocessen. Behoud openheid, rust en donkerte. Voor vogels betekent dit voldoende rust en ruimte om te foerageren en voldoende rustige hoogwatervluchtplaatsen op korte afstand van foerageergebieden in het intergetijdengebied. |
| **1.03** | **Overstroomde zandbanken & biogene structuren** | Verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) H110_A o.a. met biogene structuren met mossels. Tevens van belang als leefgebied voor eider A063 en zwarte zeeeend A065 en als kraamkamer voor vis. |
| **1.07** | **Zoet-zout overgangen Waddengebied** | Herstel zoet-zout overgangen (bijvoorbeeld via spuiregime en vistrappen) i.h.b. visintrek Afsluitdijk, Westerwoldse Aa en Lauwersmeer/ Reitdiep in relatie tot Drentsche Aa (rivierprik H1099) |
| **1.09** | **Achterland fint** | Behoud van verbinding met Schelde en Eems ten behoeve van paaifunctie voor fint H1103 in België en Duitsland. |
| **1.11** | **Rust- en foerageergebieden** | Behoud slikken en platen voor rustende en foeragerende niet-broedvogels zoals voor bonte strandloper A149, rosse grutto A157, scholekster A130, kanoet A143, steenloper A169 en eider A063 en rustgebieden voor gewone zeehond H1365 en grijze zeehond H1364. |
| **1.13** | **Voortplantingshabitat** | Behoud ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale duinen H2110) voor bontbekplevier A137, strandplevier A138, kluut A132, grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193 en grijze zeehond H1364. |
| **1.16** | **Diversiteit schorren en kwelders** | Behoud (Waddenzee) en herstel (Delta) van schorren en zilte graslanden (buitendijks) H1330_A met alle successiestadia, zoet-zout overgangen, verscheidenheid in substraat en getijregime en mede als hoogwatervluchtplaats. |

| | Kernopgaven (2) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Kernopgaven (1) | | | |
| | Doelstelling kwaliteit | | | |
| | Doelstelling oppervlakte | | | |
| | Landelijke staat van instandhouding | | | |
| **Habitattypen** | | | | |
| H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) | - | = | > | 1.03,W |
| H1130 - Estuaria | -- | = | > | |
| H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied) | - | = | > | 1.10,W |
| H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) | - | = | = | |
| H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | + | = | = | |
| H1320 - Slijkgrasvelden | -- | = | = | |
| H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | - | = | > | 1.16,W |
| H1330B - Schorren en zilte graslanden (binnendijks) | - | = | = | |
| H2110 - Embryonale duinen | + | = | = | 1.13 |
| H2120 - Witte duinen | - | = | = | |
| H2130A - *Grijze duinen (kalkrijk) | -- | = | = | |
| H2130B - *Grijze duinen (kalkarm) | -- | = | > | |
| H2160 - Duindoornstruwelen | + | = | = | |
| H2170 - Kruipwilgstruwelen | - | = | = | |
| H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | - | = | = | |

| | Landelijke staat van instandhouding | Doelstelling omvang leefgebied | Doelstelling kwaliteit leefgebied | Doelstelling populatie | Kernopgaven (1) | Kernopgaven (2) | Kernopgaven (3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Habitatsoorten** | | | | | | | |
| H1014 - Nauwe korfslak | - | = | = | = | | | |
| H1095 - Zeeprik | - | = | = | > | | | |
| H1099 - Rivierprik | - | = | = | > | 1.07,W | | |
| H1103 - Fint | -- | = | = | > | 1.09,W | | |
| H1340 - *Noordse woelmuis | -- | = | = | = | | | |
| H1351 - Bruinvis | - | = | = | = | | | |
| H1364 - Grijze zeehond | - | = | = | = | 1.11 | 1.13 | |
| H1365 - Gewone zeehond | - | = | = | > | 1.11 | | |
| H1903 - Groenknolorchis | -- | = | = | = | | | |

| | Landelijke staat van instandhouding | Doelstelling omvang leefgebied | Doelstelling kwaliteit leefgebied | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | Kernopgaven (1) | Kernopgaven (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Broedvogelsoorten** | | | | | | |
| A034 - Lepelaar | + | = | = | 430 | | |
| A063 - Eider | -- | = | > | 5000 | 1.03,W | |
| A081 - Bruine Kiekendief | + | = | = | 30 | | |
| A082 - Blauwe Kiekendief | -- | = | = | 3 | | |
| A132 - Kluut | - | = | > | 3800 | 1.13 | |
| A137 - Bontbekplevier | - | = | = | 60 | 1.13 | |
| A138 - Strandplevier | -- | > | > | 50 | 1.13 | |
| A183 - Kleine Mantelmeeuw | + | = | = | 19000 | | |
| A191 - Grote stern | -- | = | = | 16000 | 1.13 | |
| A193 - Visdief | - | = | = | 5300 | 1.13 | |
| A194 - Noordse Stern | + | = | = | 1500 | | |
| A195 - Dwergstern | -- | > | > | 200 | 1.13 | |
| A222 - Velduil | -- | = | = | 5 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Kernopgaven (2) | |
| | | | | | Kernopgaven (1) | | |
| | | | | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | | | |
| | | | Instandhoudingsdoelstelling: Slaap- en rustplaats (s) / foerageergebied (f) | | | | |
| | | Doelstelling kwaliteit leefgebied | | | | | |
| | Doelstelling omvang leefgebied | | | | | | |
| Landelijke staat van instandhouding | | | | | | | |
| **Niet-broedvogelsoorten** | | | | | | | |
| A005 - Fuut | - | = | = | | 310 | | |
| A017 - Aalscholver | + | = | = | | 4200 | | |
| A034 - Lepelaar | + | = | = | | 520 | | |
| A037 - Kleine Zwaan | - | = | = | | 1600 | | |
| A039 - Toendrarietgans | + | = | = | | geen | | |
| A043 - Grauwe Gans | + | = | = | | 7000 | | |
| A045 - Brandgans | + | = | = | | 36800 | | |
| A046 - Rotgans | - | = | = | | 26400 | | |
| A048 - Bergeend | + | = | = | | 38400 | | |
| A050 - Smient | + | = | = | | 33100 | | |
| A051 - Krakeend | + | = | = | | 320 | | |
| A052 - Wintertaling | - | = | = | | 5000 | | |
| A053 - Wilde eend | + | = | = | | 25400 | | |
| A054 - Pijlstaart | - | = | = | | 5900 | | |
| A056 - Slobeend | + | = | = | | 750 | | |
| A062 - Toppereend | -- | = | > | | 3100 | | |
| A063 - Eider | -- | = | > | | 90000-115000 | 1.11 | |
| A067 - Brilduiker | + | = | = | | 100 | | |
| A069 - Middelste Zaagbek | + | = | = | | 150 | | |
| A070 - Grote Zaagbek | -- | = | = | | 70 | | |
| A103 - Slechtvalk | + | = | = | | 40 | | |
| A130 - Scholekster | -- | = | > | | 140000-160000 | 1.11 | |
| A132 - Kluut | - | = | = | | 6700 | 1.13 | |
| A137 - Bontbekplevier | + | = | = | | 1800 | 1.13 | |
| A140 - Goudplevier | -- | = | = | | 19200 | | |
| A141 - Zilverplevier | + | = | = | | 22300 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A141 - Zilverplevier | + | = | = | | 22300 | | |
| A142 - Kievit | - | = | = | | 10800 | | |
| A143 - Kanoet | - | = | > | | 44400 | 1.11 | |
| A144 - Drieteenstrandloper | - | = | = | | 3700 | | |
| A147 - Krombekstrandloper | + | = | = | | 2000 | | |
| A149 - Bonte strandloper | + | = | = | | 206000 | 1.11 | |
| A156 - Grutto | -- | = | = | | 1100 | | |
| A157 - Rosse grutto | + | = | = | | 54400 | 1.11 | |
| A160 - Wulp | + | = | = | | 96200 | | |
| A161 - Zwarte ruiter | + | = | = | | 1200 | | |
| A162 - Tureluur | - | = | = | | 16500 | | |
| A164 - Groenpootruiter | + | = | = | | 1900 | | |
| A169 - Steenloper | -- | = | > | | 2300-3000 | 1.11 | |
| A197 - Zwarte Stern | -- | = | = | | 23000 | | |

**Essentietabel Natura 2000-gebied 008. Lauwersmeer**

| | | |
|---|---|---|
| **Kernopgaven** | | |
| | **Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)** | Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplaatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen. |
| **4.01** | **Evenwichtig systeem** | Nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranswierwateren H3140 en meren met krabbescheer en fonteinkruiden H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kuifeend A061 en nonnetje A068. |
| **4.02** | **Rui- en rustplaatsen** | Voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobeend A056 en kuifeend A061. |
| **4.03** | **Moerasranden** | Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paaigebied vis, noordse woelmuis *H1340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karekiet A298. |
| **4.04** | **Plas-dras situaties** | Plas-dras situaties voor smienten A050 en broedvogels, zoals kemphaan A151. |

| | Kernopgaven (2) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Kernopgaven (1) | | | | |
| | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | | | | |
| | Doelstelling kwaliteit leefgebied | | | | |
| | Doelstelling omvang leefgebied | | | | |
| | Landelijke staat van instandhouding | | | | |
| **Broedvogelsoorten** | | | | | |
| A021 - Roerdomp | -- | = | = | 10 | 4.03,W |
| A081 - Bruine Kiekendief | + | = | = | 20 | |
| A084 - Grauwe Kiekendief | -- | = | = | 4 | |
| A119 - Porseleinhoen | -- | = | = | 15 | |
| A132 - Kluut | - | = | = | 110 | |
| A137 - Bontbekplevier | - | = | = | 4 | |
| A151 - Kemphaan | -- | > | > | 20 | 4.04 |
| A194 - Noordse Stern | + | = | = | 5 | |
| A222 - Velduil | -- | = | = | 1 | |
| A272 - Blauwborst | + | = | = | 120 | |
| A275 - Paapje | -- | = | = | 11 | |
| A292 - Snor | -- | = | = | 25 | |
| A295 - Rietzanger | - | = | = | 1900 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Kernopgaven (2) |
| | | | | | | Kernopgaven (1) | |
| | | | | | Omvang populatie (indicatief t.b.v. draagkracht leefgebied) | | |
| | | | | Instandhoudingsdoelstelling: Slaap- en rustplaats (s) / foerageergebied (f) | | | |
| | | | Doelstelling kwaliteit leefgebied | | | | |
| | | Doelstelling omvang leefgebied | | | | | |
| | Landelijke staat van instandhouding | | | | | | |
| **Niet-broedvogelsoorten** | | | | | | | |
| A005 - Fuut | - | = | = | | 60 | 4.02 | |
| A017 - Aalscholver | + | = | = | | 70 | | |
| A034 - Lepelaar | + | = | = | | 80 | | |
| A037 - Kleine Zwaan | - | = | = | | 140 | 4.01,W | |
| A038 - Wilde Zwaan | - | = | = | | 10 | | |
| A041 - Kolgans | + | = | = | | 190 | 4.02 | |
| A042 - Dwerggans | -- | = | = | | 40 | 4.02 | |
| A043 - Grauwe Gans | + | = | = | | 1100 | 4.02 | |
| A045 - Brandgans | + | = | = | | 1700 | 4.02 | |
| A048 - Bergeend | + | = | = | | 480 | | |
| A050 - Smient | + | = | = | | 1600 | 4.04 | |
| A051 - Krakeend | + | = | = | | 900 | | |
| A052 - Wintertaling | - | = | = | | 1900 | | |
| A053 - Wilde eend | + | = | = | | 1700 | | |
| A054 - Pijlstaart | - | = | = | | 510 | | |
| A056 - Slobeend | + | = | = | | 290 | 4.02 | |
| A059 - Tafeleend | -- | = | = | | 130 | 4.01,W | |
| A061 - Kuifeend | - | = | = | | 540 | 4.01,W | 4.02 |
| A067 - Brilduiker | + | = | = | | 40 | | |
| A068 - Nonnetje | - | = | = | | 9 | 4.01,W | |
| A075 - Zeearend | + | = | = | | 1 | | |
| A125 - Meerkoet | - | = | = | | 970 | | |
| A132 - Kluut | - | = | = | | 90 | | |
| A137 - Bontbekplevier | + | = | = | | 60 | | |
| A140 - Goudplevier | -- | = | = | | 150 | | |
| A156 - Grutto | -- | = | = | | 260 | | |
| A160 - Wulp | + | = | = | | 50 | | |
| A161 - Zwarte ruiter | + | = | = | | 100 | | |
| A190 - Reuzenstern | + | = | = | | 10 | | |



**Adres**
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

**www.altwym.nl**

# Bijlage 19 Uitleg wettelijke kaders Wet natuurbeheer

# Uitleg wettelijke kaders

## Wet natuurbescherming

26 januari 2022

# Contactpersoon

**DETHMER SMEETS**
**Ecoloog**

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

# Inhoudsopgave


Wet natuurbescherming 4
Inhoud van de wet 4
Algemene bepalingen 4
Gebiedsbescherming 4
Zorgplicht 4
Categorieën soortenbescherming 5
Verbodsbepalingen 5
Kaderrichtlijn Water 6
Natuurnetwerk Nederland 8
Achtergrond 8
Regels 10

**Colofon 17**

# Uitleg wettelijke kaders
## Wet natuurbescherming

## Inhoud van de wet

De Wet natuurbescherming (verder Wnb) is op 1 januari 2017 in werking getreden. De wet is in de plaats gekomen van de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet. De wet is ingedeeld in hoofdstukken en kent een algemeen deel (hoofdstuk 1), delen over Natura 2000-gebieden (hoofdstuk 2), soorten (hoofdstuk 3), houtopstanden, hout en houtproducten (hoofdstuk 4), verder delen die gaan over vrijstellingen, beschikkingen en verplichtingen (hoofdstuk 5), financiële bepalingen (hoofdstuk 6), handhaving (hoofdstuk 7), overige bepalingen (hoofdstuk 8) en tot slot een beschrijving van het overgangsrecht(hoofdstuk 9) en een beschrijving van de wijziging van overige wetten (hoofdstuk 10). In navolgende paragrafen is een samenvattende beschrijving van de relevante delen van de wet gegeven.

## Algemene bepalingen

De Wnb schrijft een nationale en provinciale natuurvisie voor. De nationale natuurvisie bevat de hoofdlijnen van het rijksbeleid op het gebied van natuur en natuurbescherming (art 1.5). De provinciale natuurvisies beschrijven het provinciale beleid op dit gebied (art 1.7).

De Wnb kent een algemene zorgplicht. Deze houdt in dat eenieder voldoende zorg in acht neemt voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en soorten, ook voor soorten die niet beschermd zijn (art 1.11, lid 1). Dit houdt in ieder geval in dat handelen of nalaten van handelen dat schadelijk kan zijn zo veel mogelijk achterwege gelaten dient te worden (art 1.11, lid 2). Deze algemene zorgplicht geldt altijd en overal, met slechts als uitzondering handelingen die op grond van de Visserijwet worden uitgevoerd (art 1.11, lid 3).

In het eerste hoofdstuk van de wet wordt ook ingegaan op de beschermingsmaatregelen waarvoor gedeputeerde staten van de provincies zorg moeten dragen (art 1.12, lid 1). Het gaat daarbij om:

- De biotopen en leefgebieden van alle in Nederland voorkomende soorten vogels.
- Behoud en herstel van soorten, habitats en habitats van soorten van bijlage I, II, IV en V van de Habitatrichtlijn.
- Behoud en herstel van soorten die opgenomen zijn op de bij de nationale natuurvisie horende rode lijst.

## Gebiedsbescherming

### Beschermde gebieden

De Wet natuurbescherming maakt het mogelijk gebieden aan te wijzen als beschermde natuurgebieden. De Wnb noemt daarbij verschillende soorten gebieden:

- Het Natuurnetwerk Nederland (NNN): het samenhangende ecologische netwerk waarvoor de provincies (gedeputeerde staten) zorgdragen voor de totstandkoming en instandhouding (art 1.12, lid 2).
- “Bijzondere provinciale natuurgebieden” en “Bijzondere provinciale landschappen” zijn gebieden buiten het NNN aangewezen door gedeputeerde staten vanwege bijzondere natuurwaarden of landschappelijke en cultuurhistorische waarden (art 1.12, lid 3).
- Natura 2000-gebieden zijn de gebieden die de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit heeft aangewezen ter uitvoering van de verplichtingen die voortvloeien uit de Vogel- en Habitatrichtlijn (art. 2.1, lid 1).
- “Bijzondere nationale natuurgebieden” zijn door de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit aangewezen buiten bestaande Natura 2000-gebieden (art. 2.11, lid 1).

De Wnb kent alleen voor de Natura 2000-gebieden een toetsingskader.

## Zorgplicht

De Wnb kent een algemene zorgplicht. Deze houdt in dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen om schade aan soorten te voorkomen, ook voor soorten die niet beschermd zijn (artikel 1.11, lid 1). Dit houdt in ieder geval in dat handelen of nalaten van handelen dat schadelijk kan zijn zo veel mogelijk achterwege gelaten dient te worden (artikel 1.11, lid 2). Deze algemene zorgplicht geldt altijd en overal, met slechts als uitzondering handelingen die op grond van de Visserijwet worden uitgevoerd (artikel 1.11, lid 3).

## Categorieën soortenbescherming

De wet onderscheidt drie categorieën van beschermde soorten, namelijk:

- Soorten Vogelrichtlijn, ook wel Vogelrichtlijnsoorten genoemd (Wnb §3.1).
- Soorten Habitatrichtlijn, ook wel Habitatrichtlijnsoorten genoemd (Wnb §3.2).
- Andere soorten (Wnb §3.3).

**Soorten Vogelrichtlijn**
Alle van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn zijn in Nederland beschermd. De soorten van artikel 1 van Vogelrichtlijn zijn alle vogelsoorten die op het Europese grondgebied van de lidstaten van de EU voorkomen. Het deel daarvan dat van nature in Nederland voorkomt, is dus beschermd (artikel 3.1 lid 1).

**Soorten Habitatrichtlijn**
In deze categorie vallen alle in het wild levende dieren zoals genoemd in (artikel 3.5 lid 1):

- Bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn.
- Bijlage II bij het Verdrag van Bern.
- Bijlage I bij het Verdrag van Bonn.

En (in hun natuurlijke verspreidingsgebied) planten van soorten, genoemd in (artikel 3.5, lid 5):

- Bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of.
- Bijlage I bij het Verdrag van Bern.

Het gaat hierbij dus om meer dan alleen de soorten van de Habitatrichtlijn (namelijk ook soorten van de conventies van Bern en Bonn). Omdat echter in de Wnb §3.2 “soorten Habitatrichtlijn” als titel heeft, wordt dit ook hier zo gebruikt om deze groep van beschermde soorten aan te duiden.

**Andere Soorten**
Naast de soorten waarvan de bescherming op Europees niveau verplicht is gesteld, is er ook een aantal soorten op nationaal niveau beschermd. Dit is dus een “nationale kop” op de Europese bescherming. Het gaat hierbij om soorten die zeer zeldzaam en/of bedreigd zijn, en waarvan het duurzaam voortbestaan niet is verzekerd als geen beschermingsmaatregelen worden getroffen. De soorten waar het om gaat zijn opgenomen op de bijlage bij de wet (artikel 3.10, lid 1 onder a en c).

## Verbodsbepalingen

Voor Vogelrichtlijnsoorten is het verboden om (artikel 3.1):

- In het wild levende vogels te doden of te vangen (lid 1).
- Opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen (lid 2).
- Eieren te rapen en deze onder zich te hebben (lid 3).
- Opzettelijk te storen (lid 4), tenzij de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort (lid 5).

Voor Habitatrichtlijnsoorten is het verboden om (artikel 3.5):

- In het wild levende dieren in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen (lid 1).
- Opzettelijk te verstoren (lid 2).
- Eieren in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen (lid 3).
- De voortplantingsplaatsen of rustplaatsen te beschadigen of te vernielen (lid 4).
- Planten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen (lid 5).

Voor Andere soorten is het verboden om (artikel 3.10, lid 1):

- In het wild levende dieren opzettelijk te doden of te vangen (onderdeel a).
- De vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren opzettelijk te beschadigen of te vernielen (onderdeel b).
- Vaatplanten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen (onderdeel c).

Hierboven is een verbod voor Vogelrichtlijnsoorten en Habitatrichtlijnsoorten dat verstoring niet is toegestaan. Niet iedere verstoring in het kader van de wet is relevant is. Het moet gaan om verstoring die voor soorten in potentie wezenlijke gevolgen heeft. Een tijdelijke verandering van gedrag valt hier niet zonder meer over. Zie voor meer informatie het volgende tekstkader.

# Kaderrichtlijn Water

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) richt zich op de bescherming van rivieren, meren, kustwateren en grondwateren in Europa. De KRW beoogt een bescherming en verbetering van aquatische ecosystemen en stimuleert het duurzame gebruik van water. De KRW biedt hiervoor een kader door het vaststellen van doelen, het monitoren van de kwaliteit en het nemen van maatregelen (STOWA, 2012). De KRW is in Nederland onder andere geïmplementeerd in de Waterwet en de Wet milieubeheer (RWS, 2016).

De beoordeling van de KRW is opgebouwd uit de beoordelingen van de chemische stoffen en die van de ecologische kwaliteit (*Figuur* ***Error! No text of specified style in document.****-1*). De ecologische kwaliteit bestaat uit de beoordeling van de ecologische toestand (onderverdeeld in vier biologische kwaliteitselementen), ondersteunende fysisch-chemische parameters, een selectie van verontreinigende stoffen en de hydromorfologie.

De KRW kent een verbod op achteruitgang van de ecologische en chemische toestand. Dit betekent dat op waterlichaamniveau geen sprake mag zijn van een verschuiving van een van de relevante stoffen of kwaliteitselementen naar een lagere toestandsklasse, of – in de laagste ecologische toestandsklasse – dat geen sprake mag zijn van een negatieve verandering van de score van de Ecologische Kwaliteits Ratio (EKR).

Binnen de maatlatten en tussen de maatlatten wordt het 'one out, all out' principe toegepast: van een groep van indicatoren is de laagste beoordeling bepalend (één niet goed, geheel niet goed). Daarmee geeft de KRW een streng oordeel over de Nederlandse waterkwaliteit.

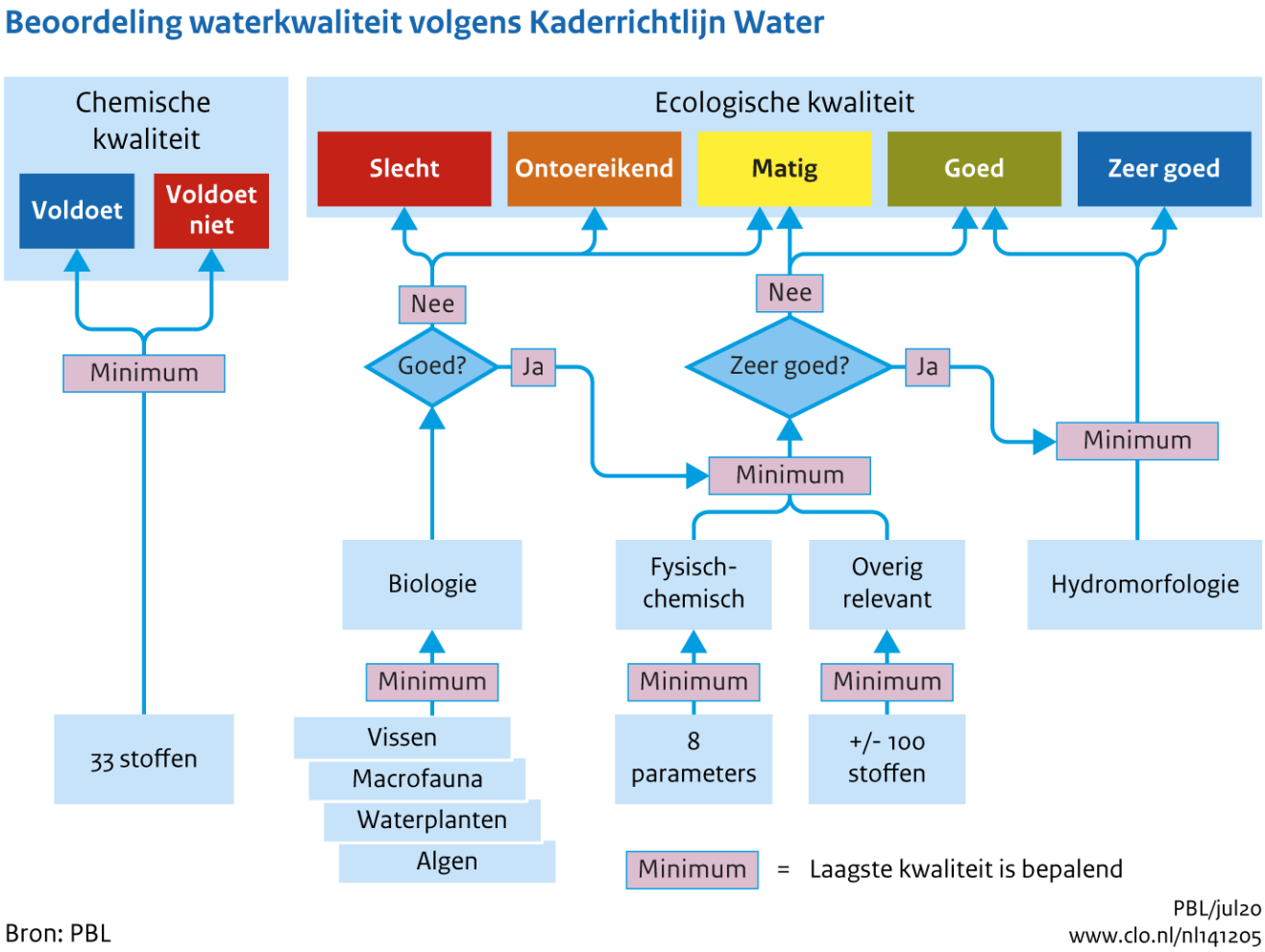
Doelen voor de waterkwaliteit worden per waterlichaam vastgesteld. De toetsingskaders voor de KRW zijn daarmee voor elk type waterlichaam anders. Elk waterlichaam is toegedeeld aan een van de categorieën:

- Natuurlijk water.
- Sterk-veranderd water.
- Kunstmatig water.

Voor natuurlijke wateren is het doel een goede ecologische toestand (GET) vergelijkbaar met een natuurlijke referentie (de zeer goede ecologische toestand, ZGET). De referentie is de onverstoorde natuurlijke toestand waarbij er geen of slechts zeer geringe verstoring door de mens plaatsvindt. Natuurlijke wateren komen in Nederland nauwelijks voor. Naast een klein aantal binnenwateren (beken, kleine rivieren), valt vooral de kustlijn hieronder (CLO, 2020; STOWA, 2012). De KRW geldt van de kustlijn tot één zeemijl (1.852 meter) uit de kust voor de ecologische doelen en tot twaalf zeemijl (22,2 km) uit de kust voor de chemische doelen (RWS, 2016).

Voor (hydrologisch) sterk veranderde wateren is een natuurlijke referentie niet haalbaar, daarom is het doel daar een goed ecologisch potentieel (GEP). Voor kunstmatige wateren is er geen natuurlijke referentie. Als referentie is er daarom een theoretisch maximaal ecologisch potentieel (MEP). Ook hier wordt naar een GEP gestreefd (Compendium voor de Leefomgeving, 2014; STOWA, 2012).

Naast de zeer goede ecologische toestand (ZGET of MEP) bestaan er nog vier andere toestandsklassen: Slecht, ontoereikend, matig en goed. De beschrijvingen van de maatlatten zijn gebaseerd op de referenties voor maatlatten (2015-2021) van STOWA.




*Figuur **Error! No text of specified style in document.**-1: Beoordelingstabel waterkwaliteit volgens Kaderrichtlijn Water (CLO, 2020)*

Voor het onderdeel Natuur is alleen toetsing aan de ecologische kwaliteit van toepassing. Alle KRW-waterlichamen hebben een KRW-watertype toegedeeld gekregen. Per KRW-watertype wordt een vergelijkbare methodiek gevolgd. Voor het bepalen van de ecologische kwaliteit zijn vier biologische kwaliteitselementen gedefinieerd:

- Fytoplankton.
- Overige waterflora (met fytobenthos, macrofyten en angiospermen).
- Macrofauna (benthische evertebraten).
- Vis.

Per KRW-watertype is vastgesteld welke biologische kwaliteitselementen van toepassing zijn. Het ecologisch doelbereik wordt afgemeten met de KRW-maatlatten (Van der Molen et al., 2018). Deze zijn specifiek voor elk KRW-watertype en biologisch kwaliteitselement opgesteld. Het resultaat van de maatlatten is een EKR-score (Ecologisch Kwaliteits Ratio), met waarden tussen 0 (zeer slecht) en 1 (referentiesituatie).

# Natuurnetwerk Nederland

## Achtergrond

In de Nota Ruimte is in het verleden op landelijk niveau het Natuurnetwerk Nederland (destijds de Ecologische Hoofdstructuur genoemd) vastgelegd. Wettelijk wordt dit nog de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) genoemd. De Nota Ruimte en Realisatieparagraaf Nationaal Ruimtelijk Beleid zijn in 2012 vervangen door het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en Structuurvisie Infrastructuur & Ruimte (SVIR). Het NNN bestaat uit verbindingszones en beschermde reservaten en Natura 2000-gebieden. Het doel van het NNN is het vergroten en verbinden van natuurgebieden. Door deze verbindingen vindt uitwisseling plaats van planten en dieren tussen gebieden. Het NNN is begrensd en planologisch vastgelegd. Het beschermingsregime is onder de Wet ruimtelijke ordening vastgelegd in het Barro en werkt via provinciale verordeningen door in gemeentelijke bestemmingsplannen. Met ingang van 1 oktober 2012 is het NNN juridisch geborgd in titel 2.10 van het Barro. Conform die titel zijn in artikel 3.109 van de Omgevingsverordening Provincie Groningen (hierna: OPG) en in artikel 2.38 van de Ontwerp Omgevingsverordening Fryslân (hierna: OOF) gebieden aangewezen die in deze provincies het NNN vormen. Voor die gebieden zijn in het Natuurbeheerplan van de provincie Groningen en het OOF wezenlijke kenmerken en waarden vastgesteld en geldt het beschermingsregime van artikel 3.110 van het OPG en afdeling 2.11 van de OOF. Daarnaast vallen in de provincie Groningen ook o.a. bos- en natuurgebieden buiten het NNN in de provincie Groningen onder de geldende provinciale verordening.

Het Lauwersmeer is een waterlichaam dat conform artikel 2.10.1 lid 2 niet onder de titel Natuurnetwerk Nederland vallen. Het Barro kent voor de Waddenzee wel een aparte titel (2.5) en een aantal artikelen.

Binnen het NNN zijn geen ruimtelijke ontwikkelingen toegestaan die leiden tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden, of tot een significante vermindering van de oppervlakte van NNN-gebieden of van de samenhang tussen die gebieden. Hier zijn wel uitzonderingen voor volgens de Provinciale Ruimtelijke Verordeningen en het Barro:

**Waddenzee (Barro titel 2.5; artikelen 2.5.5 en 2.5.6)**

1. Een bestemmingsplan dat betrekking heeft op de Waddenzee maakt ten opzichte van het daaraan voorafgaande bestemmingsplan geen nieuw gebruik of nieuwe bebouwing dan wel wijziging van bestaand gebruik of bestaande bebouwing mogelijk die significante negatieve gevolgen kan hebben voor de landschappelijke of cultuurhistorische kwaliteiten, bedoeld in artikel 2.5.2.
2. Als gebruik of bebouwing met significante negatieve gevolgen wordt in ieder geval aangemerkt gebruik dat of bebouwing die de landschappelijke of cultuurhistorische kwaliteiten aantast of bedreigt.
3. Het eerste lid is niet van toepassing indien verzekerd is dat:
   a. sprake is van zwaarwegende redenen van groot openbaar belang, waaronder worden begrepen redenen van sociale of economische aard, argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of bereikbaarheid of sprake is van voor het milieu wezenlijk gunstige effecten;
   b. geen reële alternatieven voor handen zijn voor de noodzakelijk geachte activiteiten, en
   c. de optredende schade of andere negatieve effecten zoveel mogelijk worden beperkt.

*Externe werking*
Op een bestemmingsplan dat betrekking heeft op het waddengebied, dat nieuw gebruik of nieuwe bebouwing dan wel een wijziging van bestaand gebruik of bestaande bebouwing mogelijk maakt en daardoor afzonderlijk of in combinatie met ander gebruik of andere bebouwing significante gevolgen kan hebben voor de landschappelijke of cultuurhistorische kwaliteiten, bedoeld in artikel 2.5.2, zijn de artikelen 2.5.4 en 2.5.5 van overeenkomstige toepassing.

**Groningen (OPG artikel 3.109)**

1. Wanneer de wijziging een groot openbaar belang dient en:
   a. er geen andere mogelijkheden zijn om in het betreffende openbaar belang te voorzien; en
   b. de negatieve effecten waar mogelijk worden beperkt, terwijl de overblijvende effecten gelijkwaardig in termen van areaal, kwaliteit en samenhang worden gecompenseerd; of
2. De ingreep kleinschalig van aard is en:
   a. schade als gevolg van de ingreep zoveel mogelijk wordt voorkomen;
   b. resterende schade volledig wordt gecompenseerd; en
   c. netto winst optreedt voor de belangrijke kenmerken en waarden in termen van areaal, kwaliteit en samenhang.

*Externe werking*
De NNN-bepalingen van de verordening bevatten geen externe werking. Dit betekent dat wanneer buiten het NNN ruimtelijke ontwikkelingen plaatsvinden, deze niet getoetst worden aan de betreffende bepalingen van de verordening.

**Friesland (OOF artikel 2.38)**

a. wanneer sprake is van een openbaar belang waarvoor geen reële alternatieven aanwezig zijn, en
b. schade door mitigerende maatregelen zoveel mogelijk wordt beperkt als fysiekruimtelijk en wat betreft uitvoerbaarheid van de beoogde ontwikkeling redelijkerwijs mogelijk is, en
c. de gevolgen van de activiteit of ontwikkeling zodanig worden gecompenseerd, dat geen netto verlies optreedt van wezenlijke kenmerken en waarden in termen van kwaliteit, oppervlakte of samenhang in het natuurnetwerk Nederland.

*Externe werking*
In afwijking van het bepaalde in artikel 2.39, derde lid kan een omgevingsplan nieuwe activiteiten en ontwikkelingen toestaan op gronden die zijn gelegen nabij het natuurnetwerk Nederland, mits:
a. er geen reële alternatieven zijn, en
b. schade door mitigerende maatregelen zoveel wordt beperkt als fysiek-ruimtelijk en wat betreft uitvoerbaarheid van de beoogde ontwikkeling redelijkerwijs mogelijk is, en
c. resterende schade wordt gecompenseerd door het treffen van zodanige maatregelen dat geen netto verlies optreedt van wezenlijke kenmerken en waarden in termen van kwaliteit en samenhang van het natuurnetwerk Nederland.

# Regels

## Waddenzee

**Artikel 2.5.2. (landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten Waddenzee)** 4

1 Als landschappelijke kwaliteiten van de Waddenzee worden aangemerkt de rust, weidsheid, open horizon en natuurlijkheid met inbegrip van de duisternis.

2 Als cultuurhistorische kwaliteiten van de Waddenzee worden aangemerkt:

a. de in de bodem aanwezige archeologische waarden, en

b. de overige voor het gebied kenmerkende cultuurhistorische structuren en elementen, bestaande uit:

1°. historische scheepswrakken;

2°. verdronken en onderslibde nederzettingen en ontginningssporen, waaronder de dam Ameland-Holwerd;

3°. zeedijken en de daaraan verbonden historische sluizen, waaronder het ensemble Afsluitdijk;

4°. landaanwinningswerken;

5°. systeem van stuifdijken;

6°. systeem van historische vaar- en uitwateringsgeulen, en

7°. kapen.

**Artikel 2.5.4. (beoordeling)** 3

1 Bij de voorbereiding van een bestemmingsplan dat betrekking heeft op de Waddenzee en dat gebruik of bebouwing mogelijk maakt, die afzonderlijk of in combinatie met ander gebruik of andere bebouwing significante gevolgen kan hebben voor de landschappelijke of cultuurhistorische kwaliteiten, bedoeld in artikel 2.5.2, wordt een beoordeling gemaakt van de gevolgen voor die kwaliteiten van het gebied.

2 De beoordeling kan onderdeel uitmaken van een voor dat bestemmingsplan voorgeschreven milieueffectrapportage of van een passende beoordeling als bedoeld in de artikel 2.8, eerste lid, van de Wet natuurbescherming.

3 Het eerste lid is niet van toepassing indien voor het gebruik of de bebouwing waarop dat voorgenomen bestemmingsplan betrekking heeft, reeds eerder een beoordeling is gemaakt en voor zover een nieuwe beoordeling redelijkerwijs geen nieuwe gegevens en inzichten kan opleveren omtrent de desbetreffende significante gevolgen.

**Artikel 2.5.5.** («nee, tenzij») 5

1 Een bestemmingsplan dat betrekking heeft op de Waddenzee maakt ten opzichte van het daaraan voorafgaande bestemmingsplan geen nieuw gebruik of nieuwe bebouwing dan wel wijziging van bestaand gebruik of bestaande bebouwing mogelijk die significante negatieve gevolgen kan hebben voor de landschappelijke of cultuurhistorische kwaliteiten, bedoeld in artikel 2.5.2.

2 Als gebruik of bebouwing met significante negatieve gevolgen wordt in ieder geval aangemerkt gebruik dat of bebouwing die de landschappelijke of cultuurhistorische kwaliteiten aantast of bedreigt.

3 Het eerste lid is niet van toepassing indien verzekerd is dat:

a. sprake is van zwaarwegende redenen van groot openbaar belang, waaronder worden begrepen redenen van sociale of economische aard, argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of bereikbaarheid of sprake is van voor het milieu wezenlijk gunstige effecten;

b. geen reële alternatieven voor handen zijn voor de noodzakelijk geachte activiteiten, en

c. de optredende schade of andere negatieve effecten zoveel mogelijk worden beperkt.

**Groningen**

**Artikel 3.110 Natuurnetwerk Nederland – natuurgebieden**

**Lid 1**

Een omgevingsplan dat betrekking heeft op gronden binnen Natuurnetwerk Nederland – natuurgebieden voorziet niet in wijziging van de functies of van de regels voor het gebruik van de grond, als die wijziging leidt tot een significante aantasting van het areaal van deze gronden, of tot een significante aantasting van de in bijlage 3 beschreven wezenlijke en potentiële kenmerken en waarden van deze gronden, tenzij:

a. de wijziging een groot openbaar belang dient en:
    1. er geen andere mogelijkheden zijn om in het betreffende openbaar belang te voorzien; en
    2. de negatieve effecten waar mogelijk worden beperkt, terwijl de overblijvende effecten gelijkwaardig in termen van areaal, kwaliteit en samenhang worden gecompenseerd; of
b. de ingreep kleinschalig van aard is en:
    1. schade als gevolg van de ingreep zoveel mogelijk wordt voorkomen;
    2. resterende schade volledig wordt gecompenseerd; en
    3. er netto winst optreedt voor de belangrijke kenmerken en waarden in termen van areaal, kwaliteit en samenhang.

**Lid 2**

Bij het vaststellen van een omgevingsplan waarbij wordt voorzien in een wijziging van de functie of de regels als bedoeld in het eerste lid, worden betrokken:

a. de aard en omvang van de effect beperkende- en compenserende maatregelen;
b. de begrenzing van het compensatiegebied, en
c. de manier waarop de compensatie duurzaam is verzekerd.

**Lid 3**

Het eerste lid is niet van toepassing:

a. op gronden die deel uitmaken van een agrarisch bouwperceel; en
b. op activiteiten die deel uitmaken van een normale agrarische bedrijfsvoering, als landbouw de hoofdfunctie is.

**Artikel 3.120 Bos- en natuurgebieden buiten het Natuurnetwerk Nederland**
**Lid 1**

Een omgevingsplan dat betrekking heeft op gronden binnen bos- en natuurgebieden buiten het Natuurnetwerk Nederland, voorziet niet in wijziging van de functie of wijziging van de regels voor het gebruik van de grond, als door die wijziging significant afbreuk wordt gedaan aan het areaal van deze gronden of aan de actuele natuurlijke, landschappelijke en cultuurhistorische waarden van het bos- of natuurgebied, tenzij:

53

a. er sprake is van een groot openbaar belang en:
    1. er geen andere mogelijkheden zijn; en
    2. de negatieve effecten waar mogelijk worden beperkt, terwijl de overblijvende effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd; of
b. de ingreep kleinschalig van aard is en:
    1. schade zoveel mogelijk wordt voorkomen;
    2. resterende schade volledig wordt gecompenseerd; en
    3. er netto winst optreedt voor de belangrijke kenmerken en waarden in termen van areaal, kwaliteit en samenhang.

**Lid 2**

Bij het vaststellen van een omgevingsplan waarbij wordt voorzien in een wijziging van de functie of de regels als bedoeld in het eerste lid, worden betrokken:

a. de aard en omvang van de effect beperkende- en compenserende maatregelen;
b. de begrenzing van het compensatiegebied, en
c. de manier waarop de compensatie duurzaam is verzekerd.

**Friesland**

Afdeling 2.11 Natuurgebieden natuurnetwerk Nederland

Artikel 2.38 Natuurnetwerk Nederland

1. Gebieden die het natuurnetwerk Nederland vormen zijn de locaties waarvan de geometrische begrenzing is vastgelegd in Bijlage 2.4.
2. De wezenlijke kenmerken en waarden van gebieden aangewezen als natuurnetwerk Nederland worden omschreven in het Natuurbeheerplan, dat gedeputeerde staten jaarlijks vaststellen.
3. Voor zover gebieden aangewezen als natuurnetwerk Nederland ook Natura 2000-gebieden betreffen, zijn de wezenlijke kenmerken en waarden van die gebieden eveneens omschreven in de aanwijzingsbesluiten van deze Natura 2000-gebieden.

Artikel 2.39 Wezenlijke kenmerken en waarden

1. Regels in een omgevingsplan zijn gericht op de bescherming, instandhouding, verbetering en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden van de gebieden die onderdeel vormen van het natuurnetwerk Nederland.
2. Een omgevingsplan als bedoeld in het eerste lid maakt geen activiteiten en ontwikkelingen mogelijk die nadelige gevolgen kunnen hebben voor de wezenlijke kenmerken of waarden, of die kunnen leiden tot een vermindering van de kwaliteit, de oppervlakte of de samenhang tussen gebieden die deel uitmaken van het natuurnetwerk Nederland.
3. Een omgevingsplan voor gronden gelegen nabij het natuurnetwerk Nederland maakt geen nieuwe activiteiten en ontwikkelingen mogelijk die kunnen leiden tot een vermindering van de kwaliteit of de samenhang tussen gebieden die deel uitmaken van het natuurnetwerk Nederland.

Artikel 2.40 Voortzetting bestaand gebruik

In afwijking van het bepaalde in artikel 2.39, eerste lid is voortzetting van bestaand gebruik met de bijbehorende toedeling van functies mogelijk, voor zover gronden binnen het natuurnetwerk Nederland nog niet zijn verworven, of nog niet zijn ingericht en worden beheerd voor natuurontwikkeling.

Artikel 2.41 Toedeling functie natuur en bos in omgevingsplan

De gemeente deelt aan gronden die onderdeel uitmaken van het natuurnetwerk Nederland in een omgevingsplan de functie van natuur of bos toe, op het moment dat:

a. de eigenaren van de desbetreffende gronden daarom verzoeken, of
b. de gronden zijn verworven of ontpacht ten behoeve van het realiseren van de natuurfunctie.

Artikel 2.42 Nieuwe activiteiten en ontwikkelingen in geval van openbaar belang

In afwijking van het bepaalde in artikel 2.39, tweede lid kan een omgevingsplan nieuwe activiteiten en ontwikkelingen toestaan op gronden die onderdeel uitmaken van het natuurnetwerk Nederland, wanneer:

a. sprake is van een openbaar belang waarvoor geen reële alternatieven aanwezig zijn, en
b. schade door mitigerende maatregelen zoveel mogelijk wordt beperkt als fysiek-ruimtelijk en wat betreft uitvoerbaarheid van de beoogde ontwikkeling redelijkerwijs mogelijk is, en

ONTWERP

c. de gevolgen van de activiteit of ontwikkeling zodanig worden gecompenseerd, dat geen netto verlies optreedt van wezenlijke kenmerken en waarden in termen van kwaliteit, oppervlakte of samenhang in het natuurnetwerk Nederland.

Artikel 2.43 Nieuwe activiteiten en ontwikkelingen op gronden nabij NNN

In afwijking van het bepaalde in artikel 2.39, derde lid kan een omgevingsplan nieuwe activiteiten en ontwikkelingen toestaan op gronden die zijn gelegen nabij het natuurnetwerk Nederland, mits:

a. er geen reële alternatieven zijn, en
b. schade door mitigerende maatregelen zoveel wordt beperkt als fysiek-ruimtelijk en wat betreft uitvoerbaarheid van de beoogde ontwikkeling redelijkerwijs mogelijk is, en
c. resterende schade wordt gecompenseerd door het treffen van zodanige maatregelen dat geen netto verlies optreedt van wezenlijke kenmerken en waarden in termen van kwaliteit en samenhang van het natuurnetwerk Nederland.

Artikel 2.44 Voorkeursvolgorde bij compensatie

1. In geval van compensatie als bedoeld in artikel 2.42 , onder c en artikel 2.43, onder c, wordt de volgende voorkeursvolgorde aangehouden:
   a. inrichting en toedeling van functie van vervangend areaal voor de ontwikkeling van natuurwaarden aansluitend op of nabij het gebied waar de beoogde ontwikkeling plaatsvindt;
   b. ontwikkeling van gelijkwaardige natuurwaarden in bestaand natuurgebied, of inrichting en toedeling van functie van vervangend areaal voor de ontwikkeling van natuurwaarden op afstand van het gebied waar de beoogde ontwikkeling plaatsvindt, met behoud van voldoende samenhang in het natuurnetwerk Nederland;
   c. storting van een financiële bijdrage in een compensatiefonds, die voldoende hoog is om het netto verlies te compenseren door ontwikkeling van natuurwaarden.
2. In geval van compensatie als bedoeld in het eerste lid:
   a. wordt bij het plan een verantwoording opgenomen over de aard, omvang en het tijdvak van realisatie van de mitigerende en compenserende maatregelen en de begrenzing van het compensatiegebied, en
   b. wordt de wijze waarop tenuitvoerlegging van de daarvoor benodigde maatregelen en ingrepen plaatsvindt, feitelijk en planologisch gewaarborgd.

Artikel 2.45 Eén op één begrensde beheergebieden binnen NNN

1. De artikelen 2.39 tot en met 2.44 zijn niet van toepassing op de één op één begrensde beheergebieden, waarvan de geometrische begrenzing is vastgelegd in Bijlage 2.4.
2. Voor de gebieden als bedoeld in het eerste lid geldt dat in een omgevingsplan:
   a. wordt voorzien in een toedeling van functies met gebruiksregels gericht op behoud, herstel of ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden, met inbegrip van de landschappelijke en cultuurhistorische waarden, waarbij normaal agrarisch gebruik en daarbij behorende bebouwing, waaronder begrepen nevenactiviteiten zoals bedoeld in artikel 2.22 mogelijk zijn.
   b. een eventuele onvermijdelijke ruimtelijke ingreep wordt afgewogen ten opzichte van de wezenlijke kenmerken en waarden, waarbij de mogelijkheden voor mitigatie en vervolgens compensatie van natuurwaarden en herbegrenzing van beheergebieden worden betrokken.

ONTWERP

Artikel 2.46 Aanpassen geometrische begrenzing

Gedeputeerde staten zijn bevoegd de geometrische begrenzing van het natuurnetwerk Nederland aan te passen, ten behoeve van een ontwikkeling als bedoeld in artikel 2.42 of 2.45 dan wel ten behoeve van een herbegrenzing van het natuurnetwerk Nederland die nodig is om de realisatie van het natuurnetwerk Nederland te bevorderen.

# Colofon

UITLEG WETTELIJKE KADERS
WET NATUURBESCHERMING

AUTEUR
Laura Cazemier

ONZE REFERENTIE
D10047936:4

DATUM
26 januari 2022

# Over Arcadis

Arcadis is een toonaangevend wereldwijd ontwerp- en consultancybureau voor de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij maken het verschil voor onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Met 27.000 mensen in meer dan 70 landen genereerden we in 2020 een omzet van €3,3 miljard. Wij ondersteunen UN-Habitat met kennis en expertise om leefomstandigheden te verbeteren in gebieden getroffen door de gevolgen van de klimaatverandering.

www.arcadis.com

**Arcadis Nederland B.V.**

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

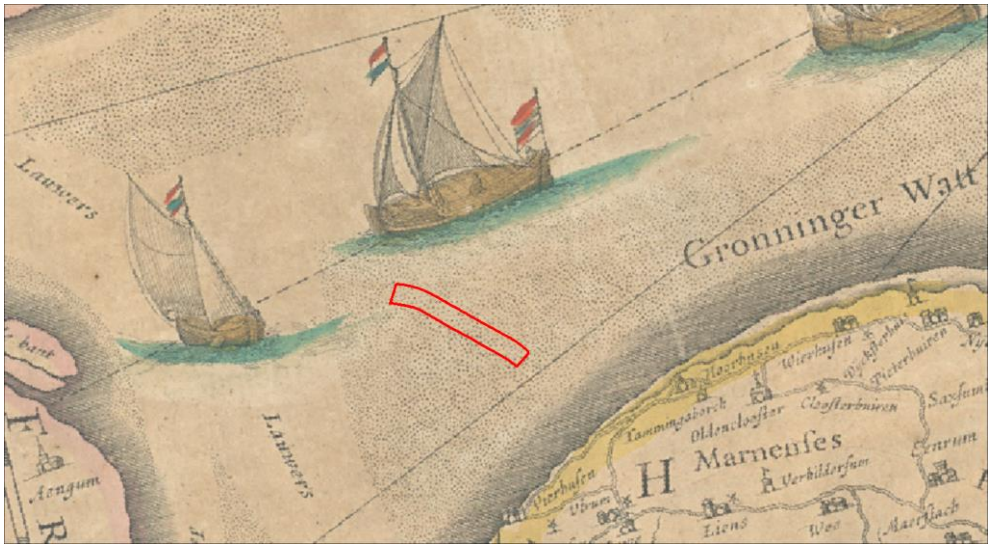
T +31 (0)88 4261261

**Arcadis. Improving quality of life**

Bijlage 20 Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) Archeologie

# Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat

## Inventariserend Veldonderzoek (opwaterfase)




Periplus Archeomare rapport nr. 18A001-01

Auteurs:

S. van den Brenk en R. van Lil

In opdracht van:

Mug ingenieursbureau

Zernikelaan 8

9351 VA Leek

| Document Controle | |
|---|---|
| Revisie | 2.0 (definitief) |
| Datum | 27 juni 2018 |
| Periplus Archeomare Referentie | 18A001-01 |
| Klant (Project) Referentie | Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat |

## Colofon

Periplus Archeomare Rapport 18A001-01
Inventariserend Veldonderzoek (opwaterfase), Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat
Auteurs: S. van den Brenk en R. van Lil

In opdracht van: MUG ingenieursbureau
Contactpersoon: A. Wegman

© Periplus Archeomare mei 2018
Foto's en tekeningen: Periplus Archeomare, tenzij anders vermeld

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.
Periplus Archeomare aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend
uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN 2352-9547
Revisie details

| Revisie | Omschrijving | Auteur | Controle | Autorisatie | Datum |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.0 | Defintief | SvdB/RvL | BvM | BvM | 27-06-2018 |
| 1.0 | Concept | SvdB/RvL | BvM | BvM | 08-05-2018 |

Autorisatie:



B.E.J.M. van Mierlo
Senior KNA prospector waterbodems

Periplus Archeomare
Kraanspoor 14
1033 SE - Amsterdam
Tel: 020-6367891
E-mail: info@periplus.nl
Website: www.periplus.nl

DEEP BV
Johan van Hasseltweg 39
1021 KN Amsterdam
Tel: 020-6343676
E-mail: info@deepbv.nl
Website: www.deepbv.nl

## Inhoudsopgave

**Samenvatting** ..... **3**

**1 Inleiding** ..... **5**

1.1 Aanleiding ..... 5
1.2 Doelstelling van het onderzoek ..... 6
1.3 Definitie onderzoeksgebied ..... 6
1.4 Bevoegd gezag ..... 6
1.5 Eisen aan het onderzoek ..... 6
1.6 Vooronderzoek en verwachting ..... 6
1.7 Onderzoekskader, relatie met NOaA, synergie ..... 7
1.8 Onderzoeksvragen ..... 8
1.9 Leeswijzer ..... 8

**2 Methoden en technieken** ..... **9**

2.1 Algemeen ..... 9
2.2 Eisen aan de metingen ..... 9
2.3 Meetvaartuig en apparatuur ..... 10
2.4 Interpretatie en rapportage ..... 11

**3 Resultaten** ..... **13**

3.1 Algemeen ..... 13
3.2 Side scan sonar ..... 13
3.3 Magnetometer ..... 19
3.4 Oostelijk deel ..... 20
3.5 Interpretatie ..... 22

**4 Beantwoording onderzoeksvragen** ..... **23**

**5 Conclusies en aanbevelingen** ..... **25**

**Lijst met afbeeldingen** ..... **26**

**Lijst met tabellen** ..... **26**

**Afkortingen en woordenlijst** ..... **27**

**Referenties** ..... **28**

**Bijlage 1. Tabellen side scan sonar / magnetometer contacten** ..... **29**

**Bijlage 2. Panoramafoto's oostelijk plangebied** ..... **31**

**Bijlage 3. CD met digitale bestanden** ..... **32**

**Tabel 1. Archeologische perioden**

| Periode | Tijd in jaren | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nieuwe tijd Laat | 1850 | na Chr. | - | heden | |
| Nieuwe tijd Midden | 1650 | na Chr. | - | 1850 | na Chr. |
| Nieuwe tijd Vroeg | 1500 | na Chr. | - | 1650 | na Chr. |
| Late-Middeleeuwen | 1050 | na Chr. | - | 1500 | na Chr. |
| Vroege-Middeleeuwen | 450 | na Chr. | - | 1050 | na Chr. |
| Romeinse tijd | 12 | voor Chr. | - | 450 | na Chr. |
| IJzertijd | 800 | voor Chr. | - | 12 | voor Chr. |
| Bronstijd | 2000 | voor Chr. | - | 800 | voor Chr. |
| Neolithicum (Nieuwe Steentijd) | 5300 | voor Chr. | - | 2000 | voor Chr. |
| Mesolithicum (Midden Steentijd) | 8800 | voor Chr. | - | 4900 | voor Chr. |
| Paleolithicum (Oude Steentijd) | 300.000 | voor Chr. | - | 8800 | voor Chr. |

*Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied*

| | |
|---|---|
| Provincie | Groningen |
| Gemeente | De Marne |
| Plaats | Lauwersoog, Waddenzee |
| Beheerder gebied | Rijkswaterstaat Noord Nederland |
| Diepte waterbodem | Minimum: 0 m |
| (t.o.v. NAP) | Maximum: -8. 0 m |
| | Gemiddeld: -1.8m |
| Waterstaatkundige gegevens | Zout water, getijde stroming |
| Huidig watergebruik | Visserij, recreatie |
| Toponiem | Lauwersmeerdijk - Vierhuizergat |
| Kaartblad | 02 Oost |
| Centrumcoördinaten (in RD) | X 214 072 Y 603 048 |
| Oppervlakte onderzoeksgebied | 187 ha |
| Waterbeheerder | Rijkswaterstaat Noord Nederland |
| Opdrachtgever | MUG Ingenieursbureau |
| Bevoegd gezag | Rijkswaterstaat Noord Nederland |
| Contactpersoon namens het bevoegd gezag | De heer H. de Heer |
| Adviseur voor het bevoegd gezag | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| Deskundigen namens het bevoegd gezag | Mw. M. Snoek |
| ARCHIS3-onderzoeksmelding(CIS-code) | 4584400100 |
| Periplus Archeomare –projectcode | 18A001-01 |
| Periode van uitvoering | April 2018 |
| Beheer en plaats documentatie | Periplus Archeomare, Amsterdam |

## Samenvatting

In opdracht van MUG Ingenieursbureau heeft Periplus Archeomare B.V. in samenwerking met DEEP B.V. een archeologisch inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uitgevoerd voor een plangebied in de Waddenzee ten oosten van Lauwersoog.

In totaal is 120 hectare waterbodem onderzocht met *side scan sonar en magnetometer*. Het oostelijk deel (67 hectare) van het plangebied was te ondiep (minder dan één meter) om metingen uit te voeren. Dit deel van het gebied is daarom visueel geïnspecteerd met laag water.

In het onderzoeksgebied zijn in totaal 26 individuele contacten met *side scan sonar* aangetroffen. Deze contacten bestaan uit bodemverstoringen, boeiankers, mosselbanken en kleine recente objecten die verloren of gedumpt zijn.

Met de *magnetometer* zijn in totaal tien kleine magnetische anomalieën gemeten. Geen van de waargenomen anomalieën kan gerelateerd worden aan zichtbare objecten (*side scan sonar*contacten) op de waterbodem. Dat betekent dat deze anomalieën veroorzaakt worden door ijzerhoudende objecten die afgedekt in de waterbodem liggen. Vanwege de relatief lage waarde van de anomalieën gaat het waarschijnlijk om kleine recente verloren of gedumpte objecten, zoals losse stukken kabel.

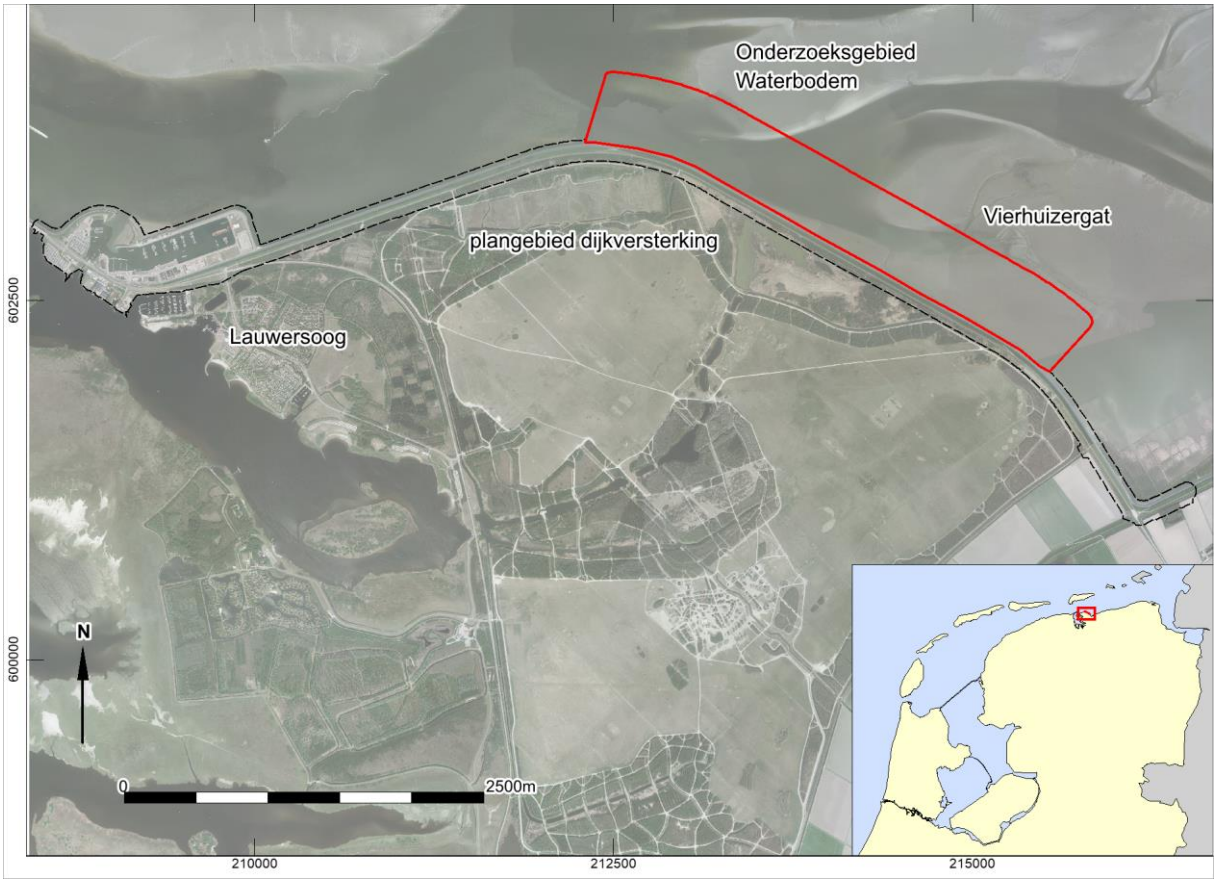
Aan geen van de waargenomen *side scan sonar-* of *magnetometer* contacten is een archeologische verwachting toegekend. Op basis van deze conclusie wordt geadviseerd om het plangebied vrij te geven voor de voorgenomen werkzaamheden.

Tijdens de geplande werkzaamheden kunnen nog resten aan het licht komen die tot heden volledig werden afgedekt in de waterbodem of niet als archeologisch object zijn herkend tijdens het geofysisch onderzoek. De uitvoerder is conform de Erfgoedwet (2016) verplicht om dergelijke vondsten te melden bij de bevoegde overheid. Deze meldingsplicht dient in het bestek of Plan van Aanpak van het werk te worden opgenomen.

Deze bladzijde is met opzet leeg gelaten ten behoeve van dubbelzijdig afdrukken

# 1 Inleiding

In opdracht van MUG Ingenieursbureau heeft Periplus Archeomare B.V. in samenwerking met DEEP B.V. een archeologisch inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uitgevoerd voor een plangebied in de Waddenzee ten oosten van Lauwersoog.




*Afbeelding 1. Ligging van het onderzoeksgebied in het IJsselmeer*

## 1.1 Aanleiding

De primaire doelstelling van dit project is om voor het traject Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat een dijkverbetering te realiseren, waardoor dit traject uiterlijk eind 2023 voldoet aan de nieuwe veiligheidsnormen. Mogelijk wordt in dit kader de vaargeul verplaatst. De voorgenomen activiteiten kunnen leiden tot aantasting van eventueel aanwezige scheepvaart gerelateerde archeologische resten en/of vliegtuigresten uit WOII.

Conform de Erfgoedwet (2016) dient daarom de aanwezigheid en waarde van archeologische resten te worden onderzocht.[1]

[1] KNA 4.0 (protocollen waterbodems).

## 1.2 Doelstelling van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is het vaststellen van de aanwezigheid van (archeologische) objecten op- en gedeeltelijk in de waterbodem om de archeologische verwachting voor scheepvaart-gerelateerde objecten vanaf de Late Middeleeuwen en resten uit WOII te toetsen.

## 1.3 Definitie onderzoeksgebied

Het plangebied ligt in de Waddenzee langs de dijk ten oosten van Lauwersoog. Het totale onderzoeksgebied beslaat een oppervlakte van 187 hectare.

## 1.4 Bevoegd gezag

Voor het uitgevoerde onderzoek is Rijkswaterstaat Noord Nederland district Oost het bevoegd gezag. De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed treedt op als adviseur van Rijkswaterstaat.

## 1.5 Eisen aan het onderzoek

De eisen aan het archeologische onderzoek zijn vastgelegd in het Programma van Eisen (hierna: PvE)[2] dat gebaseerd is op de afspraken zoals opgenomen in het convenant RWS-RCE. Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) Waterbodems (versie 4.0).

## 1.6 Vooronderzoek en verwachting

In het PvE is een beknopt bureauonderzoek opgenomen. Hierin is de archeologische verwachting als volgt gespecificeerd:

**Historische scheepsresten**
Scheepsvaart in- en rond het plangebied was mogelijk vanaf de Bronstijd. Indien een schip zinkt en uiteindelijk op de bodem terecht komt, zal door de getijdestroming het casco zich snel in een losse, zachte bodem inslijpen tot op het niveau van een harde bodem. Hoe dikker de laag met los materiaal, hoe meer van het schip hierin wordt verpakt en bewaard blijft. Vooral in gebieden waar de losse laag bestaat uit materiaal met een hoger kleigehalte zal die afdichting een sterke conserverende werking hebben.
In het gebied kunnen daarom gave en goed geconserveerde scheepswrakken, scheepvaartgerelateerde objecten en verloren lading verwacht worden vanaf de Bronstijd. De kans dat deze resten volledig zijn afgedekt is aanwezig. Dit vormt een beperking voor de mogelijkheden om deze resten op te sporen.

**Vliegtuigwrakken**
In de Noordzee, Waddenzee en het IJsselmeer bevinden zich naar schatting nog resten van tientallen vliegtuigwrakken uit de Tweede Wereldoorlog. Nieuwe resten worden nog regelmatig gevonden. Het is mogelijk, dat binnen het onderzoeksgebied onontdekte resten van vliegtuigwrakken aanwezig zijn.

[2] Van den Brenk 2018.

**Resten van jachtkampen uit de prehistorie**

Op basis van de diepteligging van het pleistocene landschap kunnen enkel in situ resten uit het Paleolithicum en Mesolithicum voor kunnen komen. Op basis van de aard van de afzettingen (Formatie van Peelo en Eem Formatie) wordt de kans hierop klein geacht. Deze verwachting sluit aan bij de IKAW, die een lage trefkans voor bewoningsresten toekent aan het gebied ten zuiden van de dijk.

## 1.7 Onderzoekskader, relatie met NOaA, synergie

Afhankelijk van wat wordt aangetroffen wordt aansluiting gezocht bij de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA 2.0, Archeoregio Waddenzee / IJsselmeer / Markermeer). Specifiek kan antwoord worden gezocht op NOaA 2.0-vraag 6 en 12:

- *Wanneer en op welke wijze werden gebieden die nu onder water staan door de mens gebruikt en hoe verhoudt dit gebruik zich tot dat wat we van het land kennen?*
- *Waar worden uiteenlopende typen scheepswrakken aangetroffen, en hoe kan de aanwezigheid van wrakken worden verklaard?*

Indien op basis van het opwateronderzoek aansluiting kan worden gezocht bij overige vragen uit de NOaA 2.0 dienen deze te worden beantwoord. Gezien de aard van het onderzoek (geofysisch) en de vaak beperkte mogelijkheden voor het specifiek identificeren van archeologische objecten kunnen de vragen echter niet op voorhand worden geselecteerd.

Voor wat betreft de eventueel aan te treffen vondstcategorieën zijn tevens diverse lopende onderzoeksprogramma's bij universiteiten of Provincie, waarmee een relatie gelegd kan worden. In het bijzonder genieten resten uit de Tweede Wereldoorlog de laatste jaren extra aandacht. Het onderzoek beoogt inzicht te geven in de maritieme geschiedenis van het gebied. Afhankelijk van wat wordt aangetroffen, kan mogelijk een relatie gelegd worden met de *NOaA* en andere provinciale en lokale onderzoeksagenda 's.

## 1.8 Onderzoeksvragen

In het PvE zijn de volgende onderzoeksvragen gedefinieerd:[3]

- Zijn er op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?
- Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?
- Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd, om welke classificatie gaat het hier dan? Hierbij rekening houdend met de indeling: archeologische objecten en baggerobstakels.
- In geval van archeologische objecten, is het mogelijk om een eerste uitspraak te doen over de aard van de archeologische objecten en hier een prioriteit aan te koppelen?
- Indien deze fenomenen als natuurlijk worden geïdentificeerd; om welke natuurlijke fenomenen gaat het hier dan?
- Is het mogelijk om op basis van het akoestische beeld zones met een hoge, middelmatige of lage activiteit van de waterbodem aan te wijzen?
- Wat is de relatie tussen de aangetroffen objecten en het reliëf van de waterbodem? Kunnen aan de hand van deze relatie risicovolle locaties selectief gemarkeerd worden?
- Indien geen akoestische fenomenen worden waargenomen, zijn er dan aanwijzingen dat dit het gevolg is van de eroderende werking, van sedimentatie of van menselijk handelen?
- Kan op basis van de *magnetometer*opnamen iets gezegd worden over het Pleistocene landschap?
- Welke beheersmaatregelen zijn nodig om de verstoring van de eventueel aanwezige archeologische waarden te voorkomen?

Op basis van de resultaten van het onderzoek worden uitspraken gedaan over de aanwezigheid van archeologische resten. Aansluitend wordt een advies opgesteld of eventueel vervolgonderzoek noodzakelijk is (VS 07wb).

## 1.9 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zullen de gehanteerde methoden worden beschreven. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de resultaten besproken. Op basis van de resultaten worden de onderzoeksvragen beantwoord in hoofdstuk 4. Het rapport wordt afgesloten met conclusies en een advies in hoofdstuk 5.

*Schuingedrukte* woorden worden toegelicht in de verklarende woordenlijst op pagina 27. Digitale bestanden waaronder onderhavig rapport in PDF formaat, het PvE en de resultaten van voorgaande onderzoeken zijn opgenomen op de CD in bijlage 3.

[3] Van den Brenk 2018.

# 2 Methoden en technieken

## 2.1 Algemeen

Het oppervlak van de waterbodem is opgenomen met hoge resolutie *side scan sonar*. Alle objecten en structuren die zich op de waterbodem bevinden, of uit de waterbodem steken, zijn met *side scan sonar* in kaart gebracht. Ferromagnetische objecten in de bodem leiden tot een plaatselijke verstoring ('anomalie') van het aardmagnetische veld. Hierdoor is het mogelijk om met een *magnetometer* (ijzeren) objecten (waaronder eventuele wrakstukken) in de bodem op te sporen. De aard van de begraven objecten kan in beginsel niet worden vastgesteld met een *magnetometer*.

Tijdens de geofysische survey zijn een *side scan sonar* en een *magnetometer* ingezet.

## 2.2 Eisen aan de metingen

Aan de uitvoering van de metingen zijn in het PvE de volgende eisen gesteld:

- Er wordt gewerkt vanaf een meetvaartuig met dGPS plaatsbepaling of beter.
- De data worden opgenomen en gepresenteerd in Nederlands RD.
- De sonar dient een frequentie te hebben van minimaal 445 kHz.
- Het sonarbereik mag maximaal 50 meter bedragen, met een maximale lijnafstand van 40 meter, zodat een minimale dekking van minimaal 200 procent (of overlap van meer dan 100 procent) gegarandeerd is.
- De hoogte van de sonartransducer boven de bodem dient gelijk te zijn aan 10% van het ingestelde bereik.
- Een eventuele offset tussen sonar transducer en dGPS antenne dient gecontroleerd te worden door een kalibratie bij een vast punt. Voorafgaande en na afloop van de metingen dient de geluidssnelheid in water op de plaats van onderzoek te worden bepaald.
- Bij een maximale vaarsnelheid van 3,5 knopen wordt de hoogst mogelijke resolutie gegarandeerd.
- De lijnafstand voor opnamen met *magnetometer* mag maximaal 40 meter bedragen.
- Opname dient zoveel mogelijk plaats te vinden bij rustig weer en het varen van bochten dient te worden vermeden. Dit kan onbruikbare data opleveren.

## 2.3 Meetvaartuig en apparatuur

De veldopnamen zijn uitgevoerd op 1 en 2 mei 2018 met het meetvaartuig *DEEP Purple* van DEEP uit Amsterdam. DEEP survey B.V. is een ISO 9001 en OSHAS 18001 gecertificeerd bedrijf en geeft de hoogste prioriteit om de werkzaamheden op veilige wijze uit te voeren en een hoge kwaliteit van de meetproducten te waarborgen.




