RAPPORT

MER Waterfront Stedelijke Kust Lelystad

Hoofdrapport deel A: hoofdlijnen voor de besluitvorming

Klant: Gemeente Lelystad

Referentie: BJ1923-RHD-XX-XX-RP-X-0001

Status: Definitief/1

Datum: 22 november 2023

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Mobility & Infrastructure

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: MER Waterfront Stedelijke Kust Lelystad

Sub titel: Hoofdrapport deel A: hoofdlijnen voor de besluitvorming
Referentie: BJ1923-RHD-XX-XX-RP-X-0001
Status: Definitief/1
Datum: 22 november 2023
Projectnaam: Waterfront Lelystad
Projectnummer: BJ1923

Classificatie
Projectgerelateerd

Disclaimer

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

Verklarende woordenlijst **3**

1 Inleiding **7**

1.1 Waterfront Stedelijke Kust Lelystad 7

1.2 Nieuw bestemmingsplan en de milieueffectrapportage 8

1.3 Stappen van de m.e.r.-procedure en mogelijkheden voor inspraak 9

1.4 Leeswijzer van het MER 10

2 Waarom wil de gemeente het Waterfront ontwikkelen? **11**

2.1 Vastgesteld beleid over stedelijke groei en kustontwikkeling 11

2.2 Regionale behoefte op basis van de Laddertoets voor duurzame verstedelijking 13

2.3 Noodzaak tot behoud van de waterveiligheid 14

2.4 Doelen van het Waterfront 15

3 Voorgenomen activiteit: Wat houdt het plan in? **16**

3.1 Totstandkoming van het plan 16

3.2 Ligging en begrenzing plangebied 16

3.3 Woon- en recreatielandschap Meerdijkhaven en Saerdam 17

3.4 Leisuregebied Bataviakwartier 19

3.5 Landaanwinning 21

3.6 Waterveiligheid 22

3.7 Stadsstrand 23

3.8 Klimaatadaptatie, energievoorziening en circulariteit 24

3.9 Weg te bestemmen en te verplaatsen functies 24

4 Alternatieven en varianten **26**

4.1 Totstandkoming alternatieven en varianten 26

4.2 Overzicht alternatieven en varianten 28

4.3 Toelichting voorlopig voorkeursalternatief 30

4.4 Alternatief zonder landaanwinning 34

4.5 Inrichtingsvariant zonder stadsstrand bij de Saerdam 35

4.6 Uitvoeringsvarianten voor de zandwinlocatie 35

4.7 Uitvoeringsvarianten voor de bodem onder de nieuwe dijk 36

5 Referentiesituatie en effecten van de eindsituatie **38**

5.1 Referentiesituatie 38

5.2 Methodiek van de effectbeoordeling 40
5.3 Samenvattende tabel milieueffecten eindsituatie 41
5.4 Milieueffecten voorlopig voorkeursalternatief 44
5.5 Beschouwing varianten voorlopig voorkeursalternatief 49
5.6 Milieueffecten alternatief zonder landaanwinning 50

6 Effecten van de realisatie 54
6.1 Samenvattende tabel milieueffecten realisatie 54
6.2 Milieueffecten voorlopig voorkeursalternatief 56
6.3 Beschouwing varianten voorlopig voorkeursalternatief 59
6.4 Milieueffecten alternatief zonder landaanwinning 61

7 Synthese en opgaven voor het vervolg 64
7.1 Haalbaarheid alternatieven en varianten in het kader van milieu 64
7.2 Uitvoeringsvarianten voor de bodem onder de nieuwe dijk 70
7.3 Wenselijkheid alternatieven in het kader van doelbereik 71
7.4 Leemten in kennis en/of informatie 72
7.5 Aandachtspunten voor het bestemmingsplan 73
7.6 Aandachtspunten voor vervolgbesluiten 74
7.7 Aanzet tot evaluatie en monitoring 74

Bronnen 77

Bijlagen
A1 Uitgangspunten functioneel programma
A2 HKV notitie
A3 Passende Beoordeling