*Afbeelding 2. Meetvaartuig 'DEEP Puple' afgemeerd in Lauwersoog*

De volgende personen waren betrokken bij het veldonderzoek:

| Naam | Functie | Bedrijf |
|---|---|---|
| Bennie Loeve | Schipper | DEEP BV |
| Seger van den Brenk | Surveyor | Periplus Archeomare BV |

**Positionering**

Het meetvaartuig was uitgerust met een RTK GPS ontvanger om een nauwkeurige positionering te realiseren (2 à 3 centimeter in X, Y en Z). RTK GPS referentiesignalen worden ontvangen door middel van een GPRS verbinding met het 06-GPS RTK referentie netwerk.

**Side scan sonar**

Tijdens de survey is gebruik gemaakt van een Klein 3900 *dual frequency side scan sonar* met een frequentie van 500 en 900 kHz. De sidescan sonar werd aan bakboordzijde van het meetvaartuig gesleept op een diepte van maximaal één meter onder het wateroppervlak. De positie van de sonarvis is berekend aan de hand van de *layback* ten opzicht van de DGPS antenne op het sleeppunt van de sonarvis.

Het bereik van de *side scan sonar* was ingesteld op 50 meter (links en rechts) bij een lijnafstand van 40 meter zodat een sonardekking van ruim tweehonderd procent is verkregen. Een meervoudige dekking is belangrijk om er zeker van te zijn dat een waargenomen *sonar*contact inderdaad een vast object of structuur betreft, en geen storing in het systeem of bijvoorbeeld een school vissen.

**Magnetometer**

Voor het in kaart brengen van ferromagnetische objecten op en in de waterbodem is gebruik gemaakt van een Geometrics G882 *magnetometer*. De *magnetometer* was geplaatst onder een eigen vlot, met daarop een dGPS-antenne, voor nauwkeurige plaatsbepaling.



*Afbeelding 3. De magnetometer gemonteerd onder een surfplank met dGPS antenne*

Een *magnetometer* meet het aardmagnetisch veld en geeft dit weer in nanotesla (nT). Verstoringen in het aardmagnetisch veld, veroorzaakt door ferromagnetische (ijzerhoudende) objecten worden als afwijkingen in dit veld waargenomen.

De *side scan sonar* en *magnetometer* data zijn gelijktijdig opgenomen. In totaal zijn 12 vaarlijnen parallel aan de lengterichting van het  opgenomen. De totale lengte van de vaarlijnen bedroeg ruim 30 kilometer. De afstand tussen de lijnen bedroeg 40 meter. De data is ingewonnen met behulp van Sonar Pro en QINSy v. 8.1 software.

**Geluidssnelheid**

Voorafgaand aan- en na afloop van de metingen is dagelijks de geluidssnelheid in water op locatie bepaald met een SVP15 sound velocity probe.

## 2.4 Interpretatie en rapportage

De verwerking en interpretatie van de data is uitgevoerd door S. van den Brenk en R. van Lil (beiden KNA senior prospector specialisme waterbodems) van Periplus Archeomare BV. Het rapport is geautoriseerd door B. van Mierlo, senior prospector specialisme waterbodems van Periplus.

Deze bladzijde is met opzet leeg gelaten ten behoeve van dubbelzijdig afdrukken

# 3 Resultaten

## 3.1 Algemeen

In totaal zijn ruim 30 vaarkilometers *side scan sonar en magnetometer*, verdeeld over twaalf lijnen doorlopen, geanalyseerd en geïnterpreteerd. Hoewel de opnamen zijn uitgevoerd tijdens maximaal hoog water (springtij, +1.10 meter t.o.v. NAP) was het oostelijke deel van het onderzoeksgebied was vanwege ondiepte (minder dan één meter waterdiepte) niet bereikbaar. Om toch een indruk te krijgen van dit deel van het gebied is het te voet bezocht tijdens laag water en zijn foto's gemaakt.

De *side scan sonar* opnamen waren (ondanks de sterke stroming en ondiepte) van goede kwaliteit. In het hele onderzoeksgebied zijn akoestische fenomenen, hierna verder beschreven als *sonar*contacten, zichtbaar. Het detailniveau van de gebruikte *side scan sonar* is hoog; contacten groter dan 10 centimeter zijn zichtbaar in de *sonar*opnamen. De rapportage en interpretatie van de opnamen heeft plaatsgevonden op verschillende niveaus:

- Grotere doorlopende structuren op *sonar*mozaïek: door alle afzonderlijk gevaren lijnen naast elkaar te presenteren is een *sonar*mozaïek gemaakt, waarop doorlopende structuren zoals sleepsporen in kaart zijn gebracht;
- Grotere doorlopende structuren op *magnetometer*mozaïek: door alle afzonderlijk gevaren lijnen naast elkaar te presenteren is een *magnetometer*mozaïek gemaakt waarop doorlopende structuren zichtbaar gemaakt zijn;
- Puntlocaties per gevaren lijn: hierbij zijn alle afzonderlijk gevaren lijnen doorlopen en zichtbare contacten genoteerd en geverifieerd op aangrenzende lijnen.

## 3.2 Side scan sonar

**Mozaïek**

Alle *side scan sonar* opnamen zijn gecombineerd tot een mozaïek (afbeelding 4). Op het mozaïek zijn donkere en lichtere gebieden zichtbaar. Dit verschil in reflectie wordt veroorzaakt door kleine verschillen in samenstelling van de waterbodem. De randen van de ondieptes en geulen zijn duidelijk zichtbaar. In delen van het gebied zijn 'littekens' waargenomen. Dit zijn sleepsporen veroorzaakt door ankers of vissersnetten (garnalenvissers).




*Afbeelding 4. Side scan sonar mozaïek*

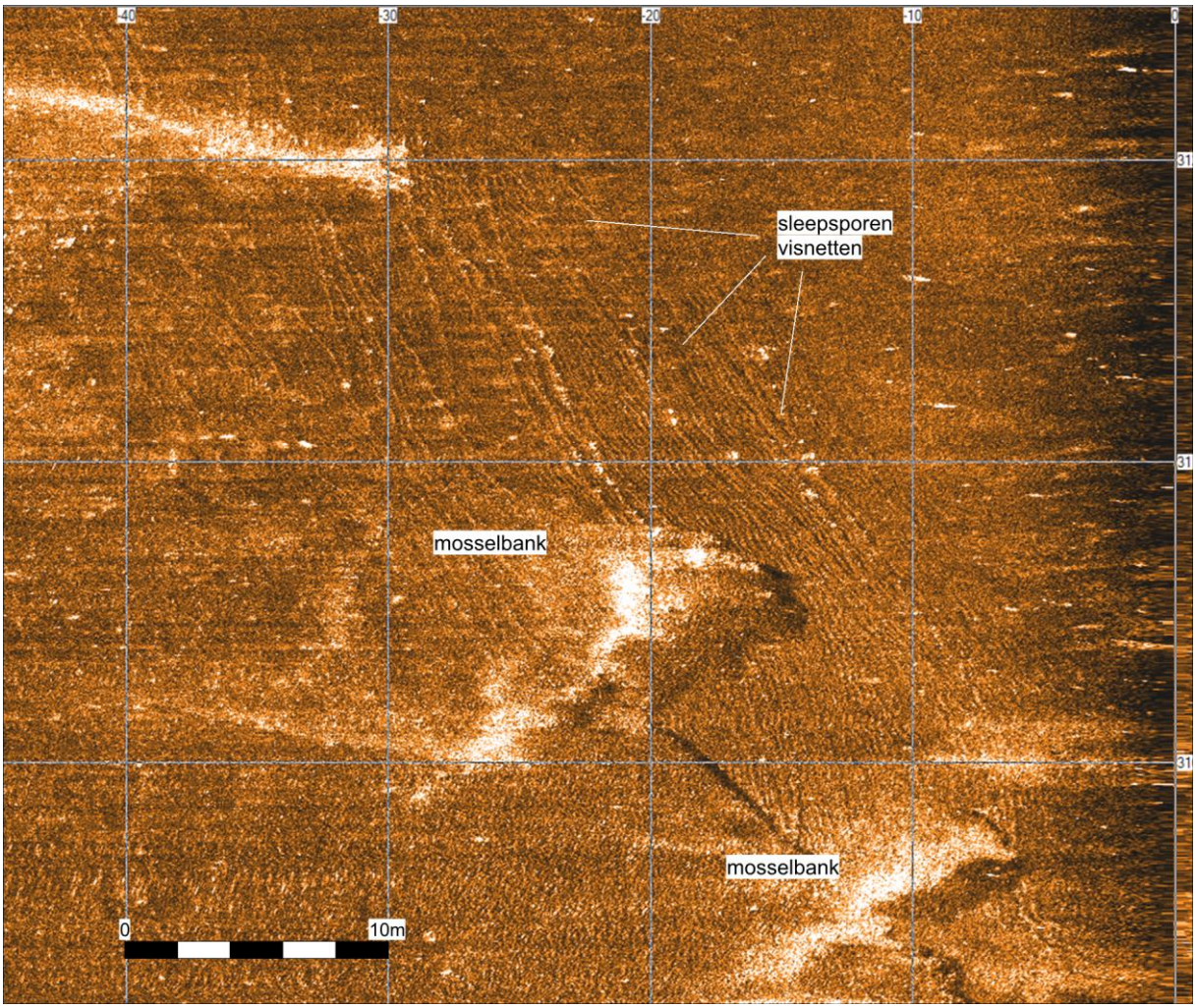
**Individuele side scan sonar contacten**

In totaal zijn op 26 locaties contacten waargenomen met *side scan sonar*. Een samenvatting van de interpretatie is weergegeven in onderstaande tabel.

| Interpretatie | Aantal |
|---|---|
| Bodemverstoring | 6 |
| Boeianker | 2 |
| Kabel | 1 |
| Kop strekdam | 1 |
| Mosselbank | 5 |
| Onbekend object | 11 |
| **Totaal** | **26** |

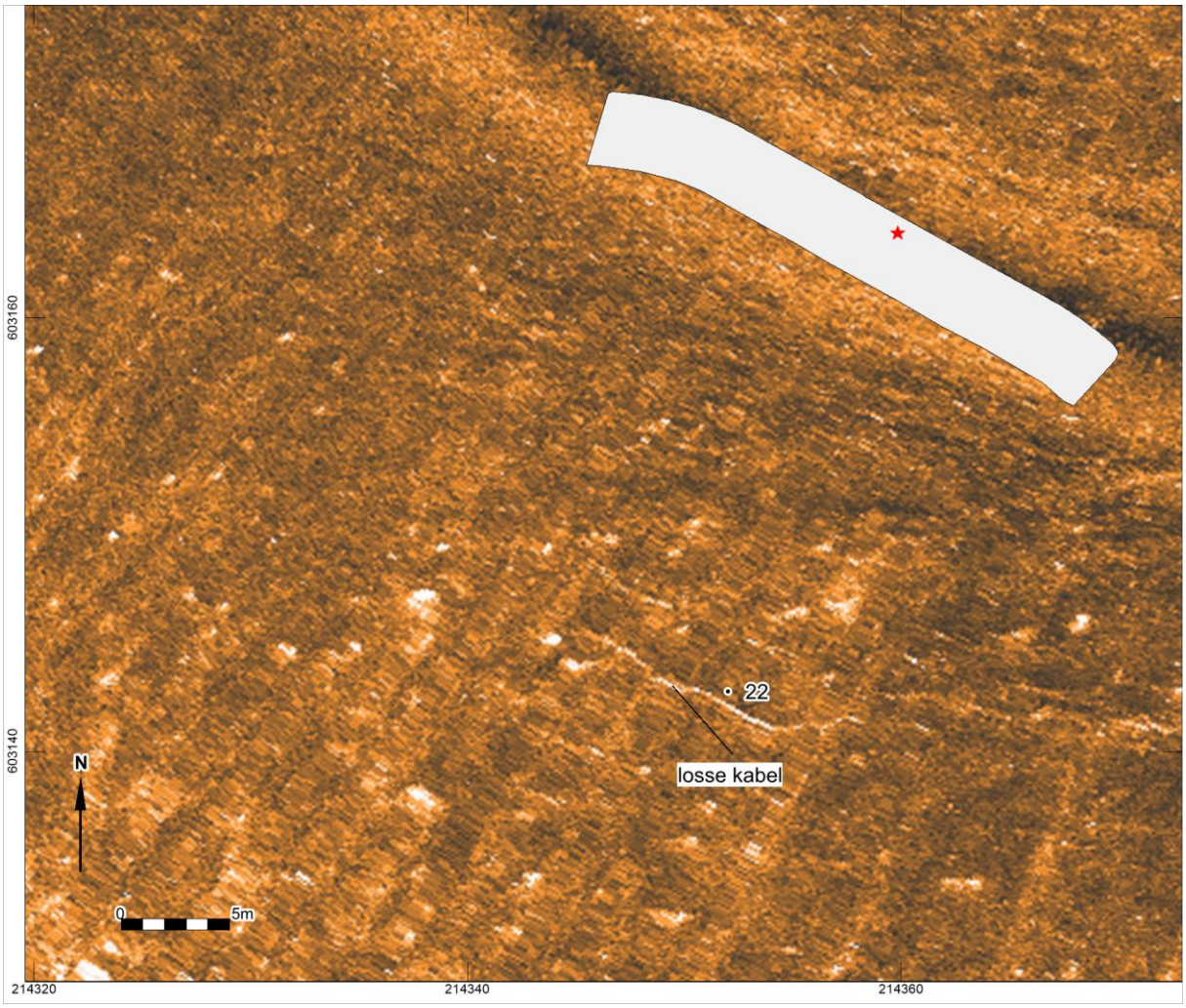
*Tabel 3. Samenvatting van de aangetroffen side scan sonar contacten.*

Op zes locaties zijn lokale bodemverstoringen aangetroffen die waarschijnlijk veroorzaakt zijn door schepen die zijn vastgelopen op de ondieptes. In het hele gebied zijn sleepsporen zichtbaar, veroorzaakt door sleepnetten van vissers. Op meerdere locaties zijn verhogingen van de zeebodem met een hoge akoestische reflectie gevonden. Deze zijn geïnterpreteerd als mosselbanken.



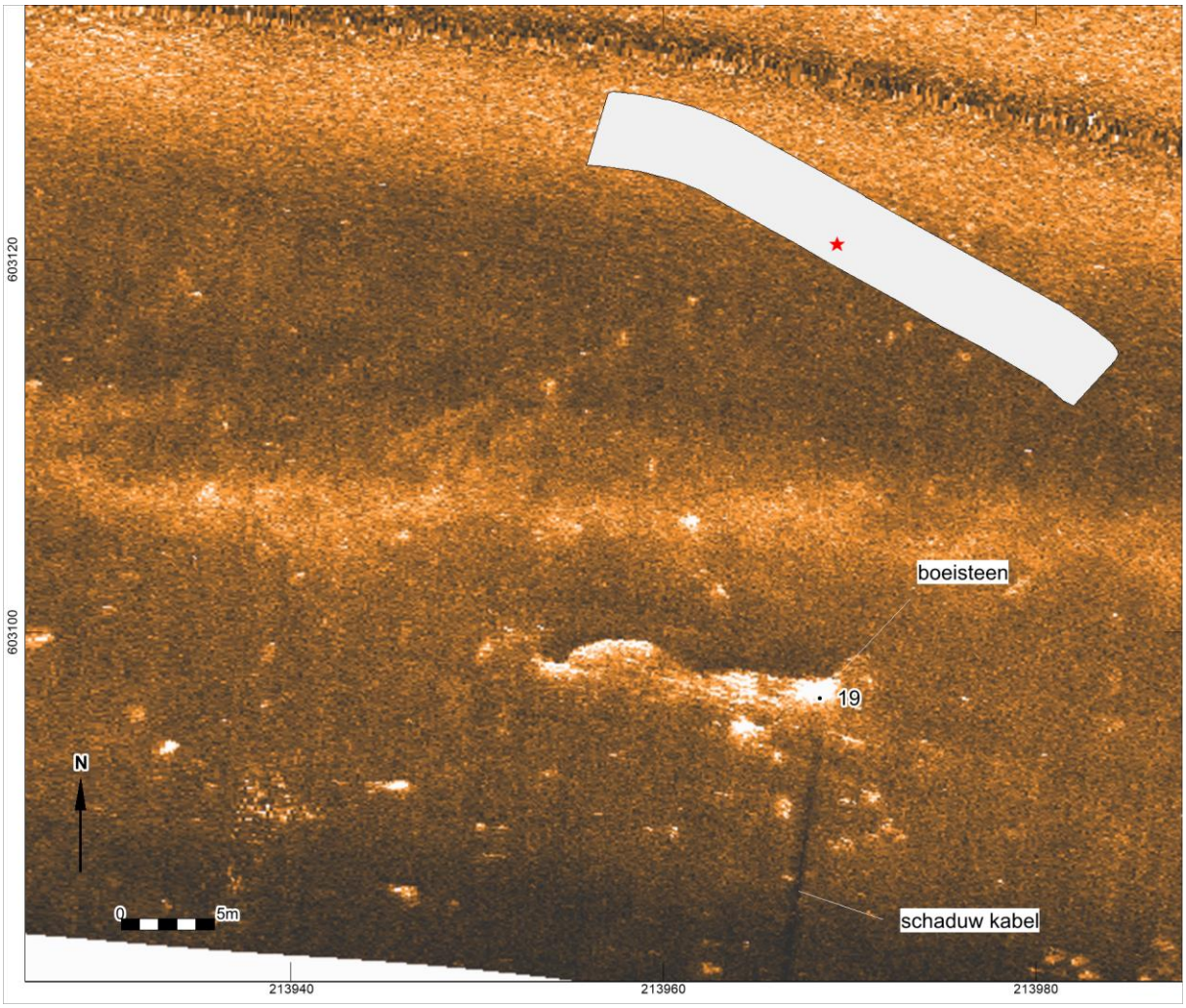

*Afbeelding 5. Voorbeeld van sleepsporen en mosselbanken*

Op één locatie ligt een losse stuk kabel dat verloren of gedumpt is.



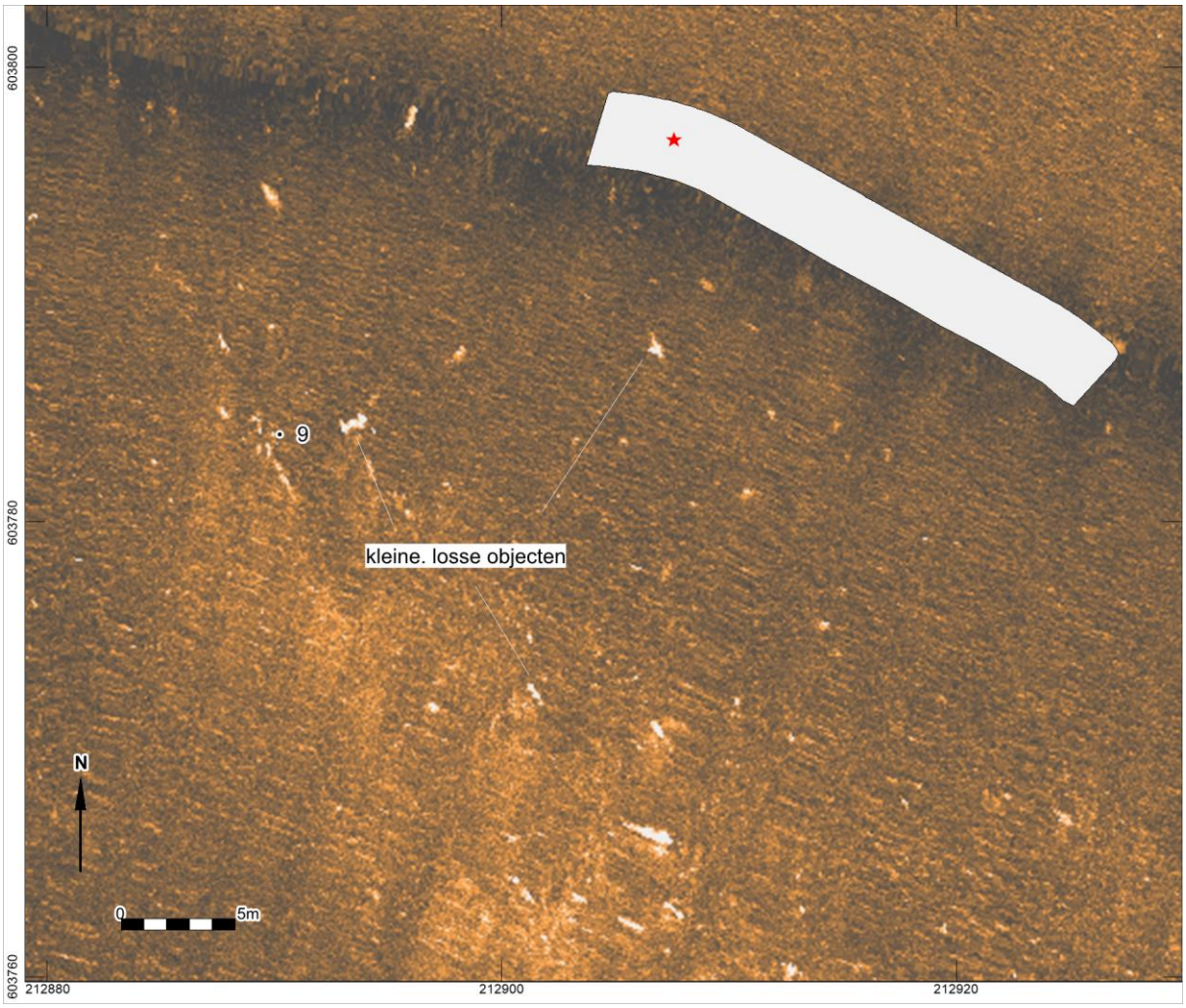

*Afbeelding 6. Voorbeeld van het losse stuk kabel*

Binnen het onderzoeksgebied liggen twee boeien die de strekdammen markeren. Deze boeien zijn bevestigd aan ankerstenen op de waterbodem. Door de invloed van wind slepen de ankerkabels over de bodem waardoor een typische bodemverstoring rondom de ankersteen ontstaat.




*Afbeelding 7. Voorbeeld van een bodemverstoring veroorzaakt door een boeikabel*

Op elf locaties zijn kleine objecten of clusters van kleine objecten aangetroffen die nader geïnterpreteerd konden worden. Deze zijn geclassificeerd als onbekend object. Hieronder wordt een voorbeeld gegeven.



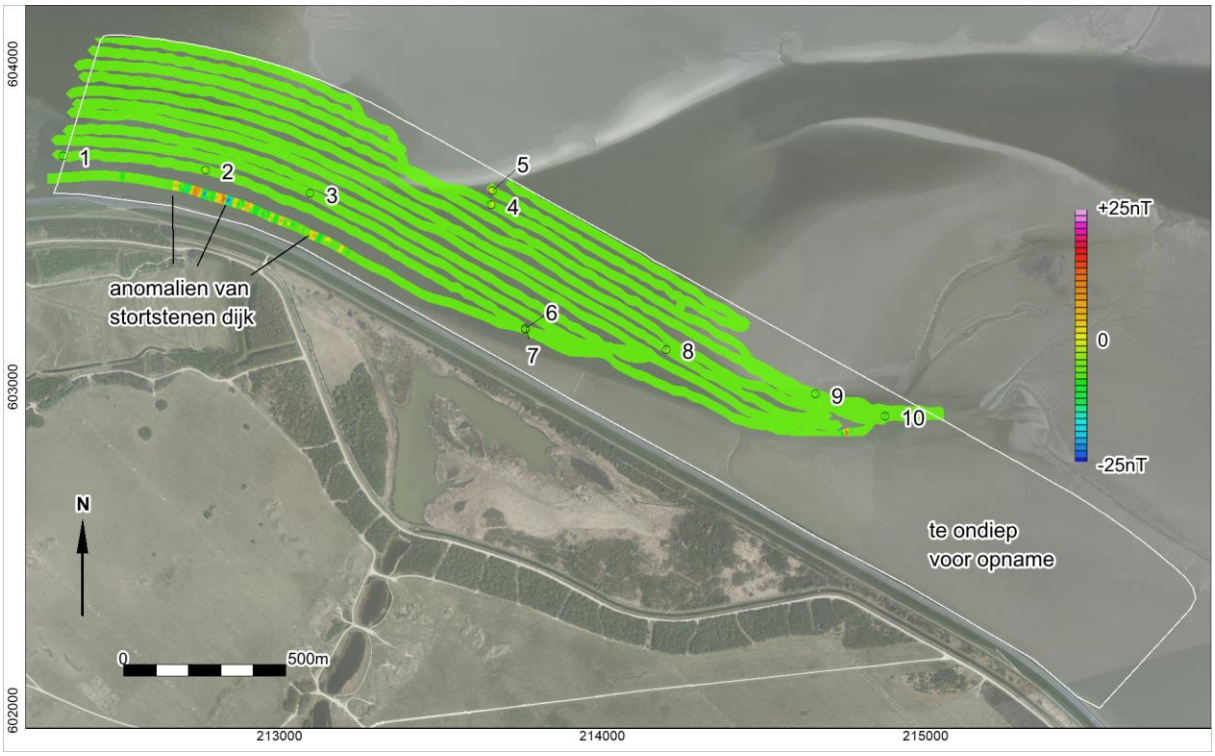

*Afbeelding 8. Sonarbeeld van contact 9, een cluster van kleine objecten*

Contact 9 is een cluster van kleine verspreide objecten, mogelijk losse stenen of recente objecten die verloren of gedumpt zijn. Op de locatie zijn geen magnetische afwijkingen waargenomen, dus de objecten bevatten geen of nauwelijks ijzer.

Aan geen van de aangetroffen *side scan sonar* contacten is een archeologische verwachting toegekend.

In bijlage 1 is een tabel opgenomen met de beschrijving van alle 26 contacten. Gegeorefereerde *side scan sonar* afbeeldingen en het samengestelde sonar mozaïek zijn opgenomen op de CD in bijlage 3.

## 3.3 Magnetometer




*Afbeelding 9. Overzicht van de magnetometer opnamen*

In totaal zijn 10 relatief kleine magnetische afwijkingen of anomalieën waargenomen en gerapporteerd.

| Nr | RDx | RDy | Type | nT |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 212332 | 603716 | monopool | 6 |
| 2 | 212774 | 603673 | dipool | 7 |
| 3 | 213097 | 603600 | dipool | 5 |
| 4 | 213658 | 603565 | dipool | 5 |
| 5 | 213661 | 603610 | dipool | 5 |
| 6 | 213762 | 603182 | dipool | 6 |
| 7 | 213763 | 603179 | monopool | 9 |
| 8 | 214198 | 603118 | dipool | 30 |
| 9 | 214661 | 602980 | dipool | 6 |
| 10 | 214876 | 602912 | monopool | 12 |

*Tabel 4. Samenvatting van de waargenomen magnetische anomalieën*

De waarde van de magnetische anomalieën wordt weergegeven in nanoTesla ten opzichte van het normale magnetische veld. De grootte van de afwijking is afhankelijk van het gewicht van het ferromagnetisch object dat de anomalie veroorzaakt, en de afstand tot de *magnetometer*. De afstand van de *magnetometer* tot de waterbodem varieerde tussen van 1 en 6 meter. Als het object dat de anomalie veroorzaakt recht onder de *magnetometer* ligt dan geldt de volgende vuistregel voor wat betreft het gewicht aan ijzer:

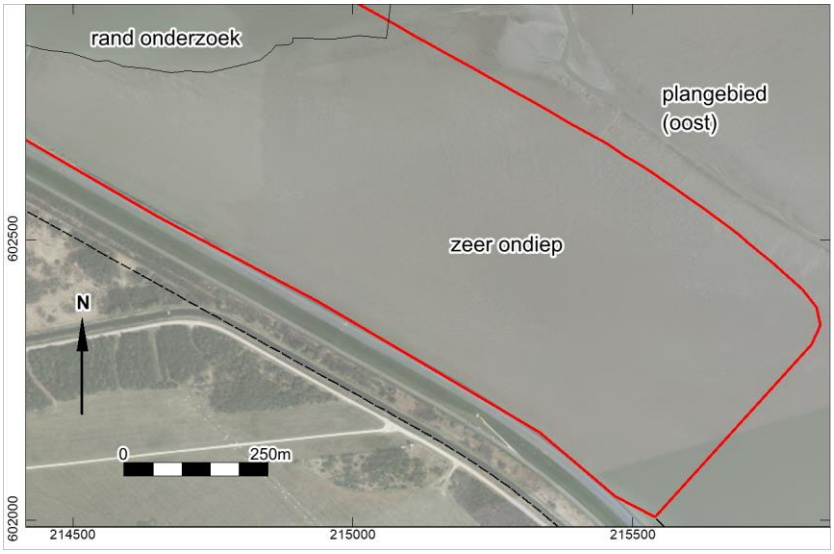
| Magnetische anomalieën | Gewicht van het object |
|---|---|
| 50 nT | 20 kg |
| 100 nT | 50 kg |

Met de gemiddelde lijnafstand van 40 meter is de kans natuurlijk groot dat de *magnetometer* niet recht over het object is gevaren. Dat betekent dat de gewichten in werkelijkheid groter kunnen zijn. De bovengenoemde gewichten geven dus het minimum aan.

Geen van de waargenomen anomalieën kan gerelateerd worden aan zichtbare objecten (*side scan sonar*contacten) op de waterbodem. Dat betekent, dat deze anomalieën veroorzaakt worden door ijzerhoudende objecten die afgedekt in de waterbodem liggen. Vanwege de relatief lage waarde van de anomalieën gaat het waarschijnlijk om kleine recente verloren of gedumpte objecten, zoals losse stukken kabel. Aan geen van de waargenomen contacten is een archeologische verwachting toegekend.

## 3.4 Oostelijk deel

Het oostelijk deel van het plangebied was zelf bij hoog water (NAP +1.1m) te ondiep om opgenomen te worden. Dit is ook goed te zien op luchtfoto's.




*Afbeelding 10. Luchtfoto van het oostelijk plangebied uit 2011*

Om toch een beeld te krijgen van het gebied zijn bij laag water meerdere foto's genomen. Het gebied valt vrijwel geheel droog bij laag water. Eventuele wrakresten zijn niet waargenomen.

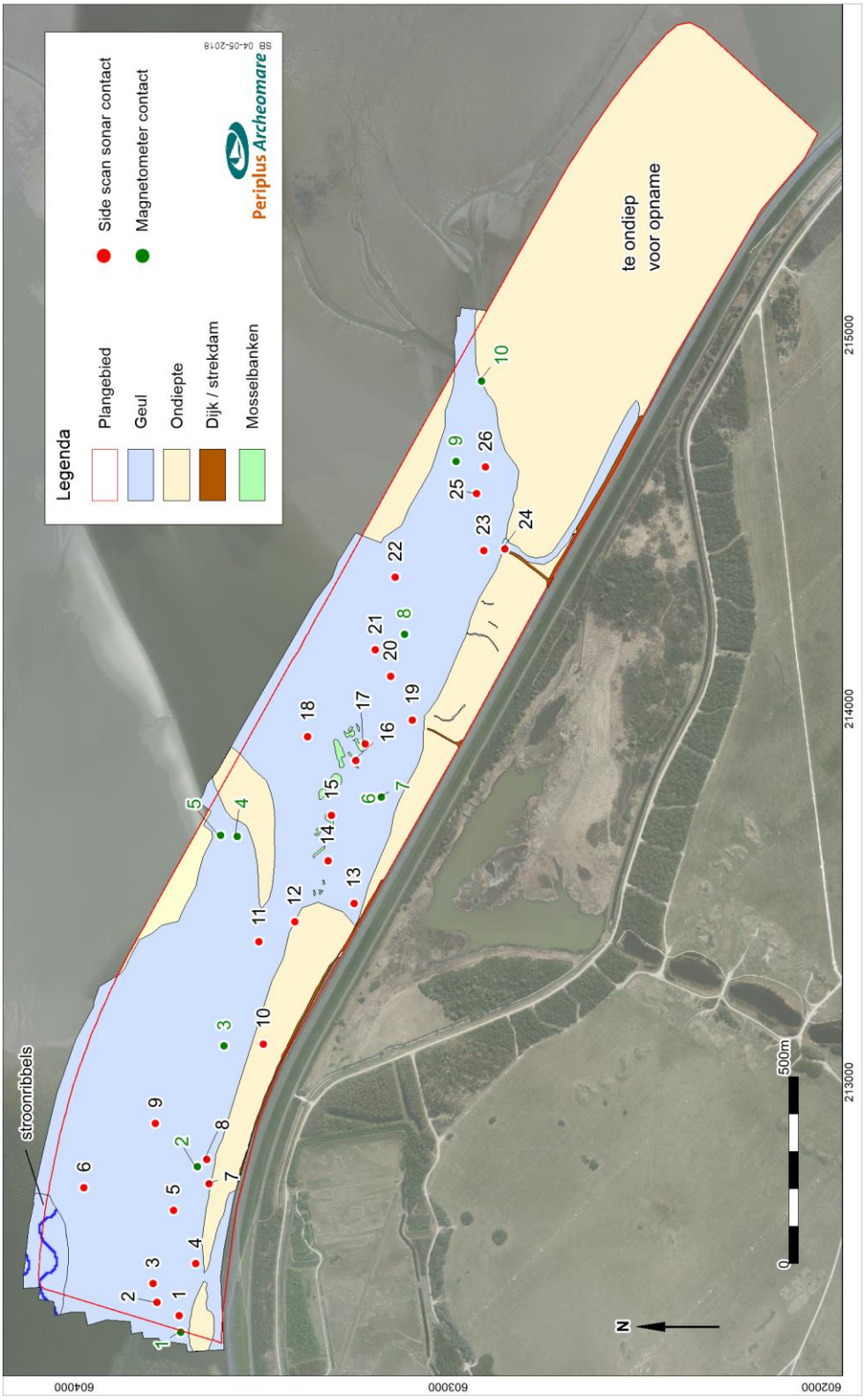


*Afbeelding 11. Foto van het oostelijk deel bij laag water*

In bijlage 2 zijn enkele panorama foto's opgenomen van het oostelijk gebied

## 3.5 Interpretatie

De resultaten van het onderzoek zijn gecombineerd in onderstaande afbeelding.




*Afbeelding 12. Overzicht van de gecombineerde resultaten*

# 4 Beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van de resultaten worden de onderzoeksvragen beantwoord.

*Zijn er op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?*
Ja, in het onderzochte gebied zijn zowel met *side scan sonar* als *magnetometer* fenomenen waargenomen.

*Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?*
Een aantal van de waargenomen fenomenen is geïnterpreteerd als mosselbank; dit zijn dus fenomenen van natuurlijke aard. De overige fenomenen zijn van antropogene aard.

*Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd, om welke classificatie gaat het hier dan? Hierbij rekening houdend met de indeling: archeologische objecten en baggerobstakels.*
In totaal zijn op 26 locaties contacten waargenomen met *side scan sonar*. Een overzicht is weergegeven in onderstaande tabel.

| **Interpretatie** | **Aantal** |
|---|---|
| Bodemverstoring | 6 |
| Boeianker | 2 |
| Kabel | 1 |
| Kop strekdam | 1 |
| Mosselbank | 5 |
| Onbekend object | 11 |
| **Totaal** | **26** |

Met de *magnetometer* zijn in totaal tien kleine magnetische anomalieën gemeten. Geen van de waargenomen anomalieën kunnen gerelateerd worden aan zichtbare objecten (*side scan sonar*contacten) op de waterbodem. Dat betekent dat deze anomalieën veroorzaakt worden door ijzerhoudende objecten die afgedekt in de waterbodem liggen. Vanwege de relatief lage waarde van de anomalieën gaat het waarschijnlijk om kleine recente verloren of gedumpte objecten, zoals losse stukken kabel.

Aan geen van de waargenomen *side scan sonar*- of *magnetometer* contacten is een archeologische verwachting toegekend.

*In geval van archeologische objecten, is het mogelijk om een eerste uitspraak te doen over de aard van de archeologische objecten en hier een prioriteit aan te koppelen?*
Deze vraag is, gezien de resultaten van het onderzoek, niet van toepassing.

*Indien deze fenomenen als natuurlijk worden geïdentificeerd; om welke natuurlijke fenomenen gaat het hier dan?*

Op meerdere plaatsen in het centrum van het gebied zijn kleine verhogingen van de zeebodem waargenomen met een sterke akoestische reflectie. Deze verhogingen zijn geïnterpreteerd als mosselbanken.

*Is het mogelijk om op basis van het akoestische beeld zones met een hoge, middelmatige of lage activiteit van de waterbodem aan te wijzen?*
Vrijwel overal in het onderzoeksgebied zijn sleepsporen, veroorzaakt door (garnalen) vissers zichtbaar.

*Wat is de relatie tussen de aangetroffen objecten en het reliëf van de waterbodem? Kunnen aan de hand van deze relatie risicovolle locaties selectief gemarkeerd worden?*
Rond de waargenomen objecten (boeistenen) zijn slijpgeulen zichtbaar, veroorzaakt door de getijde stroming.

*Indien geen akoestische fenomenen worden waargenomen, zijn er dan aanwijzingen dat dit het gevolg is van de eroderende werking, van sedimentatie of van menselijk handelen?*
Deze vraag is, gezien de resultaten van het onderzoek, niet van toepassing.

*Kan op basis van de magnetometeropnamen iets gezegd worden over het Pleistocene landschap?*
Nee. Uit vergelijkbaar onderzoek in het IJsselmeergebied is bekend, dat afgedekte geulen en oeverwallen met *magnetometer* gekarteerd kunnen worden. De uitslagen van de *magnetometer* in onderhavig onderzoeksgebied zijn echter zeer vlak, variatie veroorzaakt door geologische structuren zijn niet waargenomen.

*Welke beheersmaatregelen zijn nodig om de verstoring van de eventueel aanwezige archeologische waarden te voorkomen?*
Deze vraag is, gezien de resultaten van het onderzoek, niet van toepassing.

# 5 Conclusies en aanbevelingen

In totaal is 120 hectare waterbodem onderzocht met *side scan sonar en magnetometer*. Het oostelijk deel (67 hectare) van het plangebied was te ondiep (minder dan één meter) om metingen uit te voeren. Dit deel van het gebied is daarom visueel geïnspecteerd met laag water.

In het onderzoeksgebied zijn in totaal 26 individuele contacten met side scan aangetroffen. Deze contacten bestaan uit bodemverstoringen, boeiankers, mosselbanken en kleine recente objecten die verloren of gedumpt zijn.

Met de *magnetometer* zijn in totaal tien kleine magnetische anomalieën gemeten. Geen van de waargenomen anomalieën kan gerelateerd worden aan zichtbare objecten (*side scan sonar*contacten) op de waterbodem. Dat betekent, dat deze anomalieën veroorzaakt worden door ijzerhoudende objecten die afgedekt in de waterbodem liggen. Vanwege de relatief lage waarde van de anomalieën gaat het waarschijnlijk om kleine recente verloren of gedumpte objecten, zoals losse stukken kabel.

Aan geen van de waargenomen *side scan sonar*- of magnetometer contacten is een archeologische verwachting toegekend. Op basis van deze conclusie wordt geadviseerd om het gebied vrij te geven voor de voorgenomen werkzaamheden.

Tijdens de geplande werkzaamheden kunnen nog resten aan het licht komen die tot heden volledig werden afgedekt in de waterbodem of niet als archeologisch object zijn herkend tijdens het geofysisch onderzoek. De uitvoerder is conform de Erfgoedwet (2016) verplicht om dergelijke vondsten te melden bij de bevoegde overheid. Deze meldingsplicht dient in het bestek of Plan van Aanpak van het werk te worden opgenomen.

## Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1. Ligging van het onderzoeksgebied in het IJsselmeer ..... 5
Afbeelding 2. Meetvaartuig 'DEEP Puple' afgemeerd in Lauwersoog ..... 10
Afbeelding 3. De magnetometer gemonteerd onder een surfplank met dGPS antenne ..... 11
Afbeelding 4. Side scan sonar mozaïek ..... 14
Afbeelding 5. Voorbeeld van sleepsporen en mosselbanken ..... 15
Afbeelding 6. Voorbeeld van het losse stuk kabel ..... 16
Afbeelding 7. Voorbeeld van een bodemverstoring veroorzaakt door een boeikabel ..... 17
Afbeelding 8. Sonarbeeld van contact 9, een cluster van kleine objecten ..... 18
Afbeelding 9. Overzicht van de magnetometer opnamen ..... 19
Afbeelding 10. Luchtfoto van het oostelijk plangebied uit 2011 ..... 20
Afbeelding 11. Foto van het oostelijk deel bij laag water ..... 21
Afbeelding 12. Overzicht van de gecombineerde resultaten ..... 22

## Lijst met tabellen

Tabel 1. Archeologische perioden ..... 2
Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied ..... 2
Tabel 3. Samenvatting van de aangetroffen side scan sonar contacten. ..... 14
Tabel 4. Samenvatting van de waargenomen magnetische anomalieën ..... 19

# Afkortingen en woordenlijst

| | |
|---|---|
| AMZ | Archeologische Monumenten Zorg |
| Anomalieën | Afwijkend van het gangbare |
| Antropogeen | Door menselijk handelen |
| Holoceen | Jongste geologisch tijdperk (vanaf de laatste IJstijd, circa 9000 v.Chr. tot heden) |
| KNA | Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie |
| Magnetometer | Techniek om afwijkingen van het aardmagnetisch veld (veroorzaakt door de aanwezigheid van ijzerhoudende objecten) te meten |
| Multibeam | Vlakdekkend akoestisch meetinstrument dat met verschillende bundels of beams de waterdiepte onder een meetvaartuig meet, waarna een gedetailleerd topografisch model van de waterbodem kan worden gemaakt |
| NOaA | Nederlandse Onderzoeksagenda Archeologie |
| Pleistoceen | Geologisch tijdperk dat ongeveer 2 miljoen jaar geleden begon. De tijd van de IJstijden maar ook van gematigd warme perioden. Het Pleistoceen eindigt met het begin van het Holoceen |
| PvE | Programma van Eisen |
| RCE | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| RTK DGPS | *Real Time Kinematic Differential Global Positioning System*; geavanceerd systeem voor plaatsbepaling dat werkt met satellieten in combinatie met een vaste steunzender in de buurt van het werkgebied. Heeft nauwkeurigheden van enkele cm. In de X, Y en Z richting. |
| Side scan sonar | Akoestisch meetinstrument dat vlakdekkend de sterkte van reflecterende geluidssignalen van de waterbodem onder een meetvaartuig registreert. Vergelijkbaar met het maken van een zwart/wit foto van de waterbodem; wordt gebruikt om objecten op te sporen en bodemmorfologie en type te classificeren |
| Singlebeam | Akoestisch meetinstrument waarmee de diepte van de waterbodem wordt gemeten |

# Referenties


- Achtergronddocument bewoningsgeschiedenis noordelijk kustgebied, brochure Handreiking buitendijks erfgoed, 2014. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
- Beek, J.L. van, en Vos, P.C., 2008. Regio Noord-Groningen, gemeenten De Marne, Winsum, Bedum, Ten Boer, Loppersum, Eemsmond, Appingedam en Delfzijl: archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart
- IMAGO Projectgroep: Innovatief Meten Aan Gezonken Objecten, eindrapportage 2003, Rijkswaterstaat IJsselmeergebied, RDIJ rapport nr. 2003-13a.
- Mulder, S., 2015. Buitendijks erfgoed oostelijke Waddenzee. Rijksuniversiteit van Groningen
- Rijkswaterstaat DI-IMG, 2011, Rijkswaterstaat Brede Afspraak Archeologie, versie 2.0.
- SIKB, Handreiking en checklist Programma van Eisen
- Van den Brenk, S. en van Lil, R., 2016. Analyse magnetische patronen Houtribdijk, Markermeer. Periplus Archeomare rapport 16A011-01.
- Van den Brenk, S., 2018. Programma van Eisen inventariserend veldonderzoek Dijkverbetering Lauwersmeerdijk - Vierhuizergat.
- Van der Heide, G. (1974) De Zuiderzee: van land tot water, van water tot land, Haren: Uitgeverij Knoop & Niemeijer
- Van der Heide, G.D., 1972. Van landijs tot polderland: 2000 eeuwen Zuiderzeegebied, Naarden.


**Overige bronnen**


- Geologische en Bodemkundige Atlas IJsselmeer, Lenselink en Menke 1993
- KNA waterbodems (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) versie 4.0
- http://landschapsgeschiedenis.nl/deelgebieden/6-Lauwersland.html

# Bijlage 1. Tabellen side scan sonar / magnetometer contacten

### Side scan sonar conctacten

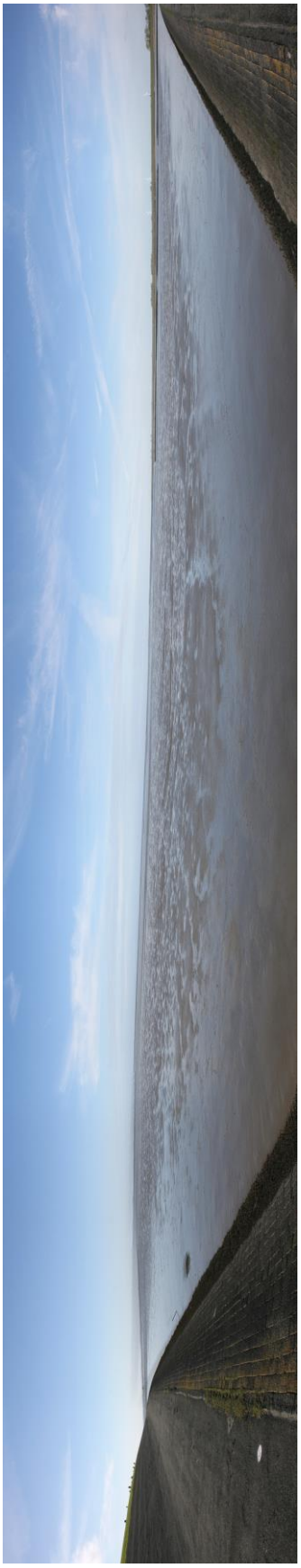
Alle coördinaten in Nederlands RD en diepte Z in meters ten opzichte van NAP (op basis van *Actueel Dieptebestand Waddenzee 2014)*.

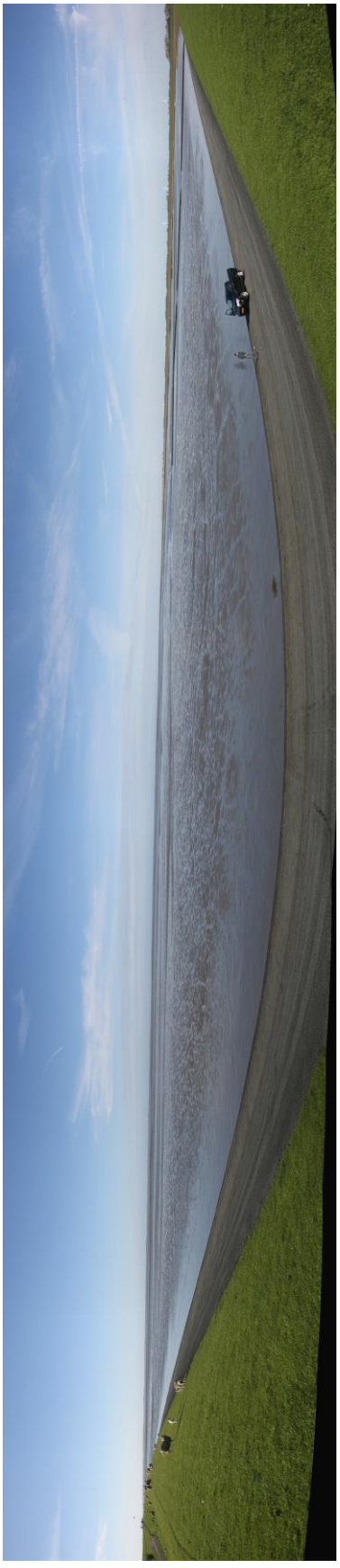
| Nr | RDx | Rdy | Beschrijving | Interpretatie | L | B | H | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 212376 | 603721 | Bodemverstoring | Bodemverstoring | 82.3 | 10.8 | 0.0 | -5.2 |
| 2 | 212411 | 603780 | Klein contact | Onbekend object | 0.8 | 0.6 | 0.1 | -4.8 |
| 3 | 212461 | 603791 | Klein contact | Onbekend object | 0.7 | 0.6 | 0.1 | -4.7 |
| 4 | 212516 | 603677 | Bodemverstoring | Bodemverstoring | 33.4 | 5.1 | 0.1 | -5.6 |
| 5 | 212658 | 603736 | Cluster kleine contacten | Onbekend object | 1.5 | 0.6 | 0.1 | -5.0 |
| 6 | 212718 | 603975 | Cluster van twee contacten | Onbekend object | 4.4 | 1.5 | 0.1 | -1.5 |
| 7 | 212729 | 603641 | Langwerpig contact, waarschijnlijk natuurlijk | Onbekend object | 9.1 | 1.7 | 0.2 | -6.1 |
| 8 | 212794 | 603647 | Bodemverhoging met sterke akoestische reflectie | Mosselbank | 31.8 | 7.0 | 0.3 | -6.0 |
| 9 | 212890 | 603784 | Cluster kleine contacten | Onbekend object | 7.3 | 5.1 | 0.1 | -2.8 |
| 10 | 213102 | 603496 | Bodemverstoring | Bodemverstoring | 21.4 | 7.9 | 0.2 | -8.3 |
| 11 | 213376 | 603507 | Boeianker | Boeianker | 8.8 | 1.1 | 0.3 | -4.5 |
| 12 | 213430 | 603411 | Bodemverstoring | Bodemverstoring | 33.3 | 11.4 | 0.0 | -5.8 |
| 13 | 213478 | 603253 | Vierkante bodemverhoging met grillige structuren | Mosselbank | 12.9 | 11.5 | 0.2 | -2.4 |
| 14 | 213592 | 603322 | Langwerpig contact | Onbekend object | 6.3 | 1.0 | 0.1 | -4.8 |
| 15 | 213714 | 603313 | Bodemverhoging met sterke akoestische reflectie | Mosselbank | 29.8 | 15.7 | 0.2 | -4.1 |
| 16 | 213861 | 603248 | Bodemverhoging met sterke akoestische reflectie | Mosselbank | 42.2 | 9.9 | 0.2 | -3.3 |
| 17 | 213906 | 603222 | Bodemverhoging met sterke akoestische reflectie | Mosselbank | 31.7 | 18.4 | 0.2 | -3.2 |
| 18 | 213925 | 603377 | Cluster kleine contacten | Onbekend object | 11.5 | 8.0 | 0.1 | -3.1 |
| 19 | 213968 | 603097 | Boeianker | Boeianker | 2.7 | 2.1 | 0.3 | -2.9 |
| 20 | 214086 | 603155 | Klein contact | Onbekend object | 1.2 | 0.8 | 0.1 | -2.6 |
| 21 | 214157 | 603196 | Klein contact | Onbekend object | 1.5 | 0.9 | 0.1 | -1.9 |
| 22 | 214352 | 603143 | langwerpig dun contact, mogelijk kabel | Kabel | 12.4 | 0.1 | 0.1 | -1.0 |
| 23 | 214423 | 602906 | Cluster contacten met sterke reflectie | Onbekend object | 10.8 | 4.8 | 0.1 | -2.0 |
| 24 | 214428 | 602850 | Halfrond contact met sterke reflectie | Kop strekdam | 17.5 | 8.8 | 0.6 | -0.5 |
| 25 | 214576 | 602926 | Bodemverstoring | Bodemverstoring | 3.8 | 1.8 | 0.0 | -2.5 |
| 26 | 214646 | 602901 | Bodemverstoring | Bodemverstoring | 12.8 | 3.5 | 0.0 | -2.2 |

**Magnetometer contacten**

| Nr | RDx | RDy | Type | nT |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 212332 | 603716 | monopool | 6 |
| 2 | 212774 | 603673 | dipool | 7 |
| 3 | 213097 | 603600 | dipool | 5 |
| 4 | 213658 | 603565 | dipool | 5 |
| 5 | 213661 | 603610 | dipool | 5 |
| 6 | 213762 | 603182 | dipool | 6 |
| 7 | 213763 | 603179 | monopool | 9 |
| 8 | 214198 | 603118 | dipool | 30 |
| 9 | 214661 | 602980 | dipool | 6 |
| 10 | 214876 | 602912 | monopool | 12 |

# Bijlage 2. Panoramafoto's oostelijk plangebied





# Bijlage 3. CD met digitale bestanden

**Inhoud**

| Map | Sub-map | Inhoud |
|---|---|---|
| PvE | - | Programma van Eisen (pdf) |
| Rapport | - | 18A001-01-Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat |
| Sonar | Contacten | Contactenlijst in Excel formaat |
| | Geotifs | Gegeorefereerde sonarafbeeldingen onderzoeksgebied |
| | Mozaïek | Gegeorefereerd *side scan sonar* mozaïek |
| Magnetometer | Contacten | Contactenlijst in Excel formaat |
| | Mozaïek | Gegeorefereerd *magnetometer* mozaïek |

# Bijlage 21 Ruimtelijk kwaliteitskader Lauwermeerdijk



# ruimtelijk kwaliteitskader

## dijkversterking Lauwersmeerdijk

# Lauwersoog - Vierhuizergat

Waterschap Noorderzijlvest

Royal HaskoningDHV

Waterschap Noorderzijlvest

Stedumermaar 1
9735 AC Groningen
Postbus 18, 9700 AA Groningen
TELEFOON 050 - 304 89 11

WEBSITE www.noorderzijlvest.nl
PROJECTLEIDER Ate Wijnstra
BEGELEIDINGSGROEP Peter van Dijken
Bert de Wolff
Heine de Maar
Henry Rijploeg
Eddi Ottens

Royal HaskoningDHV

Chopinlaan 12
Postbus 8064
9702 KB Groningen
+31 (0)50 526 14 53 TELEFOON
info@royalhaskoningdhv.com E-MAIL
www.royalhaskoningdhv.com WEBSITE

21 juni 2019 DATUM
versie 2.0 VERSIE
BG3034 DOSSIER
klant vertrouwelijk CLASSIFICATIE
Michiel Brink AUTEUR(S)
Luc Jenniskens
Martijn van Houten COLLEGIALE TOETS

# *inhoudsopgave*


***01 Inleiding*** ***07***
1.1 Aanleiding en opgave
1.2 Projectdoelen
1.3 Werkwijze
1.4 Leeswijzer

***02 Uitgangspunten ruimtelijk kwaliteitskader*** ***09***
2.1 Kwaliteiten volgens Gemeente
2.2 Kwaliteiten volgens Provincie
2.3 Kwaliteiten volgens Waterschap
2.4 Input vanuit ontwerpsessie

***03 Huidige ruimtelijke kwaliteit*** ***13***
3.1 Ontstaan Lauwerszee 13
3.2 Inpolderingen langs de Waddenzee 15
3.3 Karakteristieken polders 17
3.4 Karakteristieken dijken 19
3.5 Cultuurhistorie + Archeologie 21
3.6 Huidige ecologische kwaliteiten 23
3.7 Recreatie 25
3.8 Karakteristiek haven Lauwersoog 27

***04 Typering huidige dijk*** ***33***
4.1 Landelijk dijktracé 35
4.2 Haventracé 37
4.3 Havenarmen 39
4.4 Relatie met overige dijken in het landschap 41

***05 Visie, kader en richtlijnen*** ***43***
5.1 Visie 43
5.2 Kader ruimtelijke kwaliteit en richtlijnen 45

***Bronnen*** ***51***



*dijk ter hoogte van de haven Lauwersoog*

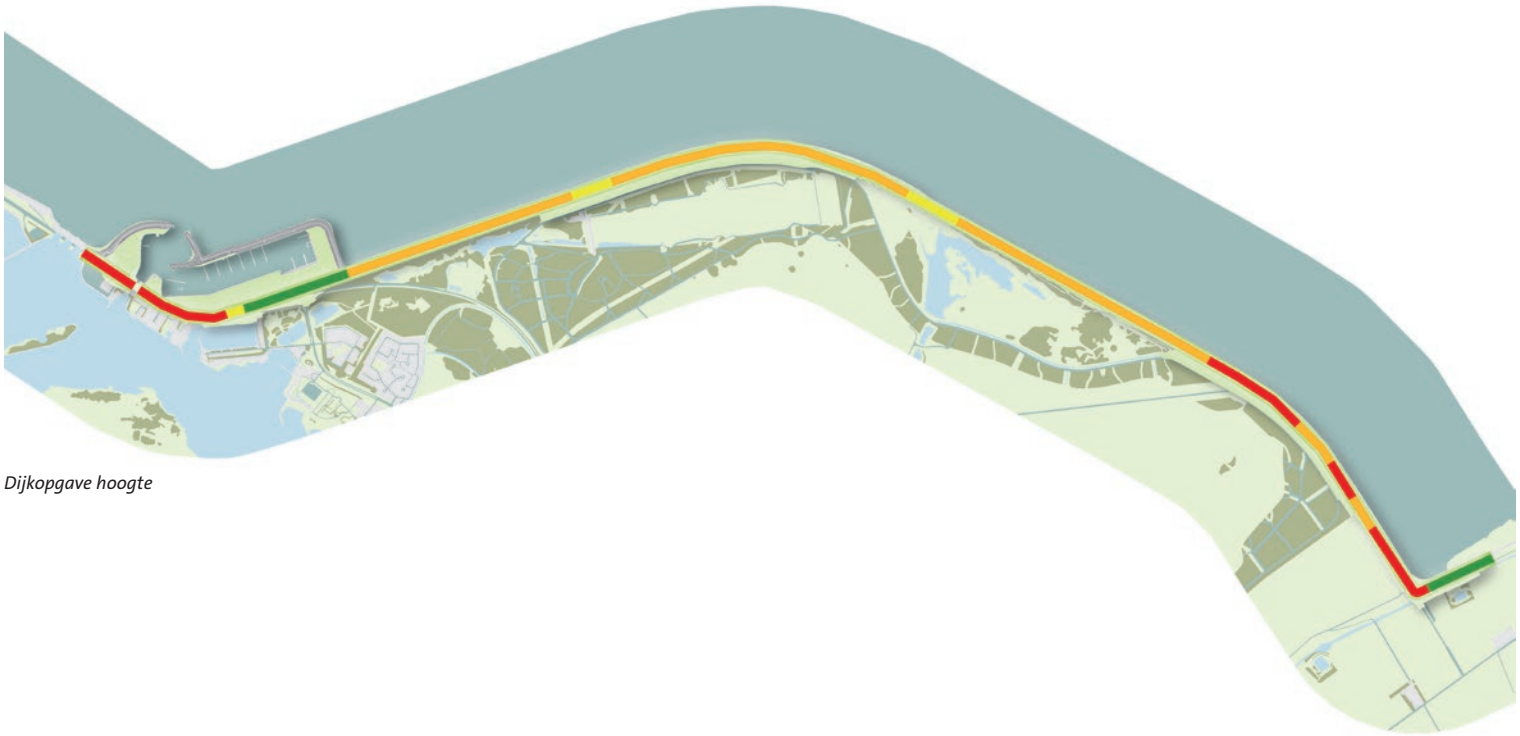


**4** *kaart met de ligging van het te versterken dijktraject*

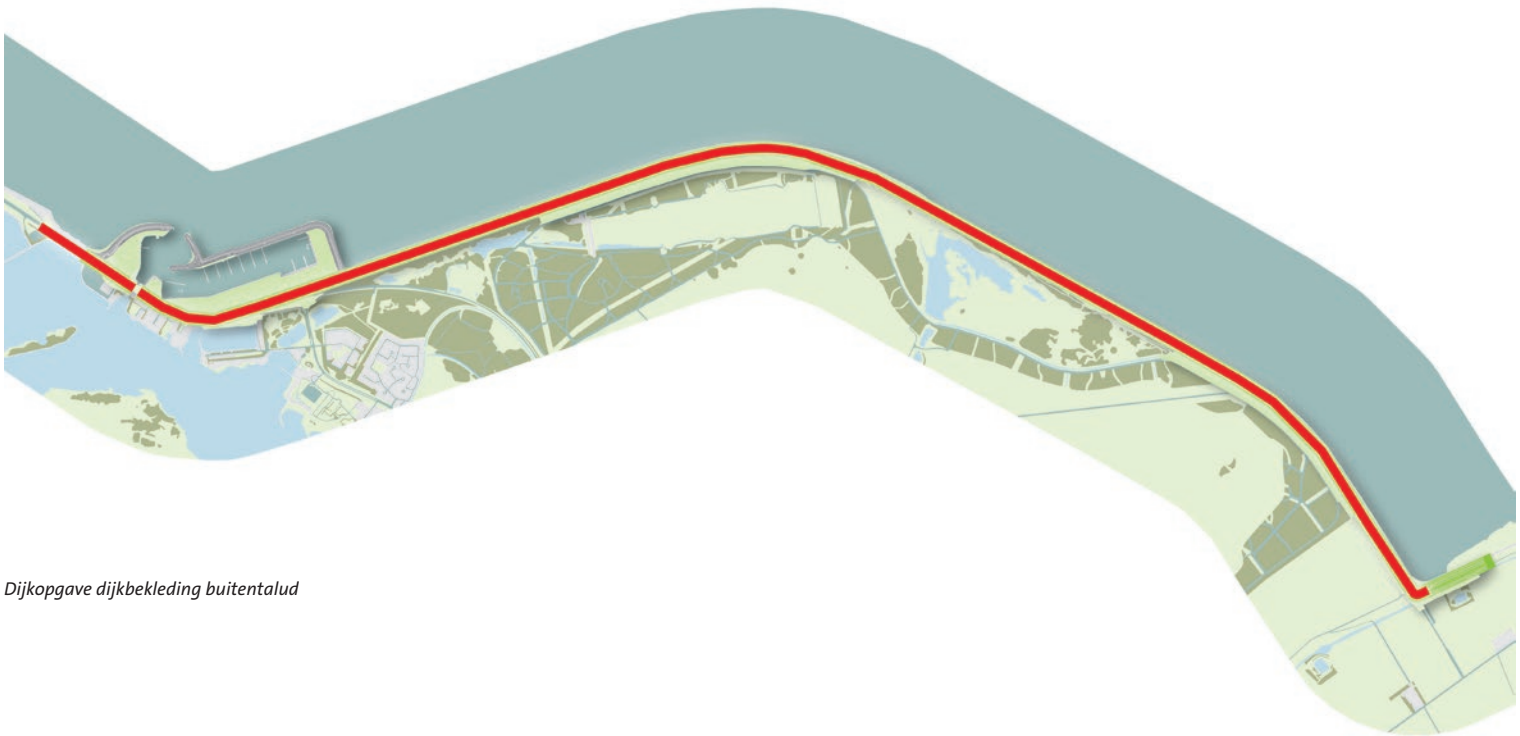


*dijk ter hoogte van de Marnewaard*





*Dijkopgave hoogte*



*Dijkopgave dijkbekleding buitentalud*

# 01 inleiding

## 1.1 Aanleiding en opgave

De Waterwet schrijft voor dat de primaire waterkeringen regelmatig moeten worden getoetst om te onderzoeken of deze voldoen aan de wettelijke normen voor de waterveiligheid. Indien de waterkering niet meer aan de norm voldoet, moeten er verbetermaatregelen worden gerealiseerd. De primaire waterkering Lauwersmeerdijk - Vierhuizergat is getoetst in de derde (verlengde) toetsronde (Veiligheidsoordeel en Veiligheidsbeoordeling, sep 2018). Uit deze toetsing - en een aanvullende analyse om de consequenties van het nieuwe WBI2017 in beeld te brengen - is gebleken dat een aantal onderdelen van de primaire waterkering 'onvoldoende' scoren en verbeterd moeten worden. Voor dit traject geldt een verbeteropgave voor de onderdelen 'macrostabiliteit', 'steenbekleding' en 'hoogte'.

## 1.2 Projectdoelen

Het projectdoel is het realiseren van een veilige en toekomstbestendige dijk waarbij nadrukkelijk gekeken wordt naar een brede zone rond te dijk en de mogelijke ecologische potenties en koppelkansen. De dijk wordt gerealiseerd op basis van een bij voorkeur bestuurlijk en maatschappelijk gedragen voorkeursalternatief (VKA). De nieuwe dijk wordt goed ingepast in de omgeving en waar mogelijk en zinvol worden kansen voor innovatieve en duurzame oplossingen en meekoppelkansen (wensen of projecten van anderen) benut. Op hoofdlijnen gelden de volgende doelstellingen voor ontwerp:

- Veilig en toekomstbestendig; de nieuwe dijk lost de veiligheidsopgave op
- Bestuurlijk en maatschappelijk gedragen plan: Het VKA wordt bestuurlijk gedragen en bestuurlijk vastgesteld
- Goed ingepast in de omgeving:
- Benutten innovatieve en duurzame oplossingen en meekoppelkansen:
  - Meekoppelkansen worden benut waar mogelijk, deze worden beschouwd op hun haalbaarheid en nut (bijvoorbeeld het bewerkstelligen van een kostenverlaging, meer draagvlak, minder hinder). Een goed mee te koppelen initiatief mag effect hebben op de uitgangspunten van het project.
  - Innovatie is geen doel op zich maar wordt wel wenselijk geacht om de kans op een ingepast ontwerp met meerwaarde voor de projectomgeving te vergroten.

## 1.3 Werkwijze

Momenteel bevindt het project zich in de verkenningsfase. Het doel van deze verkenning is om het voorkeursalternatief (VKA) vast te stellen. Het VKA wordt opgesteld nadat verschillende alternatieven voor de dijkverbetering zijn verkend, in beeld gebracht en afgewogen. Het landschapsplan wordt opgesteld om de ambities ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit vast te leggen en te borgen. De planning is dat de verkenningsfase in december 2019 wordt afgerond. De periode 2020/2022 staat gepland voor de planuitwerkingsfase, in de periode hierna volgt de realisatiefase.

Ruimtelijke kwaliteit is op te splitsen in drie waarden:
- Belevingswaarde: karakteristiek, vormgeving en beleving van de dijk;
- Gebruikswaarde: toegankelijkheid van de dijk, gebruik van de dijk of omgeving voor recreatie of natuur
- Toekomstwaarde: historische ontwikkelingen koppelen aan toekomstige ingrepen en toekomstbestendigheid/adaptiviteit van de dijk.

Bovenstaande waarden komen terug in het landschapsplan door middel van een analyse van het landschap, cultuurhistorie en recreatie en de input die is opgehaald tijdens ontwerpsessies met stakeholders. De kwaliteiten en waarden van deze analyse wordt uitgewerkt in een visie op ruimtelijke kwaliteit, waarin richtlijnen worden meegegeven als input voor bouwstenen en alternatieven (en het VKA). Daarnaast vormt het een kader voor afweging van de alternatieven in de verkenningsfase.

## 1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt dieper ingegaan op de eisen en wensen die er vanuit de overheden (gemeente, provincie, waterschap) genoteerd zijn met betrekking tot het dijktraject Lauwersmeer-Vierhuizergat. In Hoofdstuk 3 wordt vervolgens gekeken naar de huidige ruimtelijke kwaliteit van de dijk in relatie tot de wijde omgeving. In hoofdstuk 4 wordt de karakteristiek van de dijk verder uitgewerkt, waarna in hoofdstuk 5 de visie op de versterking van de Lauwersmeerdijk uiteen gezet wordt. In hoofdstuk 6 wordt hier verder op ingegaan in het landschappelijk kader.



# 02 uitgangspunten ruimtelijk kwaliteitskader

In dit ruimtelijk kwaliteitskader versterking Lauwersmeerdijktraject Lauwersoog - Vierhuijzergat worden de verschillende karakteristieken en waarden van de dijk en haar omgeving naar voren gebracht. Bron hiervan zijn het bestaande beleid en de input uit ontwerpsessies. In het beleid van overheden zijn naast beschrijvingen en waarden ook doelen en ambities benoemd voor de omgeving en/of specifiek voor de dijk. Deze zijn van belang in het kader van de dijkverbetering om goed aan te sluiten bij de ontwikkelingen van het gebied. Daarnaast kunnen ambities bijvoorbeeld worden vertaald naar (meekoppel)kansen. Hieronder wordt kort ingegaan op relevante beleidsstukken waarin omgang met waarden, doelstellingen, ambities in relatie tot de dijk naar voren komen. Ook is de belangrijkste input vanuit de ontwerpsessie puntsgewijs toegevoegd.

## 2.1 Kwaliteiten volgens gemeente

In 2013 is er door de toenmalige gemeente De Marne i.s.m. Libau een structuurvisie opgesteld. De gemeente De Marne is inmiddels gefuseerd tot gemeente Het Hogeland, maar aangezien er voor deze nieuwe gemeente nog geen soortgelijk document bestaat wordt voor dit landschapsplan de structuurvisie uit 2013 aangehouden.

De gemeente De Marne zag recreatie als grote kans voor het gebied, met name door de aanwezigheid van toeristische trekpleisters als de Waddenzee en het Lauwersmeer. Deze twee trekpleisters zouden echter wel sterker met het achterland verbonden moeten worden; een voorbeeld hiervan is de ontwikkeling van het dijkmagazijn tot theehuis. De dijk zelf is de schakel tussen het kenmerkende polderlandschap aan binnendijkse zijde en het kweldergebied van de Waddenzee aan de andere zijde. Ook de haven van Lauwersoog wordt als schakel gezien, deze 'Poort naar de Waddenzee en naar Groningen' zou ruimtelijk ontwikkeld kunnen worden tot trekpleister van de regio. Voor de haven is het document PROLoog ontwikkeld; die beschrijft het 'rauwe, onvolmaakte karakter' van de haven in combinatie met het weidse uitzicht als grote kwaliteit voor Lauwersoog. Als belangrijkste punt voor ontwikkeling worden de verbindingen in de haven genoemd, die ook recreatie moeten stimuleren.

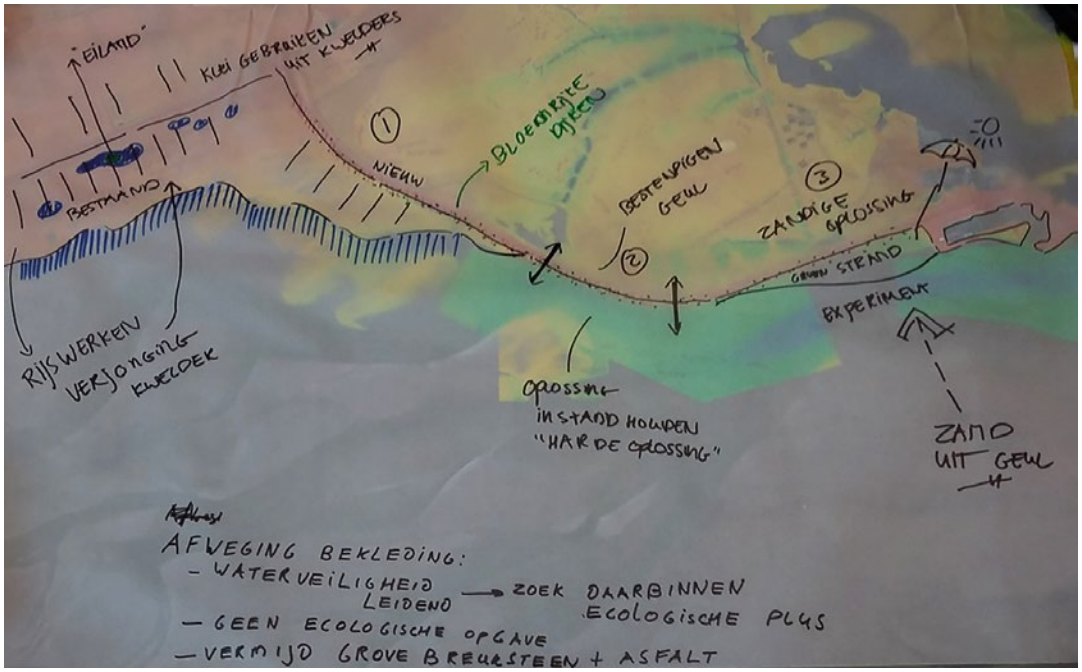
## 2.2 Kwaliteiten volgens provincie

Als basis voor de provinciale standpunten m.b.t. de Lauwersmeerdijk wordt de Omgevingsvisie voor de provincie Groningen gehanteerd, welke is vastgesteld in 2016. Ook deze visie benadrukt de recreatieve waarden van het gebied, en stelt tegelijkertijd dat de relatie tussen de dijk en het achterland versterkt moet worden om de Waddenzee beter beleefbaar te maken. De provincie ziet het landschap duidelijk als een dynamische geheel waarin nieuwe projecten de ruimte krijgen, zolang deze ontwikkelingen recht doen aan de bestaande structuren. In het polderlandschap langs de Waddenzee benoemen zij de dijkenstructuren als een dergelijke belangrijke historische waarde. Ook het bevorderen van biodiversiteit wordt in de omgevingsvisie als duidelijk doel gesteld.