Verklarende woordenlijst

Begrip	Definitie
Alternatief	Een alternatief bestaat uit een combinatie van kansrijke oplossingen voor het Waterfront Lelystad
Archeologie	Wetenschap van oude historie op grond van bodemvondsten en opgravingen.
Archeologische verwachtingswaarde	Waarde van een terrein bepaald door een aantal criteria: kwaliteit en conservering van de archeologische resten en sporen in de bodem, de zeldzaamheid, de zichtbaarheid en de waarde die het terrein heeft voor het wetenschappelijk belang.
Autonome ontwikkeling	Op zichzelf staande ontwikkeling (geen onderdeel van voorgenomen activiteit), op basis van vastgesteld beleid, in de toekomst wordt uitgevoerd.
Bereikbaarheid	De mate waarin een locatie binnen acceptabele tijd te bereiken is.
Bestemmingsplan	Gemeentelijk plan waarin het gebruik en bebouwingsmogelijkheden van gronden en de aanleg van allerlei andere werken en werkzaamheden worden geregeld.
Bodemverontreiniging	Aanwezigheid van stoffen, micro-organismen of straling op of in de bodem door, of als gevolg van menselijke activiteit, op zodanige wijze dat deze zich met de bodem kunnen vermengen, met de bodem kunnen reageren, zich in de bodem kunnen verplaatsen en/of ongecontroleerd kunnen verplaatsen, waarbij afbreuk wordt gedaan aan één of meer van de functionele eigenschappen van de bodem.
Capaciteit	De maximale hoeveelheid voertuigen die in een bepaalde tijdsperiode kan passeren op een bepaald wegvak.
Criterium	Criteria zijn de onderwerpen die binnen een milieuthema worden onderzocht. Elk criterium is vertaald naar één of meerdere indicatoren op basis waarvan de effectbeoordeling plaatsvindt.
Commissie m.e.r.	Onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert over de inhoud van het MER en de beoordeling van de kwaliteit van het MER.
Compenserende maatregel	Het vergoeden van schade aan natuur en landschap die is ontstaan door een ingreep. Dit kan zowel financieel als fysiek voor het trekken van positieve maatregelen voor natuur en landschap in het gebied rond die ingreep of elders. Compenserende maatregelen worden in laatste instantie toegepast. In eerste instantie worden mitigerende maatregelen toegepast om eventuele schade die werkzaamheden veroorzaken zoveel mogelijk teniet te doen. Pas als niet alle schade voorkomen kan worden, worden compenserende maatregelen toegepast.
Contour	Een lijn getrokken door een aantal punten van gelijke (geluid)belasting of gelijk plaatsgebonden risico. Door contouren te

	berekenen is het mogelijk het gebied vast te stellen dat een bepaalde (geluid)belasting c.q. plaatsgebonden risico ondervindt.
Cultuurhistorie	Geschiedenis van de ontwikkelingsdrang der beschaving.
dB(A)	Decibel, maat voor het geluiddrukniveau waarbij een frequentieafhankelijke correctie wordt toegepast voor de gevoeligheid van het menselijk oor.
dB	Decibel, maat voor de omvang van geluidenergie ofwel geluidssterkte die de verhouding weergeeft tussen de omvang en de hoogte (intensiteit).
Dijk	Waterkerend grondlichaam.
Dijkbekleding	De afdekking van de kern van de dijk ter bescherming tegen golfaanvallen en langsstromend water. De bekleding bestaat uit een erosiebestendige toplaag, inclusief de onderliggende laag.
Dwarsprofiel	Een dwarsprofiel is een (denkbeeldige) doorsnijding van een terrein of constructie met een verticaal vlak, aangebracht loodrecht op de as ervan.
Ecologie	Wetenschap die de relaties tussen organismen en hun omgeving (milieu) bestudeert.
Erosie	Het proces waarbij grond, gesteente en dergelijke verplaatst worden door c.q. wegspoelen onder invloed van wind, stromend water of bewegende ijsmassa's.
Flora & Fauna	De planten- en dierenwereld.
Habitatrichtlijn	Europese richtlijn die bescherming regelt van bedreigde natuurtypen (habitats) en in het wild levende soorten planten en dieren, die op Europees niveau van belang zijn.
Inventarisatie vergunningen/planprocedures	Overzicht van mogelijke vergunningen, planprocedures, toestemmingen, ontheffingen en meldingen, onderverdeeld naar thema, inclusief wettelijke grondslag, proceduretermijnen, vereiste onderzoeken en het daarbij horende kritieke pad (de volgorde van activiteiten die de einddatum bepaalt van het verkrijgen van de benodigde vergunningen).
Kaderrichtlijn Water (KRW)	De Kaderrichtlijn Water is vanaf 2000 van kracht en is een Europese richtlijn met als doel de kwaliteit van oppervlakte- en grondwater in Europa te waarborgen. Wateren dienen met deze richtlijn in 2027 een goed leefgebied te vormen voor de planten en dieren die er thuishoren.
Kwel	Het uittreden van grondwater.
Landaanwinning	Het maken van land in een gebied wat nu water is.
Maaiveld	Het aardoppervlak van het natuurlijk of aangelegde terrein.

Milieueffectrapport (MER)	Milieueffectrapport. Openbaar document waarin de voorgenomen activiteit en de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven en de te verwachten gevolgen op het milieu in hun onderlinge samenhang worden beschreven en beoordeeld. Het MER wordt opgesteld ten behoeve van een of meer besluiten die over de betreffende activiteit genomen moet worden.
m.e.r.-procedure	De wettelijke geregelde procedure van milieueffectrapportage.
Mitigerende maatregelen	Maatregelen die worden genomen om de nadelige effecten van activiteiten of fysieke ingrepen te verminderen dan wel voorkomen.
NAP	Normaal Amsterdams Peil: Alle hoogtes in Nederland worden gemeten ten opzichte van hetzelfde niveau, het Normaal Amsterdams Peil (NAP). Een NAP-hoogte van 0 m is ongeveer gelijk aan het gemiddeld zeeniveau van de Noordzee.
Natura 2000	Europees netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de Europese Unie, gebaseerd op de Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn.
Natuurnetwerk Nederland (NNN)	Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is het Nederland netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. Dit netwerk vormt de ecologische hoofdstructuur (EHS) van Nederland. Het netwerk moet natuurgebieden beter verbinden met elkaar en het omringende agrarische gebied.
Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)	In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) beschrijft het bevoegd gezag de scope van het MER en de aanpak van de milieubeoordeling.
Passende beoordeling	Een Passende Beoordeling is een beoordeling van de effecten van een activiteit op natuurdoelstellingen van een Natura 2000-gebied. Wanneer significante effecten op Natura 2000-gebieden niet op voorhand uitgesloten kunnen worden of onzeker zijn, moet er een Passende Beoordeling worden uitgevoerd. In de Passende Beoordeling worden de mogelijke effecten van de aanleg, het beheer, het gebruik en de verwijdering van de activiteit, in cumulatie met andere plannen en projecten, beoordeeld in het licht van de instandhoudingsdoelen van de betrokken Natura 2000-gebieden.
Primaire waterkering	Een primaire waterkering is in Nederland een dijk die beschermt tegen het buitenwater (zee, rivieren, grote meren),
Projectbesluit	Document waarin belangrijke elementen uit het plan beschreven zijn, zoals het ontwerp, hoe participatie ingericht wordt en hoe schaderegelingen zijn.
Referentie	Vergelijking(maatstaaf)
Referentiesituatie	De referentiesituatie gaat uit van de bestaande situatie en de autonome ontwikkelingen. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving van de alternatieven in het MER.
Ruimtebeslag	De fysieke ruimte die nodig is voor de aanleg en de inpassing van een alternatief of variant.

Ruimtelijke kwaliteit	Kwaliteit van een plek/ruimte voor de waarden: gebruik, beleving en toekomstbestendigheid in relatie tot de verschillende belangen.
Studiegebied	Het gebied waarbinnen zich milieugevolgen kunnen voordoen als gevolg van de voorgenomen activiteit (of alternatieven) en dat dient te worden beschouwd in het MER. De omvang van het studiegebied kan per milieuaspect verschillen.
TBES	Toekomstbestending ecologisch systeem. Hiermee worden ingrepen gecompenseerd door natuurontwikkeling.
Variant	Een variatie op een alternatief op een (klein) onderdeel, subkeuze binnen een alternatief.
Veiligheidsnorm	Het wettelijk vastgelegde niveau van bescherming van een dijktraject tegen overstromen. In het nieuwe waterveiligheidsbeleid is voor elk traject twee normen vastgelegd: een signaleringswaarde en een ondergrens (maximaal toelaatbare kans).
Voorkeursalternatief (VKA)	Het voorkeursalternatief is een ontwerp op hoofdlijnen voor de dijkversterking waarin zo goed mogelijk rekening is gehouden met alle maatschappelijke belangen en randvoorwaarden.
Voorland	Ondiepe bodem die voor een dijk ligt.
Waterstaatswerk	Oppervlaktewaterlichaam, bergingsgebied, waterkering of ondersteunend kunstwerk.
Waterveiligheidsopgave	De waterveiligheidsopgave beschrijft de faalmechanismen die verbeterd moeten worden om de waterkering over 50 jaar te laten voldoen aan de veiligheidsnorm.
Zetting	Oxidatie en klink van de bodem, wat leidt tot bodemdaling.