## 2.3 Kwaliteiten volgens Waterschap

In het Waterbeheerprogramma 2016-2021 van het Waterschap Noorderzijlvest worden twee dijktrajecten genoemd die in die periode verkend worden m.b.t. dijkversterking. Dit zijn de Lauwersmeerdijk en het dijktraject tussen Delfzijl en Eemshaven. Het Waterschap stelt zichzelf hierbij als doel om actief samen te werken met lokale partners om de versterkingsopgaven te koppelen aan andere maatschappelijke doelstellingen. Bij het dijktraject Eemshaven-Delfzijl is dit gedaan door sterk te richten op biodiversiteit, in een programma dat 'Rijke Dijken' wordt genoemd. Dergelijke combinaties worden ook voor de dijkversterking van de Lauwersmeerdijk opgezocht.
Daarnaast is Waterschap Noorderzijlvest één van de trekkers geweest van de POV Waddenzeedijken. Samen met het Programma naar een Rijke Waddenzee (PRW) is er onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden om een ecologisch meer geleidelijke kustovergang te creëeren tussen Waddenzee en land.


PROLoog
Plan voor Regie en Ruimtelijke Ontwikkeling Lauwersoog
Februari 2011
provincie
pvanb .nl / architecten


"EILAND"
KEI GEBRAKEN UIT KUEDERS
BESTAAND
NIEUW
BLOEMRIJKE DIJKEN
BESTE VISGEN GEUL
ZANDIGE OPLOSSING
GROEN STRAND
RIJSWERKEN VERJONGING KUELDIEK
OPLOSSING INSTAND HOUDEN "HAAR DE OPLOSSING"
BEPERKING
ZAND UIT GEUL
AFVEGING BEKLEDING:
- WATERVEILIGHEID LEIDEND → ZOEK DAARBINNEN ECOLOGISCHE PLUS
- GEEN ECOLOGISCHE OPGAVE
- VERMIJD GROVE BREUKSTEEN + ASFALT


Dijkprofiel landelijke dijk

## *2.4 Input vanuit ontwerpsessies*

Als onderdeel van het opstellen van het ruimtelijk kwaliteitskader zijn een aantal ontwerpsessie gehouden. Het doel van de ontwerpsessies is actief betrekken van stakeholders bij de inpassing van de dijkversterking in de omgeving. In de sessies worden kansrijke koppelkansen meegenomen. De belangrijkste aanvullende wensen vanuit de sessies zijn:

- Vanuit de ondernemers in de haven van Lauwersoog is de wens geuit om, met het oog op veiligheid, recreatief verkeer rond Lauwersoog te scheiden van het havenverkeer. Deze scheiding zou versterkt kunnen worden door een tweede haventoegang over de dijk.
- In de toekomst wordt gekeken naar andere verkeersoplossingen vanwege de parkeerproblematiek rond Lauwersoog. Waar mogelijk kan hiervoor ruimte worden vrijgehouden bij de dijkversterking.
- Vanuit ecologisch perspectief is er de wens tot het ontwikkelen van een intergetijdegebied/paaigebied in de Marnewaard, in verbinding met zowel het Lauwersmeer als de Waddenzee. Een dergelijke brakwaterzone versterkt de relatie tussen zee en achterland.
- Het is ook wenselijk om ecologische gradiënten langs en over de dijk mee te nemen in het ontwerp.
- Het bevorderen van kweldervorming is gunstig voor de ecologische waarde van de Waddenzee. Aangezien het daarbij een reducerend effect op de golfoploop heeft is het wenselijk dit mee te nemen in het ontwerp.
- De vorming van kwelders aan de teen van de dijk verzacht de grens tussen dijk en Waddenzee. Hiermee kan de dijk an sich ook een grotere ecologische waarde vertegenwoordigen. Het is hierbij belangrijk om de kwelderontwikkeling zonder harde begrenzingen (zoals dammen of zomerkades) te laten plaatsvinden; rijshout is een wenselijker optie omdat dit minder harde overgangen creëert.
- Steenbestortingen langs de dijk, met name bij het Vierhuizergat, kunnen op een zodanige manier ontworpen worden dat zij ecologische meerwaarde hebben. Hierin kan gekeken worden naar specifieke condities voor mossel- en oesterbanken, of algemene doelstellingen als holtes, poelen en broedmogelijkheden.
- Vanuit ecologische perspectief kan onderzocht worden of de grasmat op de dijk kan worden voorzien van bloemrijk grasland, mits dit voldoet aan de benodigde sterkte van de grasmat voor het dijklichaam.
- De luwte aan de oostzijde van de haven van Lauwersoog zou benut kunnen worden om een zandstrand te laten ontwikkelen, eventueel in combinatie met een duiker onder de havendam die het slib vanuit de haven dorvoert naar deze locatie. Hierdoor hoeft er ook minder gebaggerd te worden in de haven.



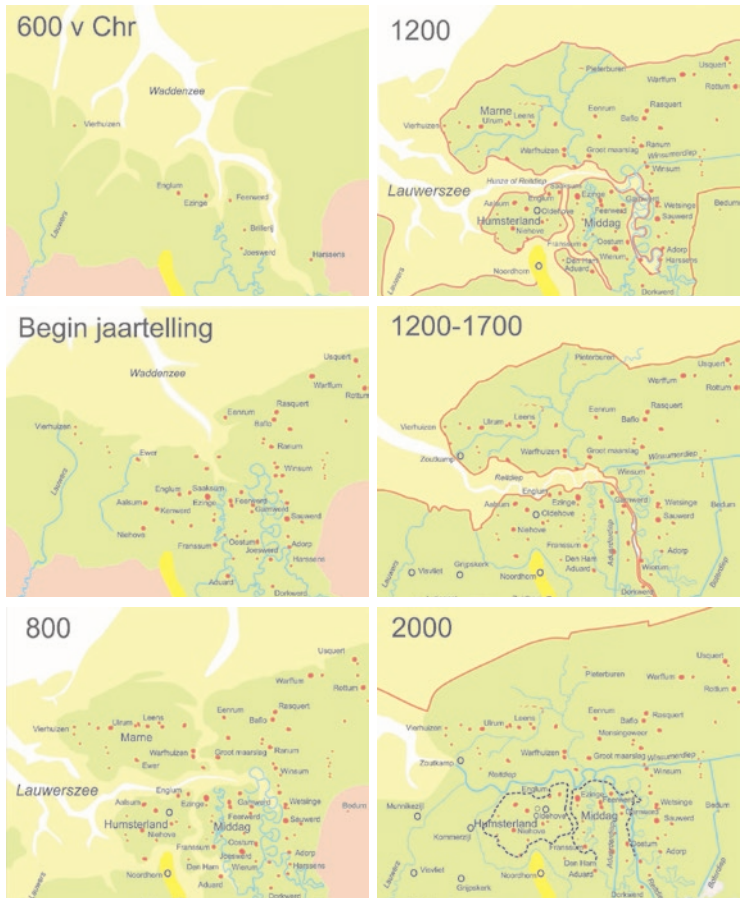
# 03 huidige ruimtelijke kwaliteit

De huidige ruimtelijke kwaliteit van het plangebied van de dijkversterking is sterk verbonden met de ontstaansgeschiedenis. Hieronder volgt een samenvatting waarbij gefocust is op de kenmerken en karakteristieken van het gebied, die relevant zijn voor de dijkversterking en eventuele meekoppelkansen. Een belangrijke bron voor de beschrijving van het dijktraject is het cultuurhistorisch en landschapsonderzoek dat door DIJKSTRA Tuin, Park en Landschap is uitgevoerd in het kader van de dijkversterking.

## 3.1 Ontstaan Lauwerszee

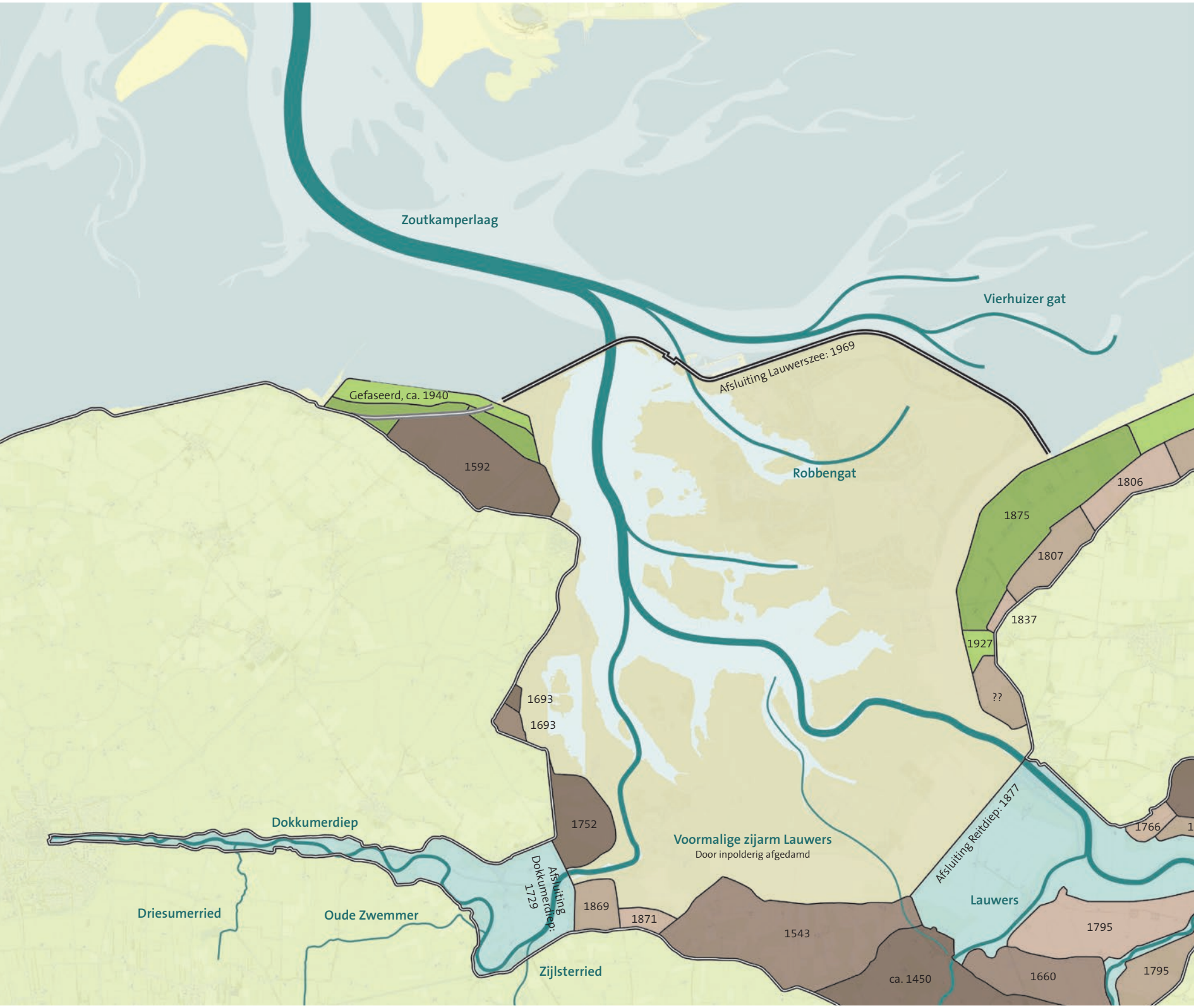
De huidige Lauwersmeerdijk is aangelegd als afsluiting van de Lauwerszee, een zeearm op de grens van Groningen en Friesland. De Lauwerszee is tussen 600 en 800 n. Chr. onstaan als gevolg van enkele inbraken van de zee bij de monding van het riviertje de Lauwers. Door deze inbraken ontstond er ook een verbinding tussen de monding van de Lauwers en het riviertje de Hunze; het huidige Reitdiep.
De oude monding van de Hunze, ongeveer ter hoogte van het huidige Pieterburen, slibde omstreeks 1200 dicht waarna het Reitdiep de belangrijkste monding van de Hunze werd. Hierdoor fungeerde de Lauwerszee als monding van vier rivieren: de Hunze, de Oude Riet, de Lauwers en het Dokkumerdiep.

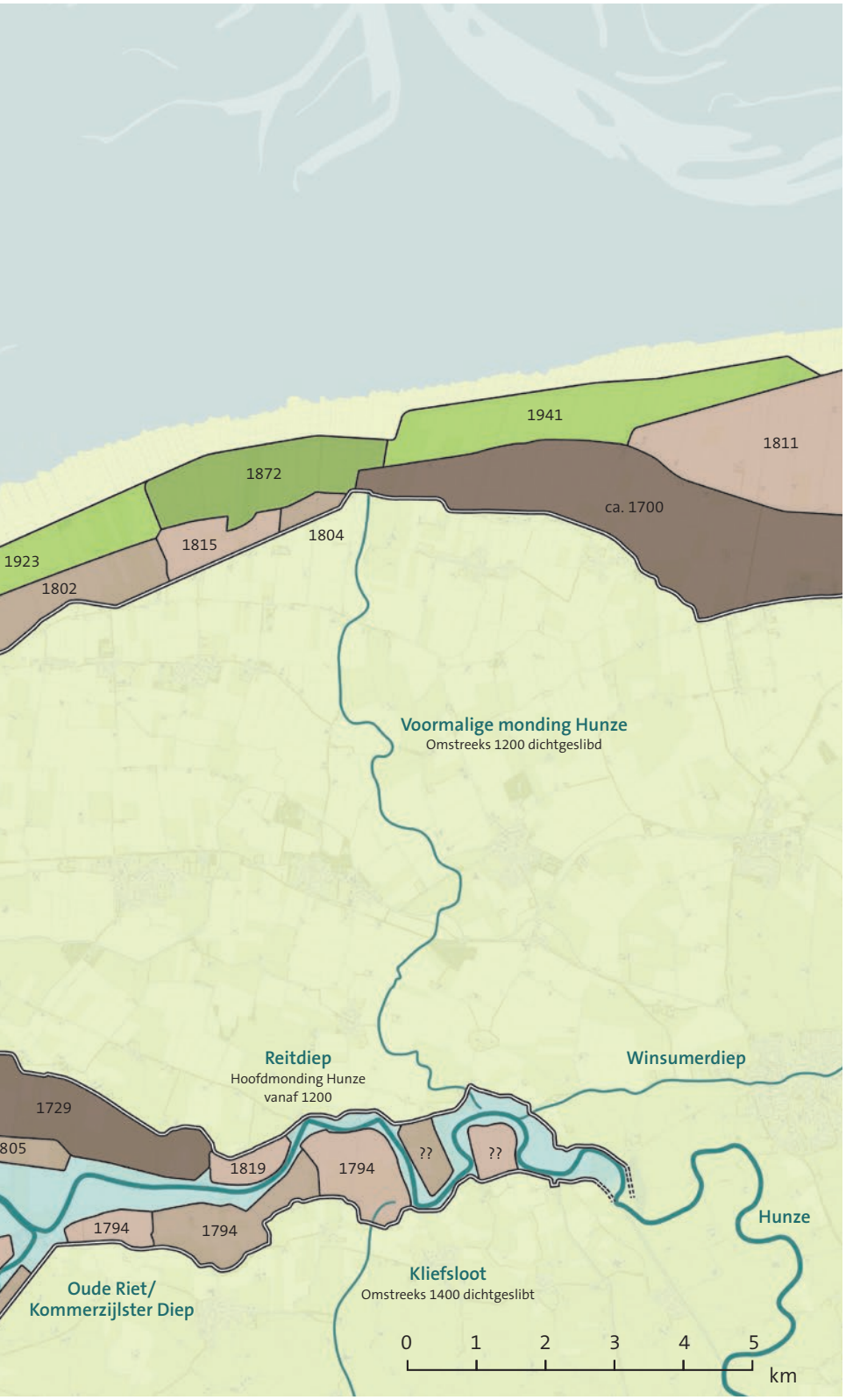
Vanaf de 12e eeuw komt ook de aanleg van dijken in deze regio op gang. De eerste omdijkingen zijn hiernaast te zien in de kaart van het jaar 1200. De dijken hadden als belangrijkste functie om de zee en de geulen in toom te houden, maar werden ook al snel gebruikt als basis voor landaanwinning. In de loop der eeuwen groeiden eilandjes door nieuwe polders langzaam aaneen. Ook werden rivieren afgesloten door middel van sluizen (zijlen), waardoor de invloed van de zee landinwaarts beperkt werd.
De afsluiting van de Lauwerszee valt ook in deze opeenvolging van dijken en landaanwinningen, waarbij een kenmerkend verschil is dat deze afsluiting niet was ingegeven door de wens voor nieuw land. Omdat deze opeenvolging van inpolderingen zo kenmerkend is voor de Lauwerszeedijk zal dit onderdeel van de ontstaansgeschiedenis op de volgende pagina's in meer detail worden uitgewerkt.




*Historische ontwikkeling van noordwest-Groningen*
*[bron: Boetze, W. & B.H.C. Westerink, 2010]*

*Topografische kaart van huidige situatie van het landschap rond het projectgebied*
*[bron: Kadaster, 2018]*


Zoutkamperlaag
Vierhuizer gat
Afsluiting Lauwerszee: 1969
Gefaseerd, ca. 1940
1592
Robbengat
1806
1875
1807
1837
1927
??
1693
1693
1752
Dokkumerdiep
Voormalige zijarm Lauwers
Door inpolderig afgedamd
Afsluiting Reitdiep: 1877
1766
Afsluiting Dokkumerdiep: 1729
1869
1871
Lauwers
1795
1543
Driesumerried
Oude Zwemmer
Zijlsterried
ca. 1450
1660
1795




## *3.2 Inpolderingen langs de Waddenzee*

De Lauwersmeerdijk valt in een lange reeks van dijken die langs de Groningse en Friese kust zijn aangelegd. De kaart hiernaast laat de geschiedenis van diverse polders en rivierafsluitingen in het Lauwersmeergebied zien, vanaf de aanleg van de eerste zeedijk. Ook voormalige rivier- en zeearmen zijn weergegeven, omdat die vaak leidend waren voor de aanleg van polders. Dit mozaïek van opeenvolgende polders is een belangrijk kenmerk voor het gebied, en laat de lange geschiedenis van de omgeving zien.


Lauwersoog
Paesens
Anjum
Metslawier
Vierhuizen
Ulrum
Zoutkamp
Ee
Dokkum
Engwierum
Munnekezijl




## *3.3 Karakteristieken polders*

De opeenvolgende landaanwinningen hebben elk hun eigen uiterlijk; door de verschillende periodes waarin polders zijn aangelegd hebben ze allemaal een andere karakteristiek. Gemene deler tussen de verschillende polders is de kavelrichting: veel polders zijn ingericht met opstrekkende kavels, haaks op de dijk, wat is ingegeven door de manier van landaanwinning.

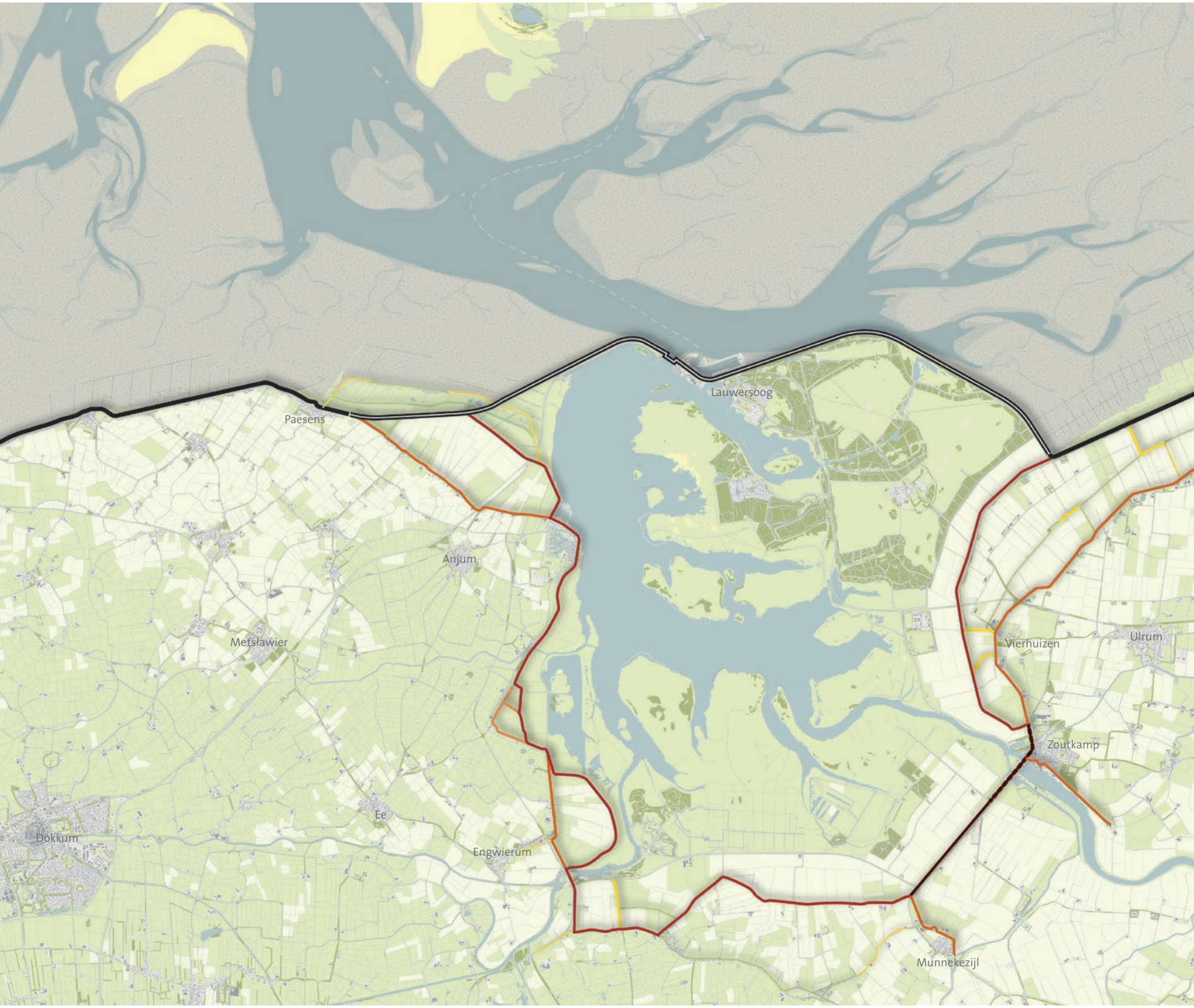
Een groot deel van de polders in onbebouwd: de grond werd bewerkt door boeren wiens boerderijen op het oude land (vaak langs de oude zeedijk) lagen. Uitzonderingen zijn de grootschalige polders ten zuiden van het Lauwersmeer, welke te groot waren om vanuit het achterliggende land te bewerken. Ook de Westpolder kent een boerderijenlint, waarschijnlijk ingegeven door de grote afstand tot het boerderijenlint van Hornhuizen.

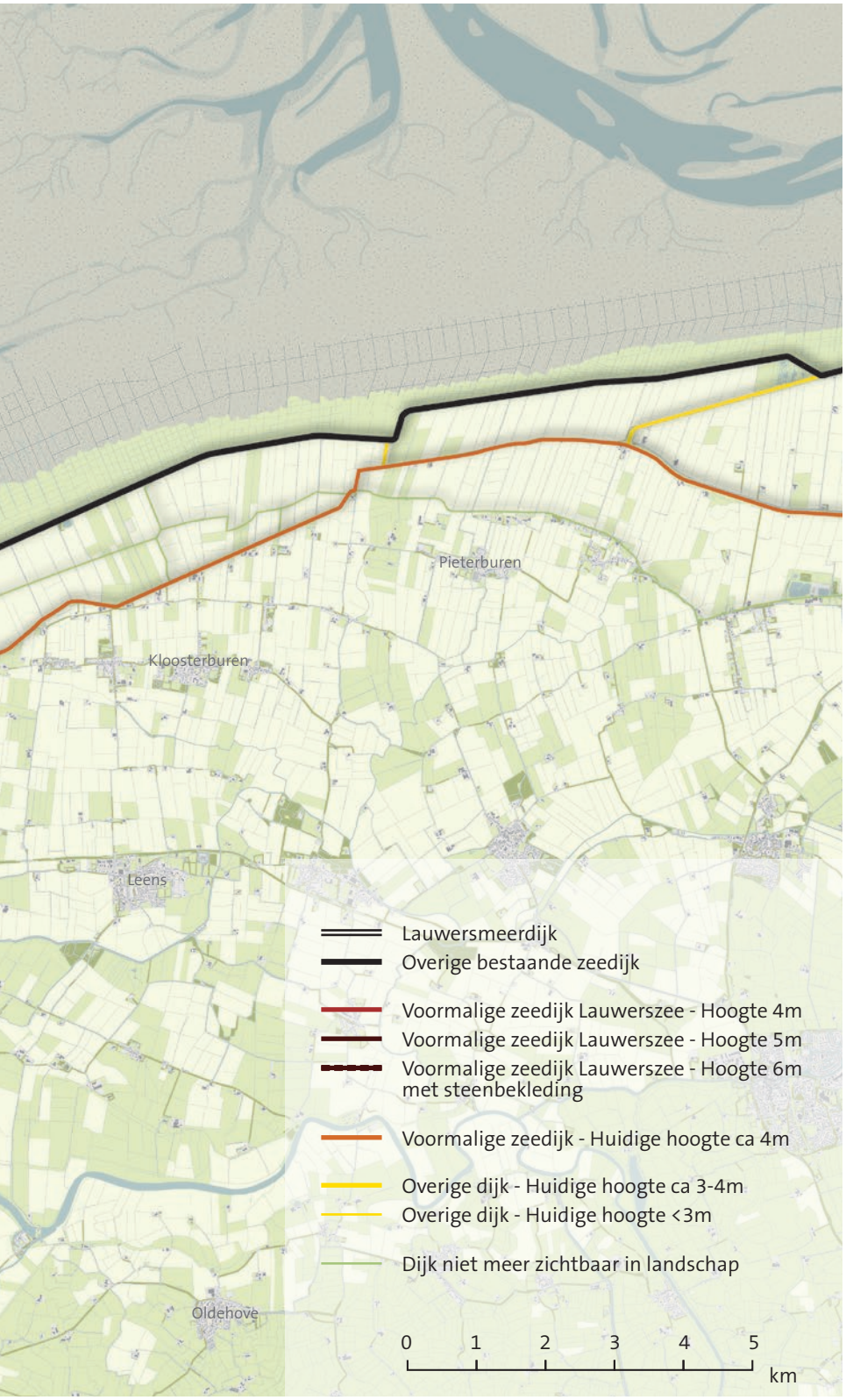
De afsluiting van de Lauwerszee en daarmee samenhang de inpoldering van de Marnewaard zijn een uitzondering op de andere polders, omdat deze niet ingericht zijn voor grootschalige landbouw. In plaats van open akkerlanden wordt dit gebied, dat militair terrein is, gekenmerkt door bossen. Dit geeft het gebied achter de Lauwersmeerdijk een heel andere ruimtelijke beleving dan bij de andere dijken.

Karakteristiek voor de polders rond de Waddenzee zijn de kavelrichting (meestal opstrekkend) en het gebrek aan bebouwing. Waar wel bebouwing in een polder aanwezig is, is dat vaak weer een karakteristiek op zich, zoals het opvallende boerderijenlint in de Westpolder.

**Karakteristieken**

- Open polders met heldere kavelrichting
- Slechts enkele polders kennen bebouwing, zoals het lint in Westpolder
- Marnewaard wijkt af; geen open akkerland maar opgaande beplanting. Door gebruik als militair oefenterrein maar beperkt toegankelijk


Lauwersoog
Paesens
Anjum
Metslawier
Vierhuizen
Ulrum
Zoutkamp
Ee
Dokkum
Engwierum
Munnekezijl




## *3.4 Karakteristieken dijken*

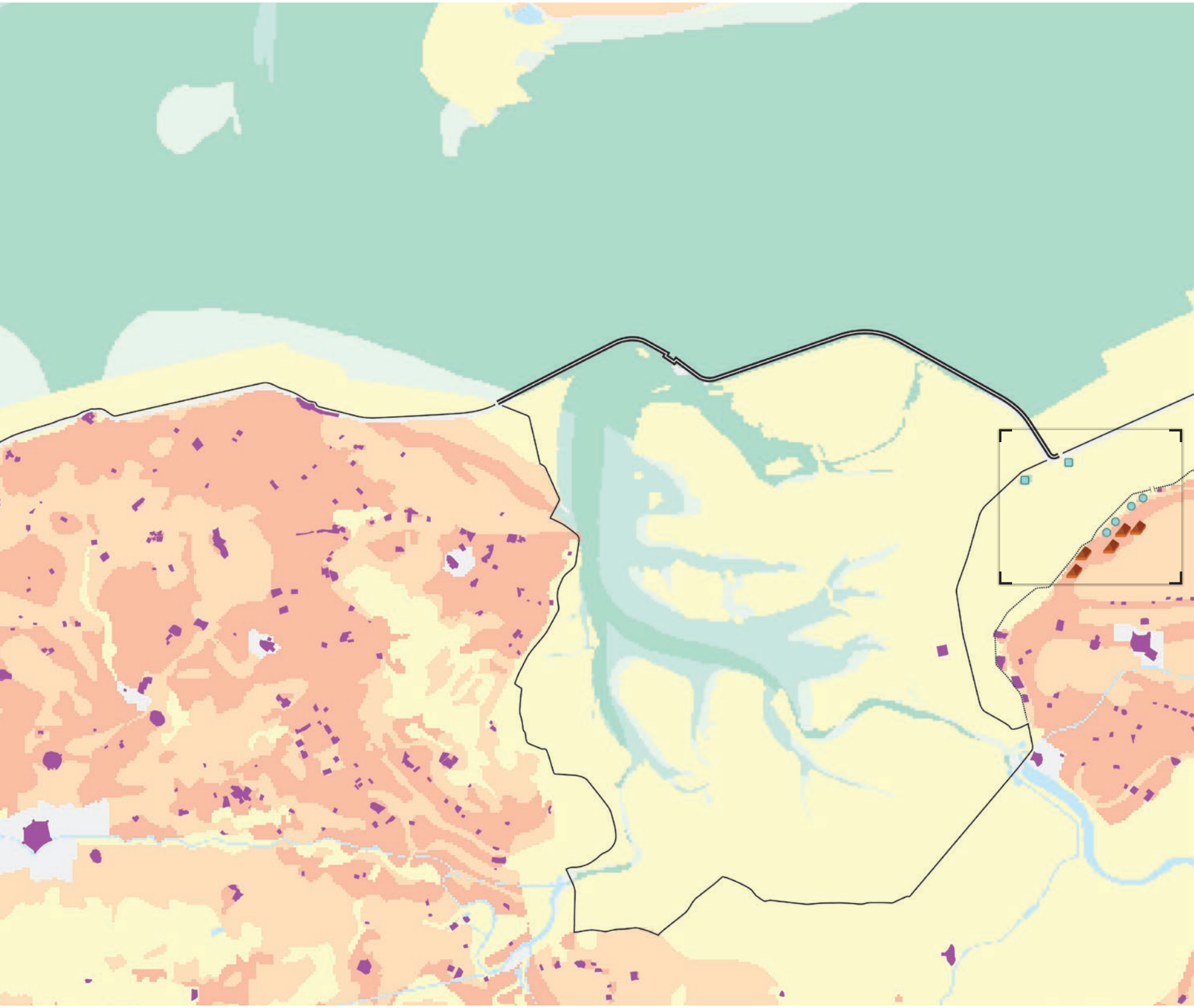
Door de opeenvolging van inpolderingen wordt het landschap rondom het Lauwersmeer gekarakteriseerd door een grote hoeveelheid dijken. Van enkele hiervan is de historische functie nog te zien, bij andere dijken is de historische karakteristiek in de loop der tijd vervaagd.

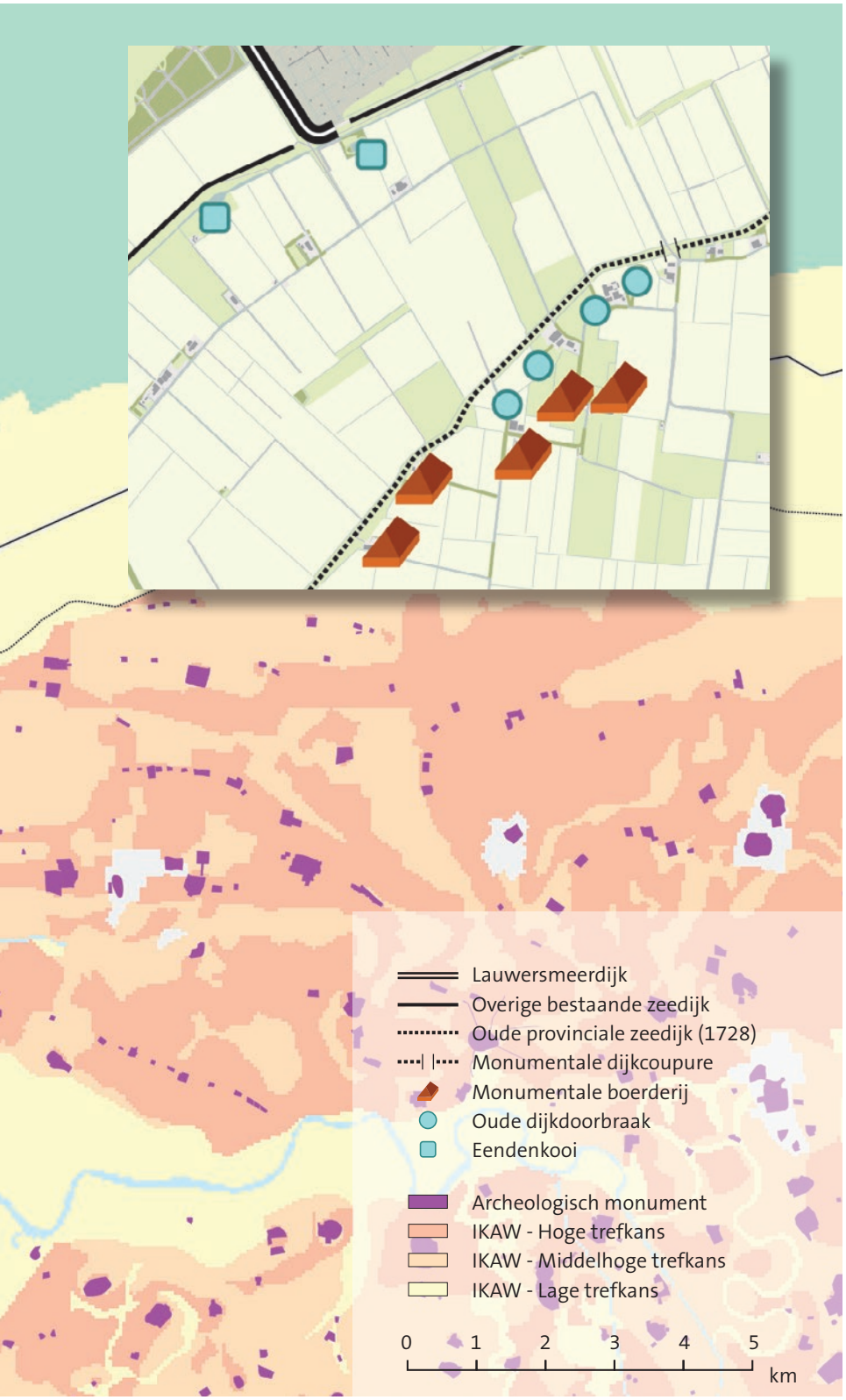
De oude zeedijk uit ca. 1700 (oranje op de kaart) is nog duidelijk als doorlopende lijn herkenbaar. Ook de voormalige zeedijk rond de Lauwerszee (rood op kaart) is ook nog duidelijk herkenbaar in het huidige landschap. Deze opeenvolging van dijken is een belangrijke karakteristiek voor het landschap van de Groningse kust. Tussenliggende polderdijken zijn in grote getale afgegraven waardoor niet alle afzonderlijke polders meer herkenbaar zijn in het landschap.

De huidige zeedijk is in de jaren ‘80 versterkt waarbij een eenduidig profiel over de gehele lengte van de dijk is doorgetrokken. Hierdoor is de geschiedenis van de dijk, welke ontstaan is uit allemaal losse polderdijkjes, niet meer terug te zien. Wel is er nog een verschil te zien bij de aantakking van de Lauwersmeerdijk, door het hoogteverschil tussen de dijken. De Lauwersmeerdijk is sinds de aanleg in 1969 niet meer versterkt; het oorspronkelijke dijkprofiel is dus aan Friese en Groningse zijde nog aanwezig, waardoor deze dijk zich duidelijk onderscheidt als nieuw element ten opzichte van de oude zeedijken.

**Karakteristieken**

- Duidelijk herkenbare opeenvolging van zeedijken
- Voormalige Lauwerszeedijk is duidelijk herkenbaar in het landschap
- Overige polderdijken zijn beperkt herkenbaar
- Geschiedenis van diverse aanwassingspolders is niet meer zichtbaar door uniform profiel zeedijk
- Lauwersmeerdijk is nog wel als geheel herkenbaar met onderscheidende karakteristiek






## *3.5 Archeologie en cultuurhistorie*

In een eerdere fase van het project dijkversterking Lauwersmeer - Vierhuizergat is door Periplus Archeomare een archeologisch inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) uitgevoerd voor een plangebied in de Waddenzee ten oosten van Lauwersoog. In totaal is 120 hectare waterbodem onderzocht met side scan sonar en magnetometer. Het oostelijk deel (67 hectare) van het plangebied was te ondiep (minder dan één meter) om metingen uit te voeren. Dit deel van het gebied is daarom visueel geïnspecteerd met laag water. Aan geen van de waargenomen side scan sonar- of magnetometer contacten is een archeologische verwachting toegekend. Op basis van deze conclusie wordt geadviseerd om het plangebied vrij te geven voor de voorgenomen werkzaamheden.

De Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) wijst erop dat er een zeer lage trefkans is op archeologische vondsten in het binnendijkse gebied naast de dijk. De kaart geeft aan dat deze kansen alleen hoog zijn in het oudland, de gebieden binnen de eerste bedijking.
[nog check op provinciaal en gemeentelijk beleidskaart]

Om de cultuurhistorische en landschappelijke waarden in beeld te brengen is door DIJKSTRA Tuin, Park en Landschap een onderzoek uitgevoerd. De cultuurhistorische waardevolle structuren die uit het onderzoek naar voren kwamen, zoals de kenmerkende historische polder- en dijkenstructuren, zijn op de voorgaande pagina's al in overzichtskaarten weergegeven.
De overige cultuurhistorisch en landschappelijk waardevolle elementen worden in de hiernaast opgenomen kaart gepresenteerd. Op het gebied van cultuurhistorie worden de oude dijken genoemd, zoals op voorgaande pagina's al uitgebreid beschreven. Hierbij spelen ook dijkcoupures, zoals een monumentale coupure bij Hornhuizen, een rol. Ook zijn enkele oude eendenkooien langs de huidige zeedijk als cultuurhistorisch interessant aangemerkt, evenals enkele kolken (vroegere dijkdoorbraken) en boerderijen langs de oude zeedijk.

**Karakteristieken**

- Zeer lage kans op archeologische vondsten bij dijkversterking
- Historische dijken en coupures zijn nog aanwezig
- Enkele historische eendenkooien, boerderijen en kolken in de omgeving van de Lauwersmeerdijk zijn nog aanwezig






## *3.6 Huidige ecologische kwaliteiten*

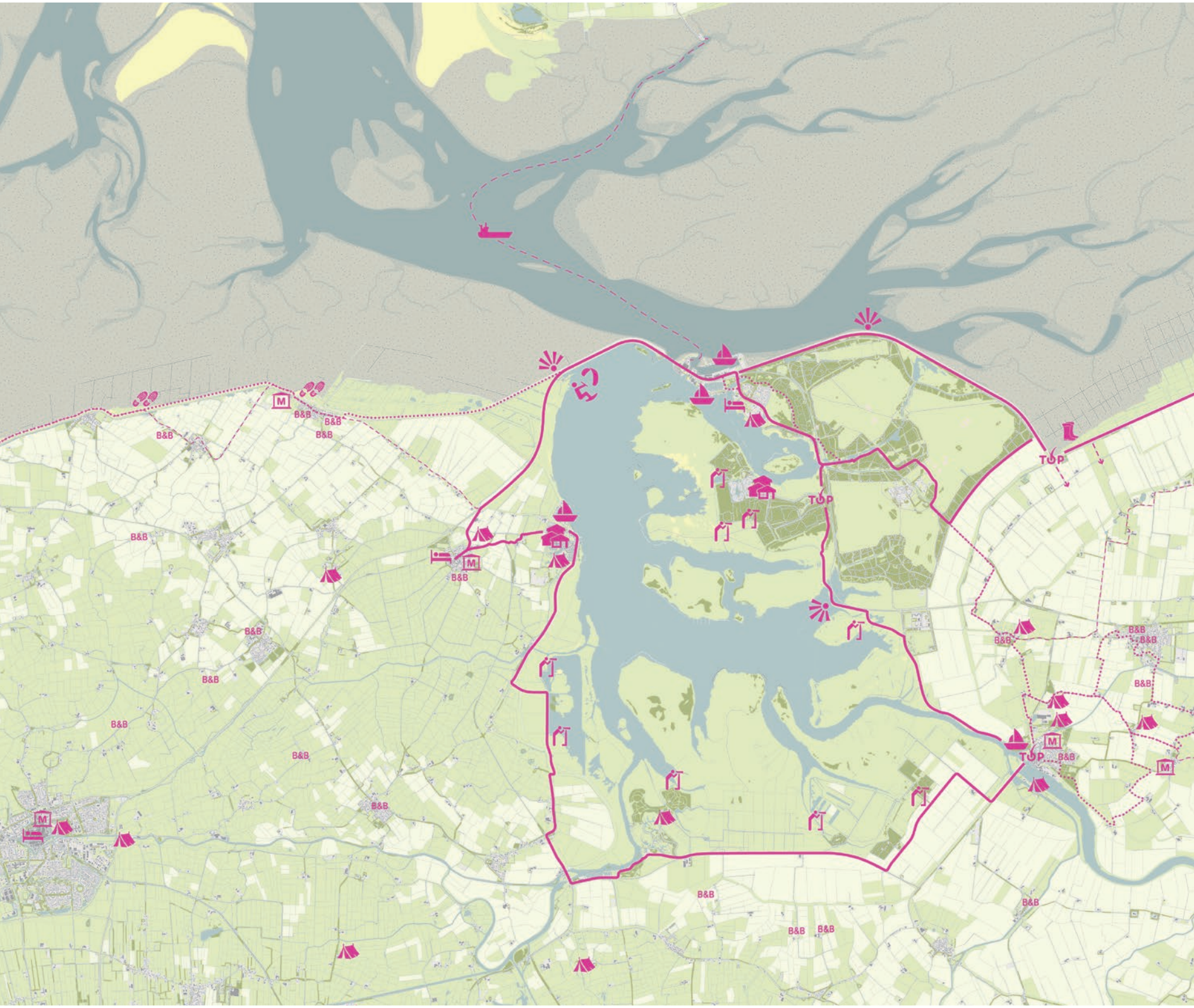
In de directe nabijheid van het plangebied Waddendijk Lauwersmeer – Vierhuizergat liggen twee Natura 2000 gebieden, de Waddenzee en het Lauwersmeer. Om vast te stellen of de voorgenomen dijkverbetering in conflict komt met de natuurwetgeving, heeft  Altenburg & Wymenga een natuurtoets uit gevoerd.

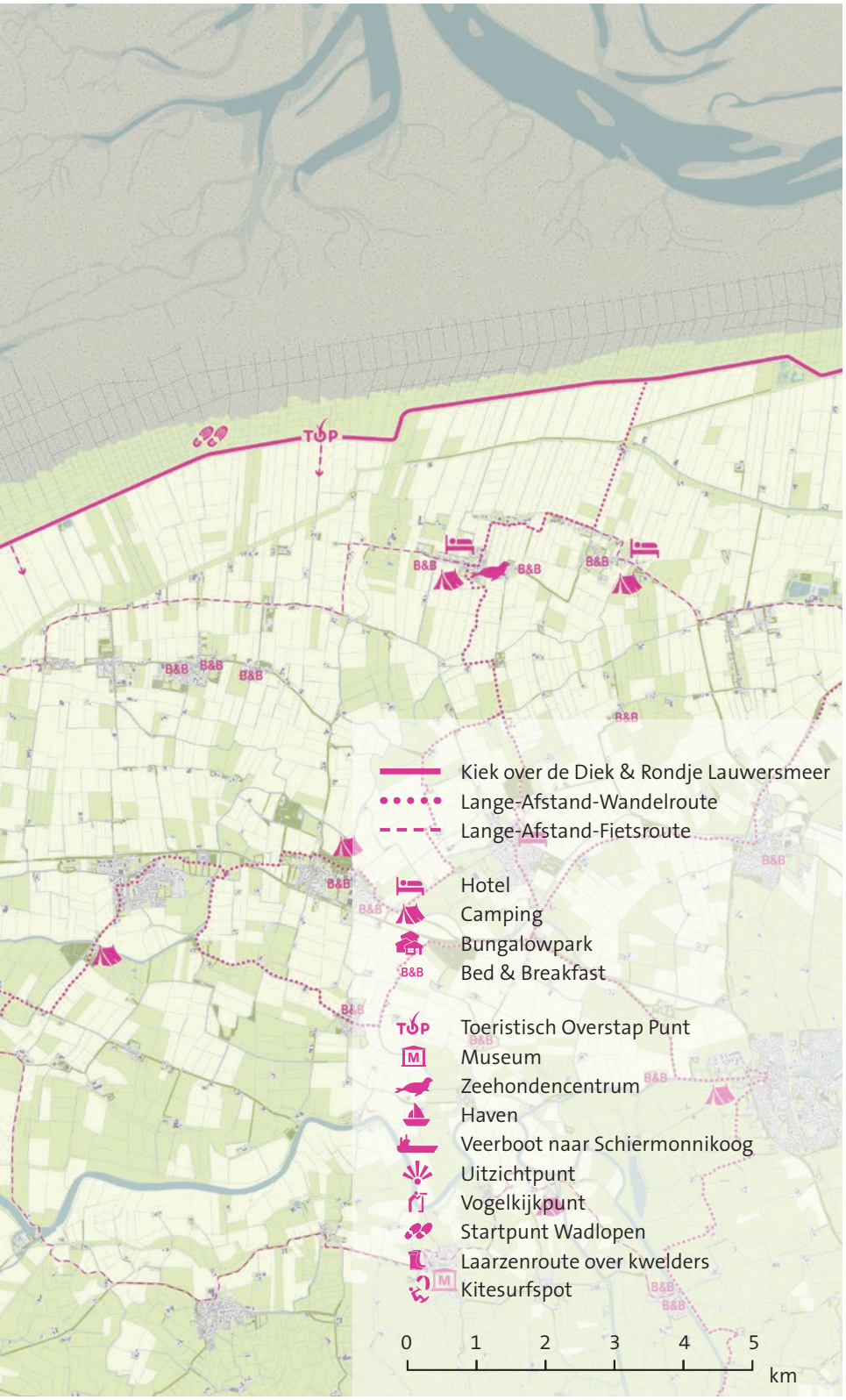
De Waddenzee is het grootste Natura 2000-gebied in ons land, en bestaat uit een complex van diepe geulen en ondiep water met zand- en slibbanken waarvan grote delen bij eb droogvallen. Deze banken worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen, en langs het vasteland en de eilanden liggen verspreid kweldergebieden die als hoogwatervluchtplaats dienen. Deze gevarieerde omgeving is van groot belang voor een groot aantal vogel- en vissoorten, en biedt daarnaast een groot leefgebied voor zeehonden.

Aan de andere zijde van de dijk liggen de Marnewaard en Natura 2000-gebied Lauwersmeer. Het Lauwersmeer is aangewezen als Natura 2000-gebied omdat de aanwezigheid van open water, moerassen en graslanden als geheel het leefgebied vormen voor talrijke vogelsoorten. Daarnaast dient het als verbinding tussen het Natura 2000-gebied Waddenzee en diverse Natura 2000-gebieden in het achterland van Friesland, Groningen en Drenthe, zowel voor vogels als voor vissen. Het grootste deel van het dijktraject waar de dijkversterking wordt uitgevoerd grenst binnendijks aan de Marnewaard, een natuurgebied dat onderdeel is van een militair oefenterrein. Hoewel dit gebied geen onderdeel is van een Natura 2000-gebied, zijn er wel belangrijke ecologische relaties tussen de Marnewaard en de omliggende Natura 2000-gebieden. De meekoppelkans voor een vismagratieroute versterkt deze ecologische relatie.

**Karakteristieken**

- Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer liggen aan beide zijden van de dijk
- Zandbanken rondom de dijk zijn van belang voor zeehonden
- Huidige zeestromen zijn van groot belang voor ecosysteem Waddenzee


B&B
M
TOP




## *3.7 Recreatie*

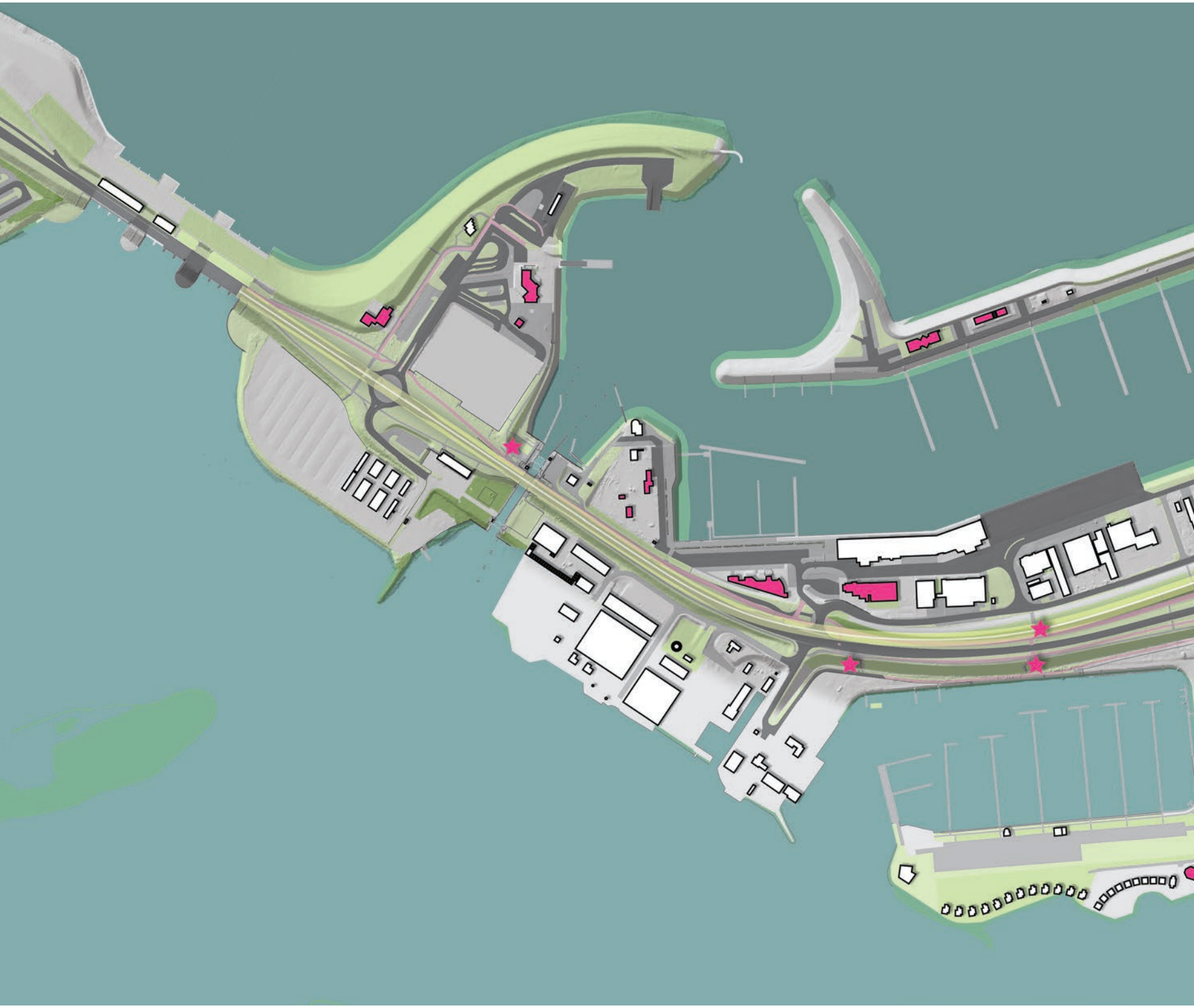
In de ruime omgeving van het Lauwersmeer zijn diverse toeristische elementen aanwezig, die vaak geclusterd zijn in toeristische hotspots als Pieterburen, Zoutkamp of Lauwersoog. Veel van deze punten richten zich op natuurwaarden als recreatief doel, met name langs de Waddenzeekust (wadlopen) en rondom het Lauwersmeer.

Enkele belangrijke recreatieve elementen in de directe omgeving van de Lauwersmeerdijk zijn een aantal lange recreatieve routes. Dit zijn het Rondje Lauwersmeer, een initiatief waarbij diverse hotspots rondom het Lauwersmeer met elkaar verbonden worden. In het kader van dit rondje worden enkele punten ook opgewaardeerd. De tweede lange recreatieve fietsroute staat bekend als Kiek over de Diek: deze route volgt de volledige Groningse zeedijk vanaf Lauwersoog tot aan Nieuwe Statenzijl. Doel van deze route is om de dijk toegankelijker te maken en afwisselende zichten te bieden richting zowel de Waddenzee als het achterland. De aanleg van deze fietsroute wordt in het project als meekoppelkans gezien, waarbij het ontwerp van het dijkprofiel een belangrijke rol speelt in het bieden van afwisselende uitzichten voor de fietsers.

Een belangrijke toevoeging aan de Kiek over de Diek-route zijn de Toeristische OverstapPunten (TOP's) vanaf waar de dijk toegankelijk is vanaf het achterland. Deze kunnen verder recreatief ontwikkeld worden om de fietsroute te versterken. Op dit moment zijn er plannen voor het ontwikkelen van een theehuis in het dijkmagazijn bij de Westpolder, op de plek waar de Lauwersmeerdijk aansluit op de oude zeedijk. Naast de fietsroutes en de TOP's is de toeristische hotspot rond Lauwersoog en de veerhaven naar Schiermonnikoog een belangrijk punt langs het dijktracé, zoals op de volgende pagina's verder wordt uitgewerkt. Een belangrijk element hierin is de ontwikkeling van het Werelderfgoed-centrum (WEC) over de Waddenzee in de haven.

**Karakteristieken**

- Dijk is onderdeel van lange recreatieve lijn met weidse uitzichten over Waddenzee als belangrijk recreatief doel
- Door militair terrein slechts enkele punten op de dijk met connectie naar achterland: TOP, uitzichtpunten
- Toeristische hotspots in omgeving, zoals haven Lauwersoog






## *3.8 Karakteristiek haven Lauwersoog*

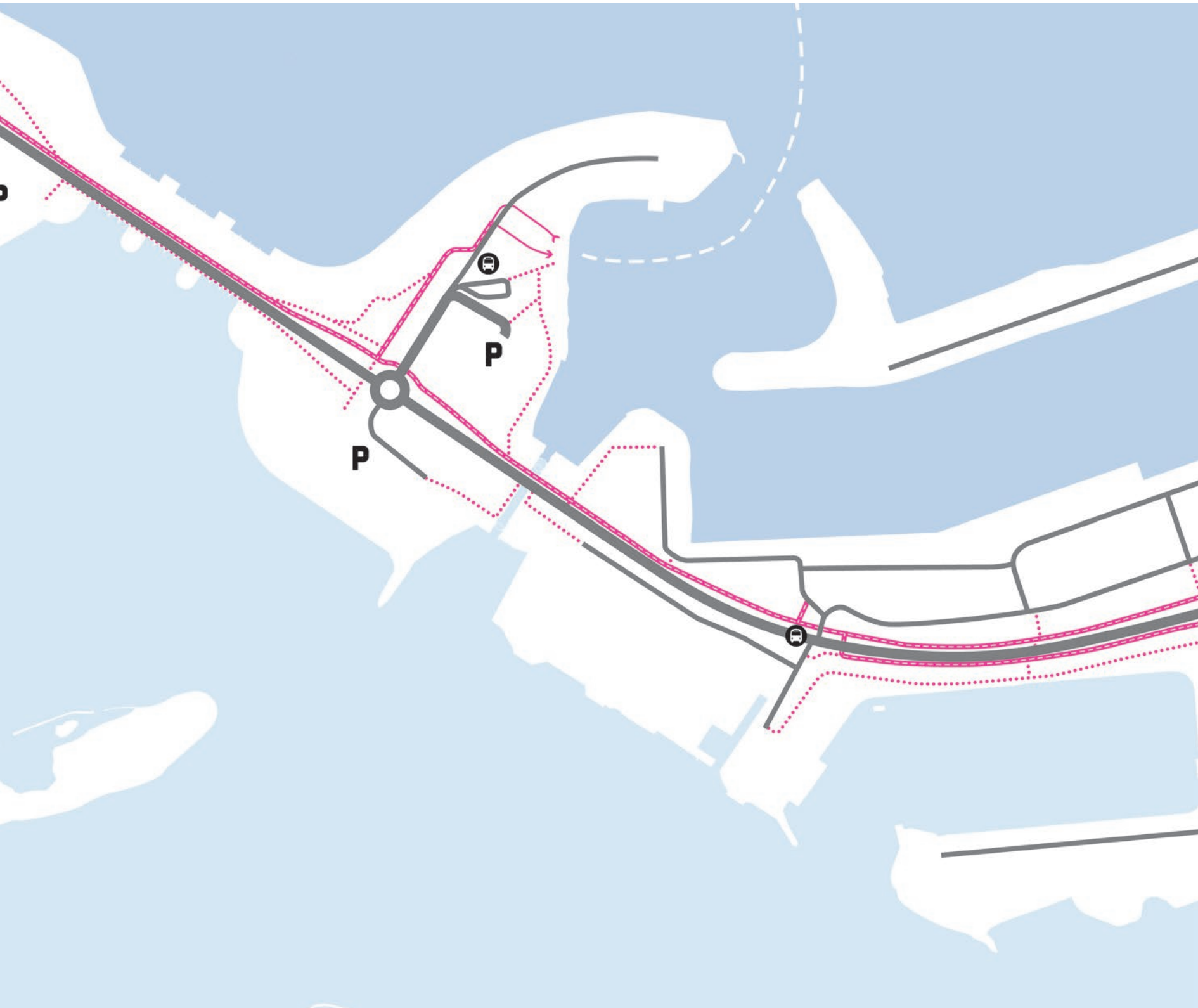
Op het Lauwersmeerdijktraject Lauwersoog - Vierhuizergat neemt de dijk bij de Lauwersooghaven een bijzondere positie in. De dijk ligt hier niet alleen langs het haventerrein, maar draagt ook de hoofdinfrastructuur van de haven. Door deze vervlechting is de karakteristiek van Lauwersoog haven extra relevant voor de dijkversterking.

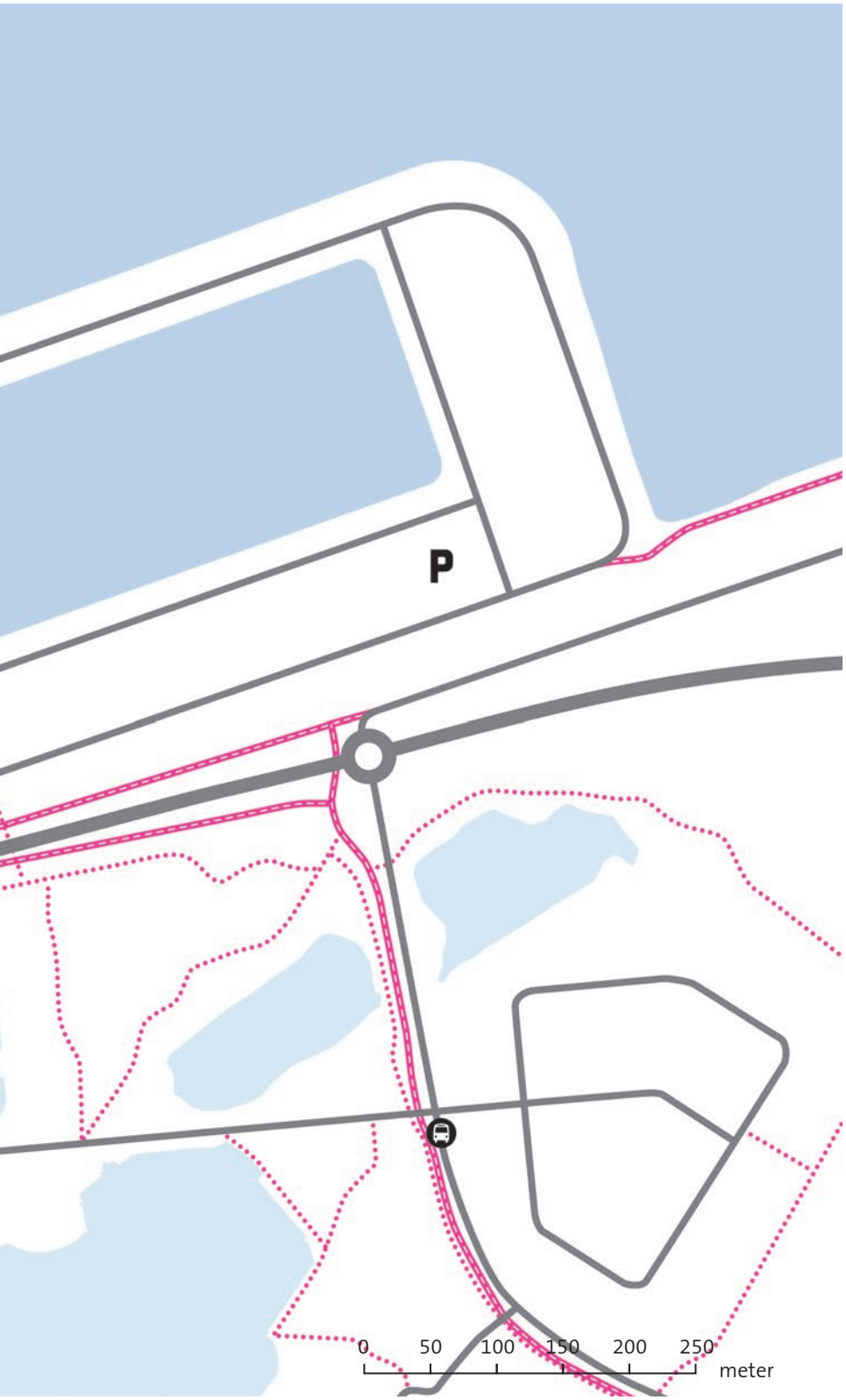
Het haventerrein van Lauwersoog is te verdelen in twee functies. Enerzijds is er een industrieel havengedeelte, met bedrijvengebouwen en de vissershaven. Anderzijds zijn er met de veerhaven naar Schiermonnikoog en enkele restaurants ook een aantal recreatieve functies in het gebied. Deze twee functies trekken twee zeer verschillende doelgroepen aan, en het is in ontwerpsessies dan ook naar voren gekomen dat het wenselijk is om deze functies duidelijk te scheiden.

De haven kent vele verschillende private gebruikers die elk hun eigen inrichting hebben voor hun terrein. Openbare ruimte, en daarmee ook de dijk, zou hierin rust kunnen brengen met eenduidige materialisering. Op dit moment is een veelheid aan verschillende elementen in de openbare ruimte aanwezig die zorgen voor een rommelige havenbeeld.

De dijk is ook onderdeel van de openbare ruimte in het havengebied. Op een deel van de dijk loopt de hoofdweg, waarbij de eenduidigheid van de dijk als rustige continue lijn wordt onderbroken en deze moeilijker als continue lijn te herkenen is.

In 2017 zijn in het kader van ‘Lauwersom’ een aantal kunstwerken toegevoegd in het gebied rond Lauwersoog. Vier hiervan zijn op de dijk geplaatst, zoals de sterretjes op de kaart hiernaast aangeven. Sommige (verhardingen rond de) kunstwerken op de dijk zorgen voor een verdere verstoring van de eenduidigheid van het beeld, waardoor de dijk minder eenduidig en continu oogt.


P
P
P




De verkeerssituatie rond het havengebied van Lauwersoog is sterk gericht op veerboot naar Schiermonnikoog. Veel routes lopen naar haventerminal en de vele parkeerterreinen benadrukken deze functie. Door de spreiding van de parkeerterreinen in het gebied ontstaat een extra hoeveelheid verkeersbewegingen. Door deze verspreide parkeerterreinen lopen de recreatieve en industriële functies in het gebied door elkaar. Om de verkeersdruk op de piekmomenten te kunnen spreiden, is de wens aanwezig om het verkeer middels een extra toegang tot de haven vanaf de rotonde bij de Strandweg te kunnen scheiden. Deze toegang zal daarbij de dijk kruisen.

In de huidige situatie kruipt de hoofdweg vanuit het oosten naar de kruin van de dijk toe en biedt eenmaal boven aangekomen uitzicht op de haven, het Lauwersmeer en tussen de gebouwen door op de Waddenzee. De hoofdweg is recent heringericht waarbij de variatie aan materialen de visuele onrust in het gebied toegenomen is. Naast de hoofdweg zijn lokale wegen aanwezig om industrie en recreatievoorzieningen in de haven te bereiken. Opvallend is dat de voetgangers- en fietsroutes niet overal doorlopen.

Doorgaand verkeer
Lokaal verkeer
Fietsverkeer
Voetgangers



*Diverse materialisatie in het havengebied geeft een rommelig uiterlijk*



*Doordat de verharding rond de kunstwerken in het kader van Lauwersom op het talud van de dijk geplaatst is wordt de lijnvoering van de dijk minder helder verrommeld het totale beeld*

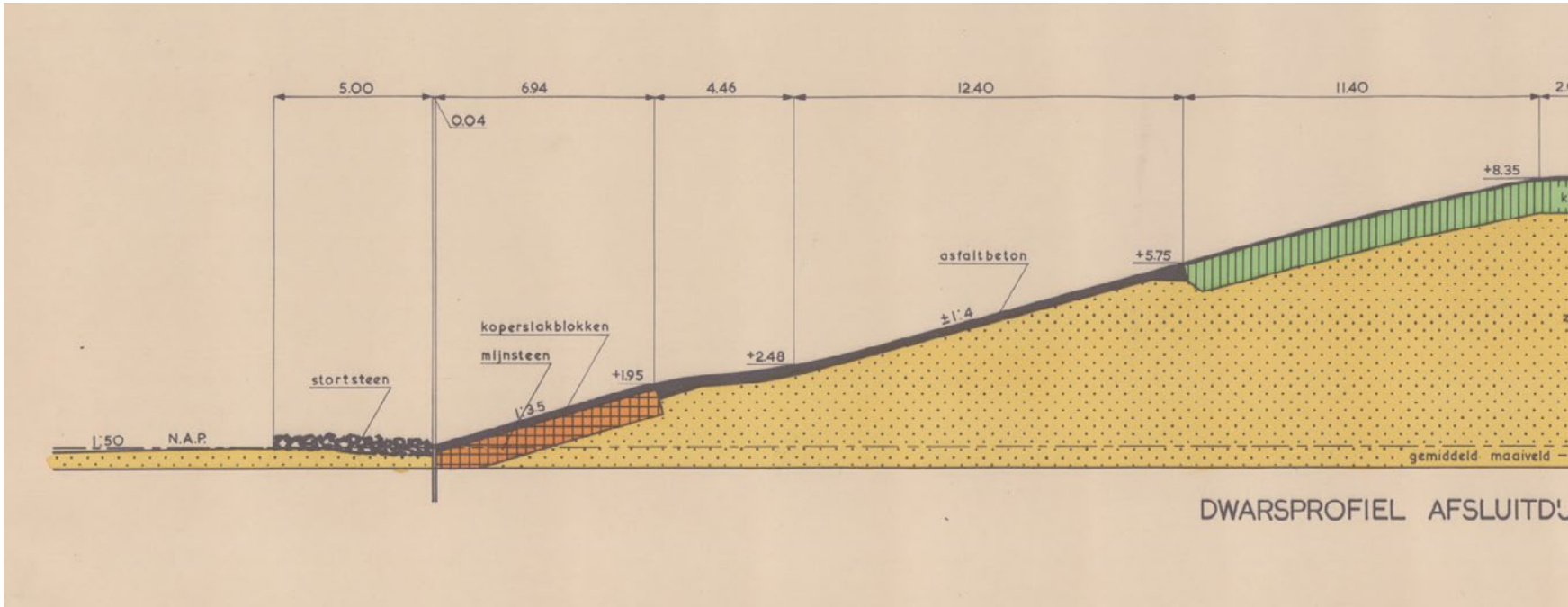



*Recreatieve functies in de haven*



*Industriële functies in de haven, waaronder de vissersvloot*

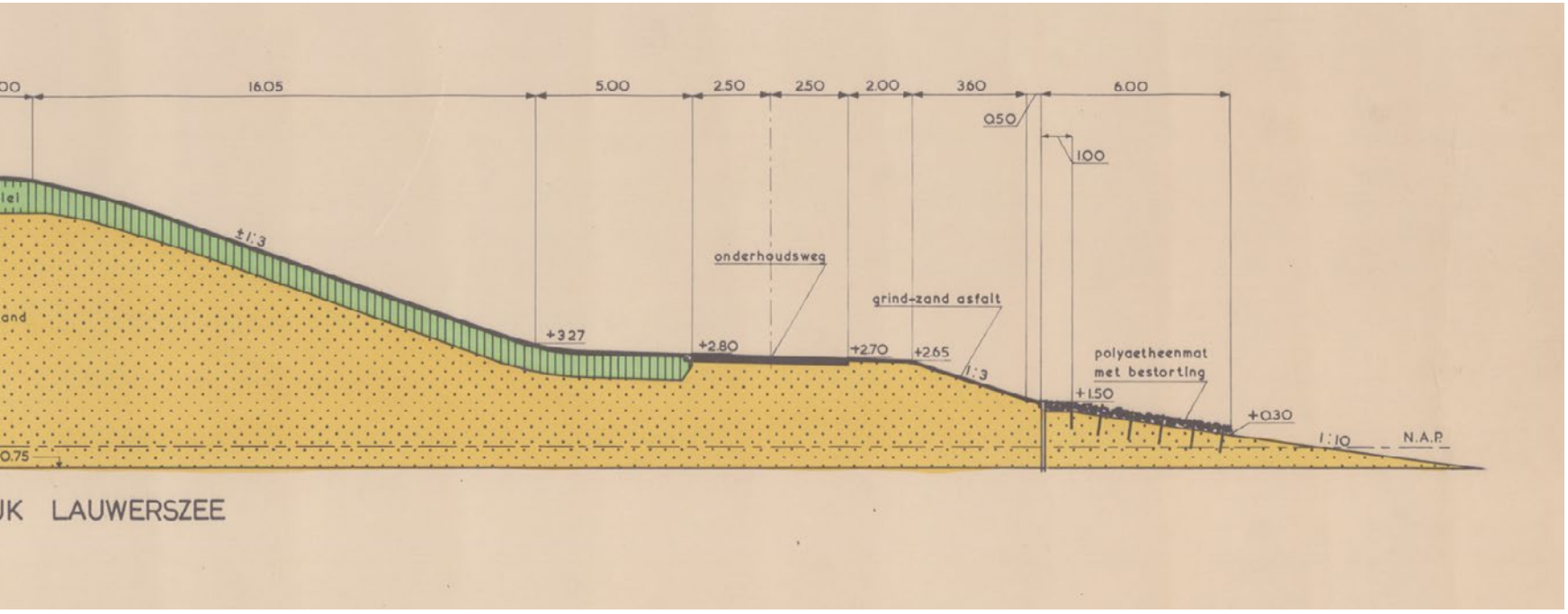

LANDELIJK TRACÉ
HAVENARMEN
HAVENTRACÉ

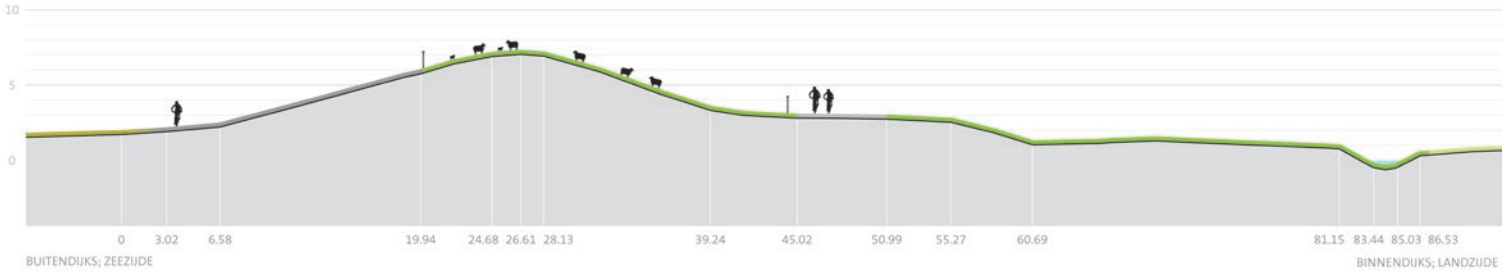

5.00
6.94
4.46
12.40
11.40
0.04
+8.35
asfaltbeton
+5.75
±1:4
koperslakblokken
mijnsteen
+2.48
+1.95
stortsteen
1:3.5
1:50
N.A.P.
gemiddeld maaiveld
DWARSPROFIEL AFSLUITDI

# 04 typering huidige dijk

In het vorige hoofdstuk is dieper ingegaan op de relatie tussen de Lauwersmeerdijk en het omliggende landschap. In dit hoofdstuk wordt meer ingezoomd op de Lauwersmeerdijk zelf, en worden de landschappelijke waarden van het dijktracé verder uitgewerkt.