1 Inleiding

Voor u ligt het Milieueffectrapport voor het bestemmingsplan Waterfront Stedelijke Kust Lelystad. Er is een milieueffectrapportage procedure doorlopen om het milieubelang zo goed mogelijk mee te nemen in de besluitvorming over het nieuwe bestemmingsplan. Een milieueffectrapportage (m.e.r.) is een uitgebreid onderzoek waarmee alle mogelijke milieugevolgen vooraf in kaart zijn gebracht. De resultaten van het onderzoek zijn samengevat in dit milieueffectrapport (MER).

1.1 Waterfront Stedelijke Kust Lelystad

Lelystad wil de komende decennia fors groeien. De kust speelt een belangrijke rol in de ambities van de stad. Eén van de gebieden die de gemeente in dat kader wil ontwikkelen is het gebied tussen Lelystad-Haven en de Markerwaarddijk: het Waterfront. De gemeente wil de groeiambitie van de stad (van 80.000 naar 120.000 inwoners) ondersteunen door de aantrekkelijkheid van de stad voor inwoners en bezoekers te vergroten. Daarom wil ze hier in het Waterfront aantrekkelijke stedelijke kustzone realiseren, die de stad met het Markermeer en de natuurgebieden van het Nationaal Park Nieuw Land verbindt. De ligging aan het Markermeer wordt benut: een stad aan het water in plaats van een stad achter de dijk.

Figuur 1-1: Waterfront, huidige situatie. Met de deelgebieden Bataviakwartier en Meerdijkhaven en Saerdam en in rood de begrenzing van het plangebied van het bestemmingsplan Waterfront Stedelijke Kust Lelystad

Het Waterfront bestaat uit twee deelgebieden:

- Aan de noordzijde **Bataviakwartier**: dit moet hét leisuregebied van bovenregionale betekenis worden (leisure is een ander woord voor vrijetijdsbesteding).
- In het zuidwesten **Meerdijkhaven en Saerdam**: in het nu nog lege gebied en op een landaanwinning in het Markermeer moet een nieuw woon- en recreatielandschap komen. Hier zal het natuurlijke karakter van de Marker Wadden als het ware de stad in komen en identiteit geven aan het Waterfront en daarmee aan de stad als geheel. Het motto van Lelystad als Hoofdstad van de Nieuwe Natuur moet hier echt voelbaar en beleefbaar worden.

1.2 Nieuw bestemmingsplan en de milieueffectrapportage

1.2.1 Bestemmingsplan met rechtstreekse bouwtitel

Voor de aanleg en het gebruik van het Waterfront is een nieuw bestemmingsplan nodig. In het bestemmingsplan wordt vastgelegd welke regels er gaan gelden voor de ruimtelijke ordening, zoals het toekomstig gebruik en de bouwmogelijkheden. Bij het bestemmingsplan hoort ook een toelichting op het plan en de relevante omgevingsaspecten en een verbeelding in de vorm van een digitale kaart.

Het bestemmingsplan maakt het stedelijk ontwikkelingsproject en de aanpassing van de afmeervoorzieningen voor binnenscheepvaart mogelijk. Het is ook kaderstellend voor eventuele zandwinning en de wijziging van de waterkering. Kaderstellend betekent dat er voor deze activiteiten naast het bestemmingsplan nog een water- en ontgrondingvergunning en een Projectbesluit nodig kunnen zijn.

Op 1 januari 2024 is het de bedoeling dat de nieuwe Omgevingswet in werking treedt. In het MER is ervan uitgegaan dat de besluitvorming over het bestemmingsplan plaatsvindt onder de huidige wetgeving, de Wet ruimtelijke ordening

1.2.2 M.e.r.-procedure

Op grond van het Besluit m.e.r. is het nieuwe bestemmingsplan plan-m.e.r.-plichtig. Dat betekent dat de milieueffectrapportage (m.e.r.) procedure moet worden doorlopen. Het doel van de m.e.r.-procedure is dat het milieubelang een volwaardige rol heeft in de besluitvorming over grote projecten en ingrepen. In de m.e.r.-procedure worden de mogelijke milieugevolgen op samenhangende, objectieve en systematische wijze onderzocht en beoordeeld. Het milieuonderzoek moet worden gerapporteerd in een milieueffectrapport (MER).

Het nieuwe bestemmingsplan maakt het stedelijk ontwikkelingsproject en de aanpassing van de haven voor binnenscheepvaart mogelijk. Deze activiteiten zijn in de Bijlage van het Besluit m.e.r. genoemd als activiteiten waarvoor een plan-m.e.r. moet worden doorlopen:

- Categorie D11.2: de aanleg, wijziging of uitbreiding van een stedelijk ontwikkelingsproject met inbegrip van de bouw van winkelcentra of parkeerterreinen
- Categorie D4: de wijziging of uitbreiding van een haven voor de binnenscheepvaart.

Daarnaast is het nieuwe bestemmingsplan kaderstellend voor eventuele zandwinning en wijziging van de waterkering. Ook deze activiteiten zijn in de Bijlage van het Besluit m.e.r. genoemd als activiteiten waarvoor een plan-m.e.r. moet worden doorlopen:

- Categorie D3.2: de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken over kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken
- Categorie D29.2: de winning van mineralen (zandwinning) door baggeren van de zee-, meer-, of rivierbodem dan wel de wijziging of uitbreiding daarvan

In een Passende Beoordeling is onderzocht of de ontwikkeling van het Waterfront significant negatieve effecten kan hebben op Natura 2000-gebieden in de omgeving van Lelystad. Ook hierdoor geldt de verplichting tot het uitvoeren van een plan-m.e.r.

Deze m.e.r.-procedure wordt doorlopen voor het bestemmingsplan Waterfront Stedelijke Kust Lelystad. Voor de vervolgbesluiten, zoals een eventuele water- en ontgrondingvergunning en een Projectbesluit, kunnen nog volgende m.e.r.-(beoordelings)procedures aan de orde zijn.

1.3 Stappen van de m.e.r.-procedure en mogelijkheden voor inspraak

1.3.1 Wat voorafging aan de publicatie van dit MER

In de periode vanaf mei 2023 tot de ter inzagelegging van het MER zijn de volgende stappen van de m.e.r.-procedure doorlopen:

1. **Kennisgeving van het voornemen, raadpleging en zienswijzen over de notitie reikwijdte en detailniveau.** In het gemeenteblad en Flevopost is officieel aangekondigd dat er een project start waarvoor een m.e.r.-procedure wordt doorlopen. In de notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) staat welke alternatieven worden onderzocht en is een voorstel opgenomen voor de uit te voeren milieuonderzoeken en met welk detailniveau. Na de bekendmaking heeft de NRD van 18 mei tot 29 juni 2023 ter inzage gelegen. In deze periode kon iedereen reageren op de voorgestelde aanpak van het milieuonderzoek. De gemeente heeft ook bij andere bestuursorganen (Provincie Flevoland, Waterschap Zuiderzeeland, Veiligheidsregio Flevoland, Omgevingsdienst Flevoland, Gooi en Vechtstreek) advies ingewonnen over de aanpak van het onderzoek.

2. **Reactienota**. De ontvangen adviezen en zienswijzen zijn verwerkt in een Reactienota, waarin is uitgelegd welke reacties al dan niet zijn meegenomen in het m.e.r.-proces. Relevante adviezen uit de zienswijzen zijn meegenomen in het MER. De Reactienota is ter kennisgeving aan de gemeenteraad en de indieners van de reacties gestuurd. De Reactienota is te vinden op de website van de gemeente.