Hoewel de gehele dijk in 1969 in één keer is gebouwd heeft hij toch twee verschillende gezichten. Hierin worden het landelijk dijktracé en het haventracé onderscheiden. Deze verschillen niet alleen van elkaar door de omgeving waarin ze liggen, zoals de naam al suggereert, maar ook in dijkprofiel. In dit hoofdstuk worden daarom beide tracés apart beschreven. Naast deze twee verschillende delen van de primaire waterkering worden in dit hoofdstuk ook de havenarmen van Lauwersoog benoemd. Deze maken geen onderdeel uit van de primaire waterkering, maar hebben in deze dijkversterkingsopgave een mogelijk effect.

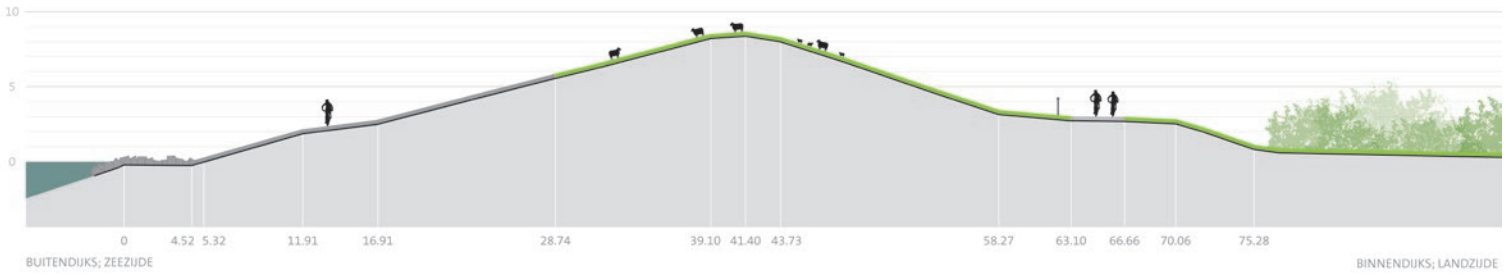





*Dijkprofiel 1, schaal 1:500*




*Dijkprofiel 2, schaal 1:500*




*Dijkprofiel 3, schaal 1:500*

## *4.1 Landelijk dijktracé*

Ligging en tracé:
- Rechte dijk met twee herkenbare bochten (met dijkopgang);
- Buitendijks zicht over weidse Waddenzee, binnendijks is zicht beperkt door opgaande beplanting defensieterrein

Dijkprofiel:
- Binnendijks: grastalud met één brede, laaggelegen berm waarop de lokale weg ligt;
- Buitendijks: kop van de dijk grastalud, daaronder asfaltverharding met één lage berm;
- Het dijkprofiel onderscheidt zich duidelijk in t.o.v. aansluitende dijken

Gebruik:
- Zowel aan buitendijkse zijde op het talud van de dijk alsaan binnendijkse zijde op de weg kan gefietst worden. Beide niet altijd toegankelijk ivm schietoefeningen; er is één dijkopgang halverwege tracé;
- Huidige onderhoudsweg was eerst een openbare weg 80 km weg, waardoor deze met een breedte van 5,5 m nu overgedimensioneerd is Toeristisch Overstappunt aan uiteinde van tracé bij Westpolder;
- Tracé ligt achter het defensieterrein en heeft daardoor geen verbindingen met het achterland;
- Hekwerken zijn aanwezig i.v.m begrazing door schapen

**Waarden:**
- Onderscheidend dijkprofiel t.o.v. noorderlijke zeedijk door hoogteverschil;
- Strenge en sobere vormgeving van een zeedijk benadrukt weids karakter;
- Zicht op kweldergebied bij de Westpolder laat dynamiek Waddenzee zien;
- Gras aan binnen- en buitendijkse zijde geeft karakter van een groene dijk en maakt de relatie tussen binnen- en buitendijks zichtbaar;
- Autonome en strakke lijn die de uitdrukking is van de menselijke ingreep van het afsluiten van de Lauwerszee;
- Fietspad aan binnen- en buitenzijde maakt gevarieerde uitzichten mogelijk





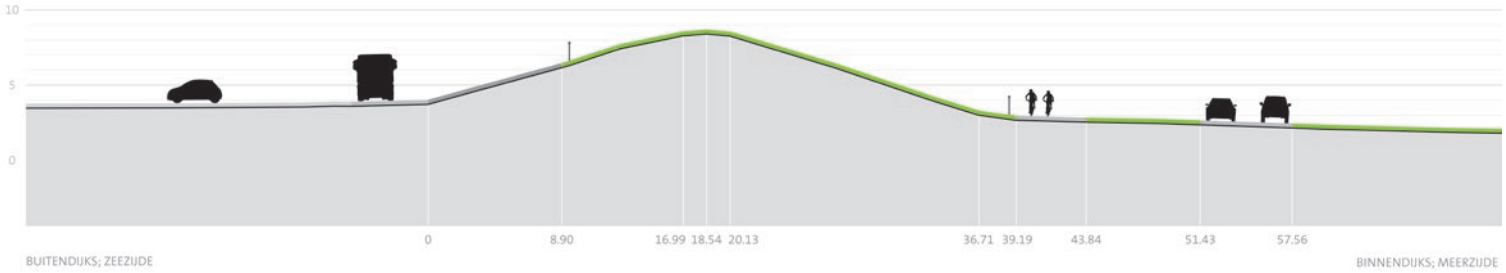

*Buitentalud van het landelijk dijktracé met gras op de kop van de dijk, en asfalt daaronder*



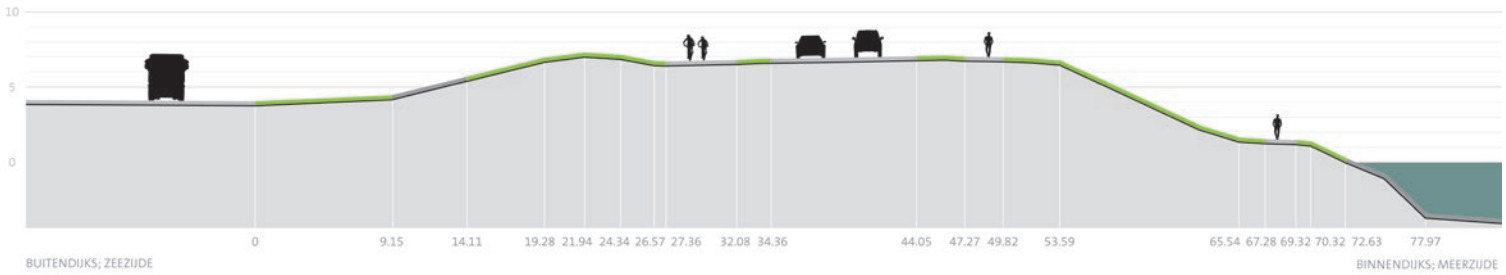
*Opvallend in het ruimtelijk beeld van het binnentalud zijn de hekwerken en het struikgewas langs de weg*



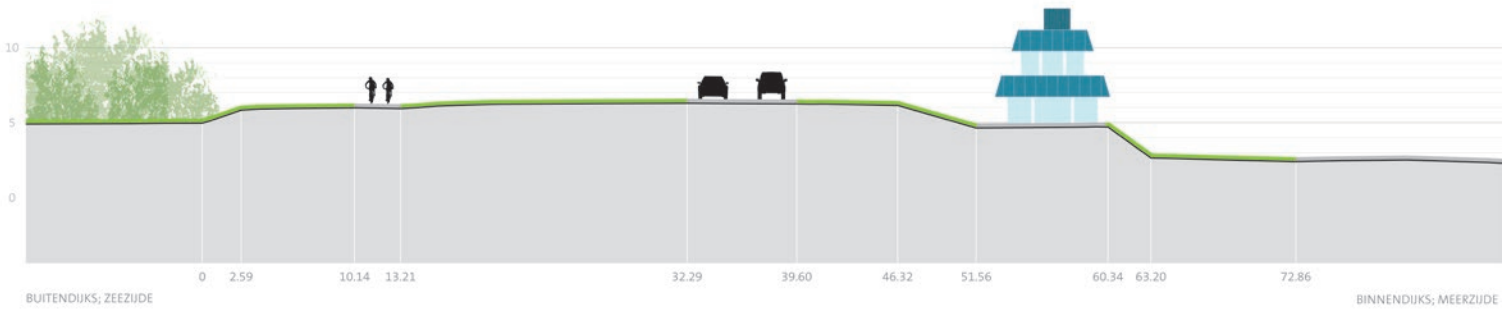
*Dijkovergang bij het Vierhuizergat*




*Dijkprofiel 4, schaal 1:500*




*Dijkprofiel 5, schaal 1:500*




*Dijkprofiel 6, schaal 1:500*

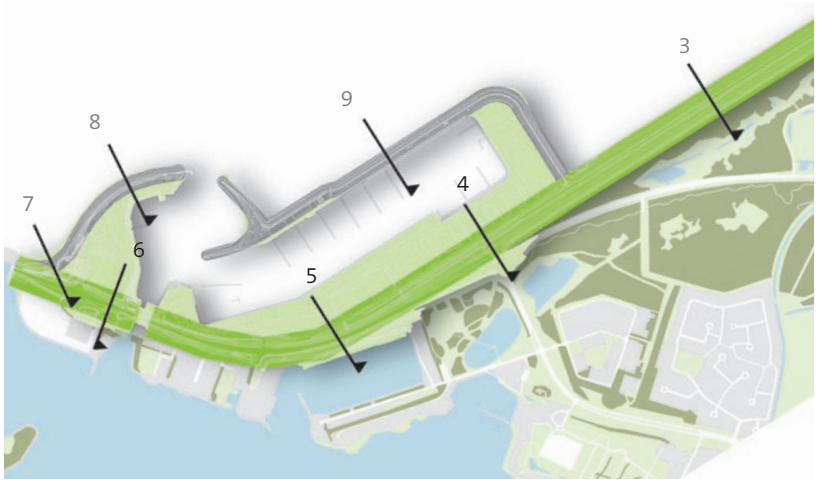
## *4.2 Haventracé*

Ligging en tracé:
- Dijk ligt grotendeels tussen haven en provinciale weg;
- Richting het westen wordt het dijkprofiel minder herkenbaar doordat de weg en enkele bouwwerken op het dijklichaam liggen (zie profiel 5 en 6);
- Zowel binnen- als buitendijks zicht op gevarieerde havenactiviteiten

Dijkprofiel:
- Sterk variërend dijkprofiel door veranderende ligging van de weg;
- Binnendijks: grastalud. Opbouw bermen en ligging van de weg varieert;
- Buitendijks: kop van de dijk grastalud, daaronder meestal een deel asfaltverharding. Geen duidelijke bermen ivm buitendijks haventerrein

Gebruik:
- Dijk is aan westzijde in gebruik als weg en fietspad voor doorgaand verkeer;
- Enkele dijkovergangen met recent aangelegde trappen;
- In 2018 zijn kunstwerken op de dijk geplaatst in het kader van 'Lauwersom', zoals het verhoogde uitzichtpunt en de visfuiken.

**Waarden:**
- Dijkopgangen en mogelijkheid op de kruin van de dijk te lopen/rijden zorgen voor sterke relatie tussen binnen- en buitendijks gebied;
- Strenge en sobere vormgeving van een zeedijk past bij het industriële karakter van het havengebied;
- Gras aan binnen- en buitendijkse zijde geeft karakter van een groene dijk en maakt de relatie met het landschappelijke tracé zichtbaar;
- Dijk kan als continue lijn eenheid aanbrengen in de openbare ruimte van het haventerrein;
- Hoge ligging van de dijk biedt zorgt voor uitzicht op zowel Waddenzee als Lauwersmeer;





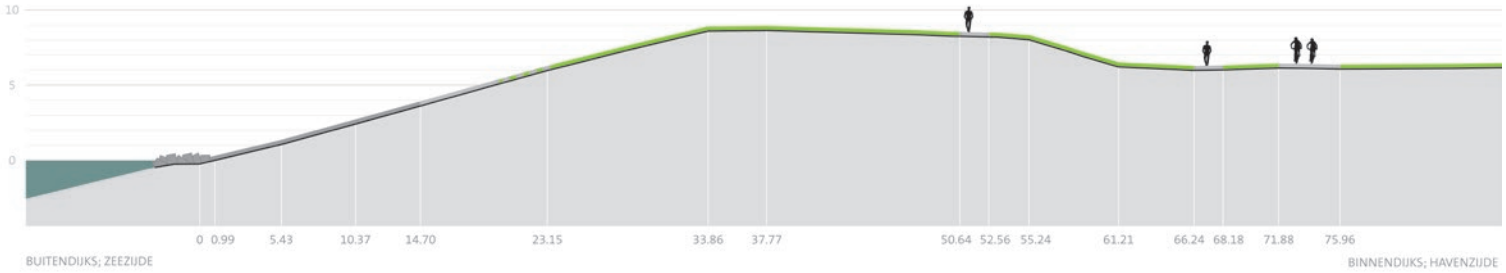

*Helder dijkprofiel in het oostelijk deel van de haven, dat wordt onderbroken door het kunstwerk op de dijk*



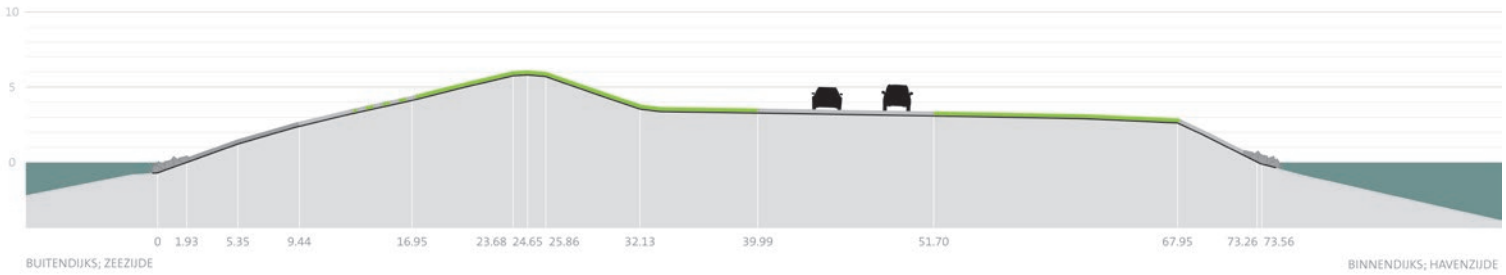
*Waar de provinciale weg op de dijk ligt is de dijk als primaire waterkering minder sterk herkenbaar*



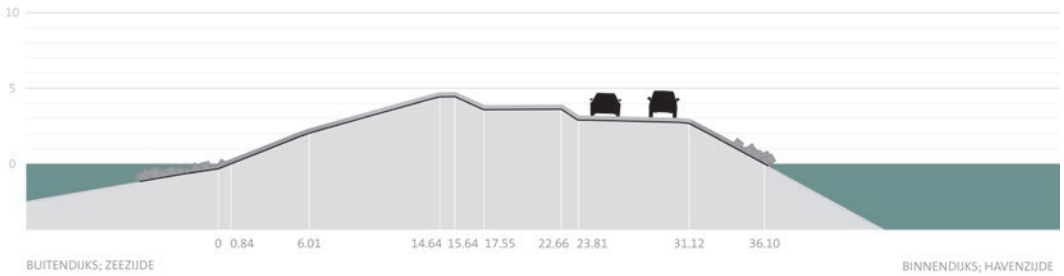

*Ter hoogte van de veerhaven maken alleen dijkpalen de waterkerende functie van de dijk nog zichtbaar*




*Dijkprofiel 7, schaal 1:500*




*Dijkprofiel 8, schaal 1:500*




*Dijkprofiel 9, schaal 1:500*

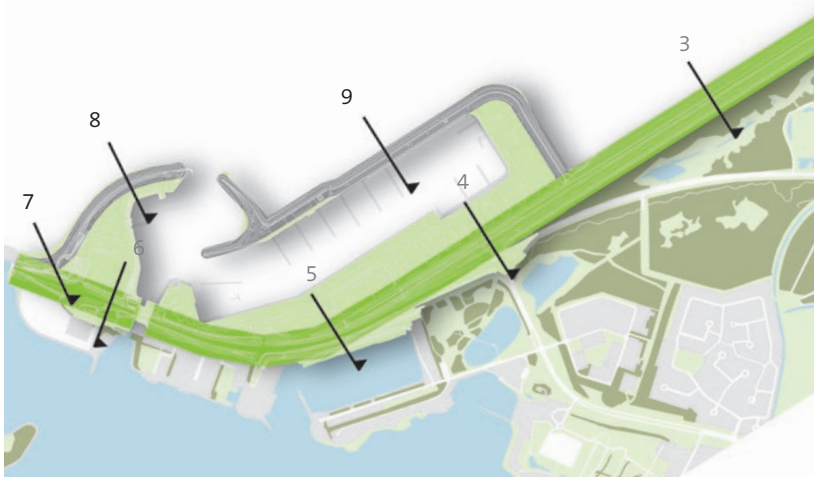
## *4.3 Havenarmen*

Ligging en tracé:
- Twee doodlopende havenarmen liggen buitendijks van de primaire waterkering (en maken dus geen onderdeel uit van waterkering), en omsluiten de haven van Lauwersoog;
- Zout water aan beide zijden: buitendijks zicht op de Waddenzee, binnendijks zicht op de haven

Dijkprofiel:
- Profiel heeft beperkte hoogte, met zout water aan beide zijden;
- Oostelijke havenarm is volledig verhard;
- Westelijke havenarm heeft gras op de kop van de dijk en op de berm, verder asfalt en stortsteen;
- Westelijke havenarm gaat bij de R.J. Cleveringsluizen geleidelijk over in de primaire kering, geen duidelijk onderscheid tussen beide dijklichamen

Gebruik:
- Verkeer is belangrijke functie: havenarmen vormen ook toegang tot diverse bedrijven en tot de veerboot naar Schiermonnikoog;
- Voetpad op kruin van westelijke havenarm met zicht op Waddenzee en R.J. Cleveringsluizen

**Waarden:**
- Zicht op water aan beide zijden benadrukt het weidse karakter;
- Strenge en sobere vormgeving van een de havenarmen past bij het industriële karakter van het havengebied;





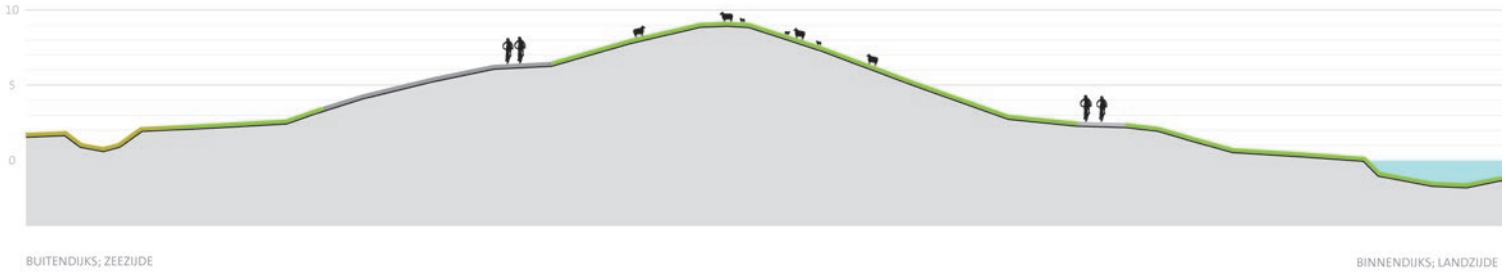

*De oostelijke havenarm, met volledig verhard buitentalud*



*De westelijke havenarm met gras op het buiten- en binnentalud*



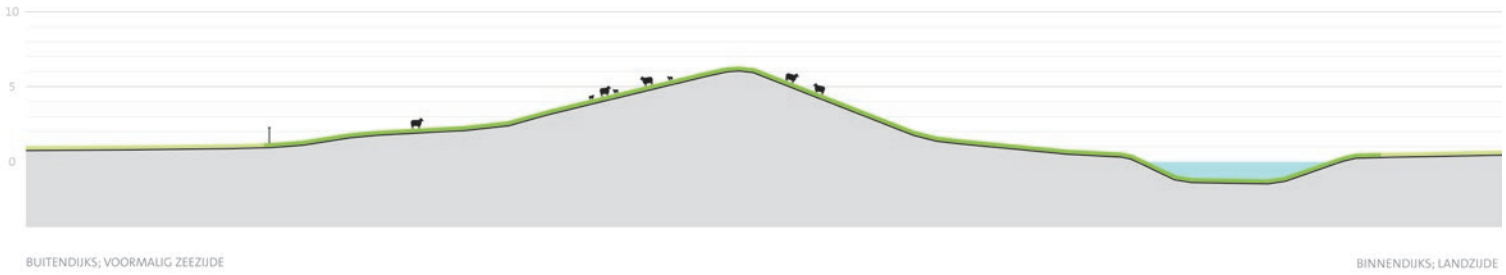
*Geleidelijke overgang van westelijke havenarm naar primaire waterkering maakt onderscheid onduidelijk*




*Profiel van de Groninger Zeedijk, schaal 1:500*




*Profiel van de Friese zijde van de Lauwersmeerdijk na de dijkversterking, schaal 1:500*




*Profiel van de voormalige Lauwerszeedijk ter hoogte van de Westpolder, schaal 1:500*

## *4.4 Relatie met overige dijken in het landschap*

In hoofdstuk 3 werd al aangegeven dat de Lauwersmeerdijk in een lange traditie van polders en dijken valt, en dat deze opeenvolging van dijken een belangrijke waarde is voor het landschap van deze regio. Het kunnen onderscheiden van de diverse dijken, en daarmee deze historische lagen kunnen lezen, is zodoende een heel belangrijke waarde. Het verschil tussen de Lauwersmeerdijk en de overige Groningse zeedijken, te zien aan het hoogteverschil (zie foto rechtsboven), zorgt voor deze leesbaarheid.

De aantakking van de Lauwersmeerdijk aan de overige zeedijken bij de Westpolder is een kenmerkend punt om deze dijkgeschiedenis te kunnen lezen. Niet alleen is hier het hoogteverschil tussen de Lauwersmeerdijk en de aansluitende zeedijk zichtbaar, daarnaast is ook de niet meer functionele waterkering rond de voormalige Lauwerszee hier duidelijk aanwezig in het landschap (zie foto rechtsonder). Dit punt is dus van extra belang omdat hier drie generaties dijken bij elkaar komen: een driedijkenpunt.

Op dit moment heeft de gehele Lauwersmeerdijk nog hetzelfde dijkprofiel, met uitzondering van het haventracé bij Lauwersoog. Naast de dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizengat zal in de nabije toekomst ook de Friese zijde van de dijk versterkt worden, waardoor de overeenkomst in het dijkprofiel en daarmee de herkenbaarheid van de afsluitdijk van de Lauwerszee mogelijk onder druk komt te staan.






*Hoogteverschil tussen de Lauwersmeerdijk (links) en de aansluitende Groningse zeedijk (rechts)*



*Lauwersmeerdijk aan Friese zijde bij de Hoek van de Bant*



*Zicht op de oude dijk rondom de Lauwerszee vanaf de Westpolder*



# 05 visie, kader en richtlijnen

## 5.1 Visie

De ruimtelijke visie omvat vier onderwerpen die de basis leggen voor de omgang/vormgeving van de dijk zelf en in haar omgeving. De onderwerpen zijn een vertaling van de kenmerken en/of waarden van het gebied en kennen een hiërarchische ordening van grote naar kleine schaal. De onderwerpen uit de visie zijn onderscheiden op het grootste schaalniveau; vanuit het  landschap en vervolgens uitgewerkt naar richtlijnen. In het ruimtelijk kader (5.2) zijn de richtlijnen verbeeld en per schaalniveau uitgewerkt.

**Ⓘ Samenhang gehele Lauwersmeerdijk en onderscheid met andere dijken**
Op landschappelijk niveau is de Lauwersmeerdijk een herkenbaar element aangezien hij als één groot waterbouwkundig werk is aangelegd om de Lauwerszee af te sluiten. De aanleg is te beschouwen als de meest recente inpoldering langs de Gronings-Friese Waddenkust. Het onderscheidende profiel van de dijk draagt samen met het verschil in hoogte ter plaatse van de aangrenzende dijken bij aan deze herkenbaarheid. Dit is zeer waardevol om de historie van het Lauwersmeer zichtbaar te houden in het landschap.

**Ⓘⓘ In dijkprofiel het bovendeel gelijkhouden, onderste deel variëren**
Het meest herkenbare en constante onderdeel van het huidige buitendijkse dijkprofiel is het bovenbeloop en de berm. Door het behoud van een dergelijk profiel met een constante berm behoudt de dijk zijn herkenbare uiterlijk. Hierbij kan het benedenbeloop variëren aan de hand van het aansluitende landschap, zonder dat het de (beleving van de) continuïteit van de dijk verstoort. Door het dijkprofiel ook in de haven duidelijk leesbaar te houden wordt meer rust in het ruimtelijk beeld van de de haven aangebracht.

**Ⓘⓘⓘ Driedeling van ruw naar zacht in materialisatie behouden**
Behoud de huidige karakteristieke indeling van materialen, met ruwe materialen aan de teen van de dijk en zacht materiaal op de kruin. Elk van de materialen heeft andere kwaliteiten m.b.t. het uiterlijk van de dijk. De huidige combinatie omvat zowel een rauw en weids karakter danzij het asfalt en zetsteen, maar heeft met het gras op het boventalud ook een landelijk en rustiek element dat de verbinding met het achterland versterkt. Hierbij kan zo zoveel mogelijk aangesloten worden bij de wensen vanuit de ecologie (Rijke Dijken en zachte oeverranden).

**Ⓘⓥ Laat dijk onderdeel zijn van recreatieve beleving**
De dijk is een belangrijk onderdeel van het recretief netwerk in de omgeving en vormt een karakteristiek lijnelement met een bijzondere weidse ruimtelijke ervaring. De Lauwersmeerdijk is onderdeel van de fietsroute ‘Kiek over de Diek’, welke de weidse uitzichten over de Waddenzee combineert met kijkjes over de kruin van de dijk naar het binnendijkse landschap. De berm op het buitentalud van de dijk is een belangrijk element om de dijk begaanbaar te maken voor recreanten.





## *5.2 Kader ruimtelijke kwaliteit en richtlijnen*

In het kader ruimtelijke kwaliteit zijn de bevindingen uit de eerdere landschapsanalyse en visie vertaald naar richtlijnen en uitwerkingen. Het kader biedt een praktische basis voor de beoordeling van alternatieven op het onderdeel ruimtelijke kwaliteit. Het kader ruimtelijke kwaliteit is weergegeven op de volgende pagina's.

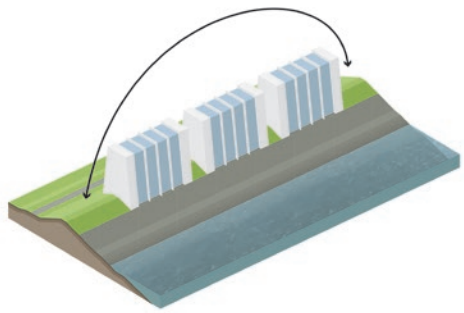
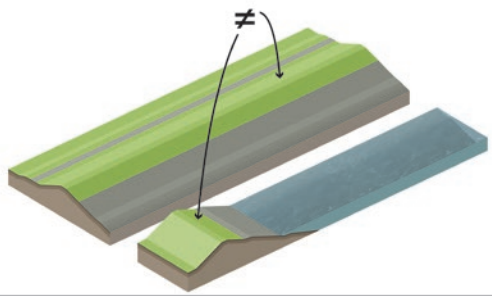
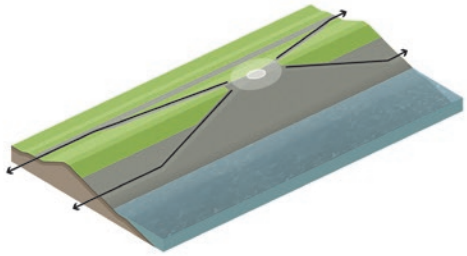
**Gebruik van het kader ruimtelijke kwaliteit**
Het ruimtelijk kader heeft een tweeledige functie:

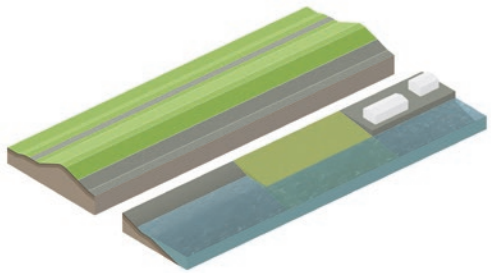
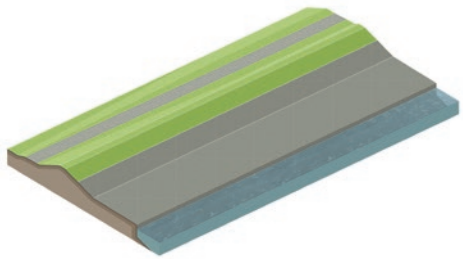
1. Kader voor afweging van de alternatieven voor de dijkverbetering
Het ruimtelijk kader laat op vier verschillende schaalniveaus (van groot naar klein: landschap, dijkprofiel, materialisatie en elementen) zien wat wel en niet of minder gewenst is op het gebied van ruimtelijke kwaliteit. Het wordt als beoordelingskader gebruikt bij de afweging van alternatieven door alle onderdelen te 'scoren'. Groot (landschap) gaat boven klein (elementen) en is het meest sturend. Verder geldt dat de onderdelen naar mate van belangrijkheid zijn geordend.

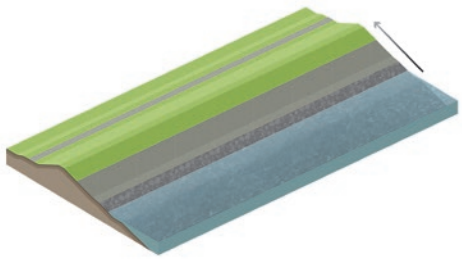
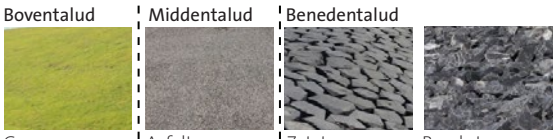
2. Richtlijnen voor vormgeving
De omgang met verschillende onderdelen van de visie zijn uitgewerkt in (ontwerp)richtlijnen, die stuk voor stuk gebruikt worden bij de afweging in de verkenningsfase en later als handvat bij de meer gedetailleerde uitwerking of vormgeving van bijvoorbeeld het voorkeursalternatief. Ook meekoppelkansen komen in het kader terug om eerste suggesties te geven van een mogelijke invulling.

**Aandachtspunten voor het vervolg**
De ruimtelijke punten worden vertaald naar het niveau van concrete inrichtingsmaatregelen en het daarbij behorende ruimtebeslag. Het proces van verdere uitwerking en ontwerp van de dijk heeft veel invloed op de wijze waarop landschappelijke inpassing en kwaliteit tot aan de uitvoering wordt meegenomen. Nu opgestelde punten kan men zowel gedurende het ontwerpproces gebruiken als in de uitvoeringsfase waarin deze vertaald kunnen worden in een programma van eisen.

Landschap

| Visie | Onderdeel | Richtlijn | Uitwerking |
|---|---|---|---|
| I | **1. Historische samenhang dijk en landschap** | *1a. Behoud de rechte en autonome lijnen van het tracé van de Lauwersmeerdijk, die een uitdrukking zijn van jonge waterwerken.* | |
| | | *1b. Zorg voor samenhang tussen de deeltrajecten van de Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat door op het gehele traject dezelfde keuzes te maken op het gebied van het profiel en materialisatie. Ook is samenhang wenselijk met de Lauwersmeerdijk ten westen van de R.J. Cleveringsluizen. Op deze wijze blijft de relatie tussen de deeltrajecten van de afsluitdijk Lauwerszee, als één groot waterbouwkundig project, intact.* |  |
| | | *1c. Behoud het verschil tussen Lauwersmeerdijk en de aansluitende dijken van de aanwaspolders. Hierdoor blijft de Lauwersmeerdijk als nieuw waterwerk herkenbaar in het omliggende dijkenlandschap.* |   |
| II | **2. Aansluiting natuurlijk landschap** | *2. Versterk de ecologische waarde van de dijk als brede zone met de overgang tussen zout en zoet en in relatie met het omliggende natuurlijke landschap. De ruimte voor deze ecologische meerwaarde kan gezocht worden in de teen van de dijk of op de grastaluds. Deze kan variëren zonder hierbij de continuïteit van de berm en bovenbeloop van de dijk te onderbreken.* | Zie ook richtlijn 5 |
| IV | **3. Recreatieve netwerken** | *3. Laat de dijken onderdeel uitmaken van het bestaande recreatieve netwerk (Kiek over de Diek) door recreatieve (fiets-)routes aan binnen- en buitendijkse zijde te faciliteren. Maak hierbij de overgang tussen wad en land zichtbaar door uitwisseling tussen deze binnen- en buitendijkse routes mogelijk te maken. Hierdoor gaat de dijk deel uitmaken van de beleving van de Waddenzeekust, onder andere voor de thema's landschap, cultuurhistorie en natuur. Houdt hierbij rekening met beschermde natuur.* |  |

| | | | |
|---|---|---|---|
| I | **4. Ligging dijktracé** | *4. Behoud het huidige rechtlijnige tracé als duidelijke lijn in het landschap. Bij eventuele toevoeging van nieuwe dijken als oplossing voor de versterkingsopgave,dient er duidelijk onderscheid gemaakt te worden tussen de huidige Lauwersmeerdijk en de nieuwe dijk.* | |
| II | **5. Belijning dijkprofiel** | *5a. Behoud de heldere belijning van de dijk met continu doorlopende buitenberm- en kruinlijn om de autonome en heldere strakke vormgeving van de dijk te kunnen blijven beleven. Hierdoor blijft de dijk als lijnelement herkenbaar in diverse landschappen.* |  |
| | | *5b. Door de heldere belijning van de kruin en berm te behouden kan de teenlijn variabel worden zonder de strakke vormgeving van de dijk te ondermijnen. Hierdoor is er beneden de berm ruimte voor gevarieerde ingrepen.* | |
| I | **6. Vormgeving aansluitingen** | *6. Creëer geleidelijke overgangen tussen de deeltrajecten van de Lauwersmeerdijk en maak abrupte overgangen met andere dijken om de Lauwersmeerdijk als uniek element herkenbaar te houden:* | |
| | | *6a. Maak een abrupte overgang tussen de Lauwersmeerdijk en de Groningse Zeedijk en behoud bij voorkeur een hoogteverschil tussen beide dijken.* | Zie ook richtijn 1c |
| | | *6b. Maak een geleidelijke overgang bij de R.J. Clevering-sluizen, die gelijk is aan de overgang aan de Friese zijde.* | Zie ook richtlijn 1b |
| | | *6c. Maak een geleidelijke overgang tussen de landelijke dijk en de havendijk, waarbij de dijk als lijnelement herenbaar blijft. Ook op het tracé waar de provinciale weg op het dijklichaam ligt dient de dijk herkenbaar te blijven.* |  |
| | | *6d. Maak een duidelijk contrast tussen de Lauwers-meerdijk en de havendammen, met name de westelijke havendam. Laat de havendam een duidelijk ander element zijn dan de primaire kering, waarbij de primaire kering in de ruimtelijke hiërarchie belangrijker is.* | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| III | **7. Bekleding buitendijks** | *7a. Gladde bekleding aan de buitenzijde draagt bij aan de open en weidse beleving van de dijk. Daarom in de berm en bovenbeloop van de dijk geen materiaal toepassen dat zorgt voor oneffenheden of obstakels in het strakke beeld van de dijk. In het benedenbeloop, waar momenteel al deels breuksteen is aangebracht, kunnen dergelijke materialen wel toegepast worden.*<br>*7b. Gras in het bovenste deel van de dijk behouden, eventueel met verborgen bekleding, om de zeedijken als groene dijken te kunnen blijven beleven.*<br>*7c. Breuksteen, zetsteen of vergelijkbare stenen toepassen in de teen van de dijk, zo laag mogelijk in het ondertalud om de asfaltbekleding over een zo groot mogelijk oppervlak zichtbaar te hebben, wat bijdraagt aan het strakke en weidse karakter van de dijk.* | <br>Driedeling van ruw naar zacht in materialsatie<br><br>Boventalud Middentalud Benedentalud<br>Gras Asfalt Zetsteen Breuksteen |
| III | **8. Bekleding binnendijks** | *8. Behoud gras aan binnendijkse zijde van de dijk vanwege natuurlijk en weids karakter, en om de relatie tussen binnen- en buitendijks zichtbaar te maken.* | <br>Gras |
| I | **9. Materialisatie aansluitingen** | *9. Behoud dezelfde materialen in berm en bovenbeloop van de dijk over de deeltrajecten van Lauwersmeerdijk. Samen met richtlijn 6 wordt op die manier de eenheid van de dijk als lijnelement versterkt.* | |
| IV | **10. Hekwerken** | *10. Plaats zo min mogelijk hekwerken op en langs de dijk. Hekwerken in de binnenberm van de dijk, langs de onderhoudsweg, blijven behouden. Rond overgangen worden alleen noodzakelijke hekwerken aangebracht om het weidse karakter van de dijk zo min mogelijk te verstoren, en om de dijk gemakkelijk toegankelijk te maken voor recreatieve doeleinden.* |  |

| | | | |
|---|---|---|---|
| IV | **11. Dijkopgangen en -overgangen** | *11a. Behoud de dijkopgangen en -overgangen op locaties waar deze nu aanwezig zijn. Voeg daarnaast terughoudend nieuwe dijkopgangen en -overgangen toe ten behoeve van recreatie (Kiek over de Diek) op plekken waar dat aansluit op bestaande routes, om verbinding tussen binnen- en buitendijks sterker te maken.* | Zie ook richtlijn 3 |
| I | | *11b. Nieuwe dijkovergangen dienen dezelfde diagonale (kruis-)vorm te hebben als de bestaande overgangen in de Lauwersmeerdijk bij het Vierhuizergat en de Hoek van de Bant, om de eenheid in het dijkontwerp van de Lauwersmeerdijk te bewaren.* |  |
| II | | *11c. Trappen dienen in het talud te worden aangelegd, en niet op het talud te liggen. Op deze manier wordt de eenduidige belijning van het dijklichaam niet verstoord.* |   |
| IV | **12. Recreatieve lijnen** | *12. Benut zowel de buiten- als de binnenzijde van de dijk als recreatieve lijn voor (fiets)routes en sluit hierbij aan op recreatieve netwerken in de omgeving (Kiek over de Diek)* | |
| IV | **13. Recreatieve elementen** | *13. De dijk, met zijn fietsroute en weidse uitzichten, is een recreatief element. Voeg op bijzondere specifieke plekken recreatieve elementen toe, maar wees hierin terughoudend. De toe te voegen elementen moeten passend zijn bij het landschap en het robuuste uiterlijk van de dijk. Zij moeten zich voegen binnen de heldere vormgeving van de dijk en de beleving van de eenduidigheid van het dijkprofiel niet verstoren.* | |

# *bronnen*


- Dijkverbetering Lauwersmeerdijk - Vierhuizergat; Inventariserend onderzoek naar cultuurhistorische en landschappelijke waarden, DIJKSTRA Tuin, Park en Landschap (maart 2018)
- Ecologische beoordeling dijkverbetering Lauwersmeerdijk - Vierhuizergat
  Altenburg & Wymenga (juni 2018)
- Historische ontwikkeling van noordwest-Groningen
  W. Boetze & B.H.C. Westerink (2010)
- Inventariserend Veldonderzoek (opwaterfase), Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat,
  Periplus Archeomare (juni 2018)
- PROLoog; Plan voor Regie en Ruimtelijke Ontwikkeling Lauwersoog (februari 2011)
- Top10NL
  Kadaster (2018)
- Veiligheidsoordeel en Veiligheidsbeoordeling, Waterschap Noorderzijlvest (september 2018)

Bijlage 22 Inventariserend onderzoek naar cultuurhistorische en landschappelijke waarden

# Dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat

Een inventariserend onderzoek naar cultuurhistorische en landschappelijke waarden

maart 2018

DIJKSTRA Tuin, Park en Landschap
buro voor landschapsgeschiedenis en -ontwerp

## Colofon


| | |
|---|---|
| **Project:** | Dijkverbetering Lauwersmeerdijk - Vierhuizergat |
| **Onderdeel:** | Inventariserend onderzoek naar cultuurhistorische en landschappelijke waarden |
| **Opdrachtgever:** | MUG ingenieursbureau<br>Zernikelaan 8<br>9351 VA Leek |
| **Opdrachtnemer:** | DIJKSTRA Tuin, Park en Landschap<br>Bouwerschapweg 60<br>9795 TA Woltersum<br>www.dtpl.nl |
| **Auteurs:** | drs. ing. L. (Leo) Dijkstra<br>drs. ing. M.G.A. (Marnix) Deterd Oude Weme |
| **Datum:** | 10 maart 2018 |
| **Status:** | Definitief |
| **Projectcode:** | 10-3_DijLaVi |



**© 2018, DIJKSTRA Tuin, Park en Landschap**

*Alle rechten voorbehouden. De teksten van deze rapportage mogen niet zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DIJKSTRA Tuin, Park en Landschap worden gebruikt. In geval van publicatie, geheel of gedeeltelijk, van dit als intern rapport bedoelde document, kan het noodzakelijk zijn om auteursrechten, copyright, publicatierechten en/of andere rechten te regelen met DIJKSTRA of andere partijen. De afbeeldingen in deze rapportage zijn door DIJKSTRA gemaakt, tenzij de bronvermelding anders aangeeft.*






# Samenvatting


*In opdracht van het waterschap Noorderzijlvest werkt MUG ingenieursbureau samen met een aantal specialistische bureaus een aantal deelproducten uit ten behoeve van het project 'Dijkverbetering Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat'. DIJKSTRA Tuin, Park en Landschap voert als specialistisch bureau het onderzoek naar cultuurhistorische en landschappelijke waarden uit. Het doel van dit onderzoek is een bijdrage te leveren aan een verantwoorde landschappelijke inpassing van de dijkverbetering. Daarnaast heeft er, binnen de totstandkoming van deze rapportage, een afstemming plaatsgevonden met het bevoegd gezag, in dit geval de provincie Groningen en de gemeente De Marne.*

*In deze voorliggende rapportage wordt een korte beschrijving van het onderzoek en het plangebied weergegeven. Vervolgens worden de gebruikte methode en onderzoeksvormen alsmede de diverse bronnen benoemd. Na afronding van de onderzoeken volgen de resultaten. Het natuurlijke ontstaan van het landschap vanaf de laatste ijstijd tot heden en de invloed van de mens op het geheel komen uitgebreid aan bod. De sporen die we nu nog in het landschap terug kunnen zien zijn gewaardeerd volgens een landelijke systematiek en noemen we de cultuurhistorische en landschappelijke waarden.*

*Het geheel is afgestemd op het vigerende beleid, zowel landelijk, provinciaal als gemeentelijk. Met de laatstgenoemde twee instanties heeft er een afstemming plaatsgevonden op maandag 5 maart 2018.*

*Zowel de provincie als de gemeente zijn erg blij met dit uitgebreide onderzoeksrapport. Vooral de relatie tussen de ontstaansgeschiedenis en de aanwezige cultuurhistorische en landschappelijke waarden is als zeer positief benoemd. Op basis van dit gesprek zijn er een aantal aandachtspunten en nuances verwerkt in deze rapportage. De conclusie van dit gesprek was dat beide instanties zich konden vinden in de aangegeven cultuurhistorische en landschappelijke waarden en dit onderschrijven. Een belangrijk aandachtspunt voor het vervolg is dat beide instanties zich zorgen maken over het verwerken en borgen van de conclusies en aanbevelingen uit deze rapportage in het verdere planproces. De wens is geuit om nauw betrokken te blijven bij de verdere ontwikkelingen.*

*Het plangebied ligt in een groter geheel wat we in deze rapportage het studiegebied noemen. Binnen het studiegebied is de conclusie dat er zeer veel cultuurhistorische en landschappelijke waardevolle elementen en gebieden aanwezig zijn. Binnen het plangebied is dat het geval en ligt de nadruk op het dijklichaam en de Cleveringsluis als onderdeel van de Deltawerken. Deze relatief jonge cultuurhistorische elementen zijn van waarde vanwege de betekenis in het grote geheel van Deltawerken en Nederlandse kustverdediging. De Cleveringsluis zou als potentieel gemeentelijk monument kunnen worden voorgedragen.*





## INHOUDSOPGAVE


**1. Inleiding** 04
1.1 Het onderzoek 04
1.2 Het plangebied 04

**2. Methoden** 05
2.1 Bureauonderzoek 05
2.2 Archiefonderzoek 05
2.3 Veldonderzoek 05
2.4 Gebruikte bronnen 05
2.5 Keuzes voor gebruikte bronnen 06
2.6 Het begrip cultuurhistorische- en landschappelijke waarden 06
2.7 Aanwijzing cultuurhistorische- en landschappelijke waarden 06
2.8 De waarderingsmethode 07

**3. Resultaten** 10
3.1 Landschapsgenese
3.1.1 Het natuurlijke landschap 10
3.1.2 Het cultuurlandschap 20
3.2 Cultuurhistorische- en landschappelijke waarden 46
3.3 Afstemming vigerend beleid 50
3.3.1 Provinciaal 50
3.3.2 Gemeentelijk 50

**4. Conclusies en aanbevelingen** 51

Literatuur 52
Bronnen 54

# 1 Inleiding

## 1.1 Het onderzoekskader en doelstelling

In opdracht van het waterschap Noorderzijlvest werkt MUG ingenieursbureau, in samenwerking met een aantal andere specialisten, aan het project ‘Dijkverbetering Lauwersmeerdijk – Vierhuizergat’. DIJKSTRA Tuin, Park en Landschap voert het onderzoek naar cultuurhistorische en landschappelijke waarden uit.

De zeedijk tussen de R.J.Cleveringsluis in Lauwersoog en Westpolder/Vierhuizen is onderdeel van dijkring 6 (Friesland-Groningen) en betreft een circa 9 kilometer lange dijk. De primaire doelstelling van dit project is om voor het traject Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat een dijkverbetering te realiseren, waardoor dit traject uiterlijk eind 2023 voldoet aan de nieuwe veiligheidsnormen.

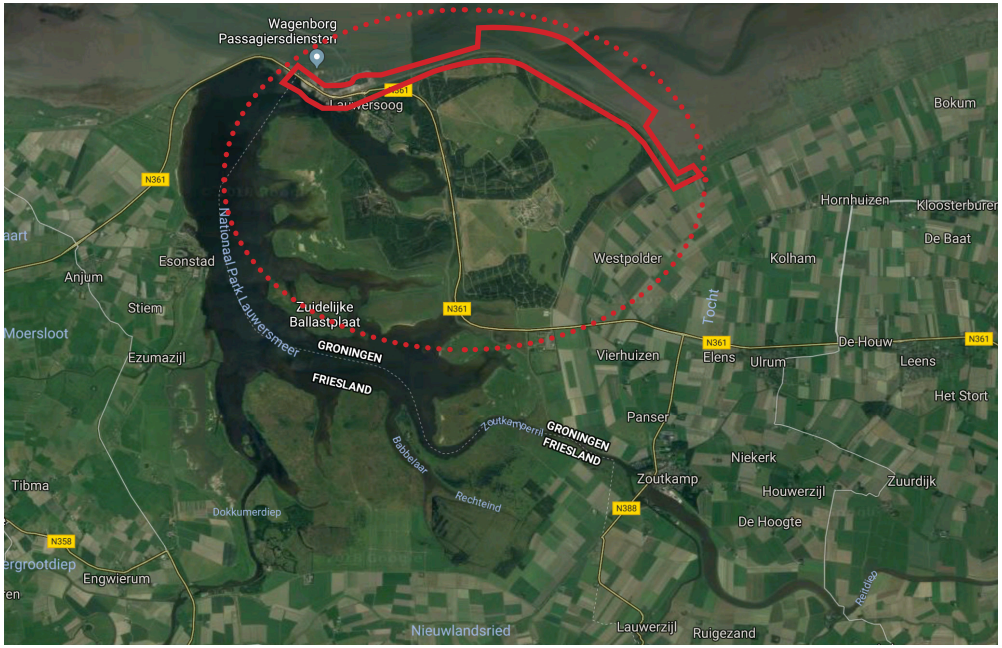
Het doel van dit onderzoek is een bijdrage te leveren aan een verantwoorde landschappelijke inpassing van de dijkverbetering

## 1.2 Ligging van het plangebied

Het plangebied ofwel onderzoeksgebied valt binnen de gemeentegrenzen van gemeente De Marne in de provincie Groningen. Voor de historische landschapsgenese zoomen we geografisch gezien iets uit naar een zogenaamd studiegebied. Dit is een wat groter gebied om het geheel wat meer in een landschappelijk/contextueel (historisch) kader te kunnen plaatsen. Het gebied Lauwersmeer bezit tegenwoordig verschillende functies, waaronder recreatie, visafslag, defensie en natuur.



*Plangebied binnen de rode lijnen*




*Plangebied en Studiegebied (gestippelde lijn)*

# 2 Methoden

De primaire doelstelling van dit onderzoek is het geven van inzicht in de aanwezige cultuurhistorische en landschappelijke waarden van het projectgebied. Het betreft vooral de zichtbare landschappelijke kenmerken waarmee in het ontwerpproces van de dijkversterking rekening gehouden moet worden.

Door middel van diverse onderzoeksmethoden en bronnen krijgen we een goed beeld van de aanwezige cultuurhistorische- en landschappelijke waarden. Deze worden door middel van een rapportage en plankaart verbeeld. Op basis van dit onderzoek en met de beoogde planvorming op het netvlies worden de kansen en bedreigingen inzichtelijk gemaakt. Er zal ook een inhoudelijke afstemming plaatsvinden met het bevoegd gezag van de provincie Groningen en de gemeente De Marne. De resultaten van de diverse onderzoeksmethoden zijn integraal en chronologisch weergegeven in het hoofdstuk 'Resultaten'.

### 2.1 Bureauonderzoek

Tijdens het bureauonderzoek zijn verschillende gegevens met betrekking tot het landschap en het plangebied geïnventariseerd en bestudeerd. Dit geeft mede inzicht in de cultuurhistorische en landschappelijke kenmerken van het gebied. De volgende werkzaamheden zijn hiervoor verricht:

- Het bestuderen van bodemkaarten, geomorfologische kaarten,verschillende historische en topografische kaarten en (lucht)foto's
- Het bestuderen van literatuur met betrekking tot het plangebied (zie literatuurlijst)

### 2.2 Archiefonderzoek

Tijdens het archiefonderzoek zijn verschillende gegevens met betrekking tot het landschap en het plangebied geïnventariseerd en bestudeerd. Dit geeft inzicht in de cultuurhistorische en landschappelijke kenmerken van het gebied. De volgende werkzaamheden zijn hiervoor verricht:
- Het bestuderen van diverse archieffondsen, waaronder bescheiden uit de archieven van Rijkswaterstaat, het provinciaal bestuur van Groningen en voormalige waterschappen. Daarnaast zijn diverse collecties met kaarten, prenten en tekeningen geraadpleegd.

### 2.3 Veldonderzoek

Om goed grip te krijgen op het landschap is een veldonderzoek van essentieel belang. Dit veldonderzoek vindt altijd plaats op twee momenten. De eerste bij aanvang van het project en een tweede halverwege tijdens het onderzoek. In veel gevallen zien we juist bij een tweede veldonderzoek nieuwe aspecten boven komen drijven die we aan de hand van bureau- en archiefonderzoek hebben ontdekt.

### 2.4 Overzicht gebruikte bronnen

De inventarisatie is uitgevoerd aan de hand van bureauonderzoek, archiefonderzoek en veldonderzoek. Tijdens de bureaustudie en archiefonderzoek is geput uit diverse bronnen, zie onderstaand overzicht:

**Rapporten**

*- Geschiedenis, herinnering en beleving. Naar een cultuurhistorische en sociaal-wetenschappelijke onderzoeksagenda voor het waddengebied. waddenacademie, 2009*
*- Paleografie van het waddenzeegebied: Een SWOT analyse. waddenacademie, 2009*

*- Bewoningsgeschiedenis noordelijk kustgebied: Achtergrond document, RCE, z.j.*
*- Derde nota Waddenzee: Ontwikkeling van de wadden voor natuur en mens (Deel 4).* VROM,2007
*- Het Waddengebied: Een cultuurlandschap van wereldklasse. Waddenacademie, 2012*

**Historische kaarten**

*De Atlas der Provincielanden (1722-1736)*
*De Atlas der Stadslanden (1724-1729)*
*Historische atlas van de provincie Groningen*
*Atlas van Nederland in het Holoceen*
*Paleografische kaarten*
*Bodemkaarten*
*Hottinger Atlas (1773 – 1794)*
*De Atlas van Kooper*
*Kadastrale minuut uit het begin van de 19e eeuw (ca. 1832) (bron: www.hisgis.nl)*
*De historische topografische kaarten van 1820 t/m 1970 (bron: www.topotijdreis.nl)*

**Beleidsstukken**

*- Kwaliteitsgids Groningen: http://www.kwaliteitsgidsgroningen.nl/ruimtelijke-kwaliteit*
*- Omgevingsvisie Groningen: https://groningen.tercera-ro.nl/MapViewer/Default.aspx?id=NLIMRO9920omgvisiegeconsol-GV01*
*- Structuurvisie De Marne: Ruimtelijke kernkwaliteiten. LIBAU, 2013*

**Overige**

*Informatie over landschapsgeschiedenis (bron: www.landschapsgeschiedenis.nl)*
*Actueel Hoogtebestand Nederland (bron: https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/)*
*Luchtfoto's 2016 (bron: https://www.google.nl/maps)*
*http://www.marnecultuur.nl*

## 2.5 Keuzes voor het gebruik van bronnen

Tijdens de bureaustudie en archiefonderzoek is er een scala aan kaarten, rapporten en beleidsstukken gebruikt die inzicht geven in de ontwikkeling van het landschap vanaf de voorlaatste ijstijd tot heden. Vooral de laatste anderhalve eeuw zien we in toenemende mate de betrouwbaarheid van de kaarten toenemen. Daarnaast vormt het veldonderzoek een waardevolle bron. De gevonden cultuurhistorische en landschappelijke waarden zijn gestaafd met het vigerende beleid zoals diverse beleidsstukken en rapporten.

## 2.6 Het begrip cultuurhistorie en landschappelijke waarden

Voor het begrip cultuurhistorie en landschappelijke waarden is de kennis over de rol van het landschap, de landschapsvormende processen en de antropogene beïnvloeding hiervan van fundamenteel belang.[1] De basis wordt gevormd door de natuurlijke landschapsvormende processen, gevolgd door de beïnvloeding van de mens ofwel de cultuurhistorische aspecten. Binnen de landschapvormende processen vallen ook de aardkundige waarden. De sporen van beide processen zijn in meer of mindere mate zichtbaar in het huidige landschap, in het geheel noemen we deze ook wel 'historische geografie'. Op basis van een waardering wordt hier een waarde aan toegekend. De resultaten van de diverse onderzoeksmethoden en studies komen in de hierna volgende hoofdstukken chronologisch aan bod.

1 Deltares, 2009, 5

## 2.7 Aanwijzing cultuurhistorische en landschappelijke waarden

Voor de aanwijzing van cultuurhistorische of landschappelijke waarden is gebruik gemaakt van een aantal methodes die zijn samengevoegd tot een integrale waarderingstabel. In 2008 heeft Witteveen en Bos in opdracht van de Rijksdienst voor het Cultureel erfgoed een aanzet gemaakt voor een integrale en objectieve waarderingsmethode.[2] Daarnaast is deze tabel aangevuld met de door de RCE opgestelde criteria voor 'historisch groen' (2012) en 'richtlijnen voor tuinhistorisch onderzoek', (2010)

## 2.8 De waarderingsmethode

De toekenning van punten heeft daarbij plaatsgevonden via een toetsing aan de hand van drie waarderingscriteria, die speciaal voor historisch-geografische elementen zijn geformuleerd. De uitgebreide uitleg van het systeem is terug te vinden in het rapport Handreiking cultuurhistorie in M.E.R en MKBA, RCE door Witteveen en Bos, (2008), in opdracht van de RCE en projectbureau Belvedere. Het systeem draait om drie hoofdkwaliteiten: beleving, fysieke staat en inhoudelijke betekenis. Deze kwaliteiten worden aan de hand van verschillende criteria gemeten.

2 Witteveen en Bos, 2008, 20.

| Kwaliteiten | Waarderingscriteria | Optionele parameters |
|---|---|---|
| **Belevings kwaliteit** | Zichtbaarheid (Herkenbaarheid) | Afwisselendheid (diversiteit aan elementen)<br>Zichtbaarheid landschapselemeneten en patronen (herkenbaarheid)<br>Match' met de huidige omgeving (passendheid) |
| | Herinnerbaarheid (herinneringswaarde) | Verbondenheid met feitelijke historische gebeurtenis (symboliek).<br>Associatie met toegeschreven kwaliteit of gebeurtenis (symboliek).<br>Ouderdom |
| **Fysieke kwaliteit** | Gaafheid | Mate waarin landschapselementen en patronen in tact zijn.<br>Mate waarin oorspronkelijk karakter behouden is (authenticiteit) |
| | Conservering | Mate waarin landschapselementen in evenwicht verkeren met de abiotische omgeving (veelal grondwaterstand). |
| **Inhoudelijke kwaliteit** | Zeldzaamheid | het aantal vergelijkbare landschapstypen c.q. patronen, lijnen, elementen van goede fysieke kwaliteit uit dezelfde periode binnen dezelfde regio |
| | Informatiewaarde | Betekenis voor de wetenschap.<br>Mate waarin het element de sporen toont van zijn ontwikkeling.<br>Afleesbaarheid (herkenbaarheid) van de genese van het historisch landschap (landschapstype). |
| | Algemene historische waarden (belang van de aanleg) | Als uitdrukking van een culturele, sociaal-economische en/of geestelijke ontwikkeling<br>Als uitdrukking van een geografisch landschappelijke en/of bestuurlijke ontwikkeling<br>Als uitdrukking van een technische of typologische ontwikkeling<br>Vanwege de innovatieve waarde of het pionierskarakter |
| | Samenhangendheid (ensemblewaarden) | *Samenhang binnen het facet historische geografie:*<br>Samenhang (tussen lijnen, elementen en patronen); mate waarin elementen onderdeel vormen van een grotere eenheid.<br>Mate waarin een element de samenhang begrijpelijk maakt (vorm-functie).<br>*Tussen het facet historische geografie en andere facetten van Cultuurhistorie*<br>Mate van samenhang met archeologische context<br>Mate van samenhang met stedenbouwkundige context.<br>vanwege de situering, verbonden met de geschiedenis van de omgeving<br>vanwege de wijze van ontginning, verkaveling, inrichting<br>voor het aanzien van de omgeving<br>vanwege de kwaliteiten van de aanleg en de historisch ruimtelijke relatie met de omgeving, wegen en wateren. |
| | Representativiteit | Kenmerkendheid voor/verbondenheid aan een bepaald gebied, periode of menselijke activiteit.<br>Het aantal vergelijkbare landschapstypen c.q. patronen, lijnen, elementen, van goede fysieke kwaliteit uit dezelfde periode binnen dezelfde regio. |

Uit de eerder getoonde tabel kunnen aan elke kernkwaliteit (beleefde kwaliteit, fysieke kwaliteit en inhoudelijke kwaliteit) op basis van de waarderingscriteria maximaal drie punten toegekend worden.

| mate van aanwezigheid | matig | goed | zeer goed | score per kwaliteit |
|---|---|---|---|---|
| Beleefde kwaliteit | 1 punt | 2 punten | 3 punten | 1 tot 3 punten |
| Fysieke kwaliteit | 1 punt | 2 punten | 3 punten | 1 tot 3 punten |
| Inhoudelijke kwaliteit | 1 punt | 2 punten | 3 punten | 1 tot 3 punten |
| ***Totaalscore voor de waardering*** | | | | ***3 tot 9 punten*** |



In totaal kunnen maximaal negen punten gescoord worden, welke vervolgens volgens onderstaande schaal vertaald kunnen worden naar drie hoofdwaarden.

***1. Cultuurhistorisch en landschappelijk zeer waardevol (7 tot 9 punten)***

Deze gebieden scoren hoog op alle drie de onderscheiden kwaliteitscriteria. Dit betekent dat de historisch-geografische waarden in bijzondere mate én in onderlinge samenhang voorkomen. De elementen zijn hier nog in grote mate bepalend voor het karakter en de ruimtelijke kwaliteit. Er is een goede ruimtelijke samenhang tussen de (zichtbare) waarden.

***2. Cultuurhistorisch en landschappelijk waardevol (4 tot 6 punten)***

Deze gebieden scoren niet op alle drie de onderscheiden kwaliteitscriteria het hoogst aantal punten. Dit betekent dat in deze gebieden wel sprake is van de aanwezigheid van cultuurhistorische waarden, maar dat hun onderlinge samenhang beperkt is of dat hun fysieke conservering matig tot slecht is.

***3. Cultuurhistorisch en landschappelijk matig waardevol (1 tot 3 punten)***

Deze gebieden scoren laag op alle drie de onderscheiden kwaliteitscriteria. Het gaat hier om gebieden waar niet of slechts in beperkte mate sprake is van waardevolle historisch-geografische elementen. In sommige gevallen is dit het gevolg van het feit dat het gebied pas in de loop van de 20e eeuw is ontgonnen. In andere gevallen kent de zone wel een oudere bewoningsgeschiedenis, maar zijn de sporen daarvan in recente tijden al grotendeels uitgewist.





DIJKSTRA Tuin, Park en Landschap buro voor landschapsgeschiedenis en -ontwerp

# 3 Resultaten

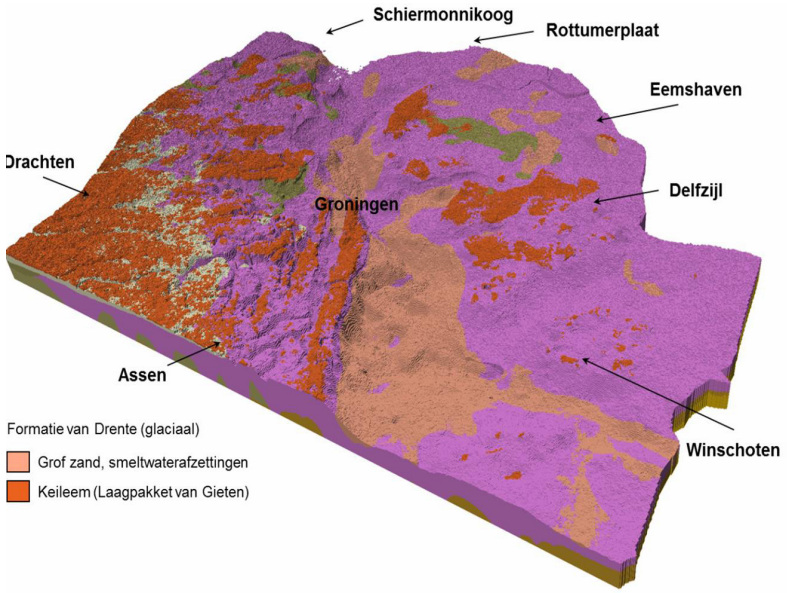
## 3.1 Landschapsgenese

### 3.1.1 Het natuurlijke landschap

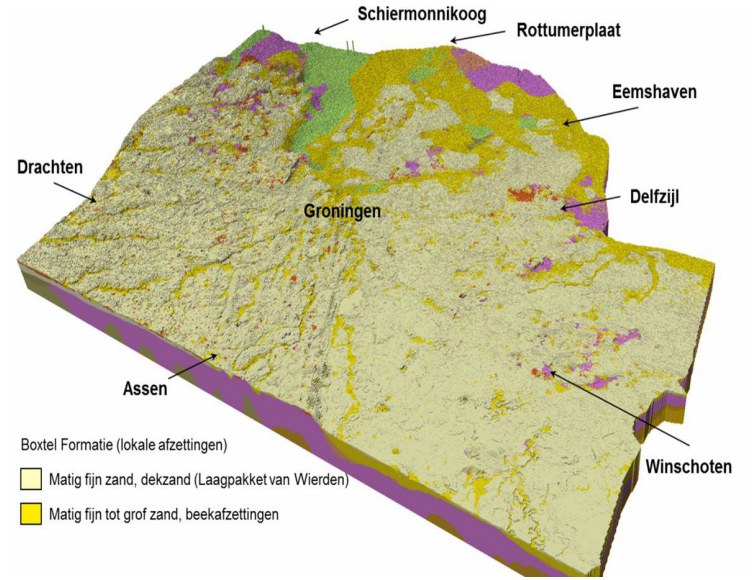
#### Overgang Pleistoceen - Holoceen

De geologische ondergrond van het Marnegebied maakt deel uit van het Drents keileemplateau (afbeelding 1).[1] Het werd gevormd tijdens de voorlaatste ijstijd, het Saalien (380.000 – 130.000 BP).[2] Tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien (112.000 – 11.400 BP), lag een groot gedeelte van de huidige Noordzee droog.[3] Er heerste een toendraklimaat, waarin de wind vrij spel had en begroeiing bijna geheel ontbrak. Grote hoeveelheden zand werden via de lucht getransporteerd, waardoor het gebied werd bedekt met een metersdikke laag dekzand (afbeelding 2).[4] Toen aan het begin van het Holoceen – zo'n 9.000 jaar v. Chr. – de ijskappen in het poolgebied begonnen te smelten, steeg de zeespiegel (afbeelding 3 / afbeelding 4). Hoewel het water van de Noordzee langzaam richting het huidige Nederland kroop, moet Engeland tot ongeveer 7.000 v. Chr. te voet bereikbaar zijn geweest. Omstreeks 6.500 v. Chr. bereikte het water de huidige kustlijn. Geleidelijk begon het gebied te vernatten, waardoor de groei van het veen op gang kwam. Deze ontwikkeling was het gevolg van het stijgende grondwaterniveau, die de verhoging van de zeespiegel met zich meebracht.[5]



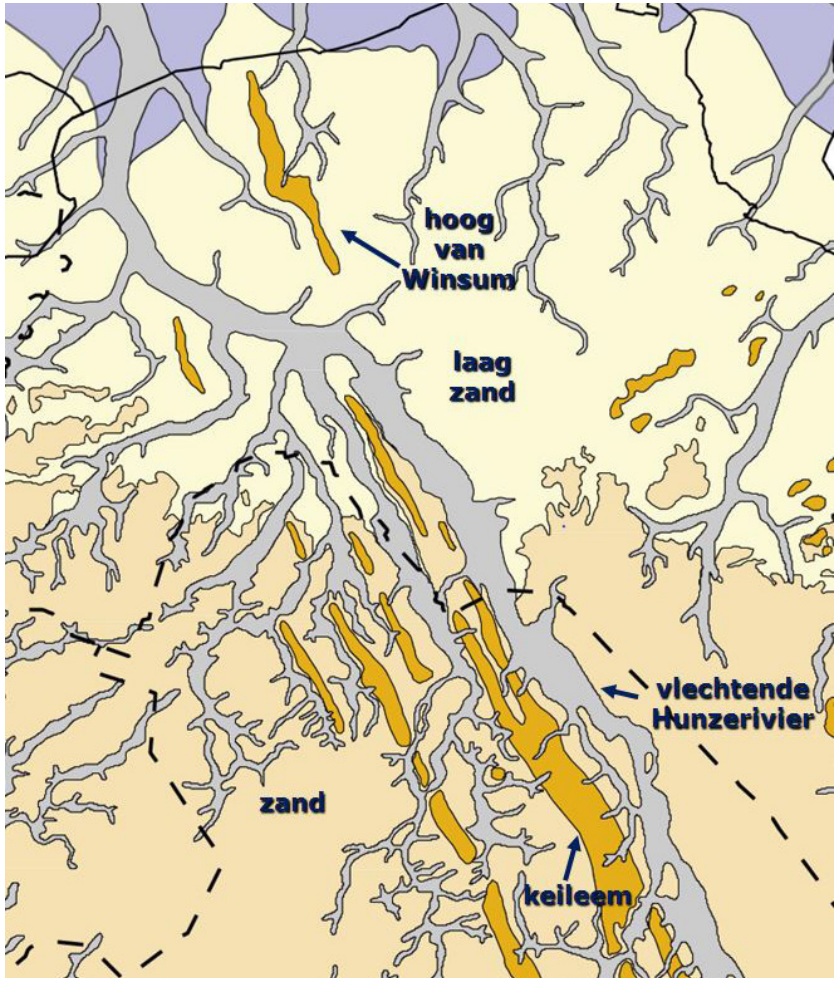



*Afbeelding 1: Formatie van Drenthe uit de Saale-ijstijd. Bron: Meijles, 2015.*

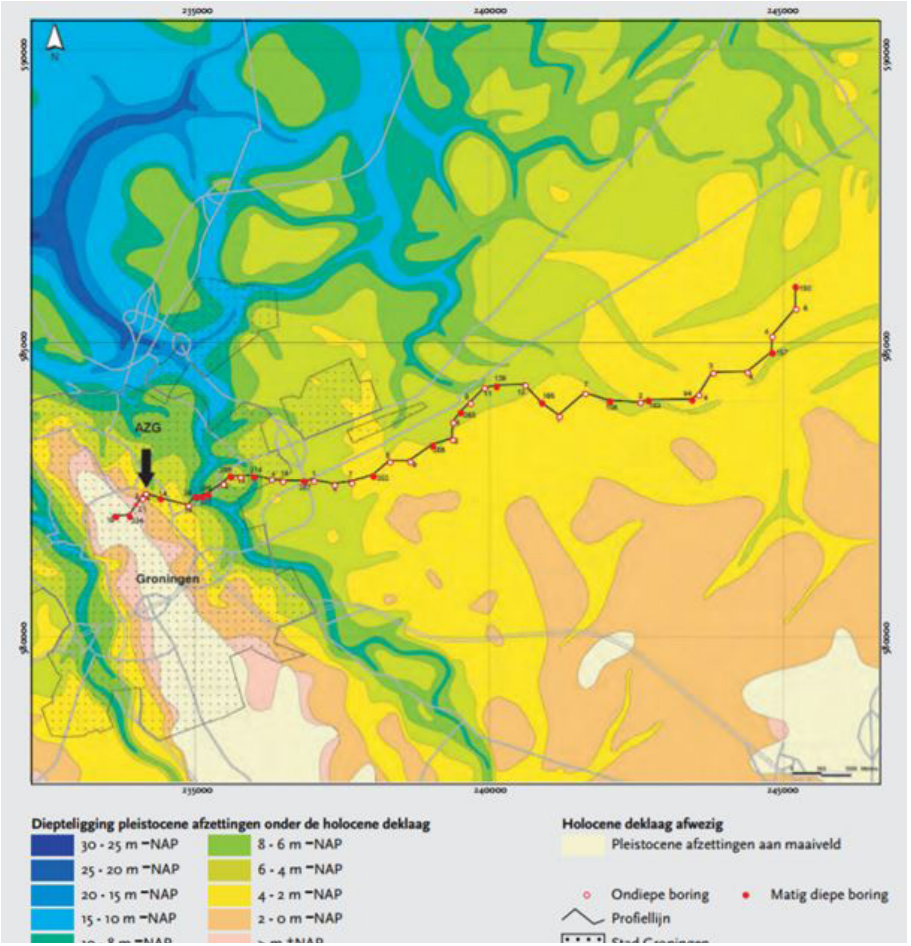



*Afbeelding 2: Formatie van Boxtel uit de Weichsel-ijstijd. Bron: Meijles, 2015.*

1 Feiken et al., 2001, 54.
2 Jongmans et al., 2013, 908.
3 Idem.
4 De Mulder et al., 2003, 207, 209-210.
5 Vos et al., 2011, 42.