3. **Opstellen ontwerp-bestemmingsplan en MER**. In het MER zijn de milieueffecten van de ontwikkeling van het Waterfront in beeld gebracht.

1.3.2 Vervolgstappen in de procedure na publicatie van het MER

De actuele en volgende stappen van de besluitvormings- en m.e.r.-procedure zijn:

4. **Raadpleging en zienswijzen over het MER en het ontwerp-bestemmingsplan**. Het MER en het ontwerp-bestemmingsplan worden gelijktijdig ter inzage gelegd. De gemeente raadpleegt de andere bestuursorganen over de inhoud van het MER en het te nemen besluit. De onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage toetst of het MER alle relevante milieu-informatie bevat voor de besluitvorming. Iedereen kan gedurende zes weken een zienswijze indienen.

5. **Reactienota**. Het advies van de Commissie m.e.r. en de ontvangen zienswijzen worden verwerkt in een Reactienota, waarin wordt gemotiveerd hoe de zienswijze bij de besluitvorming over het bestemmingsplan wordt betrokken. De Reactienota wordt ter kennisgeving aan de gemeenteraad en de indieners van de reacties gestuurd. De Reactienota zal ook op de website van de gemeente komen.

6. **Vaststellen definitief bestemmingsplan**. Het bestemmingsplan wordt door de gemeenteraad van de Gemeente Lelystad definitief vastgesteld als de m.e.r.-procedure tot aan deze stap correct en volledig is doorlopen en de gegevens in het MER redelijkerwijs aan het besluit ten grondslag kunnen worden gelegd. Vervolgens wordt het besluit bekend gemaakt.

7. **Monitoring en evaluatie**. Als het bestemmingsplan wordt goedgekeurd en ook de noodzakelijke vervolgbesluiten zijn genomen, kan het Waterfront worden aangelegd. Tijdens de uitvoering en in de eindsituatie van Waterfront worden de daadwerkelijk optredende gevolgen gemonitord en zo nodig bijgestuurd.

1.4 Leeswijzer van het MER

In dit inleidende hoofdstuk is de context van de stedelijke ontwikkeling Waterfront geschetst en de achtergrond van de besluitvorming en de m.e.r.-procedure toegelicht. Dit MER bestaat vervolgens uit een Deel A en B. Deel A omvat de hoofdstukken 2 tot en met 7 en bevat de hoofdlijnen van de studie. Het biedt de lezer informatie ten behoeve van de besluitvorming over het Waterfront. Deel B levert achtergrondinformatie voor de conclusies in Deel A.

In deel A is in Hoofdstuk 2 uitgelegd waarom de gemeente het Waterfront wil ontwikkelen. In dit hoofdstuk komen de opgave, het beleid en de doelen van het Waterfront aan bod.

Hoofdstuk 3 geeft de hoofdlijnen van het plan. Daarin zijn onder meer de ambities voor het woon- en recreatielandschap Meerdijkhaven en Saerdam en het leisuregebied Bataviakwartier toegelicht en is uitgelegd wat de bedoeling is van de landaanwinning en het verleggen en versterken van de waterkering en het stadsstrand.

In Hoofdstuk 4 zijn de alternatieven en varianten beschreven die in het MER zijn onderzocht. Het voorlopig voorkeursalternatief van de gemeente is gebaseerd op het Stedenbouwkundig Masterplan en daarvan zijn het functionele programma en de hoofdlijnen van de realisatie toegelicht. Naast het voorlopig voorkeursalternatief zijn een alternatief zonder landaanwinning, een inrichtingsvariant zonder stadsstrand en verschillende uitvoeringsvarianten onderzocht in het MER.

In Hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6 zijn de milieueffecten van de alternatieven en varianten met de referentiesituatie vergeleken. De milieueffecten zijn in meer detail uitgewerkt in Deel B. Hoofdstuk 5 geeft de effectbeoordeling van de eindsituatie en Hoofdstuk 6 de van de effecten tijdens realisatie.

In Hoofdstuk 7 is het vervolgproces beschreven met de aanzet voor de monitoring en eventuele bijsturing van effecten in de eindsituatie en tijdens realisatie.

Deel B levert achtergrondinformatie voor de conclusies in Deel A. De aanpak en methodiek van het milieueffectonderzoek zijn eerst toegelicht. In de daaropvolgende hoofdstukken zijn per milieuthema de huidige situatie en ontwikkelingen beschreven en zijn de effecten van de alternatieven en varianten van het Waterfront uitgewerkt en getoetst ten opzichte van die referentiesituatie.

2 Waarom wil de gemeente het Waterfront ontwikkelen?

Lelystad is zo'n 50 jaar geleden ontstaan met de inpoldering van de voormalige Zuiderzee. Het is oorspronkelijk gepland als 'hoofdstad' van de Flevopolders op het snijvlak van de drie grote polders: Oostelijk Flevoland, Zuidelijk Flevoland en de Markerwaard. In 2006 is definitief besloten af te zien van de Markerwaard, waardoor de positie van Lelystad niet meer verandert: de stad is en blijft gepositioneerd 'aan' het Markermeer. De stad is er echter niet op ontworpen. Lelystad ligt van het water afgekeerd.

In de afgelopen twintig jaar zijn er veel plannen en ideeën geweest om Lelystad alsnog met het water te verbinden en daarmee te profiteren van de unieke ligging aan het Markermeer. In de laatste jaren zijn deze plannen in een stroomversnelling gekomen met de Kustvisie 2030, het Koersdocument 2040 en de Omgevingsvisie 2040 en het ontstaan van de nieuwe natuurgebieden Oostvaardersplassen en Marker Wadden. Onder het motto 'Hoofdstad van de Nieuwe Natuur' ontwikkelt Lelystad een nieuw imago: de basis voor Lelystad Next Level waarbij ook in de groei van de stad met 40.000 woningen is voorzien.

De kust speelt een belangrijke rol in de groei van de stad. In dit hoofdstuk is uitgelegd hoe de plannen voor het Waterfront passen bij het vastgestelde beleid over stedelijke groei en kustontwikkeling, de regionale behoefte voor duurzame verstedelijking en de hoogwaterveiligheid. Ook zijn de doelen van het Waterfront toegelicht.

2.1 Vastgesteld beleid over stedelijke groei en kustontwikkeling

Problematiek en potentie van Lelystad
De Kustvisie Lelystad 2030 'Een Vitale Kust', het Koersdocument 2040 en de Omgevingsvisie 2040 vormen beleidskaders die aan de basis liggen van het Waterfront. Uit die kaders wordt duidelijk dat Lelystad een stad met veel potentie is. Maar Lelystad kent sinds jaar en dag ook een aantal fundamentele en samenhangende sociale, economische en ruimtelijke uitdagingen.

Lelystad is nooit de grote provinciehoofdstad van Flevoland geworden. Wat er in anticipatie op de grote aantallen inwoners wel kwam, waren stadse maatschappelijke en commerciële voorzieningen, veel groen, onderwijs en een groot areaal openbare ruimte. Het Koersdocument 2040 signaleert dat er in Lelystad relatief veel mensen met een lage sociaaleconomische status wonen. Het inkomen en het opleidingsniveau van de bevolking zijn relatief laag, de werkloosheid is relatief hoog en er zijn veel gezondheidsproblemen die samenhangen met de lage sociaaleconomische status. De gemeente stelt in het Koersdocument dat de draagkracht en het draagvlak van de inwoners al jaren onvoldoende zijn om alle publieke en commerciële voorzieningen van de stad te dragen. Voorzieningen verdwijnen, omdat het draagvlak ontbreekt, waardoor de stad weer minder aantrekkelijk wordt voor draagkrachtige inwoners en bedrijven. Zo ontstaat een neerwaartse spiraal.

Tegelijk heeft Lelystad veel te bieden. Zo is er de afgelopen jaren flink geïnvesteerd in omliggende nationale en regionale infrastructuur waardoor Lelystad onderdeel is van de Metropool Regio Amsterdam en ook de regio Zwolle goed bereikbaar is. In combinatie met de beschikbare ruimte en de betaalbare grond- en vastgoedprijzen maakt dit Lelystad in potentie een aantrekkelijke vestigingsplek voor bedrijven en nieuwe inwoners. Door de ligging aan het Markermeer heeft Lelystad unieke kwaliteiten te bieden aan haar inwoners en bezoekers: ruimte, rust, markante beleefbare natuur en water. De kustzone is het grote onbenutte potentieel van de stad en biedt aanknopingspunten voor de verdere stadsontwikkeling.