*Afbeelding 3: Uitsnede uit de paleogeografische kaart van 9000 v. Chr. Bron: Vos, 2015.*



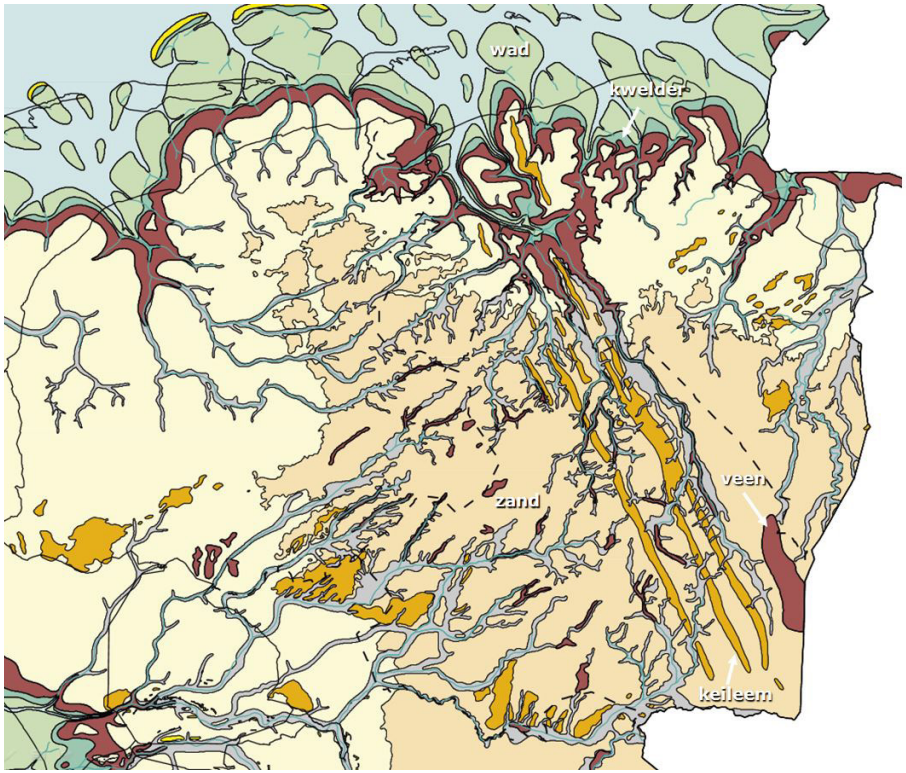

*Afbeelding 4: Diepteligging van de pleistocene afzettingen onder de holocene deklaag. Bron: Van den Berg & Vos, 2004.*

## Getijdenbekken van de Hunze

Vanaf 5.500 voor Chr. begon de stijging van de zeespiegel spectaculair af te nemen, van circa drie meter per eeuw tot 30 centimeter per eeuw. Door dit gegeven ontwikkelde zich een getijdenbekken in het gebied, waardoor een kustlandschap ontstond dat zich uitstrekte tot de hogere zandgronden (afbeelding 5). Deze kustvlakte overstroomde regelmatig. De stijging van de grondwaterspiegel bracht met zich mee dat zich in het achterland op grote schaal veen kon vormen (afbeelding 6).

Desondanks bleef de zeespiegel stijgen, waardoor de invloed van de zee steeds meer toenam. Geleidelijk, in de loop der eeuwen, zette zich op het veen een pakket zeeklei af. Gaandeweg ontstond er een jong en dynamisch landschap met afwisseling van eb en vloed. Door het dagelijks overstromen en droogvallen van het land, begonnen zich zand- en slikplaten langs de kust te vormen. [6] Het hoogste deel van het gebied – een pleistocene zandrug genaamd het 'hoog van Winsum' – bleef nog lange tijd bewoonbaar (afbeelding 7).[7]

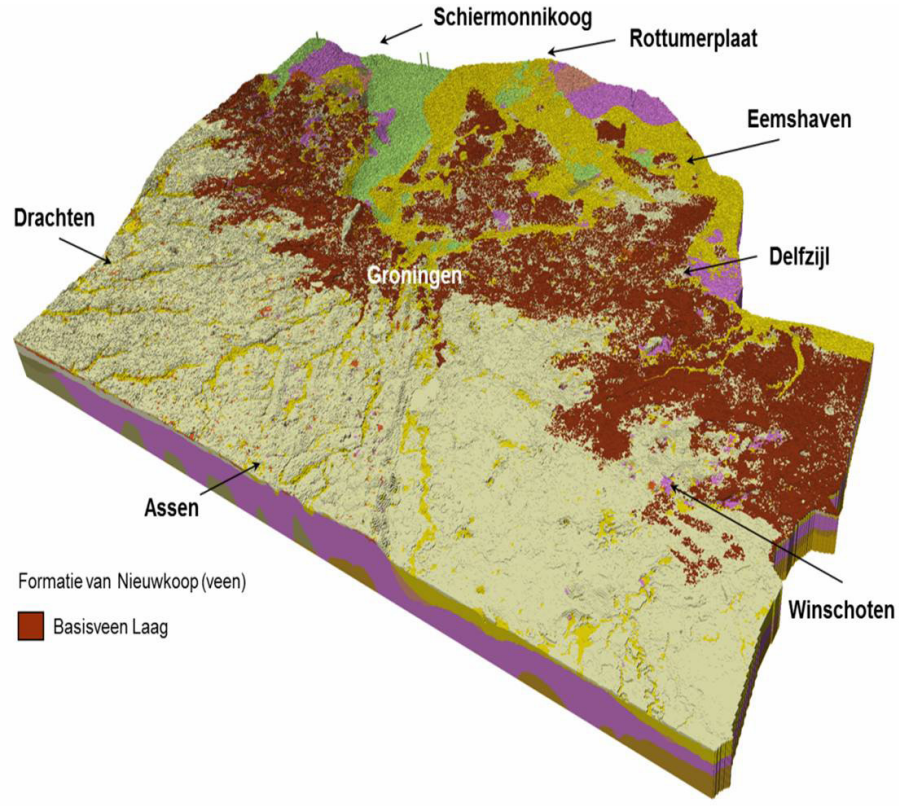




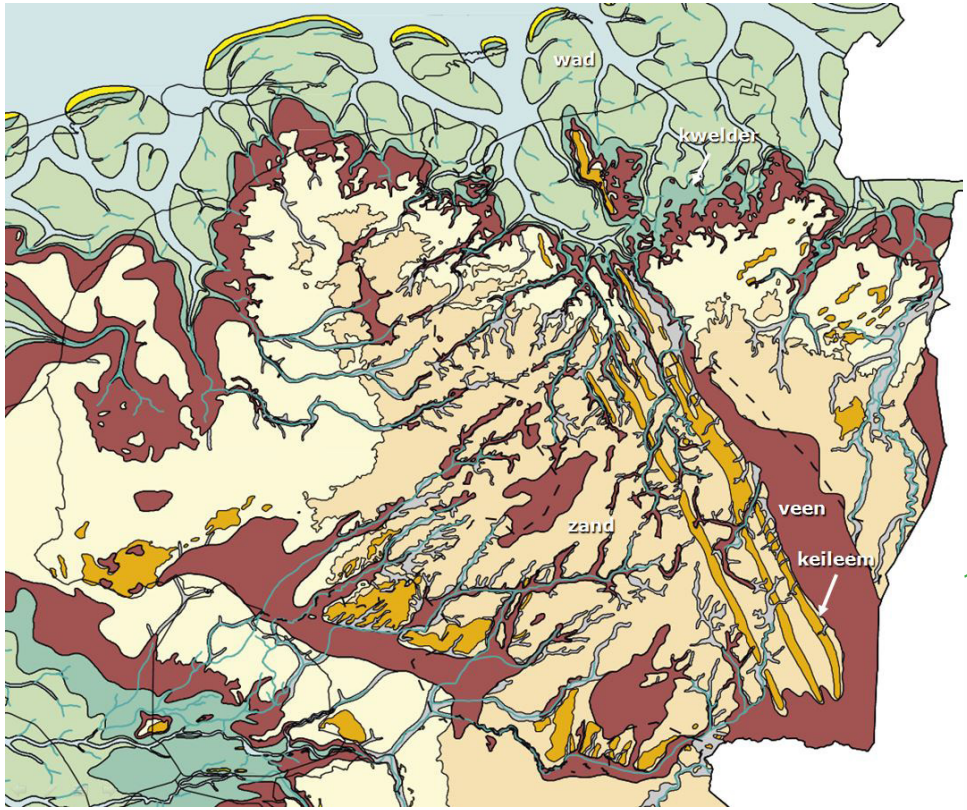

*Afbeelding 5: Uitsnede uit de paleogeografische kaart van 5500 v. Chr. Bron: Vos, 2015.*

6 Vos et al., 2011, 44, 46.

7 Roeleveld, 1974, 53.



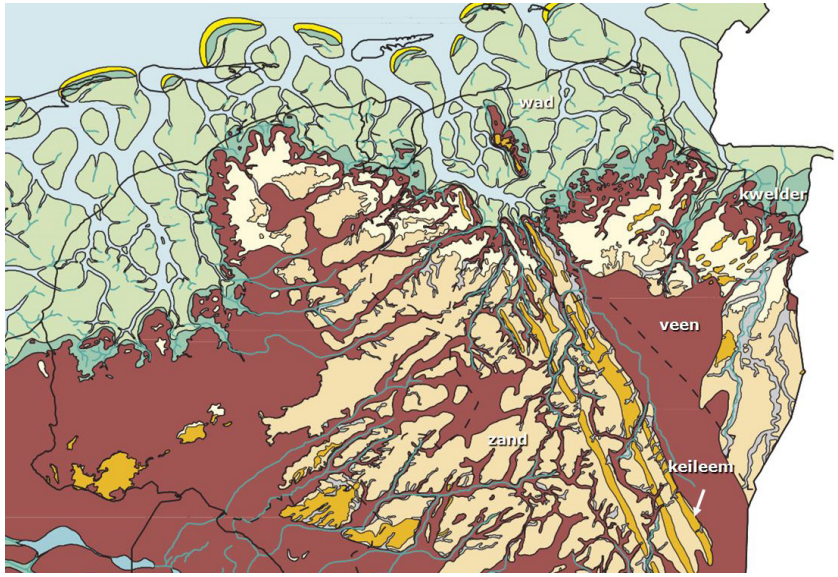

*Afbeelding 6: Formatie van Nieuwkoop uit het Holoceen. Bron: Meijles, 2015.*




*Afbeelding 7: Uitsnede uit de paleogeografische kaart van 3850 v. Chr. Bron: Vos, 2015.*

## Kwelders

Vanaf 2750 v. Chr. neemt de stijging van de zeespiegel verder af. De maritieme afzettingen worden op de lange duur niet meer permanent overspoeld (afbeelding 8). De inmiddels gevormde Waddeneilanden hebben hier voor een groot gedeelte aan bijgedragen.[8] Achter deze barrière kunnen slib en slijk in alle rust bezinken. Door de accumulatie van dit materiaal ontstaan slikplaten. Wanneer deze door het voortgaande proces van opslibbing droogvallen, ontstaan kwelders.[9] De kwelders maakten onderdeel uit van een brede kustwal. Deze strekte zich uit vanaf het huidige Vierhuizen tot aan de voormalige monding van de Hunze bij Garnwerd. Incidenteel werd deze onderbroken door veenstroompjes uit het achterland. Noordelijk van de kustwal ontstonden nieuwe kwelderwallen, gevoed door sediment uit de Waddenzee.

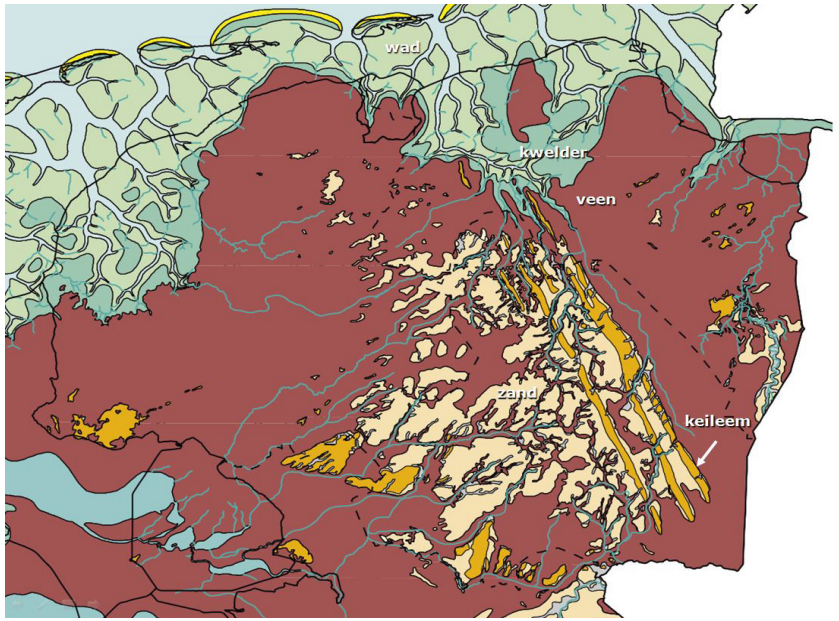



*Afbeelding 8: Uitsnede uit de paleogeografische kaart van 2750 v. Chr. Bron: Vos, 2015.*



## Wierden

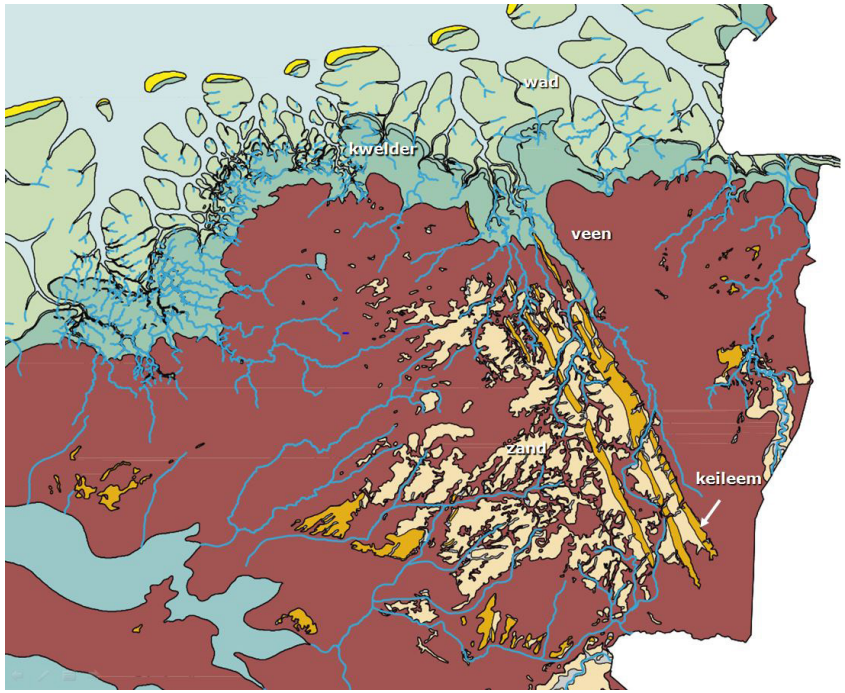
Rond 1500 v. Chr. is er sprake van een landinwaartse uitbreiding van de kwelders in De Marne, waardoor grote gedeelten van het venige achterland worden bedekt met mariene afzettingen (afbeelding 9). Inmiddels vestigden zich de eerste pioniers op de hogere kwelderwallen, die de zeeboezem van de Hunze flankeerden.[10] Aangenomen wordt dat de eerste bewoning van het gebied nog niet structureel van aard was, maar seizoensgebonden. De geleidelijke toename van de bevolking moet vanuit het binnenland begonnen zijn. Boeren uit de mondingsgebieden van de Duitse rivieren en Drentse zandgebieden trokken in de zomer naar de kust om hun vee te laten weiden.[11] De kwelders werden eveneens gebruikt voor de jacht, visserij en voor het verzamelen van voedsel.




*Afbeelding 9: Uitsnede uit de paleogeografische kaart van 1500 v. Chr. Bron: Vos, 2015.*

8 Vos et al., 2011, 52.
9 Vos, 2015, 62.
10 Zomer, 2016, 100.
11 Vos & Knol, 2014, 8.

Rond de vijfde eeuw voor Chr. waren de kwelders zodanig hoog opgeslibd, dat deze permanent werden bewoond (afbeelding 10). De huisplaatsen werden op den duur opgehoogd met afval, dierlijke mest en kwelderzoden. Sommige van deze huisplaatsen groeiden op den duur naar elkaar toe. Zo ontstonden de karakteristieke wierden in het gebied.[12] In een later stadium was er ook sprake van enige akkerbouw, zij het op bescheiden schaal. Eerst op de terphellingen, later ook op de hogere gedeelten van de kwelder.[13]




*Afbeelding 10: Uitsnede uit de paleogeografische kaart van 500 v. Chr. Bron: Vos, 2015.*

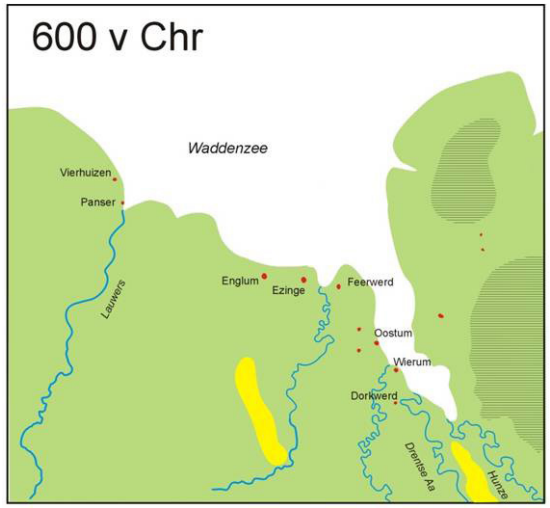
12 Vos, 2015, 212.

13 Schroor & Meijering, 2007, 63.

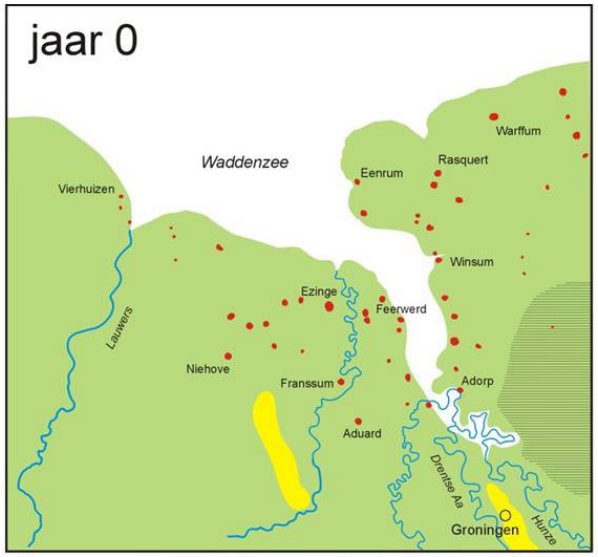
## Opslibbing van de Hunzemonding

De monding van de Hunze had zich tussen 500 v. Chr. en 100 n. Chr. een stuk richting het noorden verplaatst, en was tussen het huidige Eenrum en Wehe komen te liggen (afbeelding 11 / afbeelding 12).[14] Er vormden zich nieuwe – praktisch ononderbroken – kwelderwallen aan beide zijden van de zeeboezem, waar zich knippige klei achter afzette (afbeelding 13). De grovere zandige deeltjes van het mariene sedimenten spoelden over de rand van de kwelders door erosie aan de zeezijde, terwijl de fijne kleideeltjes in het achterland bezonken. Er ontstond een vruchtbare zavelbodem, samengesteld uit een mengsel van klei en zand. Het proces van opslibbing had tot gevolg dat zich nieuwe kwelderwallen vormden, waardoor de trechtervormige boezem van de Hunze geleidelijk dichtslibde en het water uit het achterland niet meer af kon voeren.[15]

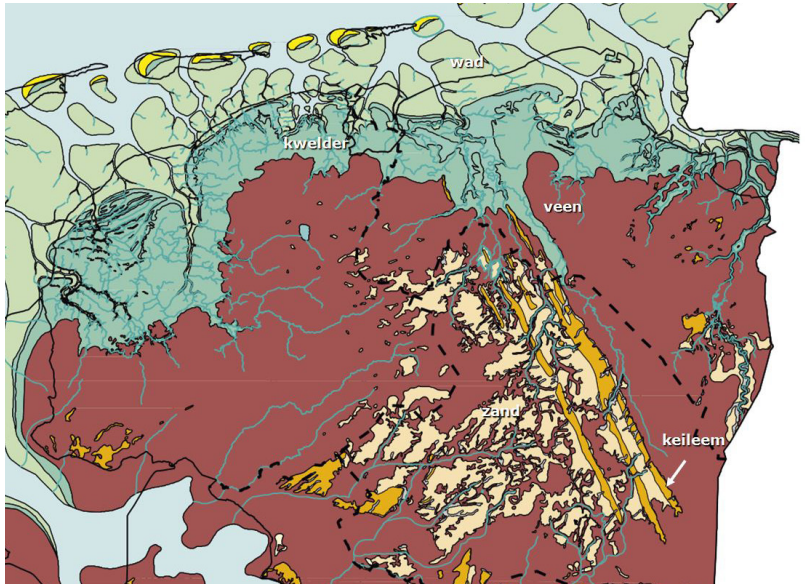





*Afbeelding 11: Het getijdenbekken van de Hunze rond 600 v. Chr. Bron: Boetze & Westerink, 2010.*




*Afbeelding 12: Het getijdenbekken van de Hunze rond 100 n. Chr. Bron: Boetze & Westerink, 2010.*

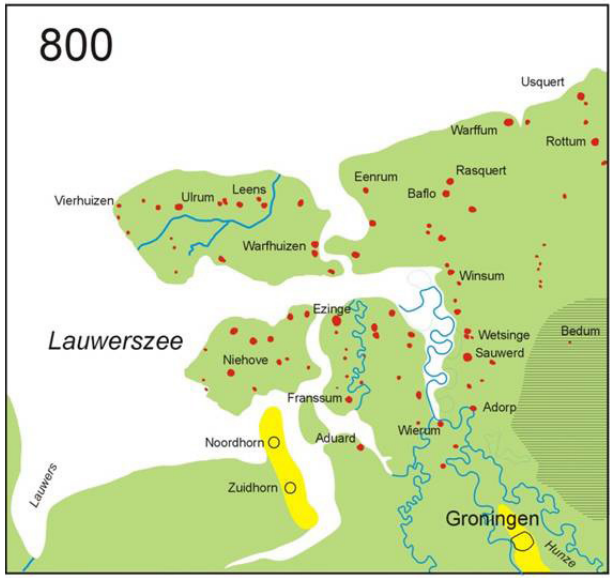



*Afbeelding 13: Uitsnede uit de paleogeografische kaart van 100 n. Chr. Bron: Vos, 2015.*

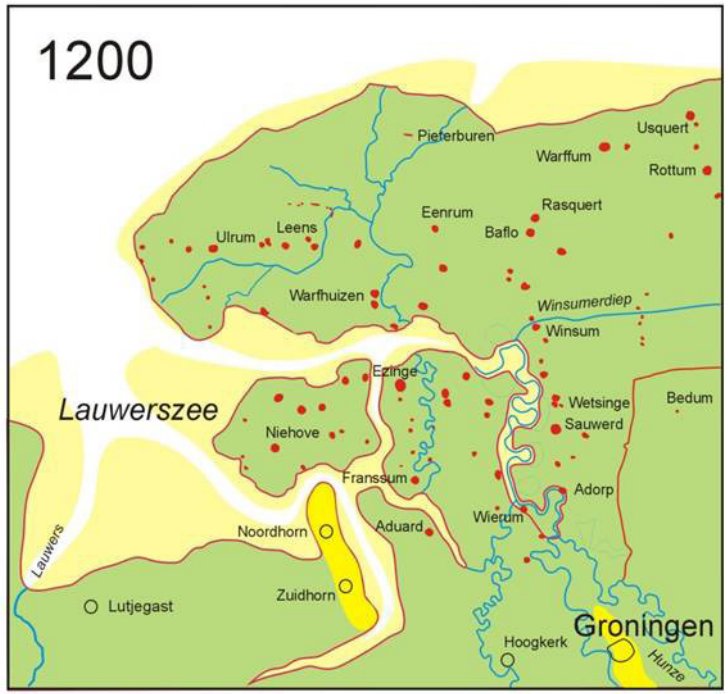
14 Vos & Knol, 2014, 8-9.

15 Vos et al., 2011, 64.

Van origine vindt de afwatering in het kweldergebied plaats via de prielen, kreken en getijdengeulen. De noordelijke monding van de Hunze fungeerde tevens als scheiding tussen twee streken. Ten westen van het oude riviertje ligt De Marne, ten oosten het Halfambt. Tussen 700 en 1.000 n. Chr. neemt de dynamische werking vanuit de zee toe. Bij de monding van het riviertje de Lauwers – op de grens van het huidige Groningen en Friesland – in het westelijke deel van De Marne, worden grote stukken land weggeslagen. Erosiegeulen dringen diep door in het gebied, waardoor er een verbinding met boezem van de Hunze tot stand komt.[16] De Marne komt geïsoleerd te liggen, en vormt een soort van eiland ten opzichte van het vasteland (afbeelding 14). De noordelijke monding van de Hunze slibt geleidelijk dicht, en komt later bekend te staan als het Land van Aagt (afbeelding 15).




*Afbeelding 14: Het getijdenbekken van de Hunze rond 800 n. Chr. Bron: Boetze & Westerink, 2010.*




*Afbeelding 15: Het getijdenbekken van de Hunze rond 1200 n. Chr. Bron: Boetze & Westerink, 2010.*

*De Marne kent een groot scala aan wateren, waarvan de hydroniemen doorgaans veel zeggen over de ontstaansgeschiedenis. Het merendeel van de maren kent van origine een natuurlijke oorsprong.[17] Ontstaan als natuurlijke priel, zijn ze in een later stadium vaak (deels) rechtgetrokken. Hydroniemen met 'rijt' of 'riet' in de naam, duiden veelal op een buitendijkse ligging met eb- en vloedstroming.*

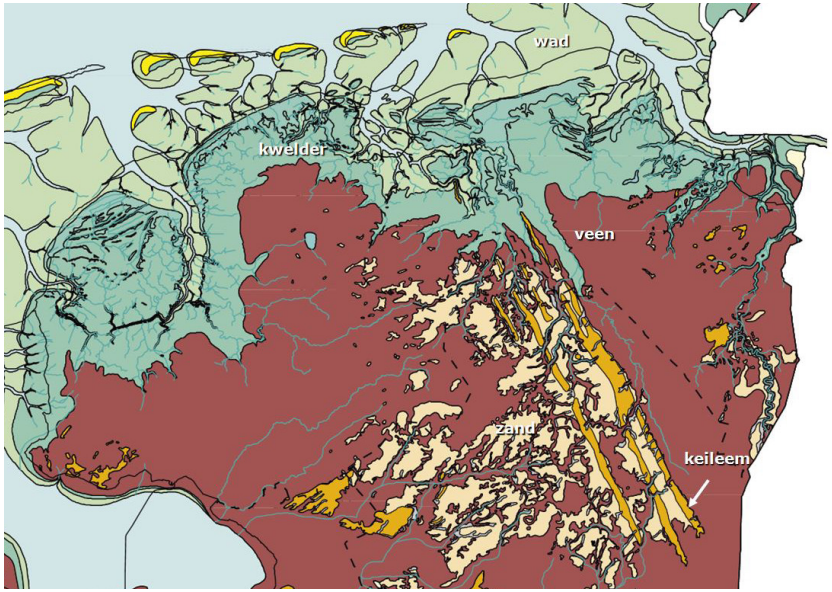
16 Vos & Knol, 2014, 10-11.

17 Schönfeld, 1955, 199-200.

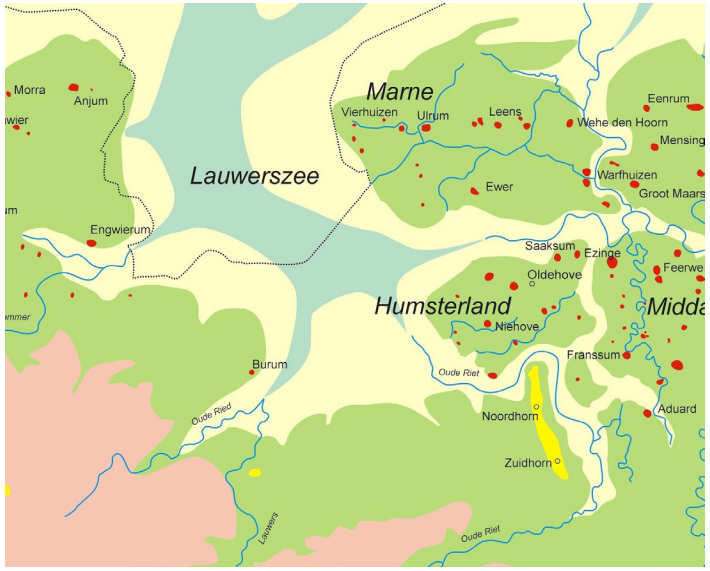
## Vorming van de Lauwerszee

Tussen 600 en 800 n. Chr. vonden er inbraken in de monding van het riviertje De Lauwers plaats, waardoor geleidelijk aan de Lauwerszee werd gevormd (afbeelding 16 / afbeelding 17).[18] Het blijven stijgen van de zeespiegel vormde hier een oorzaak voor. Maar ook de klink van de klei-op-veengebieden door de natuurlijke compactie en antropogene invloeden zoals turfwinning en selnering, maakten het westelijk deel van het gebied kwetsbaar voor zee-inbraken.[19] Doordat de Hunze het rivierwater steeds moeilijker kwijt kon in de noordelijke monding door het proces van opslibbing, wordt de mogelijkheid geopperd dat het latere Reitdiep een gegraven waterloop betreft om het water van de Hunze richting de Lauwerszee te geleiden. Bij het graven zou gebruik zijn gemaakt van de natuurlijke inbraakgeul. De dynamiek vanuit de Lauwerszee zou de kenmerkende meanders tussen Garnwerd en Zoutkamp hebben veroorzaakt.[20]






*Afbeelding 16: Uitsnede uit de paleogeografische kaart van 800 n. Chr. Bron: Vos, 2015.*




*Afbeelding 17: Maximale omvang van de Lauwerszee, kort voor de bedijking. Met dank aan B.H.C. (Ben) Westerink te Adorp (Groningen) voor het verschaffen van de afbeelding.*

18 Vos, 2015, 214.

19 Essink et al., 2016, 51-52.

20 Vos & Knol, 2014, 11.

*Binnen het Marnegebied hebben zich op regelmatige afstanden kwelderwallen gevormd, die merendeels een oost-westelijke ligging kennen. De oudste kwelderwal – rond het begin van de jaartelling – is gelegen in het meest zuidelijke deel van het gebied, waarop Schouwen en Panser zijn gelegen. Een wat jongere en kleinere kwelderwal is aan de noord-oostelijke zijde gelegen, waarop Warfhuizen is gesitueerd. Aan de oostelijke oeverzijde van de oude Hunzeboezem ontstaat ook een kwelderwal, waarop Groot Maarslag, Klein Maarslag en Eenrum zullen ontstaan. Rond 700 n. Chr. vormt zich een rechtlijnige en centraal gelegen kwelderwal, die zich uitstrekt van Mensingeweer tot Vierhuizen. Deze wordt binnen de kwelderstructuur van De Marne aangeduid als de centrale as, waarop zich Ulrum, Leens en Wehe zullen ontwikkelen. Aan de noordzijde, op circa honderd meter afstand, vormt zich een veel kleinere parallelle kwelderrug, waarop een reeks met enkele boerderijplaatsen zal ontstaan.*[21]

*Rond 1100 ontstaat een haakvormige kwelderwal die zich geleidelijk aan richting het oosten uitbreidt, waarop Kloosterburen en Hornhuizen komen te liggen. De maren worden – als restanten van de voormalige Hunzeboezem – van de Waddenzee afgescheiden. De opslibbing van de zeeboezem staakt, omdat het binnendijkse land niet langer met de zee verbonden is. Daarentegen gaat de vorming van nieuw land in het buitendijkse gebied gewoon door. De meest noordelijke haakwal ontstaat, waarop de Oudedijk – een nieuwe zeewering – is gelegen. Pieterburen en Westernieland zullen langs dit dijktracé ontstaan. Het nieuw opgeslibde en ingepolderde land ligt telkens hoger dan het oudere ingeklonken land. In het Land van Aagt heeft zich een laag knikklei afgezet, in tegenstelling tot de kwelders met hun zavelige bodem (afbeelding 18).*[22] *Terugkerend patroon door de eeuwen heen is dat de jongere kwelderwallen in het noorden vanuit het zuiden gekoloniseerd worden.*[23]

21 Schroor & Meijering, 2007, 172.

22 Idem, 173.

23 Zomer, 2016, 99.




*Afbeelding 18: Uitsnede uit het AHN 2 van het Marnegebied. De lager gelegen depressie betreft de voormalige uitwatering van de Hunze in het tegenwoordige Land van Aagt. Daarnaast zijn de hoog opgeslibde kwelderwallen waar te nemen, richting het noorden in hoogte toenemend. Bron: Auteur.*




*Afbeelding 19: Fragment uit de kaart van het noorden van de provincie Groningen in 1810, met daarin aangetekend de daarin voorkomende sluizen en zijlen. Bron: RHC-GA, toegang nr. 817, inv. nr. 1050.*

### 3.1.2 Het cultuurlandschap

**Dijken en zijlen in de Middeleeuwen (1000 AD – 1500 AD)**

Waar voor de 12e eeuw het systeem van wierden overheerst, ontstaat vanaf deze tijd het jongere poldersysteem. Om de groeiende gemeenschap te kunnen voeden en op een snelle manier jonge en vruchtbare zeeklei toe te kunnen voegen aan het landbouwareaal, gaat de mens over tot het winnen van nieuw polderland door systematische dijkbouw.

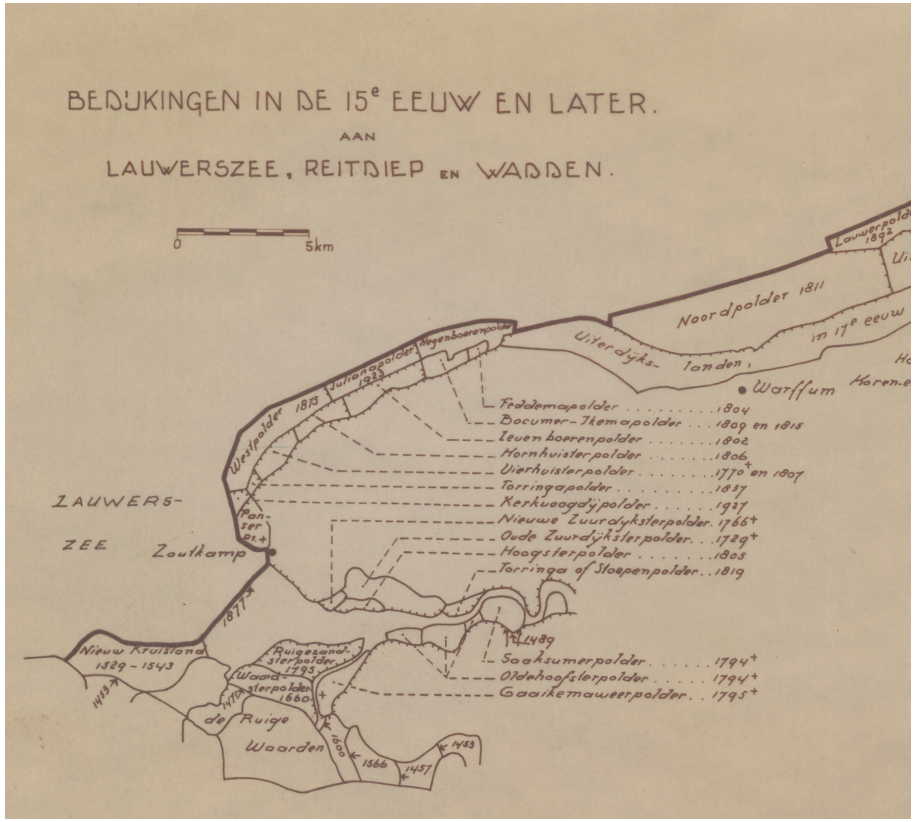
Inpoldering van kwelders is alleen mogelijk als het overtollige binnenwater in het te bedijken gebied wordt afgevoerd. Er zijn waterstaatstechnische kunstwerken nodig om het binnendringen van hoog water tegen te gaan en het teveel aan water af te voeren.[24] Daarom worden er zijlen (Oud-Fries woord voor sluis) aangelegd in de dijken, waarvan de aanleg en het beheer een hoge mate van organiserend vermogen vereisen (afbeelding 19).[25]

24 Vos & Knol, 2014, 11-12.
25 Schönfeld, 1950, 152.

Met de aanleg van dijken wordt al in de 12e eeuw begonnen.[26] Het eiland van De Marne werd rond 1100 na. Chr. door een ringdijk omsloten, waarbij zijlen op de plekken hebben gelegen waar de kreken in verbinding stonden met de zee (afbeelding 20).[27] Na het leggen van deze dijk brak een langdurig tijdperk van landaanwinning aan, mede door vorming van nieuwe kwelders aan de rand van het omdijkte gebied (afbeelding 21).[28]




*Afbeelding 20: De eerste bedijking van de Lauwerszee, waarbij de dijken met rode lijnen zijn aangegeven. Met dank aan B.H.C. (Ben) Westerink te Adorp (Groningen) voor het verschaffen van de afbeelding.*




*Afbeelding 21: fragment uit de kaart 'Bedijkingen van de Lauwerszee, Reitdiep en Wadden in de 15e eeuw en later'. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 4087.*

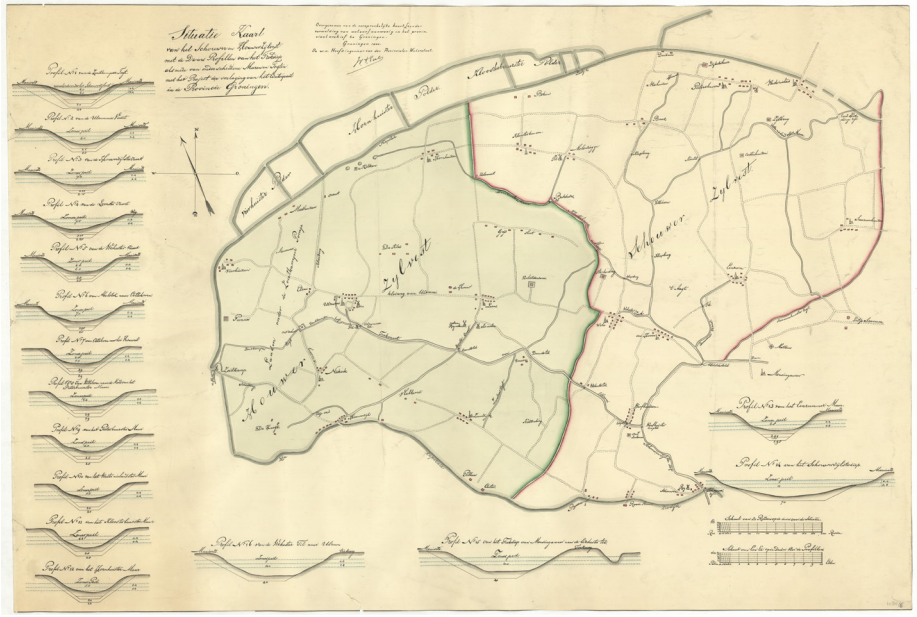
26 Vos, 2015, 215.

27 Schroor, 1995, 24-25.

28 Schroor & Meijering, 2007, 176.

## Zijlvesten en kloosters

De twee zijlvesten in het gebied vormden de voorlopers van de huidige waterschappen. Het Houwerzijlvest gaat terug tot omstreeks de 12e eeuw, en was gelegen in het westelijke deel van de Marne.[29] Het Schouwerzijlvest bestreek het oostelijke deel, en is in 1361 gevormd (afbeelding 22).[30] De afwatering van de zijlvesten vond plaats via de Houwerzijl en Schouwerzijl.[31,32]



*Afbeelding 22: Overzichtskaart van het Schouwer en Houwerzijlvest in 1831. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 1080.*

De eerste grootschalige en systematische inpolderingen in het gebieden vinden plaats na de komst van kloosters die als grootste grondbezitters het initiatief nemen. In 1163 wordt het eerste klooster gesticht waaruit het huidige Kloosterburen zal ontstaan. Het Oldenklooster behoort tot de orde der Norbertijnen en wordt gesticht vanuit het klooster Mariëngaarde bij Hallum (Friesland). Evenals de Cisterciënzers, houden de Norbertijnen zich actief bezig met het inpolderen en bewerken van land, het bouwen en beheren van dijken en het afvoeren van overtollig water door vergraven van maren en aanleggen van zijlen. De abt van dit klooster was mede verantwoordelijk voor de totstandkoming van het Schouwerzijlvest in 1371.[33]

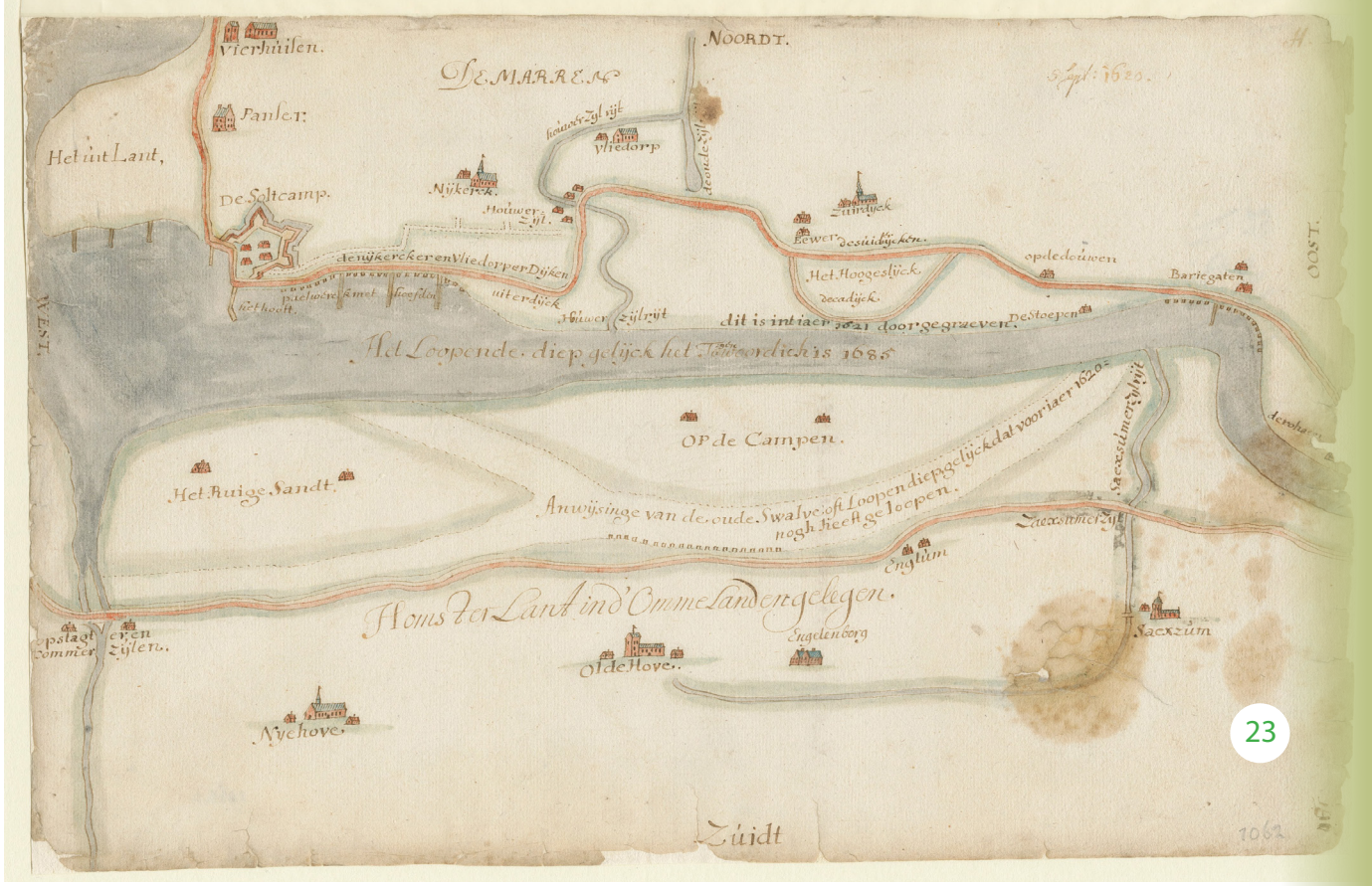
Vanuit het Oldenklooster werd in 1204 een nieuw klooster op een buitendijkse wierde ten noorden van Wehe gesticht, heel toepasselijk het Nijenklooster geheten.[34] Het vermoeden is dat de monniken richting het Nijenklooster trokken, terwijl een deel van de conversen (lekenbroeders) en de nonnen achterbleven in het Oldenklooster. Allebei de kloosters zijn gelegen op strategische plekken langs de uit circa 1100 n. Chr. stammende Marnedijk.[35]

De volgende dijk komt rond 1250 tot stand op de noordelijker gelegen kwelderwal, waardoor nieuw land kan worden ontgonnen. Het betreft de eerste doorlopende dijk die de noordkust in het geheel bestrijkt. Aanvankelijk lagen de boerderijen van Kleine Huisjes en Broek buitendijks. In de loop van de 13e eeuw werden deze alsnog voorzien van een zeedijk, hetgeen evenzeer geldt voor de wierde van Oud-Bokum. De kerkdorpen Wierhuizen, Pieterburen en Westernieland werden rond 1370 begrensd door een jongere zeedijk. Rond 1500 bouwde men tussen beide kloosters een korenmolen, waar het gehucht Molenrij ontstond.[36]

29 Siemens, 1974, kaart 1.
30 Idem, kaart 3.
31 Schroor, 1995, 18.
32 Siemens, 1962, 82-83.
33 Tromp, 1989, 46.
34 Schroor, 1996, 34.
35 Idem, 48-49.
36 Schroor & Meijering, 2007, 173.

Waar aan de noordzijde van De Marne nieuw land ontstond, daar moest de zuidzijde van het gebied land prijsgeven. Doordat de Lauwerszee zich verder bleef uitbreiden, kwam er een nieuwe verbinding met de Hunzeboezem tot stand in de vorm van het latere Reitdiep. Consequentie was dat een deel van het oude land verloren ging.[37] In 1287 een nieuwe dijk (de Suterdicke) opgeworpen, die het water in de praktijk moest keren. In het zuidelijke deel van De Marne betreft deze Zuiderdijk de oudste waterkering.[38] De Swalve droeg zorg voor de afwatering van het achtergelegen laagland (afbeelding 23). De huidige Zwaluwertocht vormt een relict van deze oude slingerende waterloop.

Rondom het jaar 1300 werd het grondgebied van de dorpen Niekerk, Vliedorp en De Ewer opnieuw bedijkt. Er werd een nieuwe kokersluis gelegd bij Houwerzijl. In de naamgeving werd verwezen naar de buurtschap De Houw tussen Ulrum en Leens. In 1570 verhuisde deze naar de plek van het huidige dorp. Omstreeks de 15e eeuw moet het kerkdorp Maddenze – westelijk van Vierhuizen – in de golven verdwenen zijn. Oorspronkelijk bestond Zuurdijk ook uit twee kerkdorpen – Ooster- en Westerdijk – waarvan er eentje verdwenen is. In de omgeving van Zoutkamp – reeds in 1418 genoemd – zal de plaatselijke bevolking getracht hebben om zout te winnen uit de zilte veenlaag onder de klei, die uit de verdronken kwelders werd opgedolven.[39]




*Afbeelding 23: Een uit 1685 stammende kaart van het Reitdiep, lopend van de Roodehaan tot aan de Lauwerszee. De loop van de Swalve voor het jaar 1620 staat hierop ingetekend, voordat deze werd gekanaliseerd. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 1062.*

37 Vos, 2015, 214.

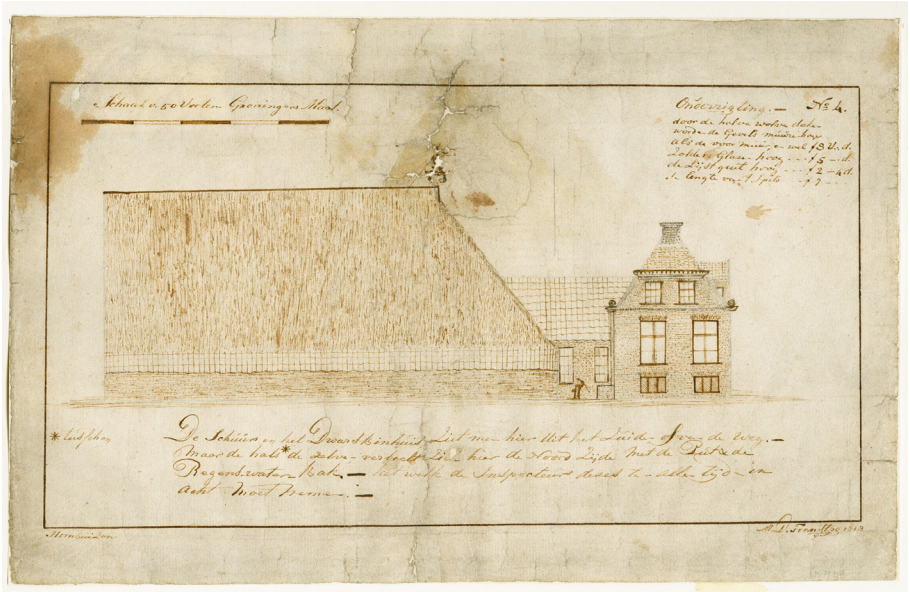
38 Schroor & Meijering, 2007, 174.

39 http://landschapsgeschiedenis.nl/deelgebieden/7-De_Marne.html Geraadpleegd op 20-2-2018.

## Dijken en zijlen in de Nieuwe Tijd (1500 AD – 1800 AD)

Gedurende de Nieuwe Tijd werd De Marne een gebied met onderscheidende landbouwkundige kwaliteiten, toonaangevend dankzij de lichte zavelgronden die zeer geschikt zijn voor de akkerbouw. Het nadeel is dat deze zanderige kleibodems snel uitdrogen en bij regen snel dicht slaan. Door de grond langs de akkerranden naar het midden te ploegen ontstonden bolronde – kruinige – percelen, waardoor een betere afwatering tot stand kwam. In feite werden de lagere gronden in smalle ruggen geploegd, zodat het water kon afstromen richting de sloten.[40] Tot 1650 overheersten de langgerekte veeboerderijen, daarna deden kop-hals-romp boerderijen met hoge Friese schuren hun intrede (afbeelding 24).



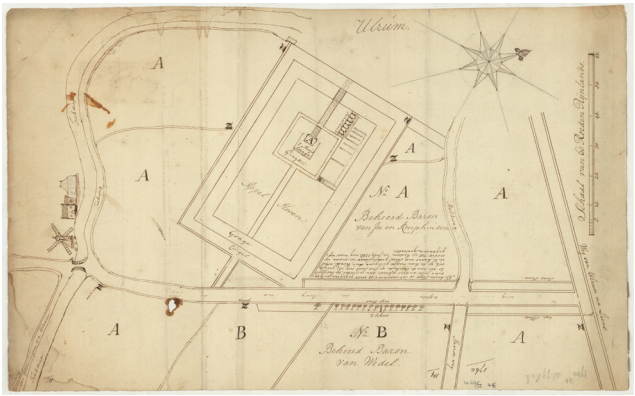


*Afbeelding 24: Tekening uit 1818 van een kop-hals-romp boerderij te Hornhuizen. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 10496.*

40 Stichting voor Bodemkartering, 1981, 110.

## Adel

Na de Reductie van 1594 werden de kloosters opgeheven en gesloten.[41] De politiek-bestuurlijke macht werd in het Marnegebied geheel overgenomen door de adel. Deze klasse was reeds vanaf de 13e eeuw bezig met een opmars. Vanuit de steenhuizen controleerden zij een territorium, waarvan er ten minste veertien in het gebied hebben gestaan.[42] In de zestiende eeuw verloren deze versterkte kastelen hun militaire functie, waardoor ze werden omgebouwd tot deftige buitenverblijven, borgen geheten (afbeelding 25). De meeste grond in het gebied kwam in handen van de jonkers, die dit bezit gingen verpachtten aan de landbouwers. Op het terrein van waterstaat, kerkelijk bestuur en rechtspraak bezaten de jonkers heerlijke rechten.[43] Ook Panser betrof een borg, welke gelegen was tussen Zoutkamp en Vierhuizen, nabij de oude zeedijk. Reeds in de 17e eeuw werd de achterliggende Pantser uiterdijk van een kadijk voorzien, waardoor een nieuwe polder ontstond (afbeelding 26).[44]




*Afbeelding 25: Kaart van het terrein van het Huis Asinga te Ulrum uit 1760, met een gedeelte der omliggende landerijen. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 1450.*

41 Brood, 1994, 131-132.

42 Formsma et al., 1976, 85.

43 Idem, 296.

44 Kooper, 1939, 98, 175.




*Afbeelding 26: Kaart van de dijken tussen Zoutkamp en Vierhuizen uit 1806, waarop de kadijk van de Panserpolder en de achterliggende kwelderlanden staan weergegeven. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 1454.*

## Ingepolderde delen in De Marne

Door de eeuwen heen heeft menig stormvloed huisgehouden in De Marne. Vooral de vloed van 1717 heeft veel schade in het gebied veroorzaakt en heeft 2276 mensenlevens heeft gekost in de provincie Groningen (afbeelding 27).[45] Doordat er grote delen van de zeedijken wegspoelden, ontstonden er metersdiepe kolken in het land als gevolg van de doorbraken. Noodgedwongen werd er een nieuwe provinciale zeedijk gerealiseerd, welke vijftig tot honderd meter richting de zee werd gebouwd.[46] In de 18e eeuw is menig opgeslibde kwelder aan de noordzijde van het Reitdiep bedijkt. In 1729 werd de inpoldering van de buitendijkse gronden bij Zuurdijk – in de vorm van de Oude Zuurdijksterpolder – ter hand genomen, voorheen het 'Hooge Slijck' genoemd. In 1766 volgt de Hoogtsterpolder (of Nieuwe Zuurdijksterpolder) ten zuiden van boerderij de Hoogte nabij Houwerzijl.[47]




*Afbeelding 27: Kaart van de Kerstvloed in 1717, waarin de overstroomde gebieden in het groen zijn weergegeven. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 2454.*

45 Wijk, 2006, 260.

46 Nienhuis, 2017, 152-153.

47 Kooper, 1939, kaart 8.

Het proces van opslibbing gaat ook aan de noordkust door. De rijping van vruchtbare kwelders wordt door de boeren bevorderd, waarvoor het aanleggen van gronddammen en opstrekkende sloten met dwarsgreppels een geschikte methode vormt. De Uiterdijksche Landen, een brede zone van kwelders voor de noordkust, worden omstreeks het midden van de 17e eeuw van Wierhuizen tot aan Westernieland binnen een kadijk gebracht (afbeelding 28). Deze wordt gepromoveerd tot zeedijk in 1717, na het plaatsvinden van de Kerstvloed.[48]

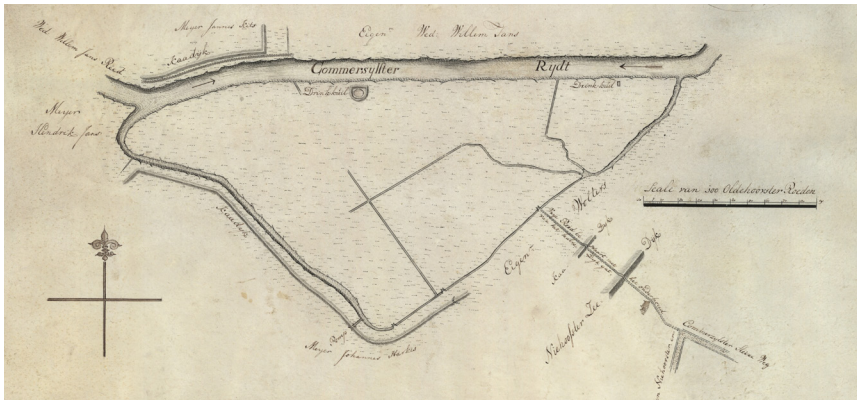



*Afbeelding 28: Kaart van de provincie Groningen met daarop aangegeven de kwelders langs de noordkust en het Reitdiep, waaronder de Uiterdijksche Landen (reeds van een kadijk voorzien). Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 810.*

48 Stichting voor Bodemkartering, 1987, 20-21.

**Ingepolderde delen ten zuiden van het Reitdiep**

In de Nieuwe Tijd werden grote delen ten zuiden het Reitdiep ingepolderd, voornamelijk in de laatste jaren van dit tijdperk. Reeds in 1660 werd de Ruigewaard ingedijkt en was de Waardsterpolder ontstaan.[49] Doordat de monding van de Lauwers begon dicht te slibben door de permanente aanvoer van slijk, werd er in het jaar 1754 vanuit het Friese dorp Munnekezijl een vervangende waterloop (het Munnekezijlsterriet) door het buitendijkse kwelderland gegraven.[50] Midden in het kwelderland werd een uitwateringssluis gelegd. De Saaksumerpolder is ontstaan door bedijking van de buitendijkse kwelders langs het Reitdiep in 1794. Daarvoor stond het gebied bekend als Ezingerschoor (kwelder). Ook de Oldehoofsterpolder is in 1794 ontstaan, en wel door de indijking van de Aalsumer, de Kampster en de Englumer uiterdijken. De Gaaikemaweerpolder werd ingedijkt in 1795, en was tussen de Linker Reitdijk en kadijk langs de Kommerzijlsterriet gelegen (afbeelding 29 / afbeelding 30).[51]

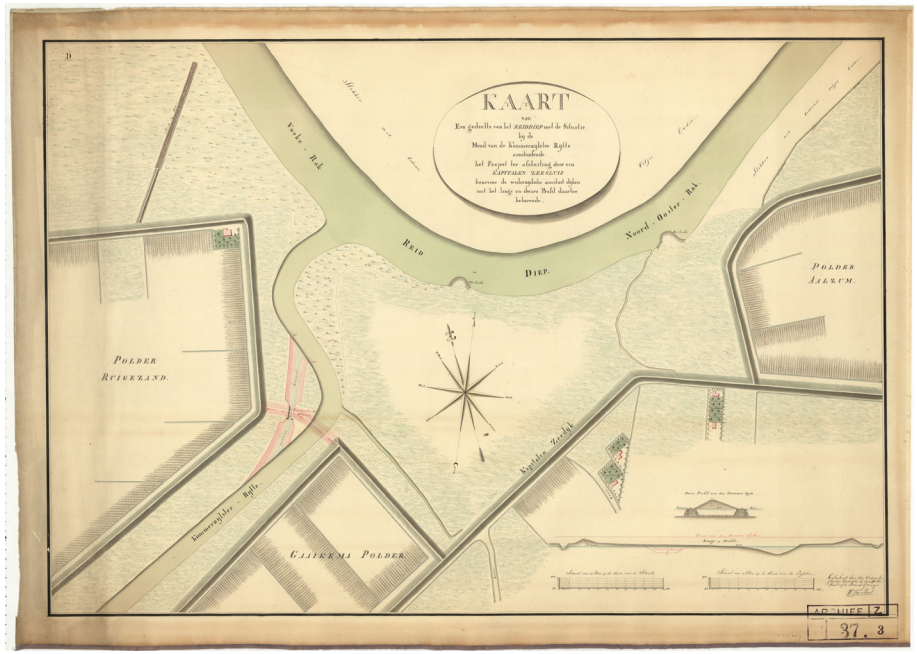



*Afbeelding 29: Fragment uit de kaart van een Ommelander plaats, opgetekend in 1789 en op dat ogenblik gelegen in het kweldergebied waar in 1795 de Gaaikemaweerpolder zou verrijzen. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 1390.*

49 Schroor, 1995, 54.

50 Haartsen & Brand, 2009, 95.

51 Schroor, 1995, 54.




*Afbeelding 30: Kaart van het Reitdiep rondom de monding van de Kommerzijlster Riet, met weergave van de Gaaikemaweerpolder en een te realiseren sluis. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 3055/3.*

Er resteerde nog een uitgestrekt kweldergebied ten zuiden van de monding van het Reitdiep, het Ruigezand geheten (afbeelding 31). De aangroei van deze kwelder ontging de omwonende boeren uit de Ruigewaard en het Humsterland niet. Deze werd ook met belangstelling gadegeslagen door de stad Groningen, die vanuit een ver verleden al aanspraak maakte op dit nieuwe land. De kwelders van het Ruigezand vormden een soort van eiland, waardoor het recht van opstrek niet toepasbaar was op dit gebied. Al in 1461 waren de boeren van het Humsterland en de stad een verdeling van dit kwelderland overeengekomen.[52]

52 Schroor, 1997, 48.

De buitendijkse gronden werden door de stad verpacht, waarbij werd vereist dat de pachter er een woonhuis met kadijken bouwde.[53]



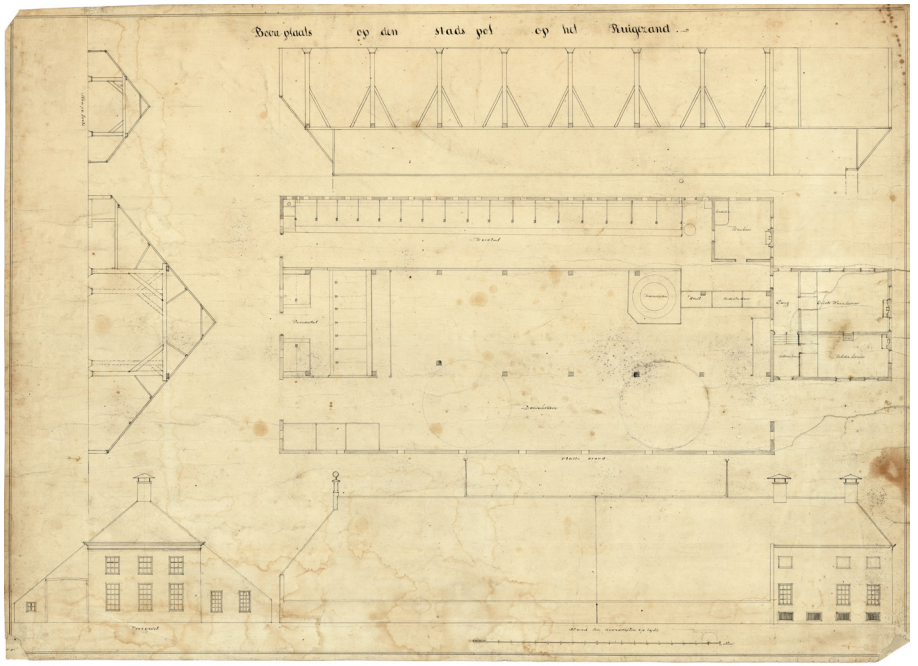

*Afbeelding 31 Kaart van het Ruigezand, met weergave van de Stadslanden en enkele particuliere bezittingen. Opgetekend in 1728. Bron: RHCGA, toegang nr. 1536, inv. nr. 5315.*

Het bleek een succesvolle aanpak te zijn, gezien een tweetal polders werden gerealiseerd. In 1665 werd een drooggevallen stuk kwelder ten noorden van de Olde Ryte bedijkt, en bebouwd met twee boerderijen (afbeelding 32). De definitieve bedijking van de polder had in 1757 plaats, en werd het Oude Ruigezand genoemd. Een tweede polder was gelegen ten zuidwesten van de Olde Ryte.

53 http://landschapsgeschiedenis.nl/deelgebieden/6-Lauwersland.html Geraadpleegd op 20-2-2018.

*Afbeelding 32: Een uit 1740 stammende kaart van de mond van het Reitdiep met de uiterdijks- en kwelderlanden ten noorden van Kommerzijl, met het project voor een nieuw afwateringskanaal naar het Botsgat. Tevens staan de twee boerderijen ten noorden van de Olde Ryte ingetekend, op de kaart 'groote Slijk Ril' genoemd. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 1063.*

Hier had de stad in de 18e eeuw eveneens een eiland bedijkt, dat de Stadspolle genoemd werd. Tot op heden heeft de boerderij de naam De Pol behouden, refererend naar een verhoging in het landschap (afbeelding 33).[54]




*Afbeelding 33: Plattegrond, doorsneden en voor- en zijaanzicht van boerderij De Pol op het Ruigezond, opgemeten in 1840. Bron: RHCGA, toegang nr. 1536, inv. nr. 6039.*

De resterende 368 hectare kweldergrond werd tussen 1793 en 1795 ingepolderd door de Friese boer Marten Aedsges Teenstra, in samenwerking met zijn twee zoons en vele landarbeiders.[55,56]

54 Rijkswaterstaat, 1961, 16.
55 Botke, 2002, 112.
56 Priester, 1991, 138.

Voor een particulier betrof het een onderneming van ongekende omvang. Er werd een dijk langs het Reitdiep van maar liefst 7 kilometer en een hoogte van 4,5 meter aangelegd, waarin ter plaatse een pomp werd gelegd. Een voormalige geul – het Oude Riet – deelde de polder in tweeën, en ging een voorname rol spelen bij de afwatering. De broers bouwden elk een kop-hals-romp boerderij in de nieuwe polder (1796 en 1798), die nog steeds een bijzondere uitstraling in het landschap hebben (afbeelding 34).[57]




*Afbeelding 34: Een uit 1819 stammende kaart van de buitenpolders bij het Reitdiep ter hoogte van de twee Teenstra-boerderijen, met aanduiding van de paalhoofden en enkele profielen. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 3038.*

57 Botke, 2002, 173, 176.

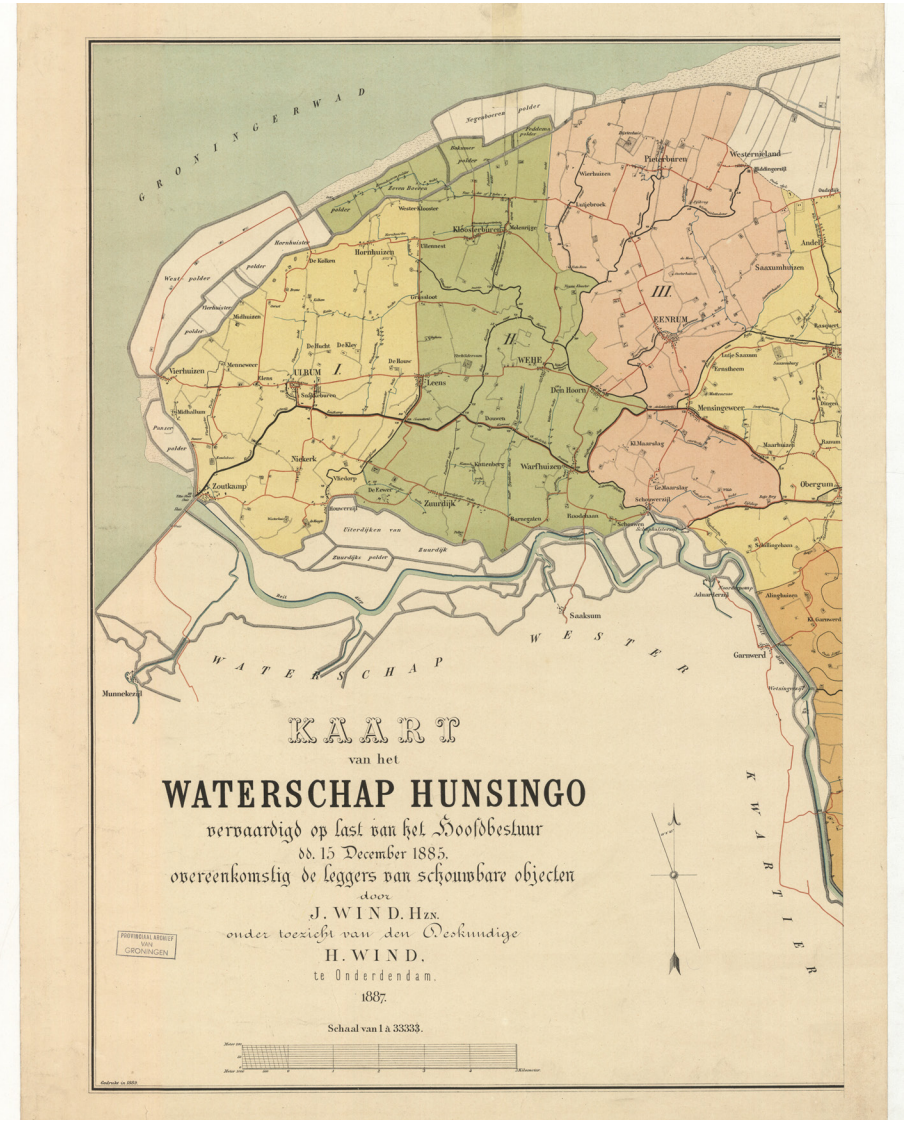
## Dijken en zijlen in de Moderne Tijd (1800 AD – heden)

Het voortdurende proces van aanwas en indijking van de kwelders heeft gedurende de Moderne Tijd een reeks vruchtbare kustpolders in het noordelijke deel van De Marne doen ontstaan, waarvan de dijklichamen nog altijd het beeld bepalen. Echter, ook in het zuidelijke deel van het gebied bleven de inpoldering doorgaan. De aanleg van het Hunsingokanaal tussen 1858 tot 1867 met de bouw van een nieuwe sluis bij Zoutkamp maakte het dat de waterstand in het gebied sterk verlaagd kon worden tot 0.93 meter onder NAP.[58,59] Heden ten dage is dit boezempeil nog steeds van toepassing. Beide zijlvesten gingen in 1856 op in het nieuwe boezemwaterschap Hunsingo (afbeelding 35).[60] Daarnaast werd de bedijking van de resterende kwelders langs het Reitdiep vergemakkelijkt door de afsluiting van de waterloop in 1877 (afbeelding 36).[61]

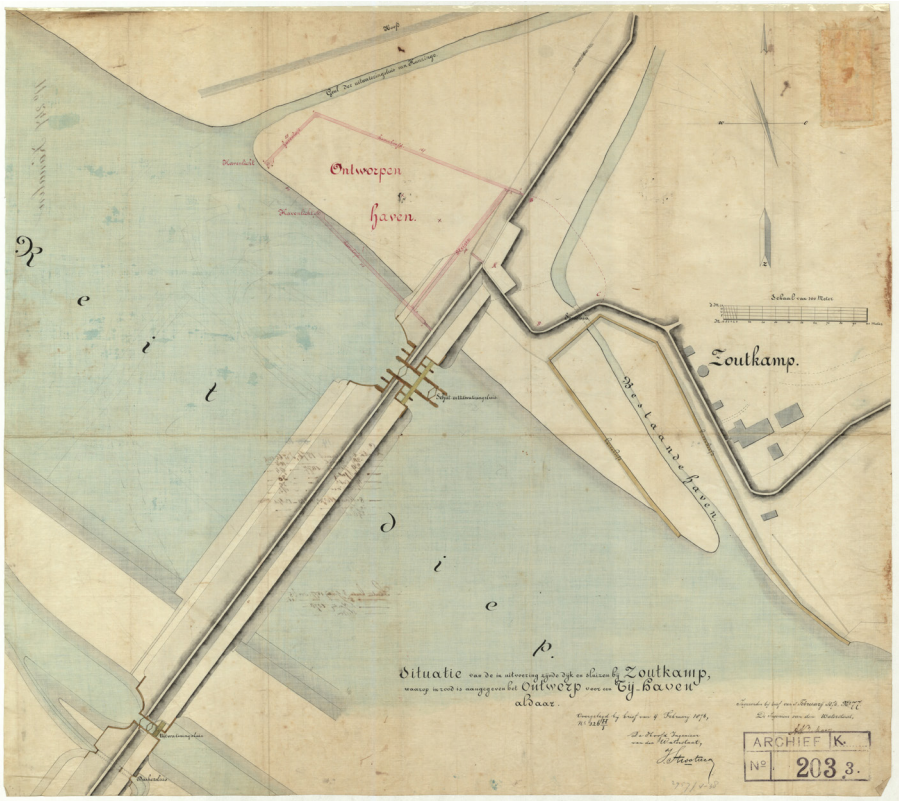
30

*Het overtollige water uit grote delen van Groningen en Drenthe werd tot 1877 op natuurlijke wijze via het Reitdiep naar de Lauwerszee afgevoerd. Het Reitdiep werd in dat jaar tussen Zoutkamp en Nittershoek afgesloten door een dijk en sluizencomplex. Doordat de buitengeul van de rivier begon dicht te slibben, werd het steeds moeilijker om het binnenwater richting zee af te voeren, waardoor de natuurlijke lozing van het achterland belemmerd werd. Gevolg was dat bij hevige regenval grote gebieden onder water kwamen te staan. De provincie Groningen en het Rijk kwamen overeen om een gemaal te bouwen, teneinde deze problemen het hoofd te bieden. Gemaal de Waterwolf werd gebouwd tussen 1918 en 1920 te Lammerburen en beheerd door waterschap Electra (afbeelding 37).[62]*

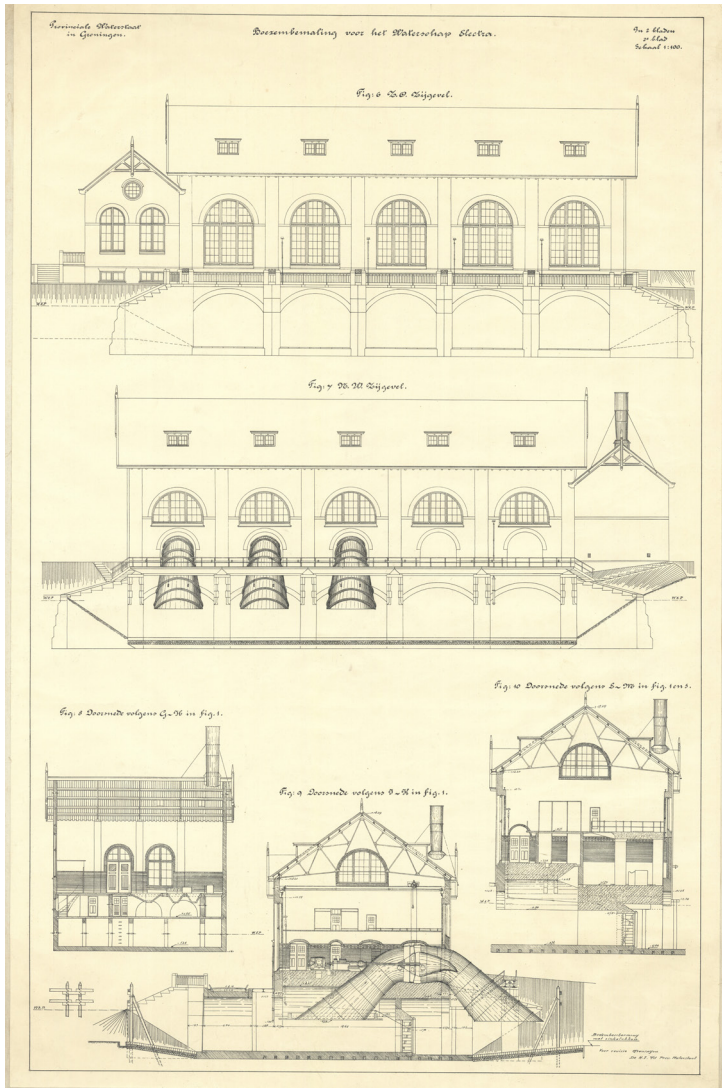
58 Rijkswaterstaat, 1961, 117.
59 Schroor, 1995, 85.
60 Rijkswaterstaat, 1961, 173-174.
61 Idem, 9.
62 Louman, 2007.




*Afbeelding 35: Kaart uit 1885 waarop het westelijke gedeelte van het waterschap Hunsingo is afgebeeld. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 665.*




*Afbeelding 36 Kaart uit 1876, waarop de in uitvoering zijnde dijk en sluizen bij Zoutkamp zijn aangegeven, alsmede het ontwerp voor een buitendijkse haven. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 2957/3.*

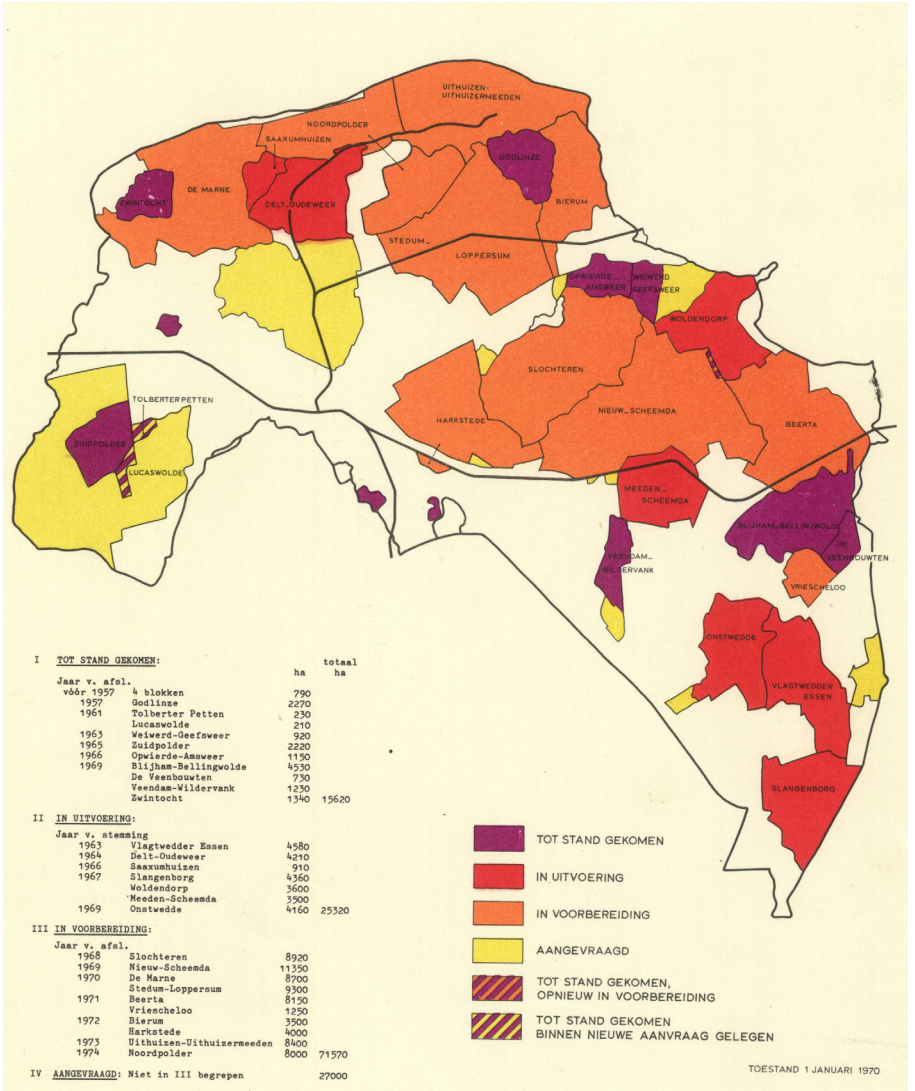



*Afbeelding 37: Bouwkundige tekening van het te realiseren gemaal de Waterwolf voor het waterschap Electra. Opgetekend tussen 1915 en 1925. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 1805/1.*

## Boeren

Vanaf 1750 nam de invloed van de boerenstand toe ten koste van de adel. Na de Bataafs-Franse tijd werden bijna alle borgen afgebroken, met uitzondering van Verhildersum bij Leens. Samen met de collega's uit het Oldambt liepen de boeren uit De Marne voorop met moderniseren van bestaande landbouwmethoden en het vergroten van het areaal aan akkerbouw. Percelen werden drooggelegd met behulp van drainage, terwijl slik vanuit de kwelders zorgde voor bemesting. De sterk groeiende welvaart van de boerenelite bracht de bouw van statige boerderijen met zich mee. De traditionele kop-hals-romp boerderijen werden aan het eind van de 19e eeuw voor een gedeelte vervangen door villa's met siertuinen. De landarbeiders – die in aantal groeiden – vestigde zich in de achterafstraatjes van nieuwe nederzettingen als Broek, Kleine Huisjes en Kruisweg. Mechanisatie en schaalvergroting hebben zich na de Tweede Wereldoorlog sterk doorgezet, waardoor er voor de landarbeiders steeds minder werk voorhanden was. Ruilverkavelingen en landinrichtingsmaatregelen in de jaren '60 en '70 hebben veel van de oude verkavelingspatronen uitgewist en het aanwezige reliëf aangetast (afbeelding 38).[63]






| | | | ha | totaal ha |
|---|---|---|---|---|
| I | TOT STAND GEKOMEN: | | | |
| | Jaar v. afsl. | | | |
| | vóór 1957 | 4 blokken | 790 | |
| | 1957 | Godlinze | 2270 | |
| | 1961 | Tolberter Petten | 230 | |
| | | Lucaswolde | 210 | |
| | 1963 | Weiwerd-Geefsweer | 920 | |
| | 1965 | Zuidpolder | 2220 | |
| | 1966 | Opwierde-Amsweer | 1150 | |
| | 1969 | Blijham-Bellingwolde | 4530 | |
| | | De Veenbouwten | 730 | |
| | | Veendam-Wildervank | 1230 | |
| | | Zwintocht | 1340 | 15620 |
| II | IN UITVOERING: | | | |
| | Jaar v. stemming | | | |
| | 1963 | Vlagtwedder Essen | 4580 | |
| | 1964 | Delt-Oudeweer | 4210 | |
| | 1966 | Saaxumhuizen | 910 | |
| | 1967 | Slangenborg | 4360 | |
| | | Woldendorp | 3600 | |
| | | Meeden-Scheemda | 3500 | |
| | 1969 | Onstwedde | 4160 | 25320 |
| III | IN VOORBEREIDING: | | | |
| | Jaar v. afsl. | | | |
| | 1968 | Slochteren | 8920 | |
| | 1969 | Nieuw-Scheemda | 11350 | |
| | 1970 | De Marne | 8700 | |
| | | Stedum-Loppersum | 9300 | |
| | 1971 | Beerta | 8150 | |
| | | Vriescheloo | 1250 | |
| | 1972 | Bierum | 3500 | |
| | | Harkstede | 4000 | |
| | 1973 | Uithuizen-Uithuizermeeden | 8400 | |
| | 1974 | Noordpolder | 8000 | 71570 |
| IV | AANGEVRAAGD: Niet in III begrepen | | | 27000 |

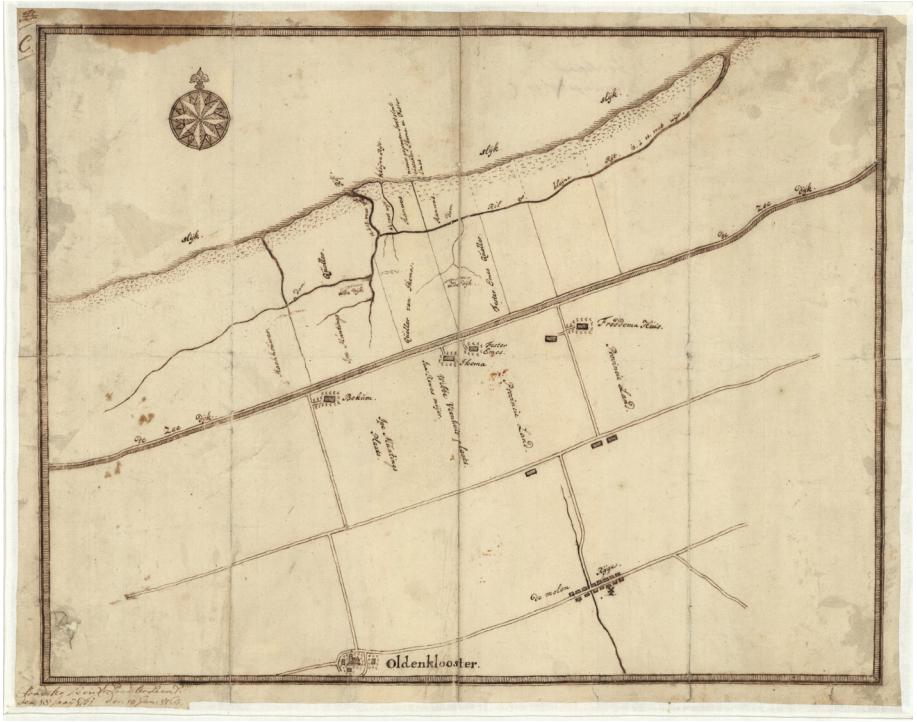
*Afbeelding 38: Kaart van de provincie Groningen uit 1970, met daarop aangeven de vorderingen op het gebied van de ruilverkavelingen tot 01 januari van dat jaar. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 774.*

63 http://landschapsgeschiedenis.nl/deelgebieden/7-De_Marne.html Geraadpleegd op 20-2-2018.

## Ingepolderde delen in De Marne

Het recht van opstrek is van toepassing op de buitendijkse kwelders, wat de boerenstand enorm in de kaart heeft gespeeld. Volgens dit Oud-Ommelander landrecht mogen grondbezitters het recht van eigendom claimen op nog niet in cultuur gebrachte gronden in het verlengde van hun land. Dat geldt ook voor de aanwassen achter de dijken (afbeelding 39).[64] De boeren in de Marne hebben dankbaar gebruik gemaakt van dit eeuwenoude recht, door in 125 jaar tijd – over de periode 1802-1927 – maar liefst 12 polders aan het areaal landbouwgrond toe te voegen.[65] Dit resulteert in een opstrekkende heerdenverkaveling die zeer kenmerkend is voor het noordelijke gedeelte van het gebied.

De Zevenboerenpolder lag ten noorden van Hornhuizen, tussen de slaperdijk (de Middendijk) en de toenmalige zeedijk (de Groote Kadijk) in. Deze werd van 1801 tot 1802 aangelegd, zodat 1802 als jaar kan worden beschouwd waarin de polder is ontstaan. De Feddemapolder was gelegen ten noorden van de Middendijk bij Wierhuizen. Marten Teenstra was in 1805 verantwoordelijk voor het leggen van een nieuwe dijk rond de Hoogsterpolder nabij Zuurdijk, ten noorden van het Reitdiep. De Hornhuisterpolder werd in 1806 eveneens bedijkt door de Groote Kadijk. De Vierhuisterpolder is in twee gedeelten bedijkt, namelijk in 1770 en in 1807, en is aan de westzijde van Vierhuizen gelegen. De Bokumerpolder ontstond in 1809 door een gedeelte van de kwelder te omdijken. Hetzelfde geldt voor de Ikemapolder, alleen dan in 1815. De namen zijn afkomstig van de boerderij Bokum (nu Oud Bocum) in het gehucht Bokum en boerderij Ikema ten zuiden daarvan. De polder was gelegen ten noorden van Kloosterburen.[66]




*Afbeelding 39: Kaart van het binnen- en buitendijkse land ten noorden van Kloosterburen, opgetekend tussen 1760 en 1761. De kwelders zijn reeds van greppels voorzien, en wel in zodanige opstrek, dat de grenzen precies tussen de boerderijen door lopen. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 1302.*

64 Schroor, 1995, 53-54.

65 Kooper, 1939, kaart 8.

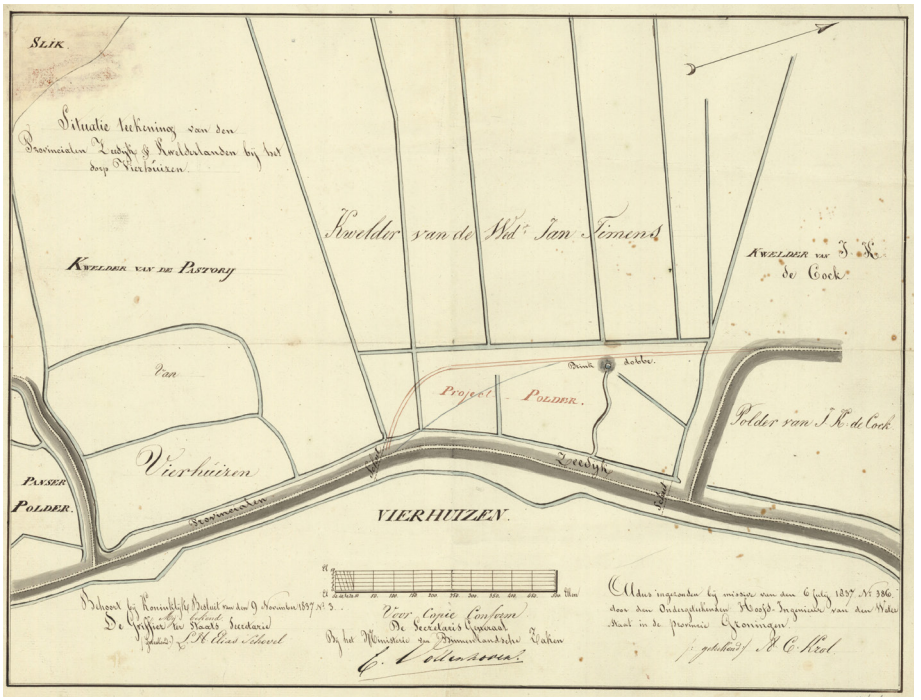
66 Rijkswaterstaat, 1961, 23-26.

De Stoepenpolder lag op de uiterdijk (uiterwaarde) van het Reitdiep, bij Barnegaten, ten zuidoosten van Zuurdijk. De polder waterde af via een kleppomp (duiker) op de rivier. De polder werd in de 18e eeuw voor twee derde bekaad en in 1819 omdijkt. In 1825 vond een watersnoodramp in het gebied plaats, waardoor het 13 jaar duurde voor een volgende polder gereed kwam (afbeelding 40). De Torringapolder was een zeer kleine polder van 15 hectare, en werd in 1837 aangelegd in de buurt van Vierhuizen (afbeelding 41). De Negenboerenpolder ontstond in 1872 door de inpoldering van de kwelder ten noorden van de Bokumer-Ikemapolder.[67]




*Afbeelding 40: Kaart van de doorbraken en overstromingen in de provincie Groningen op 4 februari 1825. De overstroomde dijken zijn met rood ingetekend, het overstroomde land is blauw ingekleurd. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 839/2.*

67 Ibidem.

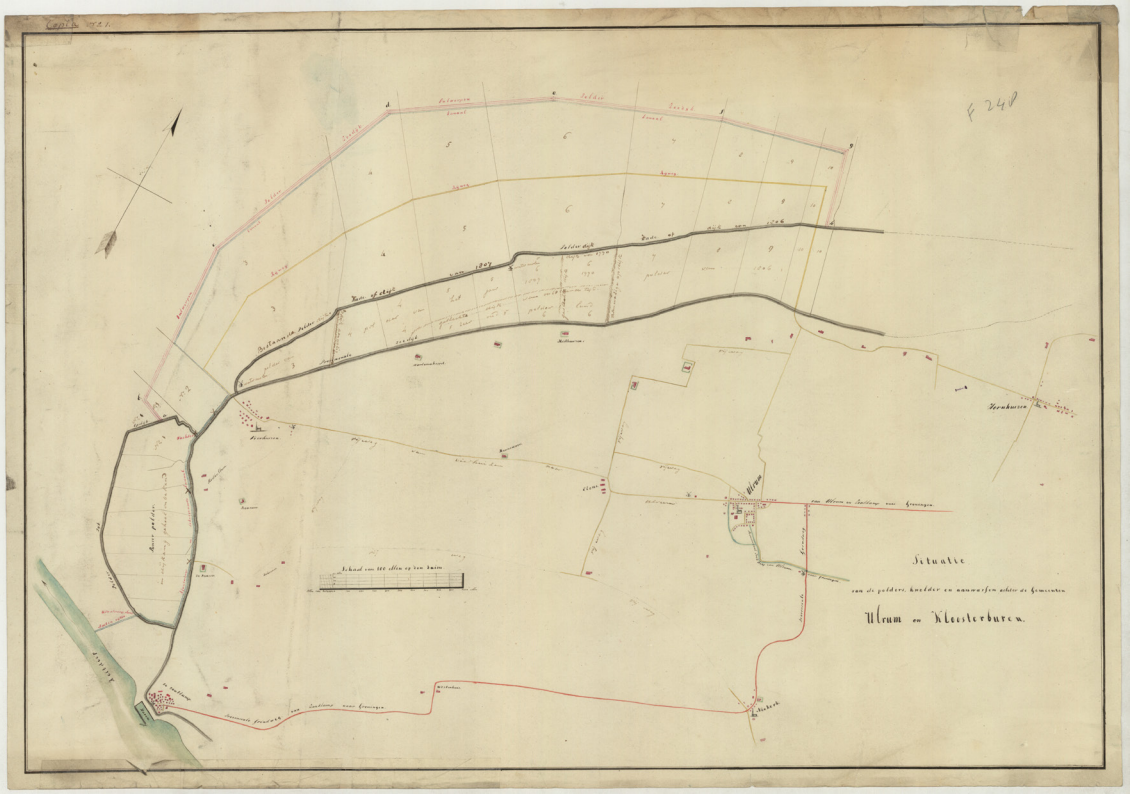



*Afbeelding 41: Kaart van de provinciale zeedijk en de achterliggende kwelderlanden bij het dorp Vierhuizen uit 1837, die op het punt staan om ingedijkt te worden. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 1460.*

De Westpolder, ten noorden van Vierhuizen, ligt op de grens van de Lauwerszee en de Waddenzee. De polder werd aangelegd in de jaren 1873 tot 1876 (afbeelding 42). Zowel tijdens de aanleg, in 1874, als direct na de voltooiing, in de nacht van 30 op 31 januari 1877 (afbeelding 43), werd de polder getroffen door een stormvloed. De Westpolder wordt gedomineerd door zeven grote boerderijen die in zuidwest-noordoostelijke richting midden in de polder staan.[68,69] Langs de zeedijk liggen twee eendenkooien, waarvan er momenteel één door Stichting Het Groninger Landschap wordt beheerd.

68 Noordhoff, 2018.

69 Rijkswaterstaat, 1961, 190-191.

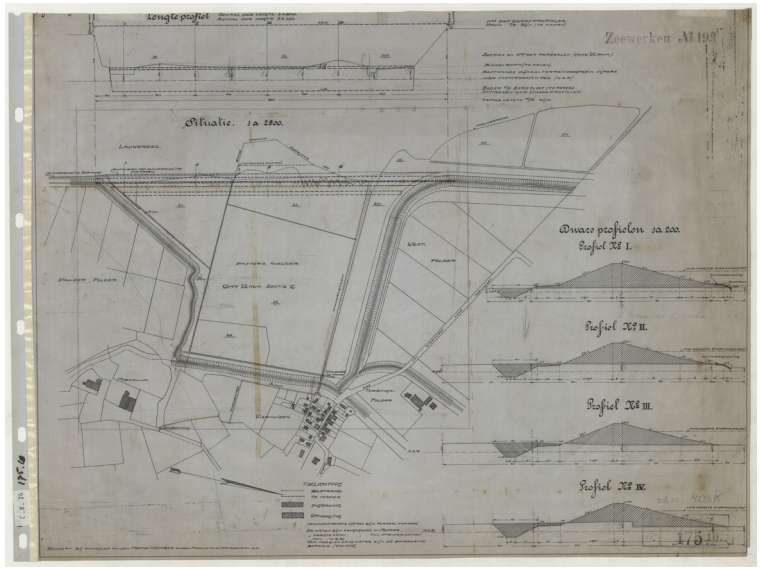



*Afbeelding 42: Kaart uit 1855 die de situatie van de polders, kwelders en aanwassen achter de gemeenten Ulrum en Kloosterburen weergeeft. Gemaakt in verband met de aanleg van de Westpolder. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 433/C.*




*Afbeelding 43: Overstroming van de Westpolder in de nacht van 30 op 31 januari 1877. Bron: RHCGA, toegang nr. 1536, inv. nr. 4558.*

De Julianapolder kwam in 1923 gereed, en werd vernoemd naar prinsjes Juliana. Een bijzonder element in de omgeving betreft Feddema's plas. Deze is ontstaan als gevolg van de aanleg van de dijk. De plas is een gegraven gat, dat ontstaan is toen er te weinig klei voorhanden bleek te zijn voor de bekleding van het dijktracé. Nadat het gat vol liep met water, ontstond een waardevol natuurgebied. De Kerkvoogdijpolder is ingedijkt in 1927 en stond ook wel bekend als de Kerke-, Pastorie- of Vierhuisterkwelder (afbeelding 44). Oorspronkelijk behoorde de kwelder toe aan de kerk van Vierhuizen. Deze zou tegelijkertijd met de Westpolder worden ingedijkt. Doordat de kerkvoogdij niet evenredig mee wilde betalen, bleef er een stuk kwelder bestaan tussen de Panserpolder en Westpolder. Uiteindelijk werd dit gat alsnog afgesloten door het leggen van een zeedijk en een duiker onder de oude dijk. In tegenstelling tot de Westpolder werd er dus niet op de Lauwerszee afgewaterd.[70]




*Afbeelding 44: Inpoldering van de Kerkvoogdijpolder in 1927. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 4233/5.*

70 Idem, 25-26.

## Ingepolderde delen ten zuiden van het Reitdiep

De inpoldering van de Nieuwe Ruigezandsterpolder – voor de bedijking Stadsplaat genoemd – vond plaats in 1877 toen de zeedijk werd gelegd waarmee het Reitdiep werd afgesloten.[71] De stad Groningen bezat van oudsher landerijen in de Oude Ruigezandsterpolder bij de Stadspolle, waardoor zij gedeeltelijk eigenaar werd van de nieuwe polder. In totaal werden er zeven boerderijen in het gebied gebouwd, waarvan twee aan de Nittersweg en vijf aan de Stadsweg. Op de stadsboerderijen was een grote vraag naar landarbeiders, waardoor de stad goedkope grond ter beschikking stelde om woningen op te bouwen. Kort na de inpoldering van het gebied in 1879 werd het eerste huis nabij de vervallen Lauwerzijl van 1754 gebouwd (die uiteindelijk gesloopt zou worden), waardoor de basis werd gelegd voor het latere streekdorp Lauwerzijl.[72] In de jaren ’70 en ’80 van de 20e eeuw verkocht de gemeente Groningen haar bezittingen in de polder, waaronder de stadsboerderijen.[73]



*Voor de inpoldering van de Oude Ruigezandsterpolder boog de Munnekezijlsterried ten westen van Lauwerzijl af naar het west-noordwesten. De loop vormt vandaag de dag nog steeds een stuk van de grens tussen Groningen en Friesland. Het water stroomde – ten zuiden van het latere Lauwerzijl – de westelijke arm van de Kommerzijlsterried in, ten noorden van boerderij de Pol. In 1740 werd de Kommerzijlsterried afgedamd en in 1754 werd – vermoedelijk om de ophoping van het slib voor de sluis van Munnekezijl te verminderen – een buitensluis ter hoogte van Lauwerzijl gelegd. De buitengeul van de Munnekezijlsterried is tot daaraan toe recht gegraven (afbeelding 45). Omdat in Friesland aanspraak werd gemaakt op het westelijke gedeelte van het Nieuwe Ruigezand, was het bepalen van een nieuwe provinciegrens noodzakelijk. Door in het gebied een kaarsrechte grens te raaien op de toren van Vierhuizen en deze van grenspalen voorzien, werd een scheiding tussen de beide provincies getrokken.[74] Doordat de Lauwerzijl ook met het probleem van slibvorming te maken kreeg, werd de Munnekezijlsterried in 1819 omgeleid naar het Reitdiep. Het Munnikezijlsterriet werd gedurende de inpoldering van het Nieuwe Ruigezand met Zoutkamp verbonden. De waterloop kreeg een eigen sluis in de afsluitdijk van het Reitdiep – de Friese sluis – waarmee het zelf zijn waterstand kon regelen (afbeelding 46).[75]*




*Afbeelding 45: Fragment van een uit 1754 stammende kaart van het stroomgebied in Friesland en Groningen dat op de Lauwers en Munnikezijlsterriet afwatert, waarbij een zestal dwarsprofielen te zien is van het plan om de laatstgenoemde waterloop buitendijks te kanaliseren. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 1054.*

71 Rijkswaterstaat, 1961, 100.

72 Idem, 125.

73 https://www.groningerarchieven.nl/archieven?mivast=5&mizig=210&miadt=5&micode=1347&milang=nl&mizk_alle=gemeentelijk%20landbouwbedrijf%20dollard&miview=inv2#inv3t1 Geraadpleegd op 20-2-2018.

74 Schroor, 1995, 76.

75 Rijkswaterstaat, 1961, 125.



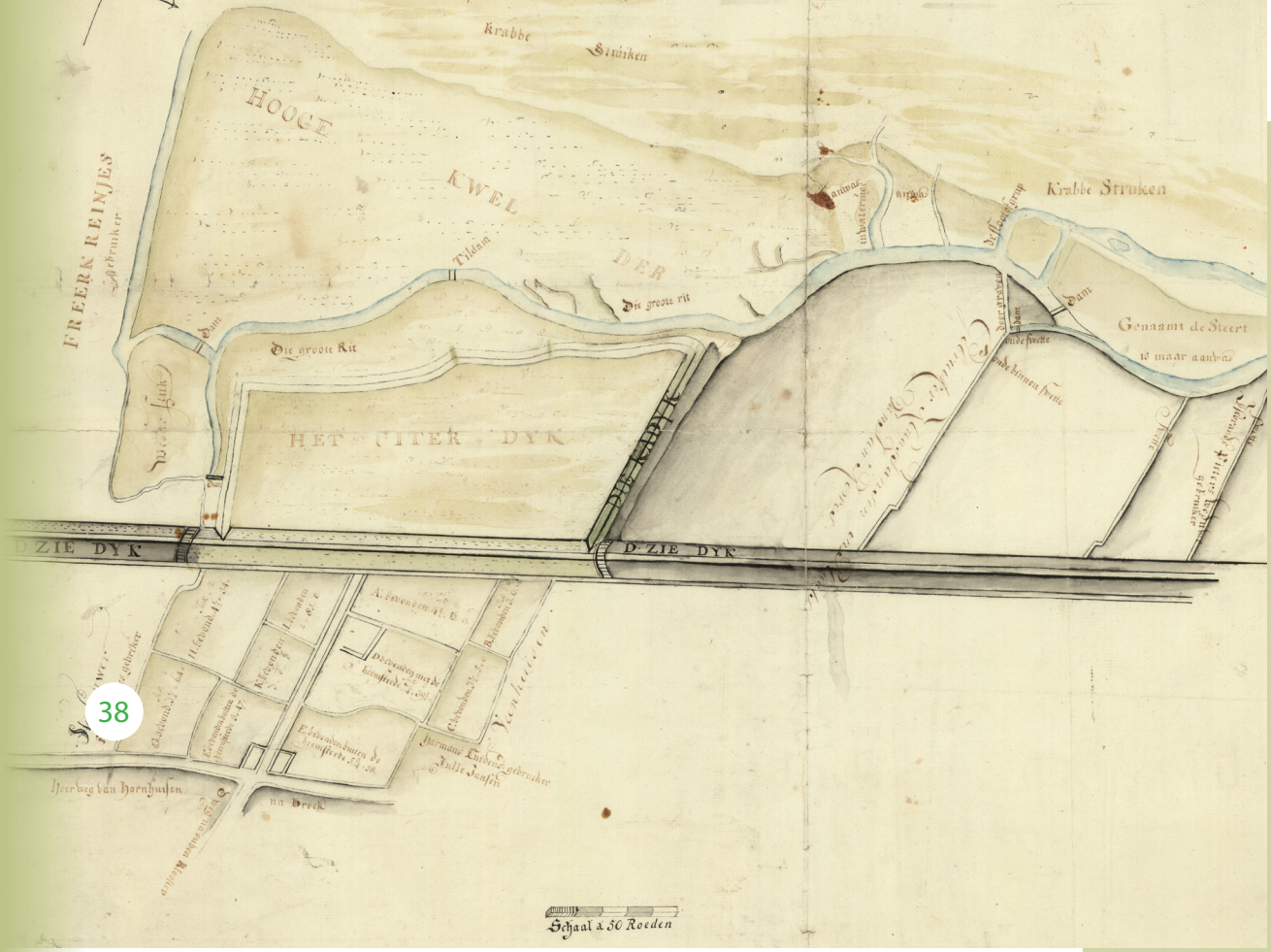

*Afbeelding 46: Kaart van de te realiseren Nieuwe Ruigezandsterpolder uit 1871. In rood is aangegeven de te maken afsluiting van het Reitdiep van Nittershoek naar Zoutkamp en de verlegging van de monding van de Munnikezijlderrijt. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 2945/11.*

*Van oudsher waren kwelders langs de Waddenkust het eigendom van de rechtstreeks aangrenzende landeigenaren. De aanleg van nieuwe dijken en beheer van bestaande dijken moesten voor een groot gedeelte vanuit eigen middelen gefinancierd worden. Daarentegen kon men het recht van aanwas claimen, waardoor het bezit steeds verder kon worden uitgebreid. De Staat der Nederlanden heeft vaak geprobeerd dit recht van de boeren afhandig te maken. Rond 1850 hield de kwelderkwestie de gemoederen flink bezig. Echter, de grondeigenaren kregen telkens weer gelijk van de rechter, met als gevolg dat het aanleggen van nieuwe polders gewoon door bleef gaan, waardoor kleinere waterschappen ontstonden die later opgingen in het grotere boezemwaterschap Hunsingo.[76]*

*De kwelders en aangrenzend wad werden al vanaf de 17e eeuw door boerenarbeiders van greppels voorzien, voornamelijk in de winterperiode wanneer er minder werk voorhanden was. Het nieuw in te dijken land werd door de greppels ontwaterd, waardoor zich kweldervegetatie kon vormen. Doordat zich al snel weer nieuw slib in de greppels vormde, werden deze jaarlijks uitgegraven. Het vrijkomende materiaal werd op de tussenliggende akkertjes aangebracht, met als voornaamste doel om de vruchtbaarheid van de grond te verbeteren en deze op te hogen (afbeelding 47).[77]*

76 https://www.groningerarchieven.nl/bibliotheek?mivast=5&mizig=210&miadt=5&miaet=1&micode=1109&minr=6238174&miview=inv2&milang=nl Geraadpleegd op 20-2-2018.

77 Schroor & Meijering, 2007, 176.





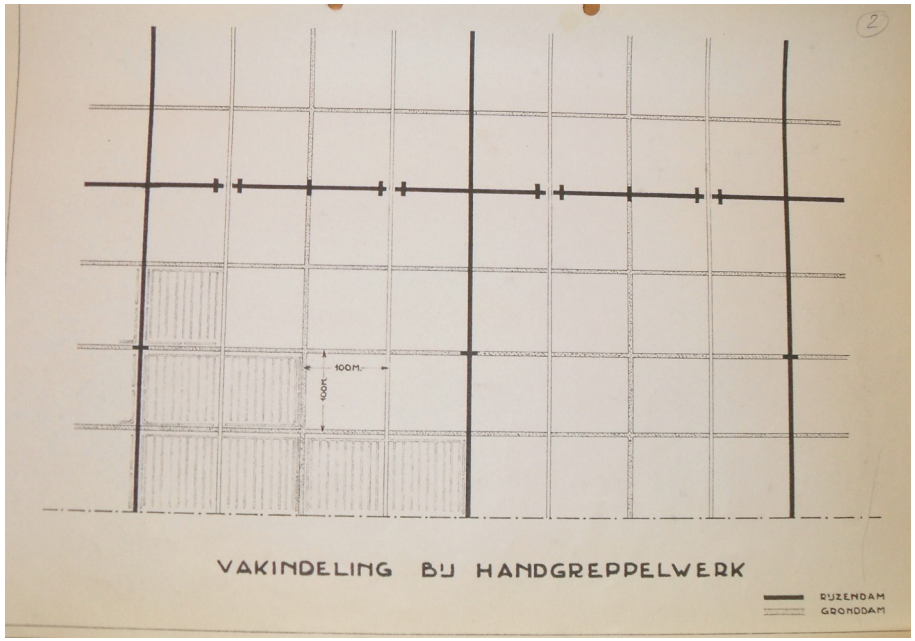

*Afbeelding 47: Kaart uit 1764 van landerijen bij de zeedijk ten noorden van Kloosterburen (Bokum) en het daarbij gelegen buitendijkse land. Duidelijk is te zien hoe de nieuw in te polderen landen van sloten en een kadijk zijn voorzien, terwijl het dynamische patroon van de natuur de overhand heeft op het wad en in de kwelders. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 1304.*

*Omstreeks 1925 werden de kwelders door de oevereigenaren steeds slechter onderhouden. Juridische geschillen over het eigendom van de aanwassen en veranderende sociaaleconomische omstandigheden speelden hier een grote rol in. Doordat er zelfs afslag van kwelders optrad, ontstond er een gevaar voor de zeedijken. In 1935 werd de landaanwinning door de Staat der Nederlanden voortgezet en geïntensiveerd volgens de Sleeswijk-Holstein methode, nadat een regeling was getroffen met de oevereigenaren over hun eigendomsrechten.[78]*

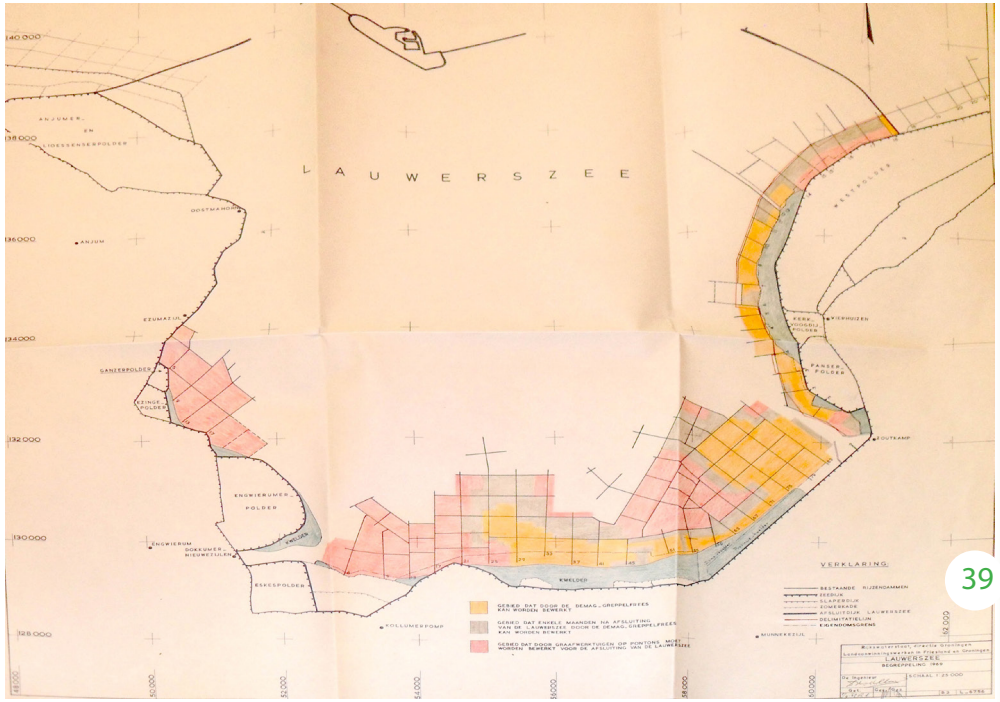
*Deze nieuwe – uit Duitsland geïmporteerde – landaanwinningsmethode bestond uit het plaatsen van rijzendammen (dubbele palenrijen met daartussenin rijshout), waarmee vierkante vakken van 400 meter bij 400 meter aangelegd werden (afbeelding 48). In de dammen werden ongeveer 25 meter brede openingen gecreëerd om water door te laten, waardoor het meegevoerde slib achterbleef in de bezinkvelden. Hoewel het uitgraven van de greppels daarvoor handwerk was, werd dit werk vanaf de jaren '50 steeds meer gemechaniseerd uitgevoerd (afbeelding 49). De afzonderlijke polders bleven verantwoordelijk voor het onderhoud van de zeedijk. Het voormalige waterschap Ommelanderzeedijk nam deze taak in 1968 over, waardoor de landaanwinningswerken werden stilgelegd. De kwelders kregen uiteindelijk een bestemming als natuurgebied.[79]*

78 Essink et al., 2016, 54-55.

79 Ibidem.




*Afbeelding 48: Kaart met vakindeling van de Sleeswijk-Holstein methode. Bron: RHCGA, toegang nr. 80, inv. nr. 177.*




*Afbeelding 49: Kaart uit 1969 met de wijze van begreppeling van de diverse landaanwinningswerken in de Lauwerszee. Bron: RHCGA, toegang nr. 2210, inv. nr. 194.*

## De afdamming van de Lauwerszee

In 1969 wordt de volgende en – voorlopig – laatste stap gezet in het proces van indijkingen.[80] Door de inpoldering van de Lauwerszee is aan De Marne een gebied met een heel bijzonder en eigen karakter toegevoegd. Deze inpoldering is – in tegenstelling tot de voorgaande inpolderingen – niet eens zozeer ingegeven door landhonger, maar vooral gericht op het tegengaan van bodemverzilting, het realiseren van een betere afwatering en de bescherming van het achterland tegen stormvloeden door dijkverkorting.[81]

Hoewel er al in 1600 plannen werden gemaakt om de Lauwerszee volledig af te sluiten, werden deze niet gerealiseerd omdat ze niet strookten met de belangen van de scheepvaart. In de periode tussen 1845 en 1950 werden vele plannen voor de inpoldering van de Lauwerszee voorgesteld, met als hoofddoel het aanwinnen van nieuw kwelderland (afbeelding 50 / afbeelding 51 / afbeelding 52 / afbeelding 53). Geen enkel plan werd echter ooit uitgevoerd. Er was een stormramp nodig om tot actie over te gaan. De watersnoodramp in 1953 gaf de doorslag.[82]





*Afbeelding 50: Plan tot indijking van de Lauwerszee uit 1845 door het leggen van een dijk van Paesens over Schiermonnikoog naar Pieterburen. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 3081/1.*

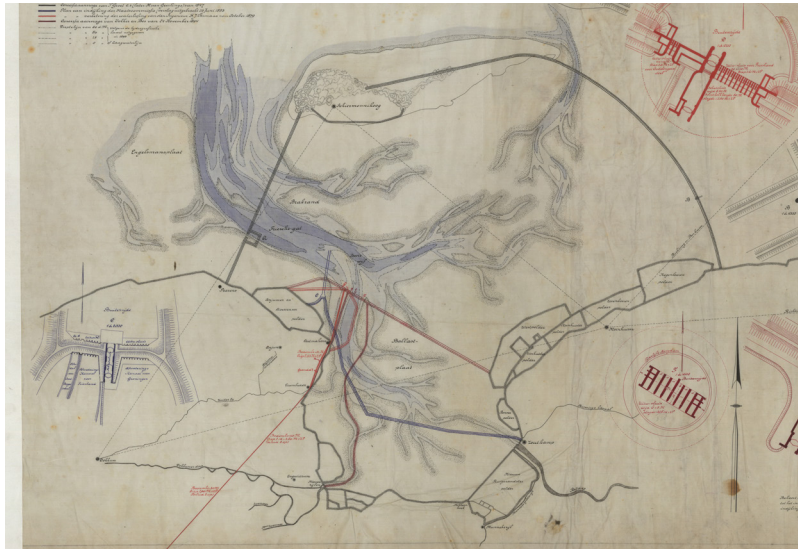



*Afbeelding 51: Kaart uit circa 1846 van een gedeelte der Fries-Groninger kust en de daarvoor gelegen eilanden Schiermonnikoog, Rottum en Borkum, met het ontwerp tot indijking der Lauwerszee en een gedeelte der Waddenzee. Dit door het leggen van een dijk van Paesens over Schier en Rottum naar Oudeschip. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 3086.*

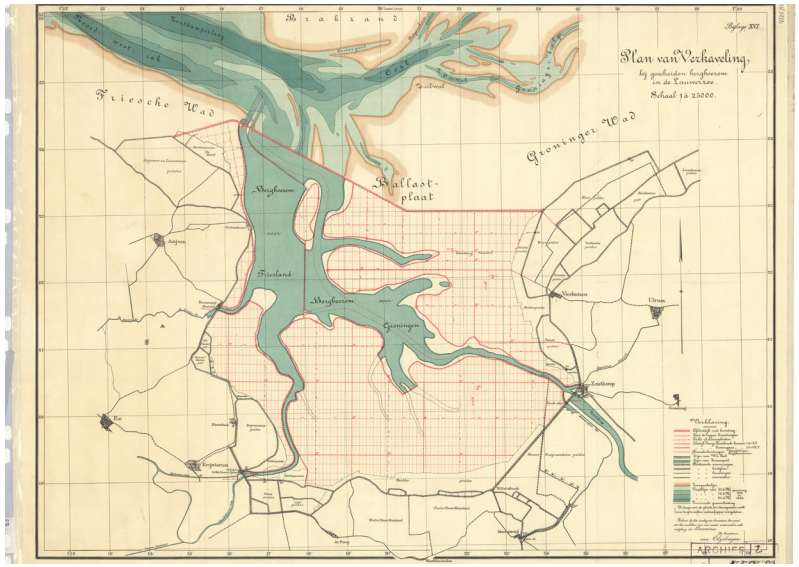
80 Stiboka, 1981, 96.

81 Schroor & Meijering, 2007, 177.

82 Schroor, 1995, 75-77.



*Afbeelding 52: Overzicht van de verschillende plannen tot indijking en verbetering der afwatering van de Lauwerszee over de jaren 1847-1894. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 9.*




*Afbeelding 53: Plan van verkaveling voor de droogmaking van de Lauwerszee uit 1902, waarin de kunstwegen, dijken, sloten en percelen zijn geprojecteerd. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 4225/51*

In eerste instantie koos de regering voor het op Deltahoogte brengen van de zeedijken langs de Lauwerszee over een afstand van 32 kilometer. Dit was veruit de goedkoopste oplossing. Hoewel dit naar de zin was van de garnalenvissers uit Zoutkamp en de natuurbeschermingslobby, was dit niet het geval bij de Friese bevolking (afbeelding 54).


TWEEDE BLAD Nieuwsblad van het Noorden zaterdag 22 juni 1957 Pagina 5

Florerende visserij

VISSERS VAN ZOUTKAMP VREZEN:

Inpoldering van de Lauwerszee zal visserij doen inkrimpen

Theorie in conflict met de praktijk

Verlies van één-derde van de thans bestaande omvang

Scherp...

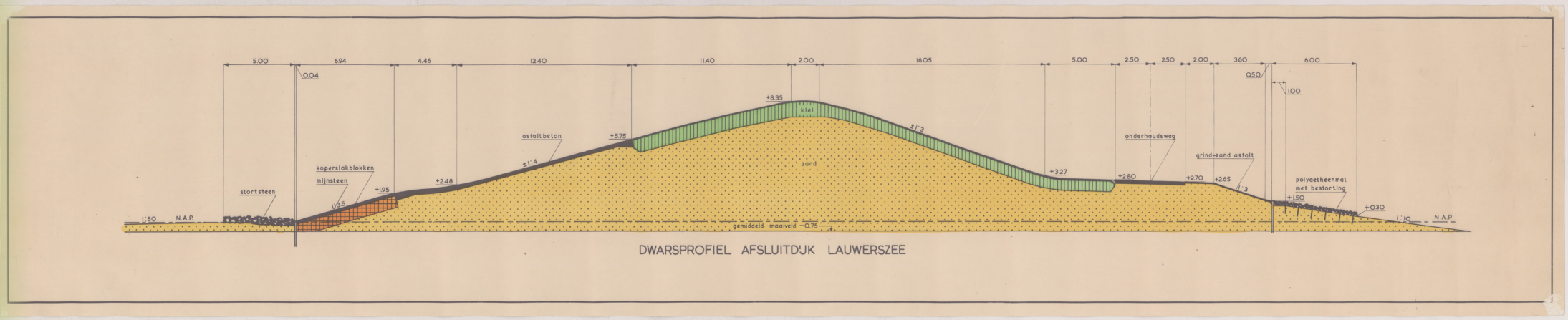
De belangrijkste viswaters zullen verzanden

Blanken en zwarten in Belgische Kongo

*Afbeelding 54: Pagina uit het Nieuwsblad van het Noorden uit 22 juni 1957, waarin de gevolgen van de inpoldering der Lauwerszee voor het dorp worden geschetst. Bron: RHCGA, toegang nr. 2210, inv. nr. 193.*

De regering zwichtte voor de druk van de Friezen en in 1960 viel het Besluit tot Droogmaking van de Lauwerszee, waarmee het lot van de zeeboezem was bezegeld.[83]

83 Idem, 196-197.




*Afbeelding 55: Dwarsprofiel van de afsluitdijk bij de Lauwerszee, met aanduiding van de te gebruiken materialen en afwerking. Jaartal onbekend. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 2187.*

## Nieuwe planologische bestemmingen



De Lauwerszee werd in 1969 afgesloten van de Waddenzee.[84] Er werd daarvoor een 13 kilometer lange afsluitdijk gerealiseerd tussen Groningen en Friesland, waarin een spuisluizencomplex en schutsluis werden aangelegd (afbeelding 55). Het spuisluizencomplex dat de naam R.J. Cleveringsluizen draagt, bestaat uit drie bouwwerken met elk vier spuikanalen. Door de spuisluizen kan het water van de Friese boezem en de Groningse boezem bij eb op de Waddenzee worden geloosd. Nabij de schutsluis werd een haven aangelegd, waar zich het dorp Lauwersoog ontwikkelde. De Zoutkamper vissers verplaatsen zich met hun garnalenvloot naar deze nieuwe haven.[85] Uiteindelijk werd in februari 1971 bepaald dat de grens tussen de provincies Groningen en Friesland aan de westzijde van Lauwersoog zou komen te liggen[86]

*Zoutkamp, werd vanaf 1576 uitgebouwd tot vestingplaats, omdat het op een strategische plek langs het Reitdiep lag (afbeelding 56). Gedurende de 18e eeuw ontwikkelde de vesting zich tot een florerende havenplaats. De bewoners verdienden hun brood met de kustvisserij voor de lokale markt, waarbij de vis vooral in de stad Groningen werd verkocht. In 1825 werd een nieuwe vissershaven aangelegd, waarna in 1858 de Hunsingosluis volgde. Na de afsluiting van het Reitdiep in 1877, werd in de jaren 1880 een binnenhaven gerealiseerd, terwijl de vesting in 1882 werd opgeheven. Door de afsluiting van de Lauwerszee in 1969 verloor Zoutkamp zijn betekenis als vissershaven.*

84 Niemeijer, 1971, 100.
85 Schroor, 1995, 197.
86 Perton, 2017, 37.

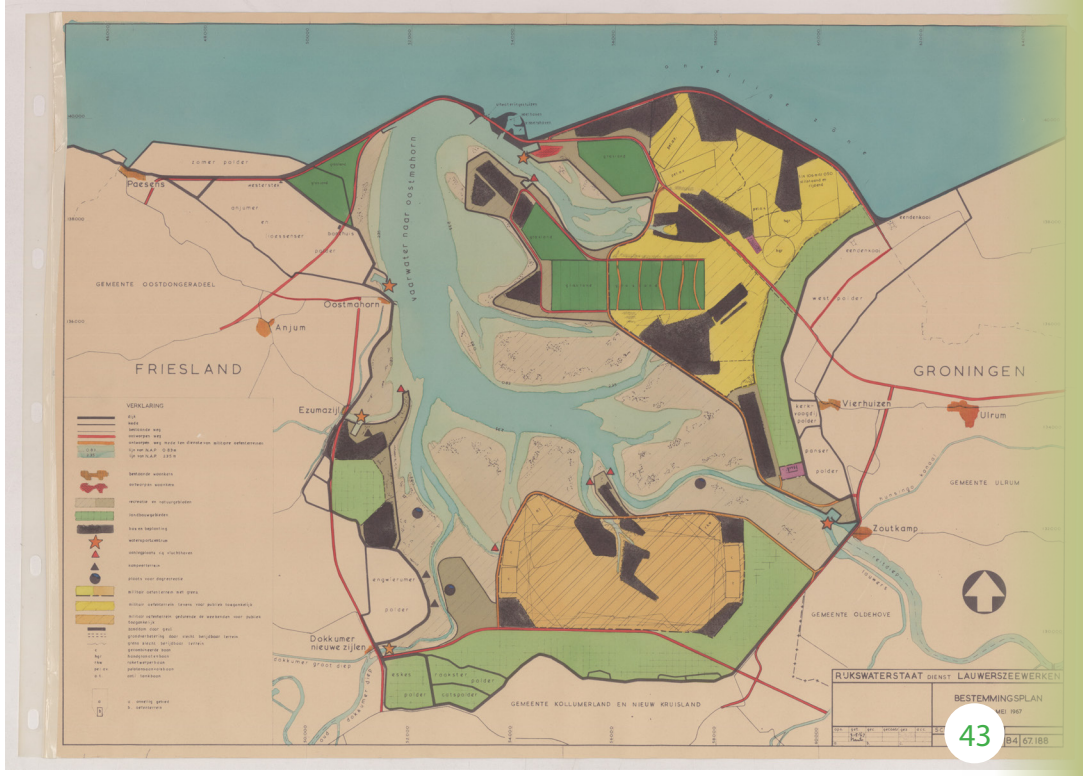



*Afbeelding 56: Plattegrond van Zoutkamp en de betreffende militaire gronden van het Rijk uit 1849, met weergave van twee batterijen. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 3636.*

In totaal werd meer dan 9000 hectare gebied ingedijkt, dat grotendeels uit water en kwelderland bestond. Er werd een constant waterpeil van 1 meter – NAP gerealiseerd, waardoor grote delen van de kwelders en zandplaten permanent droogvielen. De oude geulen bleven gehandhaafd als open water, en vormden met hun 2000 hectare het Lauwersmeer.[87] Zowel de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders als Rijkswaterstaat waren verantwoordelijk voor de inrichting van het nieuwe gebied (afbeelding 57).[88]

87 Schroor & Meijering, 2007, 177.

88 RHCGA, toegang nr. 2179, inv. nr. 10.




*Afbeelding 57: Ontwerp bestemmingsplan voor het Lauwerszeegebied uit mei 1967. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 2191.*

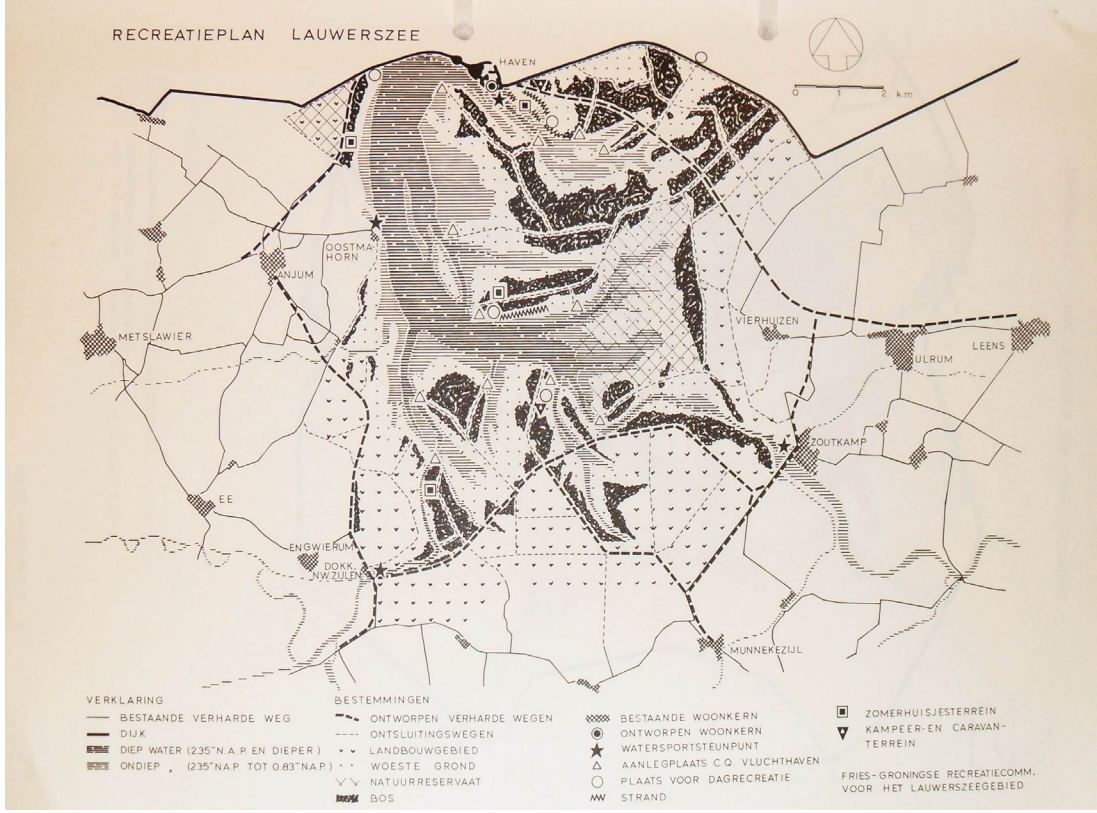
Doordat de hoogste en vruchtbaarste kwelders langs de oude kustlijn lagen, werden deze gebieden ingericht voor de landbouw (afbeelding 58). Tussen 1983 en 1987 werd het oostelijke gedeelte van Lauwersoog tot militair oefenterrein verklaard. Dit gebied staat ook wel bekend als de Marnewaard. Hier verrezen de Willem Lodewijk van Nassaukazerne en het militaire oefendorp Marnehuizen, dat rond het eind van de jaren ’90 werd aangelegd. Ook werden gronden bestemd voor recreatieve doeleinden (afbeelding 59). Rond het Nieuwe Robbengat ontstond een groot recreatiegebied, waar op grote schaal loofbossen en plaatselijk naaldbossen werden aangeplant. Het vakantiedorp Robbenoort werd in de buurt van Lauwersoog aangelegd, gevolgd door bungalowpark Suyderoogh.[89]

89 Schroor & Meijering, 2007, 177.



*Afbeelding 58: Plan van verkaveling in de zuidelijke polder tussen Dokkumer Nieuwe Zijlen en Zoutkamp in het Lauwersmeer gebied. Jaartal onbekend. Bron: RHCGA, toegang nr. 817, inv. nr. 2184.*






*Afbeelding 59: Recreatieplan voor het Lauwerszeegebied uit 1964. Bron: RHCGA, toegang nr. 1776, inv. nr. 4583.*

## Het Lauwersmeer als natuurgebied

Uiteindelijk kreeg het grootste deel van het Lauwersmeergebied een natuurbestemming toegekend, circa 6000 hectare. De afsluiting van de Lauwerszee had tot gevolgd dat de hoogste wadbodems droogvielen. In de eerste jaren na de indijking kon zich veel natuur ontwikkelen, doordat deze gronden in eerste instantie onaangeroerd bleven liggen. Voornamelijk in het midden en het oosten van het Lauwersmeergebied werd veel grond als natuur bestemd.

De voortdurende instroom van Fries en Gronings binnenwater heeft er aan bijgedragen dat het gebied snel verzoet is geraakt. De bodem

van het gebied kent nog altijd een structuur van zavel, klei en veen, waar de indijking van het gebied niets aan afgedaan heeft.[90]

Voor vogelaars is het gebied een prachtige locatie, omdat er vele bijzondere vogelsoorten gespot kunnen worden. Belangrijke kijkgebieden vormen het Jaap Deensgat en het Oude Robbengat. Het natuurgebied wordt beheerd door zowel Staatsbosbeheer als Natuurmonumenten, en wordt in toenemende mate ontdekt door natuurliefhebbers en watersporters. Sinds 2003 mag het gebied het predicaat Nationaal Park Lauwersmeer voeren.[91]



90 Stiboka, 1981, 67, 96,

91 Schroor & Meijering, 2007, 177.

### 3.2 Cultuurhistorische en landschappelijke waarden

In de hiervoor gaande paragraaf hebben we een goed beeld gekregen van de ontwikkelingen van het natuurlijke en cultuurhistorische landschap. Als we op basis van deze kennis kijken naar het huidige landschap zien we heel veel van de beschreven elementen terug.

Deze elementen worden in deze paragraaf beschreven en gewaardeerd op basis van de eerder beschreven methode. In drie hoofdgroepen zal er een waarderingscijfer worden gegeven, te weten in:

- Cultuurhistorisch en landschappelijk zeer waardevol (7 tot 9 punten)
- Cultuurhistorisch en landschappelijk waardevol (4 tot 6 punten)
- Cultuurhistorisch en landschappelijk matig waardevol (1 tot 3 punten)



Er zal een geografisch onderscheid worden aangebracht in het 'plangebied' en het 'studiegebied'. Het plangebied is een relatief klein gebied. De begrenzing ligt vrijwel strak om de dijk, de havenmond en een deel van de zee. Dit is overigens ook het deel waar de daadwerkelijke ontwerpopgave ligt en de resultaten van dit onderzoek de meeste relevantie hebben. Het studiegebied bestrijkt een groter deel.

#### Plangebied

De huidige dijk heeft een kenmerkende vorm en inrichting conform de vele zeedijken binnen de provincie. De groene dijken die vaak op delen worden begraasd door schapen dragen bij aan een kenmerkend kustbeeld. De overgang van de dijk naar de zee is, afhankelijk van de ligging en stromingen, ingericht als kwelder. Deze kwelder is vaak ingericht door middel van de Sleeswijk-Holstein methode die bestaat uit het plaatsen van rijzendammen (dubbele palenrijen met daar tussen rijshout), waarmee vierkante vakken van 400 meter bij 400 meter aangelegd zijn. In de dammen zijn brede openingen van ongeveer 25 meter gecreëerd om water door te laten, waardoor het meegevoerde slib achterblijft in de bezinkvelden. Daar waar geen kwelders aanwezig zijn is de voet van de dijk vaak verhard (asfalt en stenen).

Als we kijken naar de waardering binnen het plangebied komen we tot de volgende conclusie:

**Cultuurhistorisch en landschappelijk zeer waardevol (7 tot 9 punten)** *Niet aanwezig*

**Cultuurhistorisch en landschappelijk waardevol (4 tot 6 punten)**
*Binnen het plangebied scoren de Cleveringsluis en het dijklichaam als samenhangend geheel op de onderdelen beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteit 2 punten per onderdeel, in totaal 6. De sluis en het dijklichaam vormen een onderdeel van de Deltawerken en kunnen worden gezien als een samenhangend onderdeel van de Nederlandse kust. Gezien de cultuurhisorische betekenis als onderdeel van de Deltawerken achten wij de Cleveringsluis als 'bouwwerk' potentieel monumentaal.*



*Cleveringsluis foto. http://www.hollandiaservices.nl/nl/services/projecten/106/renoveren-cleveringsluizen/ Geraadpleegd op 3 maart 2018*



**Historisch-geografisch matig waardevol (1 tot 3 punten)**
*Binnen het plangebied scoren de havenmond en de directe omgeving volgens de waarderingsmethode 'historisch matig waardevol (1 tot 3 punten)'. Het gebied scoort laag op alle drie te onderscheiden kwaliteitscriteria. Dit is het gevolg van het feit dat het gebied pas in de loop van de 21e eeuw is ontgonnen. De natuurlijke landschappelijke waarden zijn in recente tijden al grotendeels uitgewist en nieuwe lagen zijn aan het landschap toegevoegd.*

## Studiegebied

Binnen het studiegebied kennen we een verscheidenheid aan cultuurhistorisch en landschappelijk waardevolle elementen en verschillende categorieën. Het is een gebied waar een grote dichtheid aan landschappelijke en cultuurhistorische waarden en ook erfgoed voorkomt. Dit gebied valt buiten het plangebied en wordt slechts op hoofdlijnen beoordeeld.

**Historisch-geografisch zeer waardevol (7 tot 9 punten)**
Deze gebieden scoren hoog op alle drie de onderscheiden kwaliteitscriteria. Dit betekent dat de historisch-geografische waarden in bijzondere mate én in onderlinge samenhang voorkomen. De elementen zijn hier nog in grote mate bepalend voor het karakter en de ruimtelijke kwaliteit. Er is een goede ruimtelijke samenhang tussen de (zichtbare) waarden.

Tot de als historisch zeer waardevolle aangemerkte gebieden/elementen behoren:

- **Dijken** (De oude provinciale dijk uit 1718 is nog goed zichtbaar in het landschap[92]).
- **Kolken** (aan de zuidzijde van de dijk, soms vlakbij boerderijen gelegen zien we een aantal kolken. Op de topografische kaart staat ook de naam 'De Kolken' aan gegeven. Deze kolken zijn onlosmakelijk verbonden aan de dijk, want het zijn sporen van oude dijkdoorbraken. Deze kolken worden ook wel wielen genoemd.[93] Vaak worden doorbraakkolken binnen het rivierengebied en Friesland aangeduid als wielen, in Groningenzijn het vaak gewoon kolken.
- **Dijkcoupure met Schotbalkenhuisjes** (*Rijksmonument nr 509488).*
- **Eendenkooien** Westpolder *(Rijksmonument nr 509512 Rijksmonument nr 509484 en kooikerhuisje nr 509485).*
- **Boerderijn** *(Rijksmonumentnr's 35871, 35872, 23674, 509445, 509446)).*
- **Kooikershuisje** *(Rijksmonument nr 509485)* gelegen in de eendenkooi. Het huisje dat met de achterzijde tegen de grondwal is aangezet, is opgetrokken in roodbruine baksteen, in de vorm van een korfboog. Aan de voorzijde bevindt zich een houten deur.

92 Schroor, M. 2007, 175.
93 Baas, H. 2005, 160.

- **Verkavelingspatronen** (De rechthoekige blokverkaveling tussen de verschillende dijken, kenmerkend voor de landaanwinning in dit gebied).
- **Rijsdammen en kwelders** De kwelder is vaak ingericht door middel van de Sleeswijk-Holstein methode die bestaat uit het plaatsen van rijzendammen (dubbele palenrijen met daar tussen rijshout), waarmee vierkante vakken van 400 meter bij 400 meter aangelegd zijn. In de dammen zijn brede openingen van ongeveer 25 meter gecreëerd om water door te laten, waardoor het meegevoerde slib achterblijft in de bezinkvelden.
- **Kleilandschap** (Het open jonge zeekleilandschap vormt het decor waarbinnen de bovengenoemde elementen zich bevinden.) Vooral de openheid van het landschap en de strakke blokvormige verkaveling zijn sterk aanwezige kenmerken.
- **Zee** (De zee met de kwelders en de dijken die 'zomers worden begraasd door schapen' zijn onderdeel van een kenmerkend 'Hollands' of specifiek noord Nederlands kustlandschap.
- **Slenken en oude zee-armen** Binnen het studiegebied ligt het Lauwersmeergebied met oude mariene sporen. Relicten van oude zee-armen zijn deels nog aanwezig in het landschap. De zichtbaarheid hiervan is overigens beperkt. De aardkundige waarden van deze relicten zijn van belang.



*Alle bovengenoemde elementen hebben een sterke onderlinge samenhang en dragen bij aan een herkenbare en beleefbare omgeving. Daarom scoren ze op alle drie criteria 6 tot 9 punten.*

**Historisch-geografisch waardevol (4 tot 6 punten)** *zie plangebied.*

**Historisch-geografisch matig waardevol (1 tot 3 punten)**

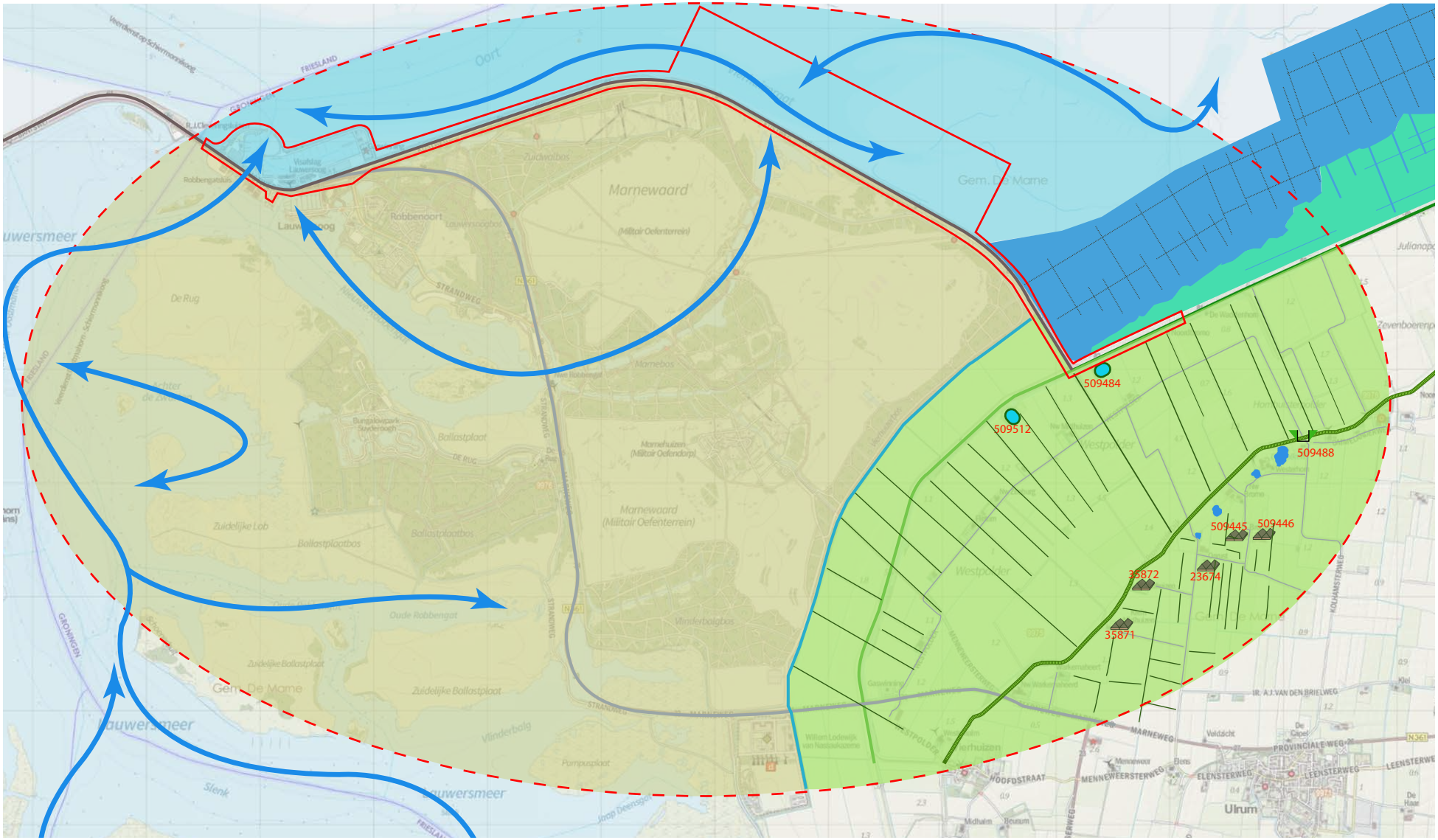
Deze gebieden scoren laag op alle drie de onderscheiden kwaliteitscriteria. Het gaat hier om gebieden waar niet of slechts in beperkte mate sprake is van waardevolle historisch-geografische elementen.

In sommige gevallen is dit het gevolg van het feit dat het gebied pas in de loop van de 20e eeuw is ontgonnen. In andere gevallen kent de zone wel een oudere bewoningsgeschiedenis, maar zijn de sporen daarvan in recente tijden al grotendeels uitgewist.

Tot de als historisch-geografisch matig waardevol aangemerkte gebieden behoren:

- Nationaal park Lauwersmeer
- Havenmond en omgeving (zie plangebied).

## Cultuurhistorisch en landschappelijke waarden Lauwersmeerdijk en omgeving




**Legenda**

*LIJNEN*

- Plangebied
- Studiegebied
- Wegen 1e orde (Marneweg)
- Wegen 2e orde (overig)
- Slenken en oude zee-armen
- Oude zeedijk 1718
- Oude Zeedijk
- Waterweg
- Verkavelingspatroon
- Zeedijk Lauwersmeerdijk

*OBJECTEN*

- Eendenkooien
- Kolken
- Boerderijen Rijksmonument
- 509488 Nr's Rijksmonumenten
- Dijkcoupure + Schotbalkenhuis

*GEBIEDEN*

- Kwelders en rijsdammen
- Open landschap
- Zee (openheid)
- Lauwersmeergebied

### 3.3 Afstemming vigerend beleid

Onderdeel van dit onderzoek vormt de afstemming met het bevoegd gezag, in dit geval de gemeente De Marne en de provincie Groningen. De contactpersonen hiervoor zijn:
- Provincie Groningen, Mevr. J. Oosterveld
- Gemeente De Marne, Mevr. N. Scheeper

### 3.1 Provinciaal

De provincie heeft haar beleid met betrekking tot cultuurhistorie en landschap onder andere samengevat op hoofdlijnen in de zogenaamde 'kwaliteitsgids' [94]. Het doel van deze gids is het inspireren en motiveren van alle gemeentes om hun eigen cultuurhistorie verder te verdiepen en mee te nemen in de planvorming en visies.



### 3.2 Gemeentelijk

Het plangebied ligt binnen de gemeente De Marne. In 2013 heeft LIBAU voor de gemeente De Marne een structuurvisie geschreven. Libau is dé onafhankelijke adviesorganisatie voor ruimtelijke kwaliteit en cultureel erfgoed in Groningen en Drenthe. In deze structuurvisie wordt uitgebreid aandacht geschonken aan de cultuurhistorie en ontstaansgeschiedenis van het landschap.

**Gespreksverslag maandag 5 maart 2018 om 14:00**

Provincie Groningen, Mevr. J. Oosterveld
Gemeente De Marne, Mevr. N. Scheeper
DIJKSTRA Tuin, Park en Landschap, L. Dijkstra

Op maandagmiddag 5 maart 2018 om 14:00 heeft er een afstemming van deze rapportage plaats gevonden met het bevoegd gezag van de provincie en de gemeente. Zowel de provincie als de gemeente zijn erg blij met dit uitgebreide onderzoeksrapport. Vooral de relatie tussen de ontstaansgeschiedenis en de aanwezige cultuurhistorische en landschappelijke waarden is als zeer positief benoemd.

Op basis van het gesprek zijn er nog een paar aanvullingen en nuances aangebracht in de rapportage, het betreffen de volgende punten:

- In hoofdstuk twee werden de begrippen cultuurhistorisch, landschappelijk en historische geografie niet duidelijk omschreven. Er was sprake van een begripsverwarring. In de definitieve versie is dit aangepast.
- Een element uit het studiegebied raakt het plangebied. Het gaat hierbij om een oude zee-arm (aardkundige waarden). Hoewel het buiten het plangebied ligt, kan het wel van invloed zijn op het toekomstig ontwerp van de dijk. De provincie ziet dit aspect graag terug in de conclusie en aanbevelingen.
- De Cleveringsluis heeft (samen met het dijklichaam) een iets hogere waardering gekregen vanwege de samenhang en onderdeel van de Deltawerken. De sluis zou zelfs als potentieel monument kunnen worden benoemd.

*Opmerking: Beide instanties maken zich zorgen over het verwerken en borgen van de conclusies en aanbevelingen uit deze rapportage in het verdere planproces. De wens is geuit om nauw betrokken te blijven bij de verdere ontwikkelingen.*

Bovenstaande punten zijn integraal meegenomen en verwerkt in de rapportage. Afgesproken is dat ook de provincie en de gemeente de definitieve versie in pdf vorm krijgen toegestuurd.

94 http://www.kwaliteitsgidsgroningen.nl. Geraadpleegd op 14 feb 2018.

# 4. Conclusie en aanbevelingen

De huidige dijk binnen het plangebied heeft een kenmerkende vorm en inrichting conform de vele zeedijken binnen de provincie. De groene dijken die vaak op delen worden begraasd door schapen dragen bij aan een kenmerkend kustbeeld. De overgang van de dijk naar de zee is, afhankelijk van de ligging en stromingen, ingericht als kwelder. Deze kwelder is vaak ingericht door middel van de Sleeswijk Holstein methode die bestaat uit het plaatsen van rijzendammen (dubbele palenrijen met daar tussen rijshout), waarmee vierkante vakken van 400 meter bij 400 meter aangelegd zijn. In de dammen zijn brede openingen van ongeveer 25 meter gecreëerd om water door te laten, waardoor het meegevoerde slib achterblijft in de bezinkvelden. Daar waar geen kwelders aanwezig kunnen zijn is de voet van de dijk vaak verhard (asfalt en stenen).

- Het consolideren van dit bestaande beeld heeft de voorkeur. Hierdoor blijft de eenheid van de dijken in de reeks noord Nederlandse dijken gehandhaafd.
- Het behouden van landschappelijke kwaliteiten, met name rust, weidsheid, open horizon en natuurlijkheid inclusief duisternis.[95]
- De grootschalige openheid, door zorgvuldig om te gaan met de ruimten in de Waddenpolders en tussenliggende open ruimten tussen de wierden, ter voorkomen van versnippering en verkleining van de open ruimten.[96]
- Beheer en onderhoud in aansluiting met de overige dijken (al dan niet door schapen).
- Indien mogelijk kwelderinrichting en rijsdammen in aansluiting op bestaande kwelderinrichting.
- Het plangebied ligt op de grens van zoet en zout. Op een deel van het dijklichaam bevindt zich een oude zee-arm. Hier liggen kansen om de wisselwerking of getijdenlandschap met kansen voor recreatie en natuur als aanknopingspunt op te pakken voor toekomstige ontwikkelingen.

Binnen het havengebied van Lauwersoog liggen weliswaar geen cultuurhistorische of landschappelijke waarden. Echter, het is wel een gebied met veel potentie. De samenhang en bereikbaarheid van de verschillende deelgebieden is niet optimaal, hier liggen duidelijk kansen.

- Het toevoegen van recreatieve routes op of langs de dijk en door het havengebied zou een goede aanzet kunnen zijn.
- Binnen het havendeel kan ruimte ontstaan voor nieuwe ontwikkelingen gerelateerd aan de plek (zee, visserij en recreatie)

95 Derde_nota_Waddenzee_deel_4 PKB Waddenzee, 21

96 kwaliteitsgids_provincie_Groningen

# Gebruikte literatuur


**Andreae**, **A.J.,** 1881. *De Lauwerszee, nagespoord in hare wording, haren omvang en hare verschillende bedijkingen.* Leeuwarden: Kuipers.

**Baas, H** *et al* 2004. *Leestekens van het landschap (Utrecht) 188 landschapselementen in kort bestek.*

**Berg, van den, M.W. & P.C. Vos**, 2004. De ondergrond van het AZG-terrein (Groningen) geologisch bekeken. In: *Hervonden Stad: jaarboek voor archeologie, bouwhistorie enrestauratie in de gemeente Groningen* 9, pp. 71-82.

**Boetze, W. & B.H.C. Westerink**, 2010. *Middag-Humsterland: kroniek van een noordelijk landschap.* Groningen: Godert Walter.

**Botke, Y.,** 2002. *Boer en heer: 'De Groninger boer' 1760-1960.* Assen: Koninklijke van Gorcum.

**Brood, P**., 1994. Van Beeldenstorm tot Reductie van Groningen. Groningen: REGIO-Projekt Uitgevers.

**Deltares,** 2009. Paleografie van het Waddenzeegebied: Waddenacademie. Leeuwarden

**Essink, K., P. Esselink & M. Vroom**, 2016. Geschiedenis van het Noord-Friese kustlandschap. In: *Westerheem* 65 (2), 51-56.

**Feiken, H., M. Niekus & R. Reinders**, 2001. 'Wetsingermaar': Een neolitische vindplaats in de gemeente Winsum (Gr.). In: *Paleo-Aktueel* 12, p. 54-59.

**Formsma, W.J., M.G. Buist, W.R.H. Koops, A.T. Schuitema Meijer, E.H. Waterbolk & S. Broekema**, 1976. *Historie van Groningen: Stad en Land.* Groningen: H.D. Tjeenk Willink; Bouma's Boekhuis.

**Geertsema, C.C.,** 1898. *De zeeweringen, waterschappen en polders in de provincie Groningen*. Groningen: Erven B. van der Kamp.

**Haartsen, A. & N. Brand**, 2009. *Ontgonnen verleden: Regiobeschrijvingen provincie Groningen.* Ede: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

**Jongmans, A.G., M.W. van den Berg, M.P.W. Sonneveld, G.J.W.C. Peek & R.M. van den Berg van Saparoea**, 2013. *Landschappen van Nederland: geologie, bodem en landgebruik.*
*Deel 2.* Wageningen: Wageningen Academic Publishers.

**Kooper, J.,** 1939. *Het waterstaatsverleden van de provincie Groningen*. Batavia; Groningen: J.B. Wolters.

**Louman, J.P.A.,** 2007. *Fries waterstaatsbestuur: een geschiedenis van de waterbeheersing in Friesland vanaf het midden van de achttiende eeuw tot omstreeks 1970.* Amsterdam: Vossiuspers UvA.

**Meijles, E.,** 2015. *De ondergrond van Groningen: Een geologische geschiedenis.* Groningen: Rijksuniversiteit Groningen.

**Mulder, de, E.F.J., M.G.F.M. van de Aa & T. Kuijt**, 2003. *De ondergrond van Nederland.* Groningen: Wolters Noordhof.

**Niemeijer, J.A.,** 1971. *Groningen: Stad en land.* Haren: Uitgeverij Knoop & Niemeijer.

**Nienhuis, P.,** 2017. *Kerstvloed 1717: Een pelgrimstocht.* Bedum: Scholma.

**Noordhof, I.,** 2018. *Schaduwkust: Vier generaties hertekenen de rand van de Waddenzee.* Amsterdam: Uitgeverij Atlas Contact.

**Perton, H.,** 2017. Herrie om Lauwersoog, of: het laatste grensconflict met Friesland. In: *Stad & Lande* 26 (2), p. 34-37.

**Priester, P.R.,** 1991. *De economische ontwikkeling van de landbouw in Groningen 1800-1910.* Groningen: Nederlands Agronomisch-Historisch Instituut.

**Rijkswaterstaat**, 1961. *Beschrijving van de Provincie Groningen, behorende bij de Waterstaatskaart: Bijgewerkt tot 1 Januari 1959*. Den Haag: Staatsdrukkerij- en Uitgeverijbedrijf.

**Roeleveld, W.,** 1974. *The Groningen coastal area: a study in Holocene geology and low-land physical geography*. Amsterdam: Vrije Universiteit.

**Schönfeld*, M.*, 1950. Veldnamen in Nederland. Amsterdam: Noord-Hollandsche Uitgevers Maatschappij.*

**Schönfeld*, M.*, 1955. Nederlandse waternamen. Brussel: Standaard.*

**Schroor, M.,** 1995. Wotter: Waterstaat en waterschappen in de provincie Groningen, 1850 – 1895. Groningen: REGIO-PRojekt Uitgevers.

**Schroor, M**., 1996. *De atlas der Provincielanden van Groningen (1722-1736)*. Groningen: REGIO-PRojekt Uitgevers.

**Schroor, M.,** 1997. *De atlas der Stadslanden van Groningen (1724-1729)*. Groningen: REGIO-PRojekt Uitgevers.

**Schroor, M. & J. Meijering**, 2007. *Golden Raand: Landschappen van Groningen.* Assen: In Boekvorm Uitgevers.

**Siemens, B.W.,** 1962. *Historische atlas van de provincie Groningen*. Groningen: J.B. Wolters.

**Siemens, B.W.,** 1974. *Dijkrechten en Zijlvesten.* Groningen: Tjeenk Willink.

**Stichting voor Bodemkartering**, 1981. *Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000. Toelichting bij de kaartbladen 6 West Leeuwarden 6 Oost Leewarden en het vasteland van de kaartbladen 2 West Schiermonnikoog en 2 Oost Schiermonnikoog.* Wageningen: Stichting voor Bodemkartering.

**Stichting voor Bodemkartering**, 1987. *Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000. Toelichting bij de kaartbladen 3 West Uithuizen en 3 Oost Uithuizen.* Wageningen: Stichting voor Bodemkartering.

**Strootman Landschapsarchitecten bv,** 2014, *Masterplan kust en erfgoed i.o.v RCE.* Amsterdam

**Tromp, C**., 1989. *Groninger kloosters*. Assen: Van Gorcum.

**Vos, P.C., H. Weerts, J. Bazelmans, B. Hoogendoorn & M. van der Meulen**, 2011. *Atlas van Nederland in het Holoceen.* Amsterdam: Bert Bakker.

**Vos. P.C. & E. Knol,** 2014. *Paleogeografische kaarten van het Waddengebied tussen Marsdiep en Weser.* Groningen: Groninger Museum.

**Vos, P.C.,** 2015. *Origin of the Dutch coastal landscape: long-term landscape evolution of the Netherlands during the Holocene, described and visualized in national, regional and local palaeogeographical map series*. Groningen: Barkhuis.

**VROM** 2007. *Derde nota Waddenzee, deel 4, ontwikkeling van de wadden voor natuur en mens*: Den Haag.

**Wijk, P.,** 2006. *Groninga dominium: Geschiedenis van de cartografie van de provincie Groningen en omliggende gebieden van 1545 – 1900.* Groningen: Elchers.

**Zomer, J**., 2016. *Middeleeuwse veenontginningen in het getijden-bekken van de Hunze. Een interdisciplinair landschapshistorisch onderzoek naar de paleogeografie, ontginning en waterhuishouding (ca 800 - ca 1500).* Eelde: Barkhuis.



# Bronnen

**Digitaal**

www.archeologieinnederland.nl
www.topotijdreis.nl
www.ahn.nl
www.pdok.nl
www.hisgis.nl
www.landschapsgeschiedenis.nl
www.groningerarchieven.nl

**Archivalia**

Toegang 80 Dienst Landaanwinningswerken in Groningen, 1926 – 1952

177 Stukken betreffende een overzicht van de geschiedenis en toekomst van de landaanwinning, 1938-1953.

Toegang 1347 Opzichter Stadspolderlanden (later Gemeentelijk Landbouwbedrijf) bij de Dollard, 1825 – 1986

Toegang 1776 Provinciaal bestuur van Groningen, (1824-) 1942 – 1976 (1987)

4583 Afsluiting Lauwerszee; Bestemming gronden voor recreatie, 1955-1965 (1969).

Toegang 2210 Rijkswaterstaat in Groningen, Dienstkringen, 1945 - 1980

193 Stukken betreffende de commissie “Vissersbevolking Zoutkamp,”, 1955-1966.

194 Stukken betreffende het begreppelen van de Lauwerszee in 1969, alsmede het opschonen van uitwateringen van bezinkvelden, 1968-1969.

**Geraadpleegde niet in het rapport opgenomen archivalia**

Toegang 80 Dienst Landaanwinningswerken in Groningen, 1926 – 1952

43 Rapporten over de mogelijkheden tot het indijken van een gedeelte van de Lauwerszee, 1933-1934.

Toegang 1997 Rijkswaterstaat in Groningen, (1932), 1937 – 1980 (-1983)

234 Stukken betreffende eigendomsoverdrachten in de Ruigezandsterpolder (Lauwerszee), 1972.

1224 Stukken betreffende vaststelling van de gemeentelijke en provinciale grenzen in de Lauwerszee en in het aansluitende gedeelte van de Waddenzee, alsmede de grens tussen de directies Groningen en Friesland, 1963-1972.

Toegang 2179 Interprovinciale Commissie Lauwerszee, 1963 – 1973

10 Voorstel van gedeputeerde staten van Friesland tot vaststelling van het streekplan voor het Lauwerszeegebied, met bijlagen.

Toegang 2779 Waterschap Hunsingo (1), (1823) 1856 – 1955

937 Stukken betreffende de bedijking van de Kerkvoogdij- of Pastoriekwelder ten westen van Vierhuizen, de aankoop van gronden in de polder, de ondergrond van de dijk en het recht van aanwas door het waterschap, alsmede de onteigening van gronden van twee landbouwers c.a., 1921 en 1925-1936 (1939, 1946).

**Kaarten**

Toegang 817 Verzameling kaarten, prenten en tekeningen (RAG)

9 Overzicht van de verschillende plannen tot verbetering van de afwatering : Met ingetekend: plattegronden van sluizen, 1900-1904. Schaal 1:50.000 ; 1:2.000 ; 1:1.000. 64 x 83,5 cm, pen, zwarte en gekleurde inkt, aquarel. NB Netversie: Bijlage I voor het verslag van de Commissie benoemd tot het instellen van een nader onderzoek in zake indijking der Lauwerzee. Zie toegang 1099 inv. nr. 7830. Ondertekend door de secretaris, Van Elzelingen.

433/C Situatie van de polders, kwelder en aanwassen achter de gemeenten Ulrum en Kloosterburen : Kaart gemaakt in verband met het project aanleg Westpolder, 1855. Schaal 100 ellen op den duim [1:1.000]. 56,6 x 83 cm op blad 60 x 86 cm, pen, zwarte en gekleurde inkt.

665 Kaart van het waterschap Hunsingo vervaardigd op last van het hoofdbestuur dd. 15 December 1885, overeenkomstig de leggers van schouwbare objecten : Westelijk deel van het waterschap / door J. Wind Hzn. onder toezicht van den deskundige H. Wind te Onderdendam, 1885. Schaal 1:33333. 69 x 49,5 cm op blad 78 x 57 cm, litho, gekleurd. NB De rechter helft van de kaart ontbreekt.

774 Provincie Groningen : Kaart waarop de vorderingen op het gebied van de ruilverkaveling tot 1 januari 1970 is aangegeven, 1970. Schaal 10 km = 2,5 cm . 34 x 22 cm, kleurendruk.

810 Groninga Dominium : Kaart van de provincie Groningen. Titel in cartouche met het wapen van de provincie. Schaalstokken in versierd cartouche. Met kompasroos en afbeeldingen van schepen / Auctore Bartholdo Wicheringe ; Amstelodami execubat Iohannes Ianssonius [= Johannes Janssonius] ; sculpserunt Everardus Sim. Hamersveldt et Sal. Rogeri, 1657-1660. Schaal 2 1/2 milliaria Germanica communia = 10,6 cm. 38 x 49,5 cm op blad 45 x 55,5 cm, kopergravure, ingekleurd. NB Verso een Latijnse tekst getiteld: “Descripto Dominii Groningani”. Beschreven in: De kaarten van Groningerland / J.J. Vredenberg-Alink, IV A 8. Wijk 45.3. Uit: Atlas Major sive Cosmographia Universalis. Janssonius heirs, 1675.



839/2 Kaart der doorbraken en overstrooming van Groningen op den 4 Februarij 1825. Province de Groningue. Provincie Groningen : De overstroomde dijken zijn met rood ingetekend, het overstroomde land is blauw ingekleurd, 1825. Schaal z. sch.. 18 x 24 cm op blad 21 x 28 cm, kopergravure, ingekleurd. NB Vgl. cat.nrs. 838/1 en 839/2. De kleuren die de doorbraken en overstromingen aangeven, zijn bij beide exemplaren niet op geheel dezelfde wijze aangebracht. Beschreven in: Kaarten van Groningerland / J.J. Vredenberg-Alink, V A 20. Wijk 81.4.

1050 Omrits van het depart. Groningen : Kaart van het noorden van de provincie Groningen, met daarin aangetekend de daarin voorkomende sluizen en zijlen / S.C. Buwama Aardenburg, 1810. Schaal z. sch.. 60 x 94,5 cm op blad 64 x 98,5 cm, pen, zwarte en gekleurde inkt. NB “Opgemaakt ten gevolge dispositie van den heere landdrost van het Departement Groningen van dingsdag den 29 van Bloeymaand 1810 no. 9. Na de groote kaart van Beckering [uit 1781]... met aanteekening van de uitwateringssluis en zijlen daarin voorkoomende”.

1054 Kaart van het Westerkwartier en van het aangrenzende gebied in Friesland. Kerken en dorpjes in opstand getekend / Pieter Idserts Portier, 1730-1754. Schaal z. sch.. 46,5 x 51 cm ; blad: 51,5 x 56,5 cm, pen, zwarte en gekleurde inkt. NB Boven een zestal dwarsprofielen van een aanbestede doorgraving van een kanaal of riet. Deze kaart is van dezelfde hand en is ook grotendeels gelijk aan een kaart van Pi(e)ter Idserts Portier d.a. 1754, aanwezig bij het Fries Genootschap te Leeuwarden. Foto cat. nr. 2062. Zo is op de beide kaarten het stroomgebied van de Lauwers in Friesland en Groningen speciaal gekleurd. Bij het Friese exemplaar ontbreken de dwarsprofielen, maar is het buitendijkse land benoorden Kommerzijl uitgebreider weergegeven.

1062 Kaart van het Reitdiep met het gebied ter weerszijden daarvan van de Rode Haan tot de Lauwerszee, weergevend “het Loopende diep gelijck het tegenwoordichis 1685” alsmede “de oude Swalve oft Loopendiep, gelijck dat voor jaer 1620 nogh heeft geloopen.” Kerken en borgen zijn in opstand getekend, 1685. Schaal z.sch. 24 x 34,5 cm, Pen, inkt en aquarel. NB Bevindt zich met nr. 1061 bij een ongedateerd afschrift van de akte van de gecommitteerden van Stad en Lande rakende het doorsteken van de Swalve van 5 sept. 1620.

1063 Kaart van de mond van het Reitdiep met de uiterdijks- en kwelderlanden ten noorden van Kommerzijl met het project voor een nieuw afwateringskanaal naar het Botsgat. Met kompasroos / T. van der Haven, 1740. Schaal z. sch. 48 x 37 cm ; blad: 48 x 37 cm, Pen, inkt en aquarel. NB Dit is vermoedelijk de kaart die genoemd wordt in de resoluties van de Hoge Justitiekamer van 5 mei, 13 mei en 2 juni 1740 (Archief Hoge Justitiekamer inv.no. 2559 - 2563).

1080 Situatie kaart van het Schouwer en Houwerzijlvest met de dwars profillen van het trekdiep alsmede van onderscheidene maren en togten met het project der verlaging van het waterpeil in de provincie Groningen : Reproductie van de kaart van het Schouwerzijlvest en het Houwerzijlvest, links en onderaan 16 profielen / W.A. Pull,

1831. Schaal Kaart: 200 roeden = 10 cm ; profielen: 10 ellen = 10 cm. 66 x 98 cm, druk, ingekleurd. NB Aantekening in Catalogus Noordhoff: origineel in de Provinciale Archieven 1814-1850, zie lijst van aantekeningen en kaarten nr. 53 (1). Vgl. voorts Waterstaatsarchieven inv.nr. 393 (1-2).

1302 Kaart van het binnen- en buitendijkse land ten noorden van “Oldenklooster” en “de Molen Rijge” (Kloosterburen en Molenrij). Met kompasroos / T. Beckeringh, 1760-1761. Schaal z. sch.. 29 x 36,5 cm op blad 31,5 x 40 cm, pen, inkt. NB Deze kaart en de cat.nrs 1303 en 1304 hebben blijkens de op de kaarten voorkomende aantekeningen vermoedelijk gediend bij één of meer procedures tussen Ipe Muntingh en Fester Emes, Jan Rewes e.a. Ook voorstudie voor de grote provinciekaart van Beckering (cat. nr. 832).

1304 Copia : Kaart van landerijen bij de zeedijk ten noorden van Kloosterburen (Bokum) en het daarbij gelegen buitendijkse land. Met vermelding van de namen van eigenaren en gebruikers / G. Manting ; kopie: M. van Olm, 1764. Schaal 50 roeden = 4,8 cm. 44,5 cm x 63,5 cm op blad 47,5 x 65,5 cm, pen, zwarte en gekleurde inkt. NB Deze kaart en de cat. nrs 1302 en 1303 hebben blijkens de op de kaarten voorkomende aantekeningen vermoedelijk gediend bij één of meer procedures tussen Ipe Muntingh en Fester Emes, Jan Rewes e.a. Met vermelding van de grootte der binnendijkse percelen. De data van de kopie en de overlegging ervan “ter secretarie” schijnen met elkaar in strijd. Het origineel is gemaakt op verzoek van I. Munting.

1390 Kaart van een Ommelander plaats zijnde een gedeelte van het Ruigezand gelegen tuschen de nieuwe gegravene Commerzijlster Rijdt en de Niehoovster Zee-dijk, gehoorig onder het carspel Oldehove : Kaart van een boerderij gelegen op een gedeelte van het Ruigezand tussen het Kommerzijlster riet en de Niehoofster zeedijk, groot 103 grazen 40 roeden. Meijerlieden: Johannes Harkes en vrouw. / S.C. Buwama Aardenburg, 1789. Schaal 100 Oldehoovster roeden = 10,3 cm. 46,5 x 54 cm op blad 51,5 x 59 cm, pen en inkt op perkament. NB Deze plaats volgens de rekening van de rentmeester der Ommelanden van 1789 wel een kleine Ruigezand genoemd. Gemaakt volgens resolutie van gecomitteerde Raden der Ommelanden van 5 aug. 1789.

1450 Kaart van het terrein van ‘t Huis Asinga te Ulrum met een gedeelte der omringende landen. Met aanduiding van enkele pompen en een molen, enkele eigenaren van landerijen. Met kompasroos en schaalstok, 1760. Schaal 60 roeden Rijnlands = 15,4 cm [1:1.500]. 32,5 x 52,5 cm, pen en inkt.

1454 Kaart van de capitale en polder dyken en kwelder met de houtwerken daar voorlangs en duikelhoofden & & tusschen de Zoutkamp en Vierhuizen : Kaart van de dijken tussen Zoutkamp en Vierhuizen / P.A.C. Buwama Aardenburg ; S.C. Buwama Aardenburg, 1806. Schaal 100 Groninger 14 voets roede &&& = 8,5 cm [1:4.800]. 59,5 x 93 cm op blad 64,5 x 97,5 cm, pen, zwarte en gekleurde inkt. NB Deze kaart en de cat.nrs. 1452 en 1453 zijn gemaakt ingevolge besluit van het departementaal bestuur van Stad en Lande van Groningen van 28 juli 1806. Zij zullen alle deel hebben uitgemaakt van de Archieven van de Provincie Groningen 1798-1815.

1460 Situatie teekening van den Provincialen zeedijk & kwelderlanden bij het dorp Vierhuizen : Met ingetekend twee projecten voor de inpoldering van een gedeelte van de kwelder van de weduwe Jan Times / Provinciale Waterstaat, 1837. Schaal 500 ellen = 10,2 cm [1:5.000]. 34 x 45,5 cm op blad 37,5 x 48 cm, pen, zwarte en gekleurde inkt. NB De originele tekening, ingezonden door de hoofdingenieur van de Waterstaat in de provincie Groningen aan de Gouverneur bij missive van 6 juli 1837 no. 386, behoort bij K.B. van 9 nov. 1837 no. 3.

1805/1 Boezembemaling voor het Waterschap Electra. In 2 bladen 2e blad : Bouwkundige tekening: gevels in opstand en doorsnedes / Provinciale Waterstaat in Groningen, 1915-1925. Schaal 1:100. 102,5 x 67 cm, druk.

2184 “Plan van verkaveling in de zuidelijke polder tussen Dokkumer-nieuwe-Zijl en Zoutkamp, in het Lauwersmeer gebied / (Rijkswaterstaat). Schaal (1:10.000). 59 x 109 cm ; blad: 112 x 59,3 cm, tekening, gekleurd.

2187 “Dwarsprofiel afsluitdijk Lauwerszee : Dwarsprofiel met aanduiding van de te gebruiken materialen en afwerking / (Rijkswaterstaat). Schaal (1:100). 20 x 109 cm ; blad: 22 x 113,2 cm, lichtdruk, ingekleurd.

2191 “Bestemmingsplan. Ontwerp mei 1967 : In de rand zijn coördi-

naten van de Rijksdriehoeksmeting aangegeven / (Rijkswaterstaat), Nauta. Schaal 1:25.000. 56 x 78 cm ; blad: 58 x 82,5 cm, lichtdruk, ingekleurd. NB Legenda: Links: verklaring. Getekend, Nauta. 3-5-1967. Rechts onder: B 4 67.188.

2454 Geographische Vorstellung der jämerlichen Wasser-Flutt in Nieder-Teutschland, welche den 25 Dec. Ao. 1717, in der heiligen Christ-Nacht, mit unzählichen Schaden, und Verlust vieler tausend Menschen einen grossen theil derer Hertzogth. Holstein und Bremen, die Grafsch. Oldenburg, Frislandt, Gröningen und Nort-Holland überschwemmt hat : Kaart van Oost-Friesland en het noorden van de provincie Groningen met op een inzetkaartje van de landen om de Zuiderzee, vooral Noord-Holland en Friesland. waarop de gebieden die door de overstroming onder water zijn komen te staan, zijn aangegeven. Met verschillende teksten, versieringen, tekeningen van dijken, een overstroomd dorp en een watermolen. Gradenverdeling in de rand / edit von Joh. Bapt. Homann, Der Röm. Keis. Mai. Georg. in Nürnberg, 1717. Schaal 5 Teutsche Meilen, 15 in einen Grad. = 6,1 cm. 52,7 x 59,8 cm, kopergravure, ingekleurd. NB Literatuur: J.J. Vredenberg-Alink, De kaarten van Groningerland, (afbeelding 80 op p .90). Voor facsimile-uitgave zie cat. nr. 1015.

2945/11 Afsluiting van het Reitdiep. Situatie : Kaart van de nieuwe Ruigezandsterpolder. In rood is aangegeven de te maken afsluiting van het Reitdiep van Nittershoek naar Zoutkamp en de verlegging van de monding van de Munnikezijlderrijt, 1871. Schaal 1:6666. 70,5 x 70 cm, pen, zwarte en gekleurde inkt op calqueerlinnen. NB Copie van een kaart van 1871.

2957/3 Situatie met de in uitvoering zijnde dijk en sluizen bij Zoutkamp waarop in rood is aangegeven het ontwerp voor een tij-haven aldaar : Blad 3: Situatie met de in uitvoering zijnde werken aan sluis, dijken en haven., 1876. Schaal schaal van 100 meter. 60,5 x 68 cm, pen, zwarte en gekleurde inkt. NB Overlegd bij brief van 4 februari 1876 no. 126H1 van de hoofdingenieur J. Strootman, ingezonden bij brief van 1 februari 1876 no. 77 door de ingenieur van de Waterstaat.

3038 Situatie kaart aanwijzende het Reiddiep voor de Buitenpolder het Ruigezand toebehorende aan D.M. Teenstra en Compagnie : Kaart van de buitenplders bij het Reitdiep ter hoogte van de boerderij van D.M. Teenstra met aanduiding van de paalhoofden en enkele profielen / W. van Rees, 1819. Schaal 100 roeden = 15,3 cm [ca. 1:6500] ; ca. 1:100 (profielen). 57 x 70 cm, pen, zwarte en gekleurde inkt. NB z.j. Bij missive nr. 255/1819.

3055/3 Kaart van een gedeelte van het Reiddiep met de situatie bij de mond van de Kommerzijlster Rijtte aanduidende het project ter afsluiting door een kapitalen zeesluis benevens de wederzijdsche aansluit dijken met het langs en dwars profil daartoe behorende : Kaart van het Reitdiep rondom de mond Kommerzijlster Riet / W. van Rees, 1827. Schaal 15 ellen op de duim [1:1.500] (situatie) ; 5 ellen op de duim [1:500] (profielen). 69 x 97 cm, pen, zwarte en gekleurde inkt. NB z.j.

3081/1 Blad 1: Plan tot indijking Lauwerszee door het leggen van een dijk van Paesens over Schiermonnikoog naar Pieterburen. Naar een ontwerp van F. Groet c.s. te Haarlem. blad: 66,5 x 99,5 cm.

3086 Kaart van een gedeelte der Fries-Groninger kust en de daarvoor gelegen eilanden Schiermonnikoog, Rottum en Borkum en tevens de banken en stromen, met het ontwerp tot indijking der Lauwerszee en een gedeelte der Waddenzee van E. Tjarda van Starkenborgh Stachouwer te Wehe door het leggen van een dijk van Paesens over Schier en Rottum naar Oudeschip / n.n. Schaal (ca. 1:70000). 50 x 78 cm ; blad: 59 x 87 cm, tekening. NB Ommezijde: “nr. 89” z.j. ca. 1846.

3636 Plan van de Rijks militaire gronden, uitmakende de Post aan de Zoutkamp : Tweede Fortificatie Directie Groningen, 1849 ; Enig blad 4e afdeling 2e gedeelte Post aan de Zoutkamp / P. Stolk Kopie: W. Spinger. Schaal 1:2000. 37 x 45 cm ; blad: 42 x 50 cm, tekening, ingekleurd. NB Legenda: Rechtsonder: renvooi. Dit plan behoort bij de processenverbaal van de grensscheiding der Rijks Mil. Gronden te Zoutkamp van de 1e en 9e october 1849 en is ten blijke duur van door ons getekend, P. Wellenbergh, W. Wolthuis, v.d. Hartbeek. Voor copy, conform, geteekend door den opzichter van de Waterstaat W. Springer. Gezien de min. v. Oorlog Voet. Plans van Vestingen. zie G nr. 208 met beschrijving en 2 processen verbaal. Omschrijving van de grootte en de ligging van de percelen. “A Groote Kustbatterij en Kleine Batterij”. “B Oude Batterij”.

4087 Provincie Groningen, bedijkingen in de 15e eeuw en later / Provinciale Planologische Dienst (PPD). Schaal 1:. blad: 21,8 x 29,7 cm, tekening op calque.

4225/51 Oude plannen inzake de indijking van de Lauwerszee. Plan van verkaveling bij gescheiden bergboezem in de Lauwerszee. Schaal 1.25000. blad: 67 x 85,5 cm.

4233/5 Inpoldering kerkvoogdijpolder. Situatie en dwarsprofielen. Schaal 1:2500/200. blad: 61 x 80,5 cm.

10496 Hornhuizen : Tekening van de zuidelijke zijgevel van een boerderij van het kop-hals-romp type, waarop van de hals de noordzijde met regenwaterbak en pomp is weergegeven / M.D. Teenstra, 1818. Schaal 50 voeten Groninger maat = 9,3 cm. 16,5 x 30 cm op blad 21,5 x 33,5 cm, pen, inkt. NB Met uitleg en “onderrichting”: globale afmetingen. De boerderij Teenstra?

Toegang 1536 Verzameling kaarten (GAG)

6039 Boereplaats op den Stadspol op het Ruigezand : Boerderij op de Stadspol op het Ruigezand. Plattegrond, doorsneden, voor- en zijaanzicht. Met schaalstok, 1840. Schaal 20 ellen = 26,6 cm.

5315 Het Rugesant, hoordt de Stadt, en de hoogwelgeb. Hr. Alberda, heer van Neuwensteijn, met nogh verscheijden particulieren : Groot Caarteboek 54: kaart van het Ruigezand. Titel in cartouche. Met kompasroos en schaalstok / H.W. Folckers, 1728. Schaal 150 roeden = 9,8 cm [1:6.270]. 50,5 x 71,5 cm op blad 54 x 75 cm, Pen, inkt en aquarel. NB Kaart 46a in het kopie Groot Caarteboek. Kladopmeting: cat. nr. 833.



**Geraadpleegde niet in het rapport opgenomen kaarten**

Toegang 817 Verzameling kaarten, prenten en tekeningen (RAG)
44 Landschapsinventarisatie 1970 : Kaart van het noordelijk gedeelte van het Westerkwartier en het westelijk gedeelte van Hunsingo waarop o.a. is aangeduid de bestaande en verdwenen borg- en kloosterterreinen en soorten landschap / Prov. Planologische Dienst, 1970. Schaal 1:200.000. 77 x 92 cm, druk, gedeeltelijk ingekleurd. NB Met legenda.

176 Plan van het veranderen der voormalige buitenhaven te Zoutkamp in eene binnenhaven : Kaart van het Reitdiep en de haven bij Zoutkamp / Provinciale Waterstaat, 1882. Schaal 1:1000. 57,5 x 35,6 cm op blad 114 x 65 cm, pen, zwarte en gekleurde inkt. NB Ingezonden door de hoofdingenieur van de Provinciale Waterstaat bij missive d.d. 30 sept 1882 no. 1213.

738/5 Landaanwinning in de Wadden. : Hydrografische kaart van de Waddenzee, waarop verschillende werken t.b.v. landaanwinning zijn aangegeven, o.m. een dijk naar Schiermonnikoog en Rottumeroog. Met profielen van de dammen en tekening van de bezinkvelden / Provinciale Waterstaat, 1939. Schaal 1:50.000 ; 1:10.000 ; 1:100. 58,1 x 96 cm, lichtdruk, ingekleurd.

1047/28 Caart van eenigh Provintie landt, bij de zeedijck tot Cloosterboeren .. : Blad 28: Kaart van een Provincieplaats (Feddemahuis) bij de zeedijk onder Kloosterburen, groot 99½ juk 40 roeden. Met afzonderlijke vermelding van de grootte der percelen. Gebruiker: Reijnje (Scheltes) Halsema, wiens boerderij is afbebeeld. Met cartouche, kompasroos en schaalstok / H.W. Folckers, 1927-04. Schaal 60 roeden a 14 voet de roede = 8,8 cm [1:2.800]. 50,5 x 69,5 cm op blad 53 x 53,5 cm, Pen, inkt en aquarel.



1047/29 Ano Nieuwen - Clooster 1729 : Blad 29: Kaart van een vijftal provincieplaatsen te Nijenklooster onder Kloosterburen, samen groot 147 jukken 56 roeden. Met afzonderlijke vermelding van de grootte der percelen en de namen der gebruikers. Met cartouche, kompasroos en schaalstok / H.W. Folckers, 1729. Schaal 200 roeden van 14 Groninger voeten = 12,9 cm [1:6.340]. 51 x 71,5 cm op blad 53 x 73,8 cm, Pen, inkt en aquarel. NB Voor kladopmeting zie toegangsnummer 1536, cat. nr. 6616.
1076 Kaart van de vernielde en van de nieuw aan te leggen zeedijken van Zoutkamp tot Dijksterhuis. Met kompasroos. Boerderijen in opstand getekend / B. Heijne, 1718. Schaal 1000 roeden de roede 14 holtvoet de voet 12 duim Groner mate = 27,5 cm. 61 x 79,5 cm ; blad: 61 x 79,5 cm, Pen, inkt en aquarel. NB Voor een kopie uit 1939 zie cat.nr. 1077. Zie ook cat.nr. 1314.

1321 Kaart van de door O.T. van Alberda, heer van Nijenstein en consorten nieuw ingedijkte landen onder Zuurdijk samen groot 367 grazen 28 roeden. Met vermelding van de grootte der percelen en de namen der eigenaren. Met schaalstok, kompasroos en cartouche en zeilboot / H.W. Folckers, 1729. Schaal 200 roeden de roede van 14 voeten = 12,8 cm [ca. 1:7.650]. 51,5 x 70,5 cm op blad 52 x 74 cm, Pen, inkt en aquarel. NB Gemaakt op last van de Staten van Stad en Landen ingevolge resolutie van 4 aug. 1729.

1444 Ittgene met coloeren is afgeset, is die forme vant uitlandt, soo die provintie onder het caspel Vierhuisen heeft liggen ende de Ed. E. joncker Gheert Leeuwen onder beklemminge gedaen : Kaart van buitendijks provincieland gelegen onder het karspel Vierhuizen. Huizen en dorpen zijn in opstand getekend. Met kompasroos en schaalstok / W.A. Pull, 1625-1630. Schaal 100 roeden ider roede van 16 holdtvoeten ende 2 duimen lanck = 15,7 cm. 74,5 x 92 cm op blad 75 x 91,5 cm, druk, ingekleurd. NB Kopie gemaakt door Provinciale Waterstaat. Originele kaart: cat. nr. 1443.

Toegang 1536 Verzameling kaarten (GAG)

891 Kaart van het grensgebied bij Munnekezijl en het eiland bij Ruigezand. Netexemplaar, verluchtigd met drie bootjes in het Reitdiep. Met aanduiding van het noorden en schaalstok. Toelichting en signatuur van Verburgh in het ‘Eijland’ / A. Verburgh, 1759. Schaal 120 roeden à 14 voet Groninger maat = 8,8 cm. 74 x 53,5 cm, pen, zwarte en gekleurde inkt. NB De kaart is vervaardigd in verband met de grensscheiding van 1759 tussen de provincies Friesland en Groningen en Ommelanden en geeft een overzicht van het gebied tussen Munnikezijl en het Reitdiep –Lauwerszee.

1089 Kaart van de vergraving van de buitenbedding van de Lauwers

vanaf Munnekezijl met de geprojecteerde bekorting van zijn loop. WNW boven. Linksboven in pen: Deezen gemaakt na de kaart van dhr. Capitain Ingen. Van Douveren in Iunius 1754. Schaalstok in het midden van de kaart / Capitain Ingen. Van Douveren, 1754. Schaal 100 roeden konings roeden = 6,7 cm. 38,5 x 69 cm, potlood, pen, penseel, inkt en aquarel. NB De maker van dit exemplaar is onbekend.

1100 Plaat no. 1 : plan van een boerenhoeve in de Ruigezandsterpolder voor de gemeente Groningen : plaats nr. 5 : Vooraanzicht, plattegrond, doorsneden van een boerderij in de Ruigezandsterpolder, 1879. Schaal 1:100. 50 x 68,5 cm, pen, inkt. NB Voor gezien getekend door de rentmeester Mr. J. de Marees van Swinderen.
2347 Kaart van de plaatsen 6 en 7 in de Ruigezandsterpolder :, 1894. Schaal z. sch. 35,5 x 24,5 cm, litho. NB De kaart is vervaardigd met het oog op de verhuring van 28 juni en 2 juli 1894.

2381 Situatieschets van de kweldergronden der stad Groningen gelegen aan den linkeroever van het Reitdiep 1848 : Stadsgronden aan het Reitdiep, Ruigezand, 1848. Schaal 100 ellen op den duim = 10 cm. 30 x 48 cm op blad 35 x 54 cm, potlood, pen, zwarte en gekleurde inkt.

4558 De overstrooming in Nederland. Gezicht op den Westerpolder bij Ulrum (provincie Groningen) : Overstroming van de Westpolder ten gevolge van de zware storm, 30/31 januari 1877, 1877. 9 x 14 cm op blad 11 x 15,5 cm + 2 knipsels, druk naar houtgravure. NB Uit: Katholieke Illustratie, jrg. 10 (1876/77), nr. 27 p. 213; tekst p. 210.

Bijlage 23 Effectbeoordeling tweede ontsluitingsweg haven Lauwersmeerdijk

**ONDERWERP**
Effectbeoordeling tweede ontsluitingsweg haven Lauwersmeerdijk

**PROJECTNUMMER**
C07011.000003

**DATUM**
14 december 2021

**ONZE REFERENTIE**
D10043073:42

**VAN**
Rosalie Fidder

**AAN**
Gemeente Het Hogeland

# Versiebeheer

| Versie | Datum | Omschrijving |
|---|---|---|
| **0.1** | 30-11-2021 | 90%-versie ter review door OG |
| **1.0** | 14-12-2021 | 100%-versie na verwerken review OG |
| | | |
| | | |
| | | |

# Voor akkoord

| Opstellers | Controle | Vrijgave |
|---|---|---|
| Rosalie Fidder | Anton van der Meulen (verkeersspecialist) | Esther van Ophuizen-Dieker |
| Harm Loonstra | Sander Jonker (ecoloog) | |
| Olaf Bensink | | |
| Vincent Rossen | | |
| Erik Leushuis | | |

# 1 Samenvatting

## 1.1 Aanleiding

Gemeente Het Hogeland wil graag de verkeersdruk bij de haven van Lauwersoog op piekmomenten spreiden. Daarom is het plan gemaakt om een tweede ontsluitingsweg naar de haven te realiseren. Deze realisatie wordt als koppelproject meegenomen in de geplande dijkversterking Lauwersmeerdijk – Vierhuizergat.

Deze memo beschrijft de resultaten van de studies naar het effect dat deze tweede ontsluitingsweg op verschillende milieuaspecten heeft en dient als input voor het m.e.r.

## 1.2 Effectenbeoordeling

De tweede ontsluitingsweg heeft een positief effect op de verkeersveiligheid van het gebied en de bereikbaarheid van de haven. Op de overige getoetste aspecten (geluid, luchtkwaliteit, licht en recreatieve routes) heeft de weg geen tot een marginaal effect (Tabel 1-1).

*Tabel 1-1 Samenvattende tabel van de resultaten van de effectbeoordeling van de tweede ontsluitingsweg*

| Milieuaspect | Beoordeling in plansituatie (tweede ontsluitingsweg) |
|---|---|
| Verkeersveiligheid | Verbetering |
| Bereikbaarheid | Verbetering |
| Geluid: omgeving | Marginaal effect |
| Geluid: N2000 | Marginaal effect |
| Luchtkwaliteit | Marginaal effect |
| Licht | Marginaal effect |
| Recreatieve routes | Verbetering |

# 2 Inleiding

## 2.1 Aanleiding en probleemstelling

Tussen Lauwersoog en de Westpolder ligt de Groningse Lauwersmeerdijk. Die dijk voldoet niet meer aan de eisen voor hoogwaterveiligheid en moet daarom worden versterkt. Het project bestaat uit twee deeltrajecten: De Havendijk (DP90,0 – DP89,2) en De Landelijke Dijk (DP89,1 – DP82,1), zie Figuur 2-1. Waterschap Noorderzijlvest werkt momenteel aan de planuitwerking van deze dijkversterking. De planuitwerkingsfase eindigt naar verwachting in 2022.




*Figuur 2-1 Locatie van de deeltrajecten binnen de dijkversterking Lauwersmeerdijk*

De versterking wordt gecombineerd met diverse koppelprojecten die het gebied ontwikkelen en versterken. Koppelproject 5 richt zich op het realiseren van een tweede ontsluitingsweg naar de haven. Aanleiding van dit koppelproject is de wens om de verkeersdruk op de piekmomenten te kunnen spreiden.

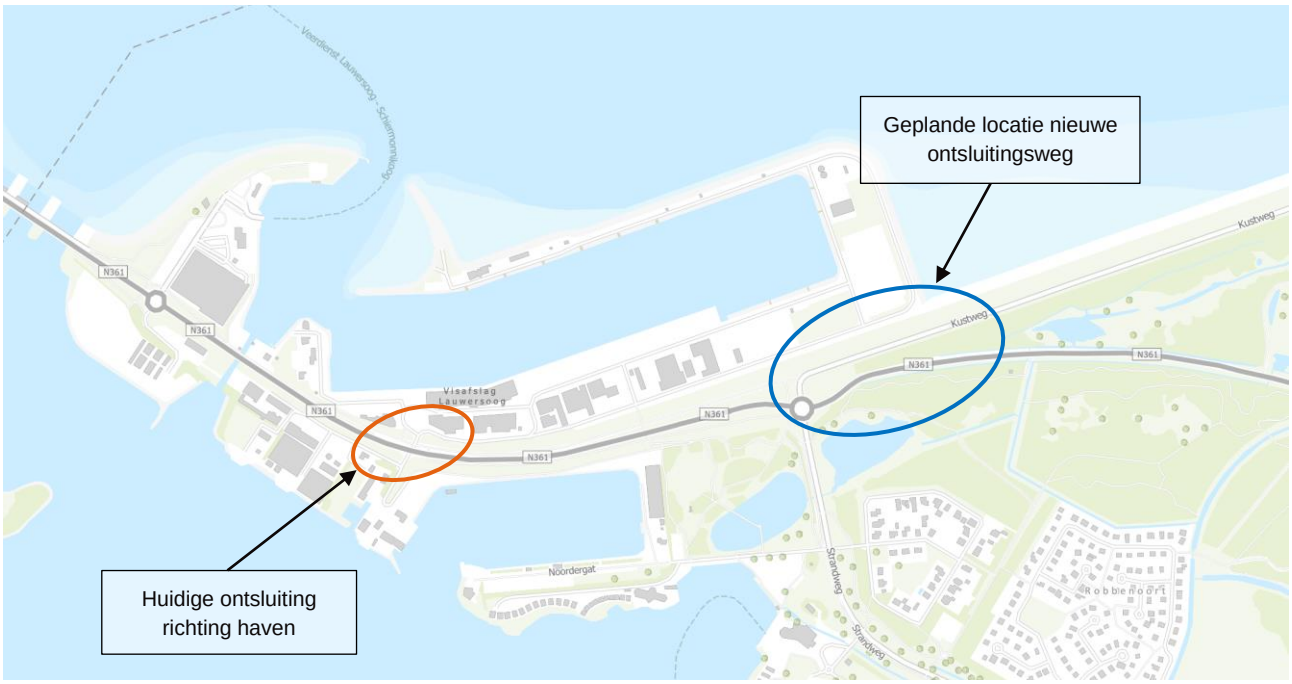
Initiatiefnemer van dit koppelproject is gemeente Het Hogeland. De gemeente heeft Arcadis de opdracht gegeven om het voorontwerp van de ontsluitingsweg, dat is opgesteld door de gemeente, nader uit te werken tot hetzelfde detailniveau als de overige koppelprojecten die gecombineerd worden met de Dijkversterking Lauwersmeerdijk – Vierhuizergat. Het gaat hierbij om de volgende onderdelen:

- Opstellen van een VO-ontwerp, inclusief koppelkansnotitie, ontwerpnota en ontwerptekening.
- Uitvoeren van effectstudies ten behoeve van het m.e.r. Dit is inclusief uitvoeren van verkeerstellingen en een effectbepaling van de nieuwe ontsluiting op het huidige verkeerssysteem, de verkeersveiligheid en de impact op recreatieve routes.

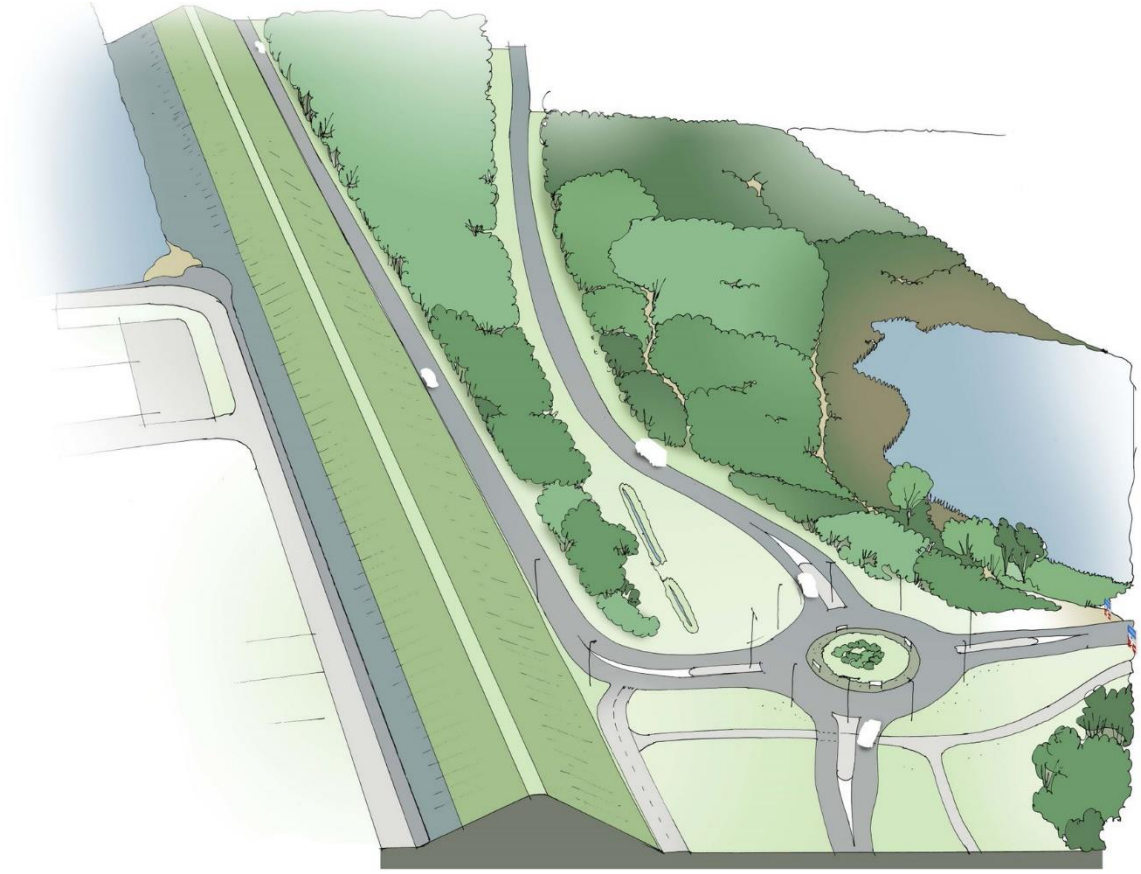
Dit memo gaat in op het tweede onderdeel: de effectenstudies voor het m.e.r.

## 2.2 Gebiedsbeschrijving

De huidige ontsluitingsweg naar de haven ligt in het westen van het havengebied aan de N361. Dit is nu de enige manier om de haven te bereiken. Het plan is om de tweede ontsluitingsweg aan te leggen in het oosten van het havengebied, bij de rotonde tussen de Kustweg, de N361 en de Strandweg (Figuur 2-2). Figuur 2-3 toont een impressie van de huidige verkeerssituatie bij de rotonde Kustweg/N361/Strandweg.




*Figuur 2-2 Overzichtskaart van de haven, met de huidige ontsluitingsmogelijkheid in het westen (oranje cirkel) en de geplande locatie voor de nieuwe ontsluitingsweg in het oosten (blauwe cirkel).*



*Figuur 2-3 Impressie van de huidige verkeerssituatie bij de rotonde waar de tweede ontsluitingsweg gepland is.*

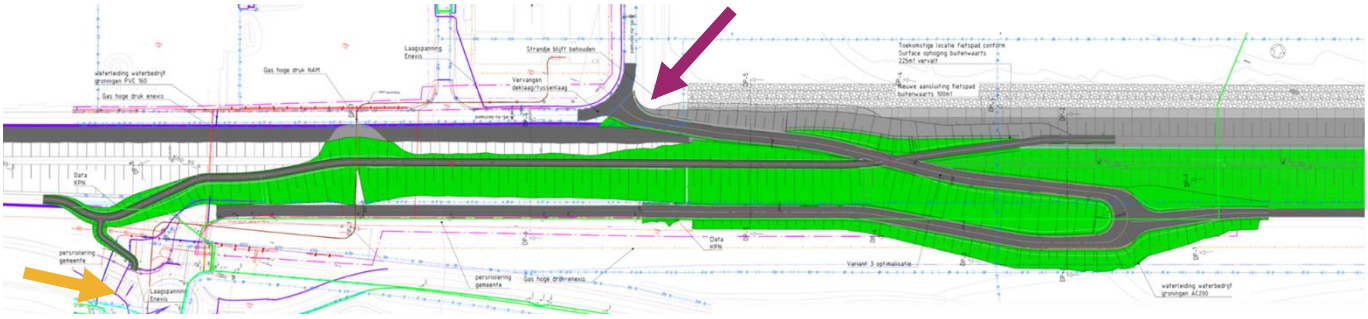
## 2.3 Voorlopig Ontwerp (VO)

Het VO is ingepast in het oosten van de haven, tussen de rotonde N361/Kustweg/Strandweg en de weg Haven. (Figuur 2-4, Figuur 2-5).



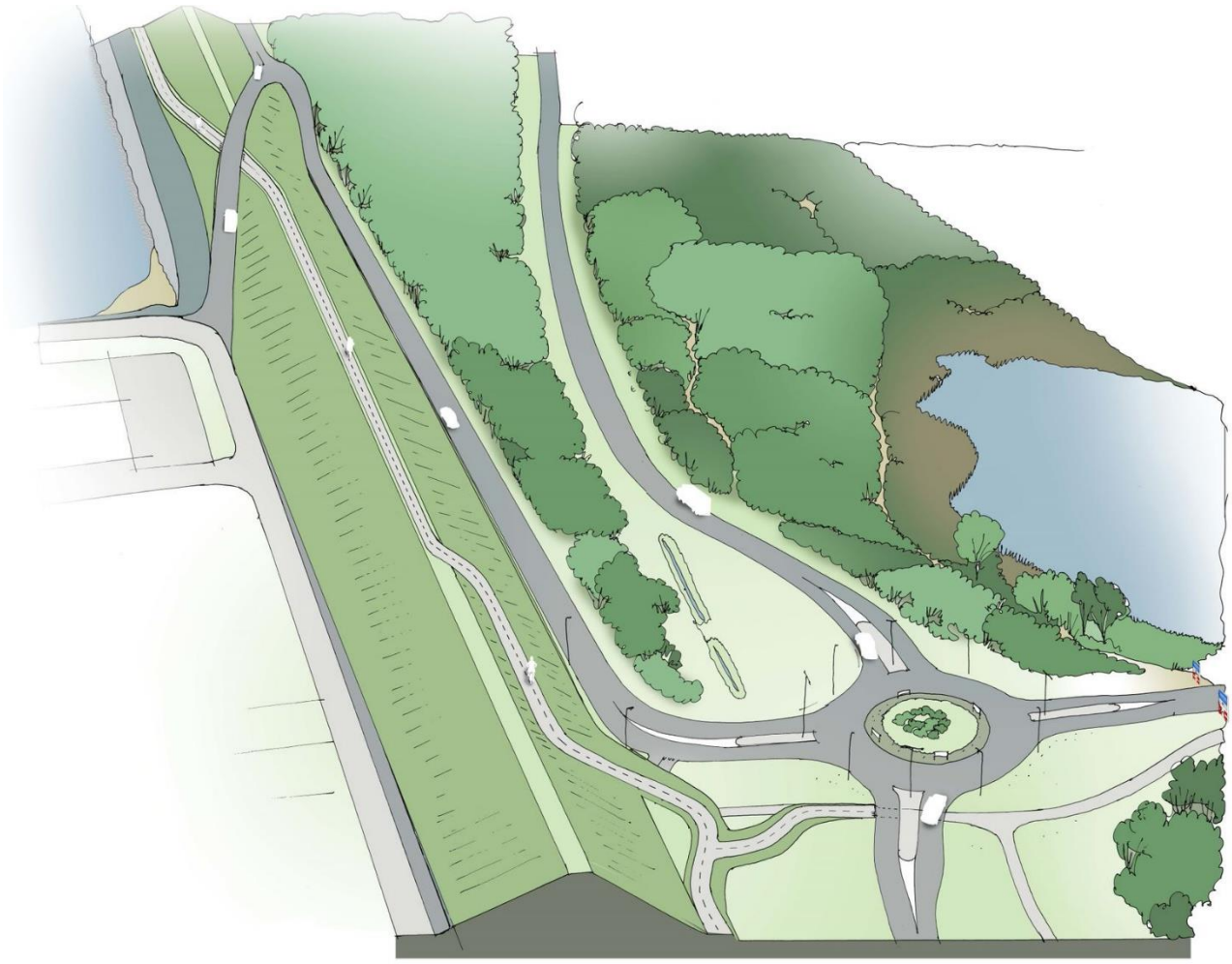

*Figuur 2-4 Luchtfoto van de haven. De huidige ontsluitingsmogelijkheid ligt in het westen (oranje cirkel). De geplande locatie voor de nieuwe ontsluitingsweg is in het oosten, en verbindt de rotonde N361/Strandweg/Kustweg (gele pijl) met de weg Haven (paarse pijl).*

Figuur 2-5 toont het bovenaanzicht van het wegontwerp.

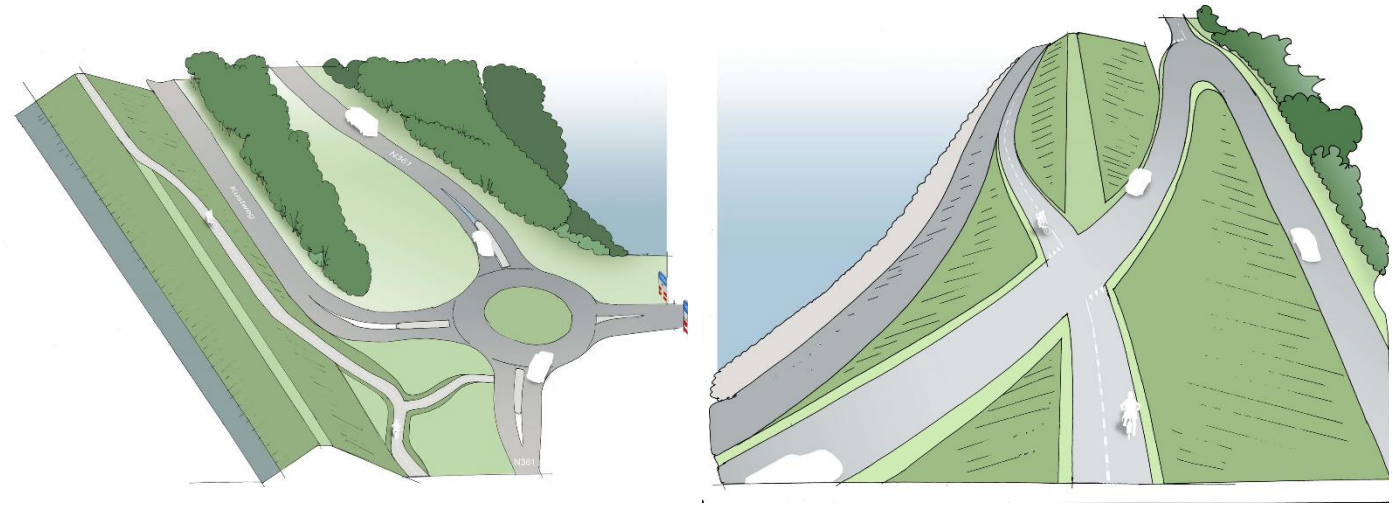


*Figuur 2-5 Bovenaanzicht wegontwerp tweede ontsluitingsweg. Linksonder ligt de huidige rotonde Strandweg/N361/Kustweg (gele pijl). In het midden de nieuwe aansluiting naar de weg Haven (paarse pijl).*

Vanaf de rotonde volgt de tweede ontsluitingsweg over ongeveer 500m de Kustweg. Na een ruime bocht over 180° gaat de weg in een vrijwel rechte lijn over de dijk. Aan de havenzijde sluit de tweede ontsluitingsweg aan op de weg Haven waardoor het vrachtverkeer elkaar kan passeren. Over de kruin van de dijk wordt een (brom)fietsverbinding gerealiseerd die het fietspad over de buitenberm van de Landelijke Dijk verbindt met de huidige fietsinfrastructuur van de rotonde op de N361. Vanwege verkeersveiligheid is ervoor gekozen om de infrastructuur zo in te richten dat (brom)fietsers worden ontmoedigd om de tweede ontsluitingsweg te gebruiken. De verwachting is dat (brom)fietsers hierdoor de fietsinfrastructuur gebruiken, en niet de tweede ontsluitingsweg, maar de gemeente stelt hiervoor geen verbod in. Figuur 2-6 en Figuur 2-7 tonen een impressie van de toekomstige situatie.



*Figuur 2-6 Impressie van de toekomstige situatie, met tweede ontsluitingsweg naar de haven*



*Figuur 2-7 Ingezoomde impressie van de toekomstige situatie. Links: nabij de rotonde. Rechts: de kruising tussen het fietspad en de tweede ontsluiting*

De waterkering ter plaatse van de tweede ontsluitingsweg voldoet aan dezelfde eisen als de Landelijke Dijk. Als gevolg van de inpassing van de tweede ontsluitingsweg verandert de vorm van de Landelijke Dijk en wijkt de bekleding van de dijk af met betrekking tot taludhellingen en dikte van de bekleding. De bekledingstypen zoals toegepast voor de Landelijke Dijk (alsmede de niveaus waar van de ene naar de andere bekleding wordt overgegaan) worden gehandhaafd.

## 2.4 Leeswijzer

- Hoofdstuk 1 is een beknopte samenvatting van de effectenbeoordeling.
- Hoofdstuk 2 beschrijft de aanleiding, probleemstelling, het gebied en het Voorlopig Ontwerp (VO) van de tweede ontsluitingsweg. Dit VO is gebruikt in de effectenbeoordeling in de gebruiksfase (plansituatie).
- Hoofdstuk 3 duidt de huidige situatie en autonome ontwikkeling (referentiesituatie). Hierbij worden de effecten verkeer, geluid, luchtkwaliteit, licht en recreatieve routes beoordeeld.
- Hoofdstuk 4 duidt gebruiksfase (plansituatie). Hierbij worden dezelfde effecten beoordeeld: verkeer, geluid, luchtkwaliteit, licht en recreatieve routes beoordeeld.
- Hoofdstuk 5 tot slot bevat de conclusie van de memo.
- In de bijlage zijn de aannames van de verkeersberekeningen opgenomen.

# 3 Huidig verkeerssysteem en autonome ontwikkelingen

## 3.1 Verkeer

De verkeerssituatie rond het havengebied van Lauwersoog is sterk gericht op de veerboot naar Schiermonnikoog. Veel routes lopen naar de haventerminal en de vele parkeerterreinen benadrukken deze functie. Door de spreiding van de parkeerterreinen in het gebied ontstaat een extra hoeveelheid verkeersbewegingen en lopen de recreatieve en industriële functies in het gebied door elkaar. Naast de hoofdweg zijn lokale wegen aanwezig om industrie en recreatievoorzieningen in de haven te bereiken.

### 3.1.1 Resultaten verkeerstellingen

In de toekomstige situatie (2040) zullen er gemiddeld rond de 6.000 motorvoertuigen per dag gebruik maken van de N361. Vanaf de N361 richting de weg Haven rijden er gemiddeld 3.000 motorvoertuigen per dag. Hiervan is de verdeling tussen verkeer vanaf de oostelijke- en westelijke richting geschat op 50/50. De intensiteiten op de weg Haven liggen aan het begin van de haven nog rond de 1.500-2.000 mvt/etmaal, aan het einde van de haven wordt geschat dat er per etmaal slechts 600 motorvoertuigen rijden (ter hoogte van het waddenpaviljoen).

**Onderbouwing verkeersintensiteiten**

*Voor een goede beoordeling in het m.e.r. is het noodzakelijk om in de toekomst te kijken. Welke ontwikkelingen zijn er gepland en welke gevolgen heeft dit voor de verkeerssituatie in 2040? Op basis van die verkeerssituatie moet het wegennet straks immers functioneren. Normaliter worden verkeersmodellen gebruikt om deze toekomstige ontwikkelingen te voorspellen. Echter is er geen verkeersmodel beschikbaar die betrouwbare uitspraken doet over dit gebied. Om deze reden zijn wij genoodzaakt om aannames te doen op basis van tellingen uit het verleden in combinatie met een recent uitgevoerde verkeerstelling (2021).*

*Voor het onderzoek naar de verkeersintensiteiten zijn een aantal verkeerstellingen gebruikt, die binnen en buiten het directe projectgebied vallen.*

*De eerste telling in het projectgebied stamt uit het verkeersonderzoek uitgevoerd door Grontmij in 2014 en is gehouden op het kruispunt N361-Haven. Vervolgens zijn er nieuwe tellingen uitgevoerd in 2021, zowel op het kruispunt N361-Haven alsook op de rotonde N361-Strandweg. De tellingen van 2021 zijn uitgevoerd door Nationwide Data Collection (NDC).*

*Om de groeifactor van de N-weg te kunnen bepalen zijn NDW-tellingen gebruikt van de N361 ter hoogte van Anjum, aangezien dit het enige vaste telpunt is in de omgeving van het projectgebied. De groeifactor per jaar is uitgerekend op basis van de groei tussen 2016 en 2019, waarbij 2016 het eerste beschikbare jaar is met tellingen en 2019 het laatste jaar (de jaren 2020/2021 zijn wel beschikbaar, maar zijn niet representatief in verband met corona. Daarom zij deze niet meegenomen in deze studie). Berekeningen met deze gegevens resulteren in een groeifactor van 4% per jaar, wat waarschijnlijk een overschatting is. De groeifactor van 4% per jaar wordt aangehouden tot 2030, hier is een groei van 2% per jaar gehanteerd tot 2040 (wat waarschijnlijk ook overschatting is).*

*Als basisintensiteiten zijn de verkeerstellingen uit 2014 gehanteerd. Vervolgens is er op basis van het rapport van Grontmij (2014) een aanname gedaan dat de verkeersintensiteit in de zomer (4900 motorvoertuigen (mvt)) aanzienlijk hoger is dan het jaargemiddelde (2700 mvt). Aangezien de verkeerstelling uit 2014 niet omvangrijk genoeg is om de intensiteiten van het gehele projectgebied te bepalen, zijn deze aangevuld met de tellingen uit 2019 van het NDW en de tellingen uit 2021 van het NDC.*

*Deze inschattingen zijn een worst-case op basis van de tellingen en aannames. Deze zijn opgenomen in de bijlage.*

### 3.1.2 Bereikbaarheid

In de huidige situatie ontstaat soms congestievorming op de N361 bij brugopening, wat logisch is. Dit heeft effect op het verkeer vanaf de Haven, aangezien dit verkeer bij brugopening en spitsmomenten moeite heeft om de N361 op te rijden vanwege het vele doorgaande verkeer. In de toekomstige situatie (2040) zal de verkeersintensiteit naar verwachting verdubbelen (een toename van 98%), waardoor het kruispunt, mede gezien de huidige problematiek, overbelast zal raken. Dit wordt bevestigd door berekeningen met het programma Capacito, waaruit blijkt dat er dermate veel verkeer op de zijweg rijdt dat het kruispunt niet voldoende verkeer kan afwikkelen, wat de bereikbaarheid van het havengebied niet ten goede komt. Hiernaast is de bereikbaarheid zeer kwetsbaar; bij incidenten, calamiteiten of werkzaamheden is er maar één toegangsweg naar de haven en kan het dus voorkomen dat de haven geheel onbereikbaar is.

### 3.1.3 Verkeersveiligheid

Op het wegvak N361, tussen de rotondes (rotonde tweede ontsluiting en rotonde richting parkeerdek) hebben in de periode 2014 tot heden (december 2021) zes ongevallen plaatsgevonden, waarbij 1 gewonde is  gevallen.

De verkeersveiligheid zal in een toekomstige situatie met een verdubbeling van de verkeersintensiteiten verminderen. Dit komt in de eerste plaats doordat wachttijden zullen toenemen, waardoor verkeersdeelnemers ongeduldig kunnen worden en zo meer risico kunnen gaan nemen. Deze toename van risico kan voor conflicten zorgen tussen weggebruikers onderling, bijvoorbeeld kop-staartongevallen als resultaat van snel optrekkend en afremmend verkeer. Hiernaast zal het verkeersbeeld een stuk onrustiger worden waardoor er minder overzicht is voor de weggebruiker. Dit kan vervolgens leiden tot afdekongevallen, bijvoorbeeld als het zicht door een ander - naast, op of over het kruispunt opgesteld - voertuig of obstakel, voor het doorgaande verkeer ontnomen wordt. In een situatie waarbij een afdekongeval zich zou kunnen voordoen, ziet de weggebruiker kruisend, tegemoetkomend of overig afslaand verkeer onvoldoende of te laat.

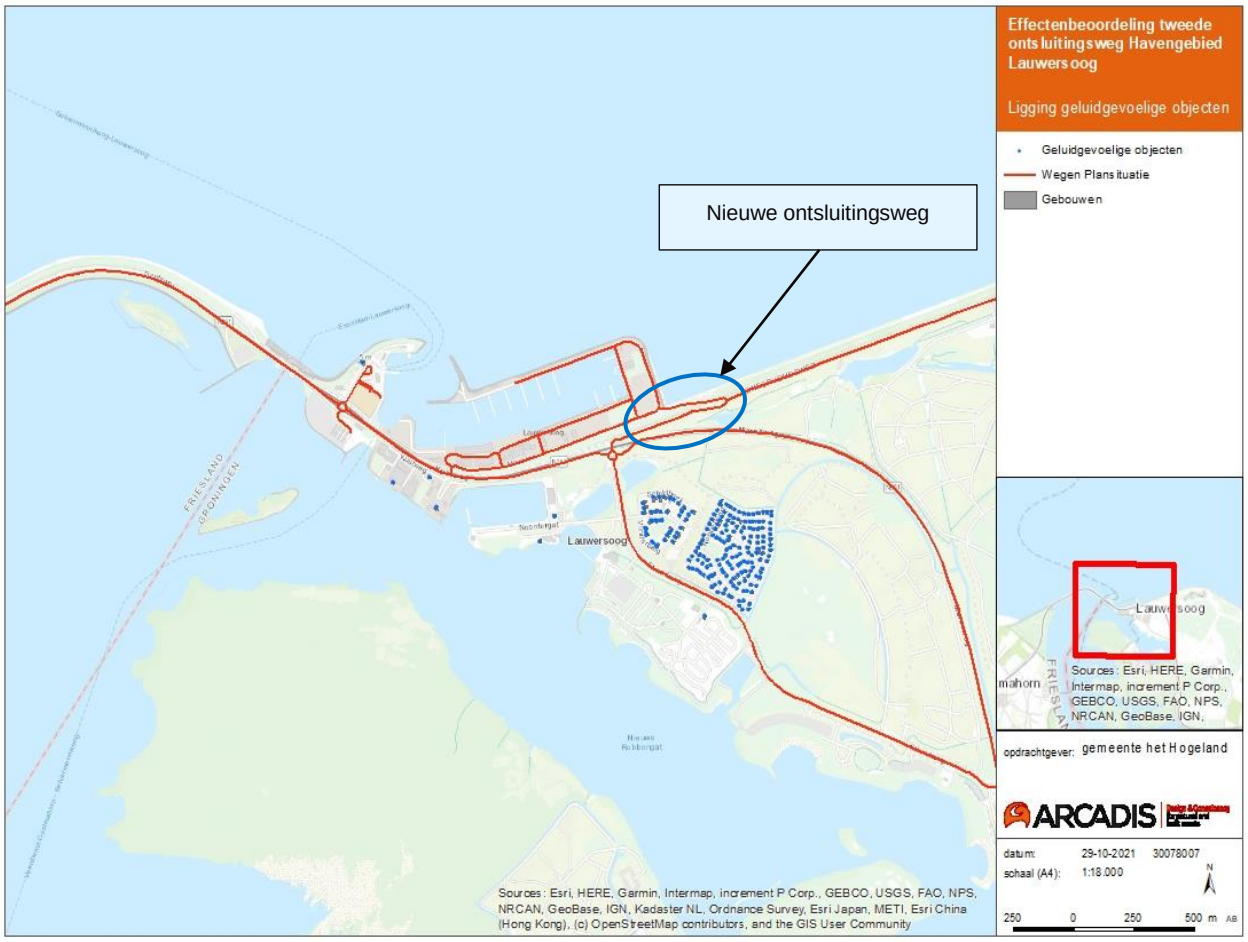
## 3.2 Geluid

Als beoordelingskader voor de effectbepaling voor de omgeving (de mens) wordt het geluidsbelast oppervlak en aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidsbelastingsklassen gehanteerd. Voor de Natura 2000-/N2000-gebieden (natuur) wordt enkel het geluidsbelast oppervlak binnen de 42 en 47 dB(A) gehanteerd als beoordelingskader. In Figuur 3-1 en Figuur 3-2 zijn respectievelijk de ligging van de geluidsgevoelige objecten en de ligging van de N2000-gebieden weergegeven ten opzichte van de nieuwe verbindingsweg.

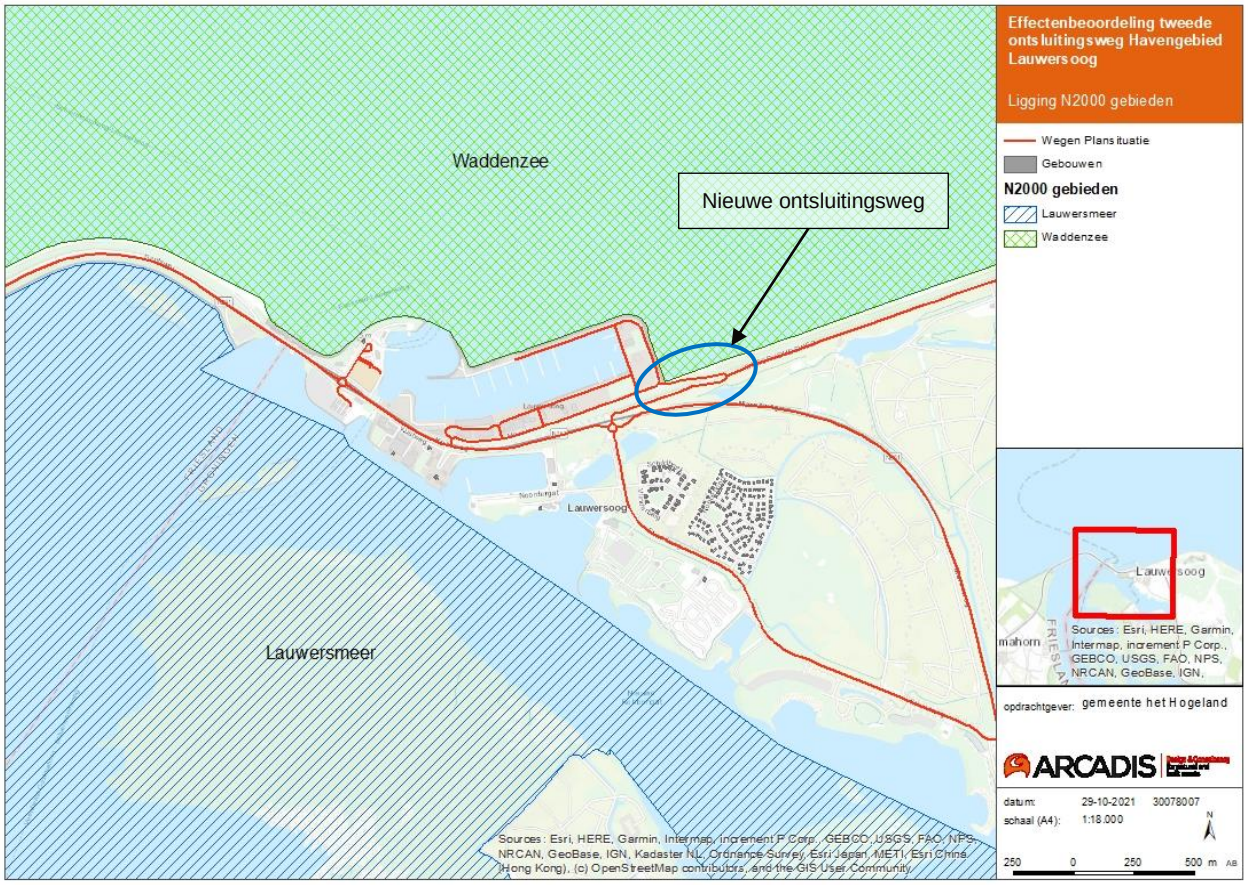
**Uitgangspunten model geluid**

*Voor geluid zijn de verkeersgegevens met als peiljaar 2040 gebruikt. Voor de weggegevens (wegverharding en wettelijke maximum rijsnelheid) is uitgegaan van de huidige situatie en er wordt voor de toekomst van uitgegaan dat deze niet wijzigen. Er zijn akoestische rekenmodellen (Geomilieu v2021.1) opgesteld voor de omgeving (de mens) en voor de Natura 2000-gebieden (N2000, de natuur). Voor de beoordeling van de effecten op de omgeving (de mens) zijn $L_{den}$-geluidcontouren berekend op 5 m boven het plaatselijk maaiveld. Voor de bepaling van de effecten op de Natura2000-gebieden (de natuur) zijn geluidcontouren (24 uursgemiddelde waarde, $L_{Aeq,24uur}$) berekend op 1,5 m boven het plaatselijk maaiveld.*

*Er is geen akoestisch rekenmodel opgesteld voor de huidige situatie.*




*Figuur 3-1 Overzicht ligging geluidgevoelige objecten*

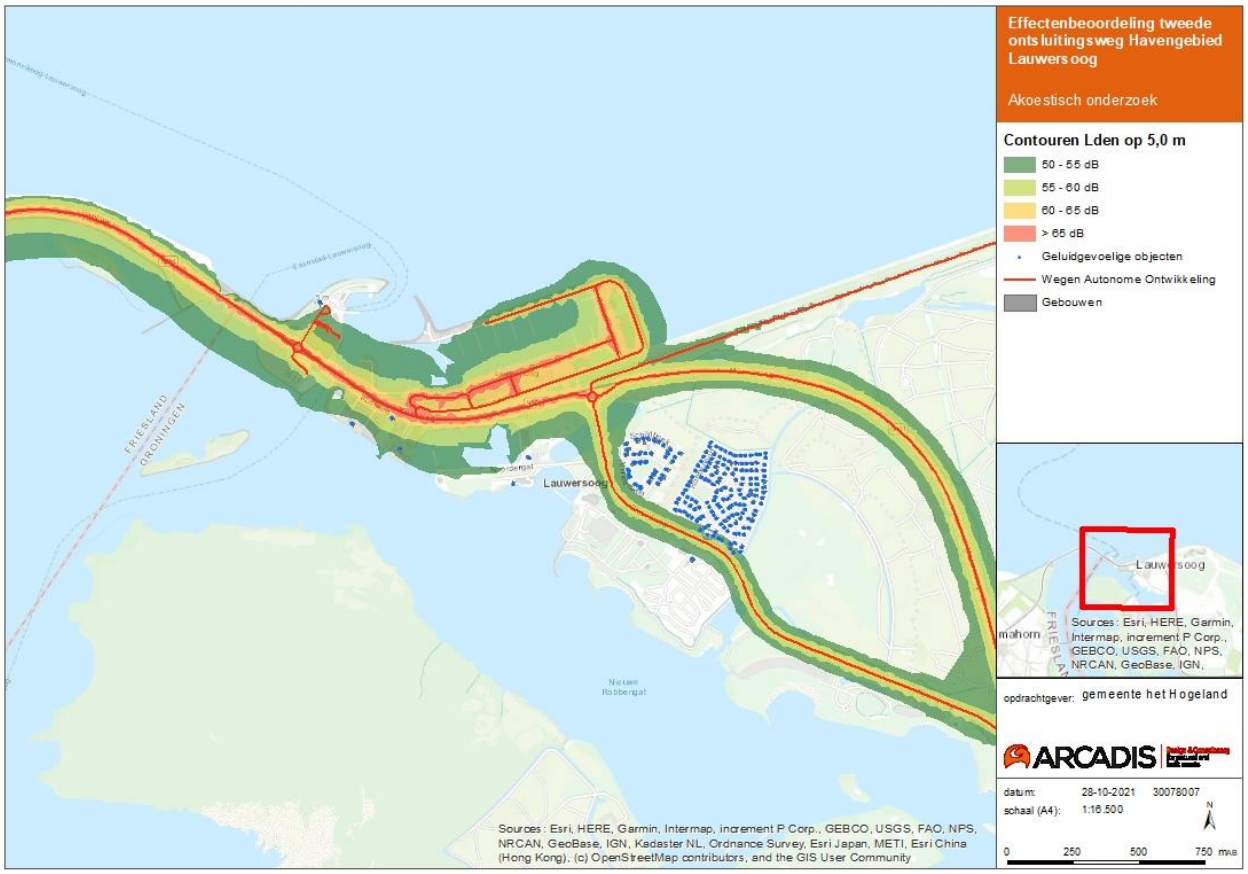



*Figuur 3-2 Overzicht ligging N2000-gebieden Lauwersmeer en Waddenzee*

## 3.2.1 De omgeving (mens)

De resultaten voor het geluidsbelast oppervlak en aantal geluidsbelaste objecten voor de autonome ontwikkeling is weergegeven in Tabel 3-1. De geluidscontouren voor de autonome ontwikkeling zijn weergegeven in Figuur 3-3.

In totaal wordt binnen het gedefinieerde onderzoeksgebied vanwege wegverkeerslawaai 176,6 Ha geluidsbelast met meer dan 50 dB en ondervinden 11 woningen een geluidsbelasting van 50 dB of meer.




*Figuur 3-3 Geluidcontouren Mens Autonome ontwikkeling, peiljaar 2040 ($L_{den}$ op 5,0 m+ plaatselijk maaiveld)*

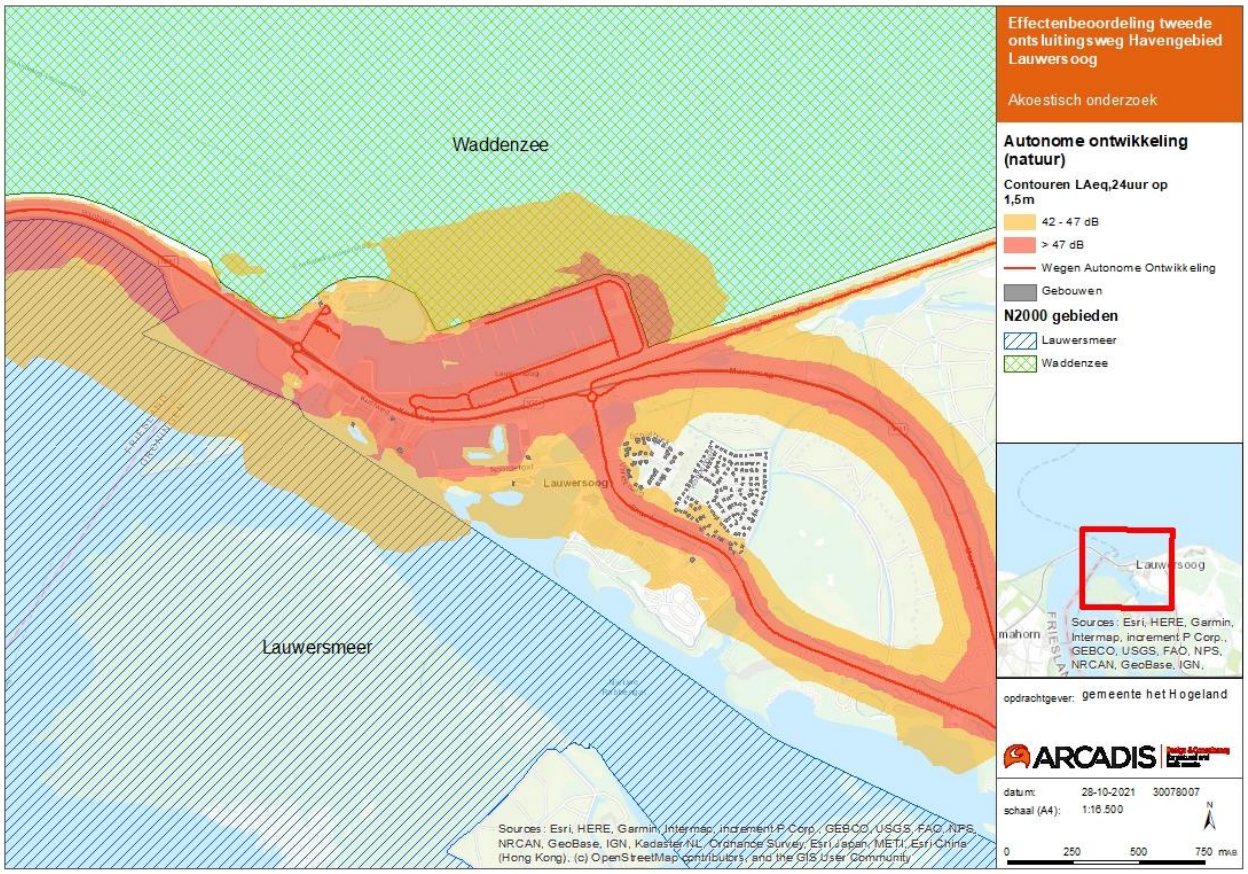
*Tabel 3-1 Geluidsbelast oppervlak en geluidsbelaste objecten in de Autonome Ontwikkeling (2040)*

| Geluidsklasse | Geluidsbelast oppervlak (Hectare) | Aantal geluidsbelaste objecten (Aantal woningen) |
|---|---|---|
| 50-55 dB | 87,4 | 10 |
| 50-55 dB | 47,9 | -- |
| 60-65 dB | 30,0 | 1 |
| > 65 dB | 11,2 | -- |
| **Totaal > 50 dB** | **176,6** | **11** |

## 3.2.2 N2000 (natuur)

Naast de geluidseffecten op de omgeving (mens) zijn ook de geluidseffecten voor de autonome ontwikkeling bepaald op de N2000-gebieden. De geluidscontouren voor de autonome ontwikkeling zijn weergegeven in Figuur 3-4.

In totaal wordt binnen het gedefinieerde onderzoeksgebied vanwege wegverkeerslawaai 98,9 Ha N2000-gebied geluidsbelast met meer dan 42 dB en 22,1 Ha N2000-gebied geluidsbelast met meer dan 47 dB. De effecten van de autonome ontwikkeling zijn samen met de effecten van de plansituatie weergegeven in Tabel 3-2.




*Figuur 3-4 Geluidcontouren N2000-gebieden Autonome ontwikkeling, peiljaar 2040 ($L_{Aeq}$,24uur op 1,5 m+ plaatselijk maaiveld)*

*Tabel 3-2 Geluidsbelast N2000-oppervlak (Hectare)*

| Geluidsklasse | Autonome Ontwikkeling (2040) | |
|---|---|---|
| | Opp.>42 dB(A) | Opp.>47 dB(A) |
| Lauwersmeer | 59,3 | 17,6 |
| Waddenzee | 39,7 | 4,5 |
| **Totaal** | **98,9** | **22,1** |

## 3.3 Luchtkwaliteit

In het rekenprogramma Geomilieu is een model opgesteld om de luchtkwaliteit in de autonome ontwikkeling en de plansituatie (met de tweede ontsluitingsweg) in te schatten.

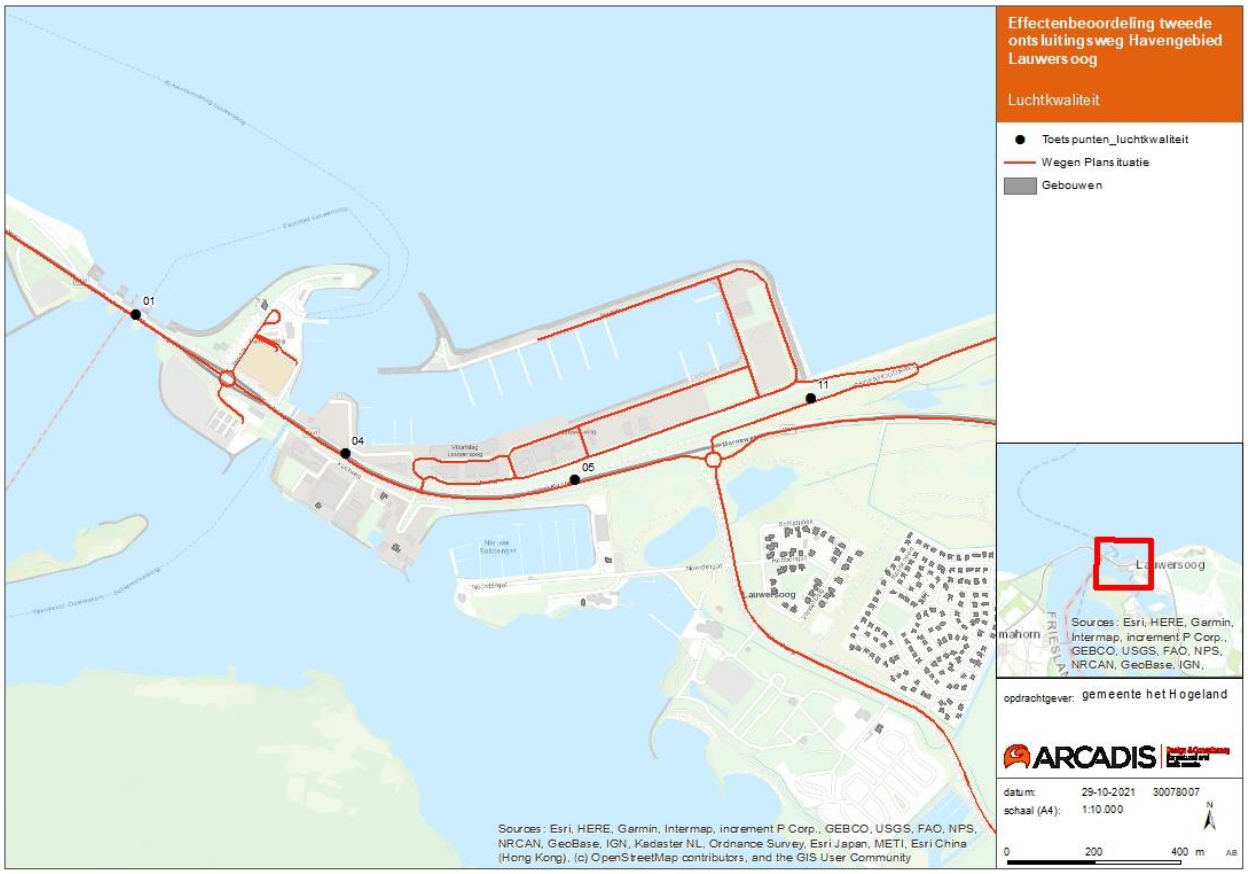
Het resultaat van het model is als volgt: voor de autonome ontwikkeling wordt een jaargemiddelde concentratie voor stikstofdioxide ($NO_2$) berekend van maximaal 6 µg/m$^3$. Deze jaargemiddelde concentratie ligt ver onder de norm van 40 µg/m$^3$. Er worden geen overschrijdingen van de uurgemiddelde concentratie berekend waar 18 overschrijdingen zijn toegestaan. Voor fijnstof ($PM_{10}$) wordt een jaargemiddelde concentratie berekend van maximaal 12 µg/m$^3$ en ligt ook hier ver onder de norm van 40 µg/m$^3$. Er worden maximaal 6 overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde concentratie berekend waar 35 overschrijdingsdagen zijn toegestaan. Voor fijnstof ($PM_{2,5}$) wordt een jaargemiddelde concentratie van maximaal 5 µg/m$^3$ berekend. Ook deze concentratie blijft ruim onder de maximale jaargemiddelde concentratie van 25 µg/m$^3$.

**Uitgangspunten model luchtkwaliteit**

*In het rekenprogramma Geomilieu, versie 2021.1, zijn – net als bij het aspect geluid – voor zowel de autonome ontwikkeling als de plansituatie modellen opgesteld met de module STACKS. Als basis voor de modellen zijn de geluidmodellen met als peiljaar 2040 gehanteerd. Als referentiejaar voor de berekeningen is 2023 aangehouden (het begin van de realisatiefase). Verder zijn de intensiteiten en voertuigverdelingen aangehouden zoals de prognose in 2040 overeenkomstig het geluidsmodel. De concentraties van $PM_{10}$ en $NO_2$ zijn bepaald op een drietal punten langs bestaande wegen (één wegdeel waarop de hoogste intensiteit aanwezig is, de Kustweg N361 van/naar Anjum, punt 11) en twee wegdelen waarop de intensiteit afneemt als gevolg van de aanleg tweede ontsluitingsweg (N361 west en oost Haven, punt 4 en 5)) en ter hoogte van de nieuw aan te leggen tweede ontsluitingsweg (punt 11). De rekenpunten zijn weergegeven in Figuur 3-5.*

*Bijlage 2 van de Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen) geeft grenswaarden voor de concentraties in de buitenlucht van o.a. de stoffen stikstofdioxide ($NO_2$), fijnstof ($PM_{10}$ en $PM_{2,5}$), zwaveldioxide ($SO_2$), lood (Pb), benzeen ($C_6H_6$), koolmonoxide (CO) en benzo(a)pyreen (BaP). In Nederland zijn de belangrijkste luchtparameters stikstofdioxide ($NO_2$) en fijnstof ($PM_{10}$ en $PM_{2,5}$). Verondersteld wordt dat voor de overige luchtparameters voldaan wordt aan de normen zoals aangegeven van de Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen).*

*Voor stikstofdioxide ($NO_2$) geldt een grenswaarde van 40 µg/m$^3$ als de jaargemiddelde concentratie en een uurgemiddelde concentratie van 200 µg/m$^3$ die maximaal 18 keer per jaar mag worden overschreden. Voor fijnstof ($PM_{10}$) geldt een grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van 40 µg/m$^3$ en een 24-uurgemiddelde concentratie van 50 µg/m$^3$ die maximaal 35 dagen per jaar mag worden overschreden. Voor $PM_{2,5}$ geldt een grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van 25 µg/m$^3$.*



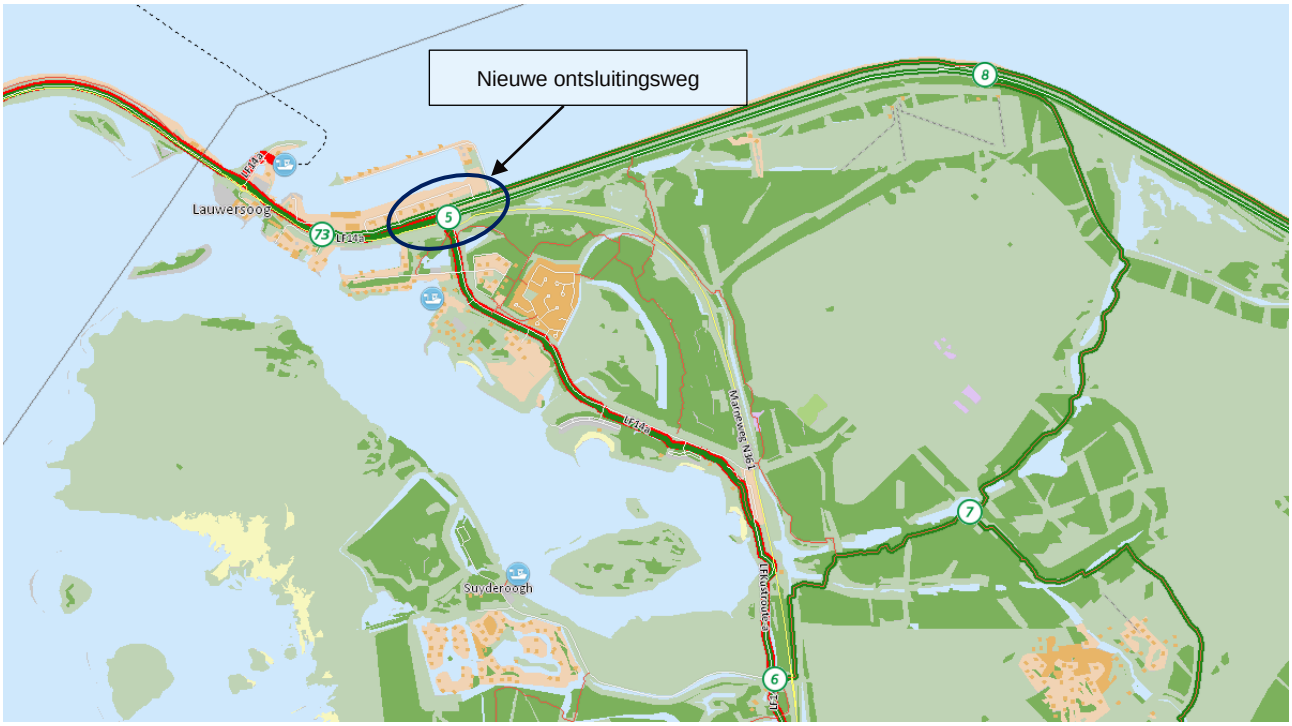

*Figuur 3-5 Ligging rekenpunten luchtkwaliteit*

## 3.4 Licht

Langs de weg die rond de haven loopt zijn lichtmasten aanwezig. In de autonome ontwikkeling is het niet aannemelijk dat dit verandert.

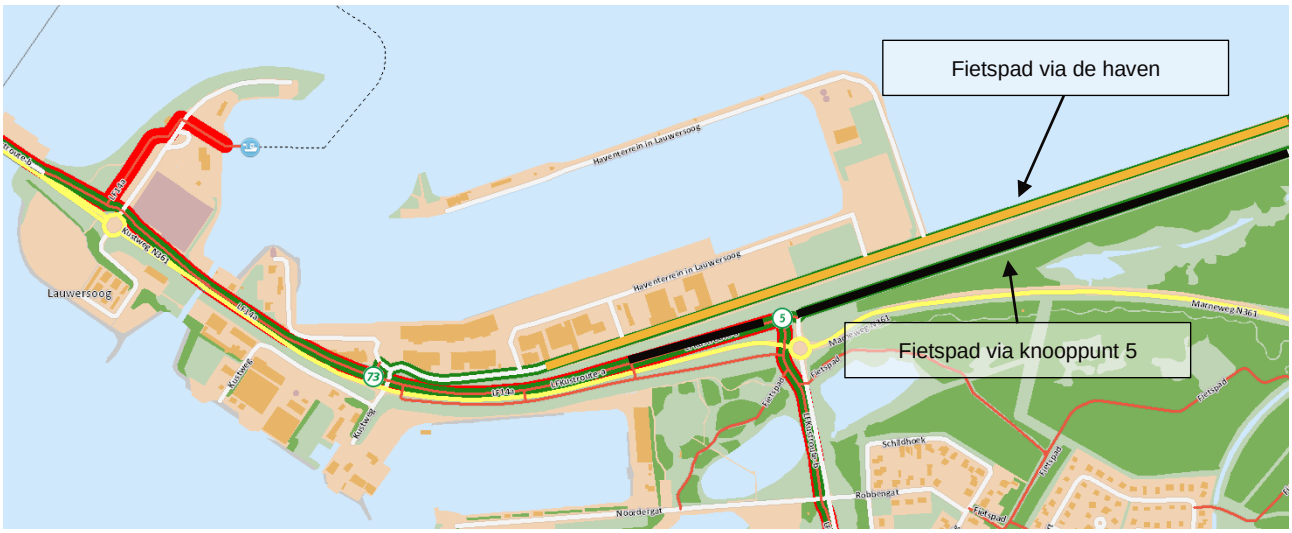
## 3.5 Recreatieve routes

In het plangebied zijn diverse recreatieve voorzieningen en routes aanwezig. Kenmerkend voor het havengebied is de mix van deze recreatieve functies met industriële functies. Fietsers kunnen gebruik maken van fietsknooppunten om hun fietsroute te plannen. Knooppunt 5 ligt bij de rotonde waar de tweede ontsluitingsweg komt (Figuur 3-6).




*Figuur 3-6 Locatie van fietsknooppunt 5, bij de rotonde waar ook de tweede ontsluitingsweg gerealiseerd wordt. Bron: [https://routeplanner.fietsersbond.nl/](https://routeplanner.fietsersbond.nl/)*

In de huidige situatie hebben fietsers twee opties om van de haven richting het oosten te fietsen. Ze kunnen door de haven fietsen om de fietsroute op de landelijke dijk te bereiken (Figuur 3-7) of via knooppunt 5 en dan over de Kustweg. Dit zorgt ervoor dat recreatieve en industriële functies mixen in het haventerrein.




*Figuur 3-7 De fietssituatie bij de haven van Lauwersoog. Fietsers vanaf de haven kunnen via de haven (gele lijn) of via knooppunt 5 (zwarte lijn) richting het oosten fietsen.*

# 4 Effecten tijdens gebruiksfase

## 4.1 Verkeer

### 4.1.1 Bereikbaarheid

Bij een verkeerssituatie met een tweede toegangsweg voor de haven wordt het verkeer gelijkmatiger verdeeld tussen de twee toegangswegen. Als uitgangspunt in deze studie is bepaald dat al het verkeer vanaf de oostzijde van de kruising N361-Haven gebruik zal maken van de nieuwe ontsluitingsweg. De resulterende wijziging in de verkeersintensiteiten is in alle gevallen een vermindering van de intensiteiten ten opzichte van de autonome situatie. Dit betekent dat er bij alle wegvakken waar de intensiteiten verandert, er sprake is van een vermindering van de verkeersdruk, wat ten goede komt aan de bereikbaarheid van de haven en de doorstroming op de N361. De afnames van het verkeer vinden plaats op de weg Haven en de N361, de wegvakken 5, 7, 8 en 9.

Concreet komt dit neer op een daling van 1.700 mvt/etmaal op de N361 tussen de rotonde met de Strandweg en de kruising met de Haven. Op de weg Haven zelf zal er tevens een afname zijn van ongeveer 1.800mvt/etmaal. Dit betekent dat de intensiteiten op de N361 tussen de rotonde met de Strandweg en de kruising met de Haven in deze situatie zullen liggen rond de 4.500 mvt/etmaal in plaats van ongeveer 6.000 mvt/etmaal. De westelijke ontsluitingsweg zal een intensiteit hebben van 1.500 mvt/etmaal vergeleken met 3.000 mvt/etmaal in de autonome situatie. De oostelijke ontsluitingsweg zal een intensiteit hebben van 1.650 mvt/etmaal, wat een groei is van 1.250 mvt/etmaal in vergelijking met de originele weg zonder extra toegangsweg.

Door de spreiding van het verkeer tussen de twee verschillende toegangswegen is er per kruising meer ruimte voor het overige verkeer. Ook zal de kruising aan de westzijde niet overbelast raken, wat wel het geval is in de autonome situatie. Hiernaast is de oostelijke ontsluitingsweg mogelijk eenvoudiger te bereiken aangezien dit een rotonde is, in plaats van een voorrangskruispunt.

**Conclusie: de bereikbaarheid van de haven wordt verbeterd.**

### 4.1.2 Verkeersveiligheid

De verdeling tussen de westelijke en de oostelijke ontsluitingsweg van de Haven zal rond de 1.500 mvt/etmaal liggen. Het verkeer aan de westzijde heeft meer ruimte om de N361 te bereiken bij het kruispunt. Het aantal mogelijke conflicten wordt bij dit kruispunt aanzienlijk verminderd aangezien de andere 1.500 motorvoertuigen gebruik zullen maken van de rotonde bij de Strandweg. Dit is positief voor de verkeersveiligheid, rotondes hebben immers veel minder conflictpunten in vergelijking met een ‘normaal’ voorrangskruispunt. Ook zijn de onderlinge snelheidsverschillen bij rotondes een stuk kleiner, waardoor de ernst van een ongeval veel lager is (vaker ongevallen alleen met materiële schade). Dit heeft met name ook positieve effecten in de avond- en nachtperiode wanneer de intensiteiten laag zijn, maar de snelheden over het algemeen hoger liggen.

Het heeft ook een positieve impact op de weg Haven tussen Vishandel Sterkenburg en de P4 van de haven van Lauwersoog. Doordat de intensiteit afneemt ontstaat er meer ruimte voor fietsers en voetgangers. Tegelijkertijd brengt dit ook een risico met zich mee, namelijk dat verkeer mogelijk harder gaat rijden dan in de huidige situatie wegens de lagere verkeersbelasting. Dit is als mogelijk risico opgenomen, in de paragraaf Leemte in kennis is een voorstel gedaan om dit punt te monitoren.

**Conclusie: de verkeersveiligheid in het havengebied wordt verbeterd.**

# 4.2 Geluid

## 4.2.1 De omgeving (mens)

De resultaten voor het geluidsbelast oppervlak en aantal geluidsbelaste objecten voor de autonome ontwikkeling en plansituatie zijn weergegeven in Tabel 4-1 en Tabel 4-2. De geluidscontouren voor de plansituatie zijn weergegeven in Figuur 4-1.

In totaal wordt in de plansituatie binnen het gedefinieerde onderzoeksgebied vanwege wegverkeerslawaai 174,0 Ha geluidsbelast met meer dan 50 dB en ondervinden 12 woningen een geluidsbelasting van 50 dB of meer. Ten opzichte van de referentiesituatie (autonome ontwikkeling) is dit een geringe afname van het geluidsbelast oppervlak met 2,7 Ha en een toename van één extra woning binnen de klasse 50-55 dB(A). Gesteld kan worden dat er marginale akoestische verschillen aanwezig zijn voor de omgeving vanwege de aanleg van de tweede ontsluitingsweg van het havengebied.

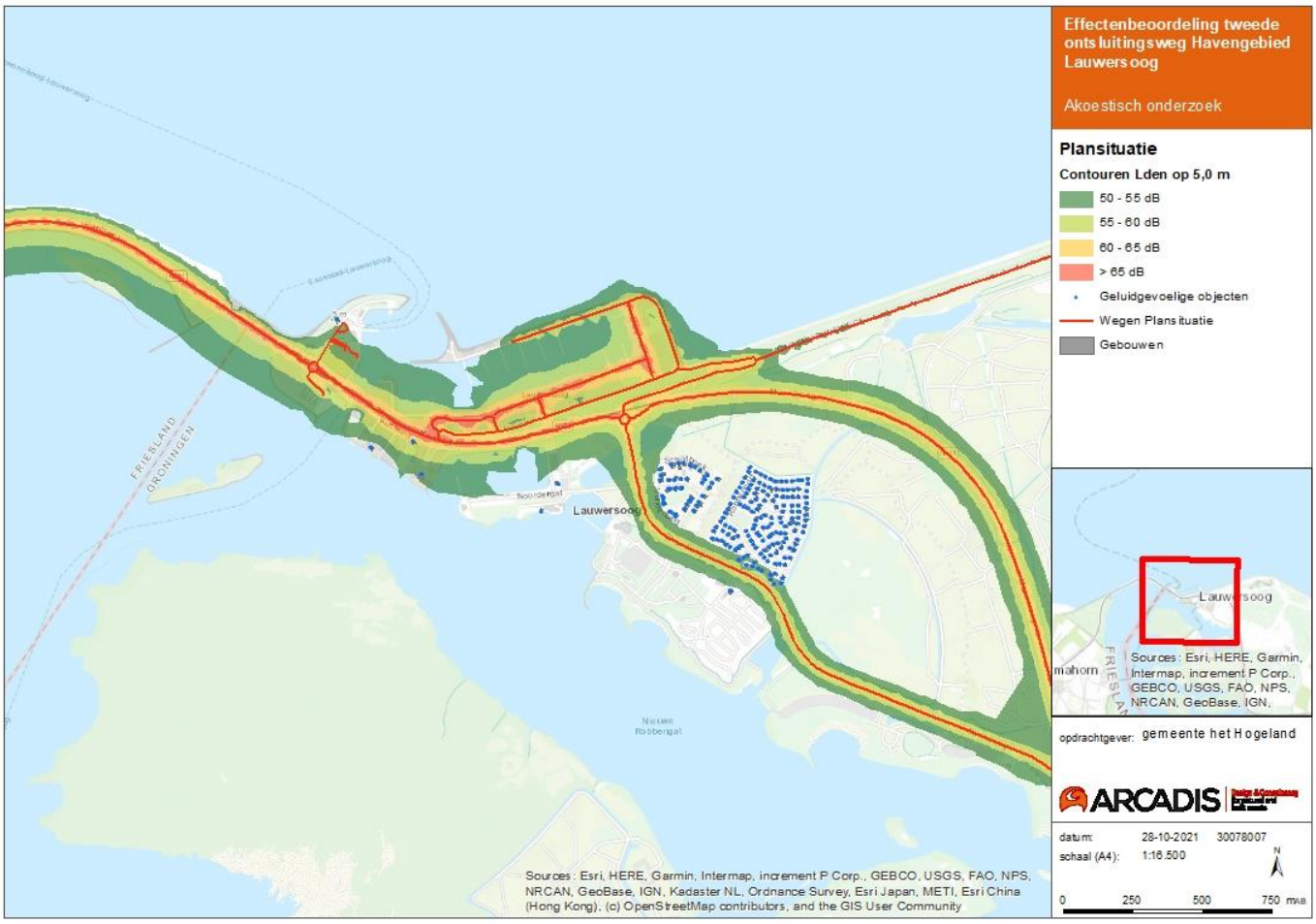
**Conclusie: de tweede ontsluitingsweg heeft een marginaal effect op de geluidsbelasting van de omgeving.**

*Tabel 4-1 Geluidsbelast oppervlak (Hectare)*

| Geluidsklasse | Autonome Ontwikkeling (2040) | Plansituatie (2040) | Verschil |
|---|---|---|---|
| 50-55 dB | 87,4 | 84,6 | -2,8 |
| 50-55 dB | 47,9 | 50,7 | 2,8 |
| 60-65 dB | 30,0 | 29,2 | -0,8 |
| > 65 dB | 11,2 | 9,3 | -1,9 |
| **Totaal > 50 dB** | **176,6** | **174,0** | **-2,7** |

*Tabel 4-2 Aantal geluidsbelaste woningen (Aantal woningen)*

| Geluidsklasse | Autonome Ontwikkeling (2040) | Plansituatie (2040) | Verschil |
|---|---|---|---|
| 50-55 dB | 10 | 11 | 1 |
| 50-55 dB | -- | -- | -- |
| 60-65 dB | 1 | 1 | -- |
| > 65 dB | -- | -- | -- |
| **Totaal > 50 dB** | **11** | **12** | **1** |




*Figuur 4-1 Geluidcontouren Mens Plansituatie: met tweede ontsluitingsweg, peiljaar 2040 ($L_{den}$ op 5,0 m+ plaatselijk maaiveld)*

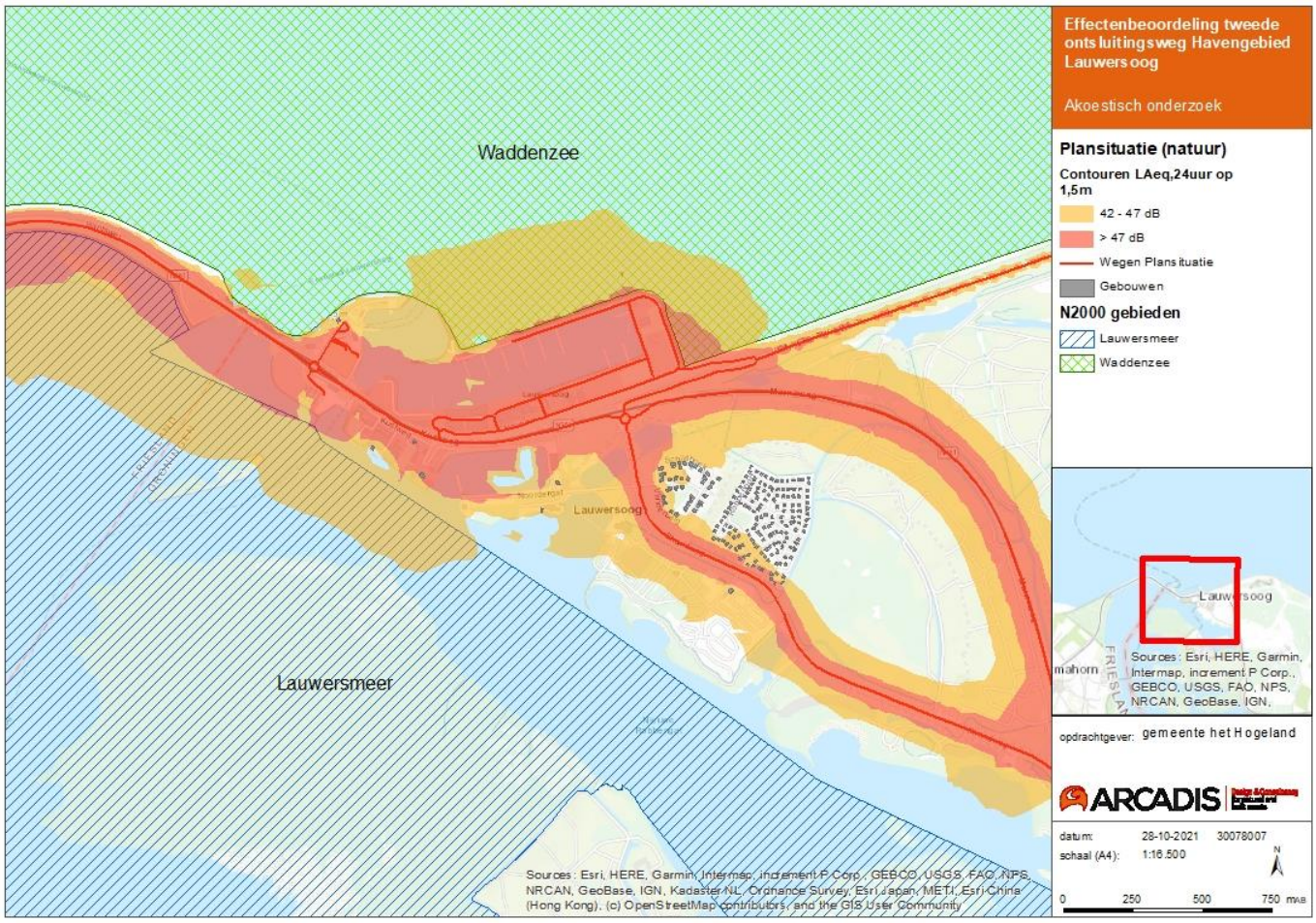
## 4.2.2 N2000 (natuur)

De resultaten voor het geluidsbelast oppervlak N2000-gebied voor de autonome ontwikkeling en plansituatie zijn weergegeven in Tabel 4-3. De geluidscontouren voor de plansituatie zijn weergegeven in Figuur 4-2.

In totaal wordt binnen het gedefinieerde onderzoeksgebied vanwege wegverkeerslawaai 92,0 Ha N2000-gebied geluidsbelast met meer dan 42 dB en 20,8 Ha N2000-gebied geluidsbelast met meer dan 47 dB. Dit betekent een afname van geluidsbelast oppervlak van 6,9 Ha binnen de 42 dB en 1,4 Ha afname binnen de 47 dB contour.

*Tabel 4-3 Geluidsbelast N2000-oppervlak (Hectare)*

| Geluidsklasse | Autonome Ontwikkeling (2040) | | Plansituatie (2040) | | Verschil | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Opp.>42 dB(A) | Opp.>47 dB(A) | Opp.>42 dB(A) | Opp.>47 dB(A) | Opp.>42 dB(A) | Opp.>47 dB(A) |
| Lauwersmeer | 59,3 | 17,6 | 55,4 | 18,0 | -3,8 | 0,4 |
| Waddenzee | 39,7 | 4,5 | 36,6 | 2,7 | -3,1 | -1,8 |
| **Totaal** | **98,9** | **22,1** | **92,0** | **20,8** | **-6,9** | **-1,4** |




*Figuur 4-2 Geluidcontouren N2000-gebieden Plansituatie - met tweede ontsluitingsweg, peiljaar 2040 ($L_{Aeq}$,24uur op 1,5 m+ plaatselijk maaiveld)*

Voor het effect op de N2000-gebieden kan worden geconcludeerd dat er een licht positief effect plaatsvindt op de N2000-gebieden, waarbij het geluidsbelast N2000-gebied licht afneemt in de plansituatie ten opzichte van de referentiesituatie (autonome ontwikkeling). De verschillen ontstaan doordat een verkeersstroom via de nieuw aan te leggen tweede ontsluitingsweg wordt toegevoegd (marginaal negatief effect) en de afname van de bestaande verkeerstroom op de N361 tussen de huidige aansluiting van de haven en de rotonde waarop de nieuwe ontsluitingsweg aangesloten wordt (licht positief effect).

**Conclusie: de tweede ontsluitingsweg heeft een licht positief effect op de geluidsbelasting van N2000-gebieden.**

**Mitigatie**

*Omdat er geen toenames aanwezig zijn, zijn er ook geen geluidsmaatregelen nodig om de effecten voor geluid te mitigeren. Voor een nieuw aan te leggen (openbare) weg (geen 30 km/uur zone) is van rechtswege een geluidszone van 200 of 250m aanwezig voor binnenstedelijke of buitenstedelijke situaties. Indien er woningen of andere geluidsgevoelige objecten binnen deze zone aanwezig zijn, dient er nader onderzoek ingesteld te worden naar de geluidsbelasting bij deze woningen. Echter in voorliggende situatie zijn geen woningen binnen de zone aanwezig, waardoor het treffen van geluidsmaatregelen op voorhand uitgesloten kan worden.*

## 4.3 Luchtkwaliteit

Voor de plansituatie met de tweede ontsluitingsweg wordt een jaargemiddelde concentratie voor stikstofdioxide ($NO_2$) berekend van maximaal 8 µg/m$^3$. Deze jaargemiddelde concentratie ligt ver onder de norm van 40 µg/m$^3$. Er worden geen overschrijdingen van de uurgemiddelde concentratie berekend waar 18 overschrijdingen zijn toegestaan. Voor fijnstof ($PM_{10}$) wordt een jaargemiddelde concentratie berekend van maximaal 14 µg/m$^3$ en ligt ook hier ver onder de norm van 40 µg/m$^3$. Er worden maximaal 6 overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde concentratie berekend waar 35 overschrijdingsdagen zijn toegestaan. Voor fijnstof ($PM_{2,5}$) wordt een jaargemiddelde concentratie van maximaal 6 µg/m$^3$ berekend. Ook deze concentratie blijft ruim onder de maximale jaargemiddelde concentratie van 25 µg/m$^3$.

Ten opzichte van de autonome ontwikkeling zijn nagenoeg marginale verschillen aanwezig. Op de N361 tussen de huidige aansluiting van de Haven en de rotonde waarop de tweede ontsluiting van het havengebied aansluit neemt de intensiteit af waardoor hier in zeer geringe mate de concentraties afnemen. De verplaatsing van de verkeersstroom via de nieuwe ontsluitingsweg levert geen of marginale verschillen op (<1 µg/m$^3$). In Tabel 4-4, Tabel 4-5 en Tabel 4-6 zijn de resultaten voor zowel de autonome als de plansituatie voor respectievelijk de luchtparameter stikstofdioxide ($NO_2$) en fijnstof ($PM_{10}$ en $PM_{2,5}$) weergegeven.

*Tabel 4-4 Resultaten stikstofdioxide NO2*

| Punt | Omschrijving | Autonome ontwikkeling | | Plansituatie | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $NO_2$ Jaargemiddeld | Aantal overschr[1] | $NO_2$ Jaargemiddeld | Aantal overschr[1] |
| 1 | N361 (van/naar Anjum) | 7 (5) | -- | 7 (5) | -- |
| 4 | N361 Kustweg (west aansl. Haven) | 8 (6) | -- | 8 (6) | -- |
| 5 | N361 Kustweg (oost aansl. Haven) | 8 (6) | -- | 7 (6) | -- |
| 11 | Kustweg (van/naar Haak) | 6 (6) | -- | 6 (6) | -- |

(0) achtergrondconcentratie

[1] Aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde norm van 200 µg/m$^3$

*Tabel 4-5 Resultaten fijnstof $PM_{10}$ (concentraties excl. zeezoutaftrek)*

| Punt | Omschrijving | Autonome ontwikkeling | | Plansituatie | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $PM_{10}$ Jaargemiddeld | Aantal overschr[1] | $PM_{10}$ Jaargemiddeld | Aantal overschr[1] |
| 1 | N361 (van/naar Anjum) | 13 (13) | 6 | 13 (13) | 6 |
| 4 | N361 Kustweg (west aansl. Haven) | 13 (13) | 6 | 13 (13) | 6 |
| 5 | N361 Kustweg (oost aansl. Haven) | 14 (13) | 6 | 13 (13) | 6 |
| 11 | Kustweg (van/naar Haak) | 13 (13) | 6 | 14 (13) | 6 |

(0) achtergrondconcentratie

[1] Aantal overschrijdingen van de 24-uurgemiddelde norm van 50 µg/m$^3$

*Tabel 4-6 Resultaten fijnstof $PM_{2,5}$*

| Punt | Omschrijving | Autonome ontwikkeling | Plansituatie |
|---|---|---|---|
| | | $PM_{2,5}$ Jaargemiddeld | $PM_{2,5}$ Jaargemiddeld |
| 1 | N361 (van/naar Anjum) | 6 (6) | 6 (6) |
| 4 | N361 Kustweg (west aansl. Haven) | 6 (6) | 6 (6) |
| 5 | N361 Kustweg (oost aansl. Haven) | 6 (6) | 6 (6) |
| 11 | Kustweg (van/naar Haak) | 6 (6) | 6 (6) |

(0) achtergrondconcentratie

Voor het aspect luchtkwaliteit kan worden geconcludeerd dat er voor zowel de autonome ontwikkeling als de plansituatie ruimschoots wordt voldaan aan de normen. Daarnaast levert de plansituatie marginale positieve effecten (geringe afnames) op de luchtconcentraties langs de N361 tussen de huidige aansluiting en de rotonde (strandweg) waarop de nieuwe tweede ontsluitingsweg van het havengebied wordt aangesloten.

**Conclusie: de tweede ontsluitingsweg heeft een marginaal effect op de luchtkwaliteit.**

## 4.4 Lichthinder

Lichtbelasting in de gebruiksfase van de tweede ontsluitingsweg bestaat uit verlichting in het wegdek, dit schijnt niet naar buiten, ook zijn er enkele extra lantaarnpalen in de zuidoosthoek van de haven. Koplampen van auto's die gebruik maken van de tweede ontsluitingsweg in het donker dragen ook bij aan verlichting. Door de optimale positionering van de weg zijn koplampen hierbij nooit richting het wad gericht. Dit betekent dat het ten opzichte van de huidige situatie om een marginale hoeveelheid extra verlichting gaat, gevormd door enkele lantaarnpalen en de gedeeltelijke spreiding van verkeer (waarbij autoverlichting niet richting het wad schijnt). Deze toegevoegde lichtbelasting vindt tevens plaats aan de rand van de haven, dit is al relatief druk en verlicht gebied (ten opzichte van de omgeving). Gevoelige soorten zullen dit gebied naar verwachting al vermijden, indien het gebied niet wordt vermeden zal gewenning een rol spelen. Hierdoor wordt de ecologische impact van de extra belasting door verlichting als verwaarloosbaar beschouwd. Dit geldt voor zowel gebiedsbescherming als soortbescherming.

**Conclusie: de extra belasting door verlichting wordt ecologisch als verwaarloosbaar beschouwd.**

## 4.5 Recreatieve routes

Zoals beschreven in het VO verbetert de fietsverbinding tussen de buitenberm van de Landelijke Dijk en de huidige fietsinfrastructuur van de rotonde op de N361. Hierdoor hebben fietsers meer ruimte en wordt het aantrekkelijker om niet door het drukke deel van de haven te fietsen om op de Landelijke Dijk te komen. Hierdoor worden recreatieve en industriële functies beter gescheiden. Daarmee verbetert de recreatieve route.

**Conclusie: de tweede ontsluitingsweg heeft een positief effect op recreatieve routes.**

# 5 Conclusie

## 5.1 Verkeer

Zowel de bereikbaarheid als de verkeersveiligheid worden verbeterd door de tweede ontsluitingsweg.

## 5.2 Ecologie

### 5.2.1 Geluid

De tweede ontsluitingsweg heeft een marginaal effect op de geluidsbelasting van de omgeving en een licht positief effect op de geluidsbelasting van N2000-gebieden.

### 5.2.2 Luchtkwaliteit

De tweede ontsluitingsweg heeft een marginaal effect op de luchtkwaliteit.

### 5.2.3 Licht

De extra belasting door verlichting wordt ecologisch als verwaarloosbaar beschouwd.

### 5.2.4 Wet natuurbescherming

Er zijn geen aspecten opgemerkt van zowel de aanleg- als gebruiksfase van de tweede ontsluitingsweg die in strijd lijken zijn met de Wet natuurbescherming (Wnb), onderdeel gebiedsbescherming.

## 5.3 Recreatieve routes

De tweede ontsluitingsweg heeft een positief effect op recreatieve routes.

# Bijlage: overzicht verkeersintensiteiten & aannames

## Telpunten



# Verkeersintensiteiten

| Verkeersintensiteit rondom haven Lauwersoog, autonome ontwikkeling (zonder 2e ontsluitingsweg, 2040) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wegvak nummer | Toelichting wegvak | Maximale Snelheid (km/u) | Etmaal (weekgemiddelde) | | Dagperiode (07:00-19:00) | | Avondperiode (19:00-23:00) | | Nachtperiode (23:00-07:00) | | Bron |
| | | | Intensiteit | Voertuigverdeling | Intensiteit | Voertuigverdeling | Intensiteit | Voertuigverdeling | Intensiteit | Voertuigverdeling | |
| 1 | N361 ri. Anjum | 80 | 5496 | 100% | 4664 | 85% | 586 | 11% | 245 | 4% | **Gemeten** *(bestaande data uit 2016 (NDW)* |
| 2 | Zeedijk P1/Wagenborg | 60 | 371 | 100% | 160 | 43% | 193 | 52% | 18 | 5% | **Geextropoleerd** *(vanuit data 2014 (Grontmij)/2016 (NDW))* |
| 3 | Zeedijk P2 | 50 | 159 | 100% | 69 | 43% | 83 | 52% | 8 | 5% | **Geextropoleerd** *(vanuit data 2014 (Grontmij)/2016 (NDW))* |
| 4 | N361 Kustweg west | 60 | 5977 | 100% | 4893 | 82% | 862 | 14% | 220 | 4% | **Gemeten** *(bestaande data uit 2014 (Grontmij))* |
| 5 | Afslag N361 <-> Haven | 50 | 3130 | 100% | 2668 | 85% | 371 | 12% | 90 | 3% | **Berekend** *(a.d.h.v. telling uit 2014 (Grontmij))* |
| 6 | Haven midden kortparkeren | 50 | 1614 | 100% | 1397 | 87% | 193 | 12% | 24 | 1% | **Berekend** *(a.d.h.v. telling uit 2014 (Grontmij))* |
| 7 | Haven zuid ri. P3/4 of N361 | 50 | 2096 | 100% | 1778 | 85% | 245 | 12% | 72 | 3% | **Berekend** *(a.d.h.v. telling uit 2014 (Grontmij))* |
| 8 | N361 Kustweg oost | 60 | 6189 | 100% | 5322 | 86% | 561 | 9% | 307 | 5% | **Berekend** *(a.d.h.v. telling uit 2014 (Grontmij) en 2021(NDC))* |
| 9 | Haven zuid ri. P3/4 of Noord | 50 | 2314 | 100% | 1969 | 85% | 272 | 12% | 74 | 3% | **Aanname** *(gebaseerd op telling uit 2014 (Grontmij))* |
| 10 | Haven noord | 50 | 694 | 100% | 591 | 85% | 82 | 12% | 22 | 3% | **Aanname** *(gebaseerd op telling uit 2014 (Grontmij))* |
| 11 | Kustweg ri. Haak | 30 | 290 | 100% | 247 | 85% | 33 | 11% | 11 | 4% | **Berekend/Geextropoleerd** *(a.d.h.v. telling uit 2014 (Grontmij) en 2016 (NDW))* |
| 12 | Strandweg noord | 50 | 2357 | 100% | 2003 | 85% | 268 | 11% | 91 | 4% | **Geextropoleerd** *(a.d.h.v. telling uit 2014 (Grontmij), 2016 (NDW) en 2021 (NDC))* |
| 13 | Strandweg midden-noord | 50 | 2004 | 100% | 1702 | 85% | 228 | 11% | 77 | 4% | **Aanname** *(a.d.h.v. telling uit 2016 (NDW) en 2021 (NDC))* |
| 14 | Strandweg midden-zuid | 50 | 1803 | 100% | 1532 | 85% | 205 | 11% | 70 | 4% | **Aanname** *(a.d.h.v. telling uit 2016 (NDW) en 2021 (NDC))* |
| 15 | Strandweg zuid | 60 | 1894 | 100% | 1609 | 85% | 215 | 11% | 73 | 4% | **Aanname** *(a.d.h.v. telling uit 2016 (NDW) en 2021 (NDC))* |
| 16 | N361 ri. Ulrum/Zoutkamp | 80 | 3252 | 100% | 2763 | 85% | 370 | 11% | 126 | 4% | **Geextropoleerd** *(a.d.h.v. telling uit 2014 (Grontmij), 2016 (NDW) en 2021 (NDC))* |

| Verkeersintensiteit rondom haven Lauwersoog, nieuwe situatie incl. 2e ontsluitingsweg (2040) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wegvak nummer | Toelichting wegvak | Maximale Snelheid (km/u) | Etmaal (weekgemiddelde) | | Dagperiode (07:00-19:00) | | Avondperiode (19:00-23:00) | | Nachtperiode (23:00-07:00) | | Bron |
| | | | Intensiteit | Voertuigverdeling | Intensiteit | Voertuigverdeling | Intensiteit | Voertuigverdeling | Intensiteit | Voertuigverdeling | |
| 1 | N361 ri. Anjum | 80 | 5496 | 100% | 4664 | 85% | 586 | 11% | 245 | 4% | **Gemeten** *(bestaande data uit 2016 (NDW)* |
| 2 | Zeedijk P1/Wagenborg | 60 | 371 | 100% | 160 | 43% | 193 | 52% | 18 | 5% | **Geextropoleerd** *(vanuit data 2014 (Grontmij)/2016 (NDW))* |
| 3 | Zeedijk P2 | 50 | 159 | 100% | 69 | 43% | 83 | 52% | 8 | 5% | **Geextropoleerd** *(vanuit data 2014 (Grontmij)/2016 (NDW))* |
| 4 | N361 Kustweg west | 60 | 5977 | 100% | 4893 | 82% | 862 | 14% | 220 | 4% | **Gemeten** *(bestaande data uit 2014 (Grontmij))* |
| 5 | Afslag N361 <-> Haven | 50 | 1482 | 100% | 1268 | 86% | 174 | 12% | 41 | 3% | **Berekend** *(a.d.h.v. telling uit 2014 (Grontmij))* |
| 6 | Haven midden kortparkeren | 50 | 1614 | 100% | 1397 | 87% | 193 | 12% | 24 | 1% | **Berekend** *(a.d.h.v. telling uit 2014 (Grontmij))* |
| 7 | Haven zuid ri. P3/4 of N361 | 50 | 448 | 100% | 377 | 84% | 48 | 11% | 23 | 5% | **Berekend** *(a.d.h.v. telling uit 2014 (Grontmij))* |
| 8 | N361 Kustweg oost | 60 | 4541 | 100% | 3921 | 86% | 363 | 8% | 257 | 6% | **Berekend** *(a.d.h.v. telling uit 2014 (Grontmij) en 2021(NDC))* |
| 9 | Haven zuid ri. P3/4 of Noord | 50 | 666 | 100% | 568 | 85% | 74 | 11% | 24 | 4% | **Aanname** *(gebaseerd op telling uit 2014 (Grontmij))* |
| 10 | Haven noord | 50 | 694 | 100% | 591 | 85% | 82 | 12% | 22 | 3% | **Aanname** *(gebaseerd op telling uit 2014 (Grontmij))* |
| 11 | Kustweg ri. Haak | 30 | 1648 | 100% | 1401 | 85% | 198 | 12% | 49 | 3% | **Berekend/Geextropoleerd** *(a.d.h.v. telling uit 2014 (Grontmij) en 2016 (NDW))* |
| 12 | Strandweg noord | 50 | 2357 | 100% | 2003 | 85% | 268 | 11% | 91 | 4% | **Geextropoleerd** *(a.d.h.v. telling uit 2014 (Grontmij), 2016 (NDW) en 2021 (NDC))* |
| 13 | Strandweg midden-noord | 50 | 2004 | 100% | 1702 | 85% | 228 | 11% | 77 | 4% | **Aanname** *(a.d.h.v. telling uit 2016 (NDW) en 2021 (NDC))* |
| 14 | Strandweg midden-zuid | 50 | 1803 | 100% | 1532 | 85% | 205 | 11% | 70 | 4% | **Aanname** *(a.d.h.v. telling uit 2016 (NDW) en 2021 (NDC))* |
| 15 | Strandweg zuid | 60 | 1894 | 100% | 1609 | 85% | 215 | 11% | 73 | 4% | **Aanname** *(a.d.h.v. telling uit 2016 (NDW) en 2021 (NDC))* |
| 16 | N361 ri. Ulrum/Zoutkamp | 80 | 3252 | 100% | 2763 | 85% | 370 | 11% | 126 | 4% | **Geextropoleerd** *(a.d.h.v. telling uit 2014 (Grontmij), 2016 (NDW) en 2021 (NDC))* |

# Aannames

- Basisintensiteiten o.b.v. tellingen Grontmij 2014.
- Aanname o.b.v. rapport Grontmij 2014 verkeer in zomer drukker: 4900 (zomer) vs 2700 (jaargemiddelde).
- Groeifactor op basis van meetpunt NDW op N361 ten westen van Anjum, aangezien dit het enige vaste telpunt is in de omgeving van het projectgebied.
- Groeifactor per jaar op basis van groei 2016-2019, waarbij 2016 het eerste jaar is en 2019 het laatste jaar (de jaren 2020 en 2021 zijn wel beschikbaar, maar zullen significant afwijken in verband met corona, waardoor deze niet zijn meegenomen in deze studie).
- Groeifactor komt hierdoor op ruim 4% per jaar, wat waarschijnlijk een overschatting is.
- Groeifactor is lineair berekend, waarbij na 2030 een groei van 2% is gehanteerd, wat waarschijnlijk ook een overschatting is.
- Worst case aanname dat al het verkeer op locatie 7 (Haven in richting oosten) van tweede ontsluitingsweg gebruik gaat maken, verkeer vanaf sluis doet dat waarschijnlijk niet.
- Verkeer vanaf sluis blijft waarschijnlijk bestaande aansluiting hanteren.
- Deel intern verkeer op die locatie, verwachting gem. 16,4% (270 van 1648 per weekdag).
- Afname verkeer locaties 5 en 8 net zo groot als bij locatie 7.
- Aanname P1/P2 Lauwersoog: P1 heeft ruimte voor 740 auto's, P2 heeft ruimte voor 660 auto's. Dit betekent dat 53% theoretisch naar P1 gaat. Aanname is dat er meer verkeer naar P1 rijdt, en dat de verhouding 75/25 is.
- Aanname dat verkeer op punt 9 95% is van het verkeer op punt 7, aangezien het meeste verkeer hier doorrijdt en 20% van het verkeer van punt 6 doorrijdt langs punt 9.
- Aanname dat verkeer op punt 10 30% is van het verkeer op punt 9, aangezien een deel van het verkeer hier omdraait/afslaat richting locatie 6 of parkeert op P3/4.
- Aanname dat het verkeer van locatie 12 naar locatie 13 daalt met -15%.
- Aanname dat het verkeer van locatie 13 naar locatie 14 daalt met -10%.
- Aanname dat het verkeer van locatie 14 naar locatie 15 stijgt met 5%.

# Colofon

LAUWERSMEERDIJK - BIJLAGENRAPPORT

AUTEUR
Laura Cazemier

PROJECTNUMMER
C07011.000003

ONZE REFERENTIE
D10048234:3

DATUM
1 februari 2022

# Over Arcadis

Arcadis is een toonaangevend wereldwijd ontwerp- en consultancybureau voor de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij maken het verschil voor onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Met 27.000 mensen in meer dan 70 landen genereerden we in 2020 een omzet van €3,3 miljard. Wij ondersteunen UN-Habitat met kennis en expertise om leefomstandigheden te verbeteren in gebieden getroffen door de gevolgen van de klimaatverandering.

www.arcadis.com

**Arcadis Nederland B.V.**

Postbus 63
9400 AB Assen
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

**Arcadis. Improving quality of life**