Strategische koers voor de stad
De gemeente, provincie Flevoland en het ministerie van Binnenlandse Zaken hebben onder de naam Lelystad Next Level gewerkt aan toekomstplannen voor de stad. Het doel van Lelystad Next Level is een aantrekkelijke en duurzame stad in een natuurlijke omgeving, die financieel gezond is en zich zelfstandig ontwikkelt.

In het Koersdocument 2040 maakt de gemeente richtinggevende keuzes voor het realiseren van deze ambitie. Een van die keuzes is het versterken van de verstedelijking. Lelystad wil groeien in aantal inwoners en werkgelegenheid ter versterking van de sociale, economische en stedelijke structuur. Ze wil hiervoor de ruimte en bereikbaarheid benutten om nieuwe bedrijven aan te trekken. En ze wil de stad aantrekkelijker maken voor nieuwe draagkrachtige inwoners zodat een evenwichtige stad ontstaat die daadwerkelijk op eigen benen kan staan.

Het motto van Lelystad is Hoofdstad van de Nieuwe Natuur. De stad ligt midden in de natuur, ontleent hier haar nieuwe identiteit aan en gaat deze sterk uitdragen. Dit laat zich vooral aan het water zien, nabij de Oostvaardersplassen, het Markermeer en Marker Wadden (gezamenlijk het Nationaal Park Nieuw Land): “Lelystad is een aantrekkelijke kuststad. Een stad met een unieke kustlijn met vergezichten waaraan de stad zich openbaart: een bruisend stedelijk front en aantrekkelijke woonlandschappen waar natuur en wonen samenkomen”.

De gemeente zet ook in op het benutten van de potentie van het Bataviakwartier om de economische dynamiek te versterken, om daarmee de werkgelegenheid en het aantal inwoners te vergroten. De gemeente wil zo uitgroeien tot een sterke, onderscheidende speler in regionale netwerken en tot een stad met 120.000 inwoners.

Amendement 40.000 extra woningen
Bij de behandeling van het uitvoeringsprogramma Lelystad Next Level heeft de Gemeenteraad zich in een amendement uitgesproken om de groei van Lelystad vorm te geven met de bouw van 40.000 extra woningen. Deze ambitie wordt meegenomen in de verdere ontwikkeling van Lelystad Next Level.

Ruimtelijke visie voor de stedelijke kust
Gelijktijdig met het beleid voor Lelystad Next Level is gewerkt aan de Kustvisie Lelystad 2030. Lelystad heeft een lange kust die zich uitstrekt van de Oostvaardersplassen tot Flevokust Haven en Enkhuizen. Met de Kustvisie wil de gemeente graag structuur en samenhang aanbrengen in alle ontwikkelingen die zich afspelen in de omgeving van de kust en die bijdragen aan Lelystad als aantrekkelijke stad om in te wonen, recreëren en ondernemen.

De ambitie is om van de ‘stedelijke kust’ (met daarin onder andere Bataviakwartier en Meerdijkhaven en Saerdam) een goed bereikbaar, hoogwaardig en gevarieerd milieu te maken, dat aantrekkelijk is voor inwoners en bezoekers. Het gebied richt zich op vrijetijdsbesteding, recreatie op water en land, in combinatie met bijzondere woonmilieus nabij water en natuur. Bataviakwartier, gericht op vrijetijdsbesteding, havenrecreatie en detailhandel, is het kerngebied van de kuststrook en de waterpoort voor het Nationaal Park Nieuw Land. Saerdam en Meerdijkhaven zijn gericht op het stedelijk wonen aan en op het water en zijn uitloper van de stad. Meerdijkhaven zal fungeren als overgangsgebied tussen het hoog stedelijke gebied en het Werkeiland. Functies, met name in het Bataviakwartier, vullen het aanbod van de stad als geheel aan, waarbij wordt gezorgd dat elke voorziening op de juiste locatie komt waar deze het meeste toevoegt aan de ontwikkeling en aantrekkelijkheid van de stad.

2.2 Regionale behoefte op basis van de Laddertoets voor duurzame verstedelijking

Voor het nieuwe bestemmingsplan is de behoefte aan de nieuwe stedelijke ontwikkeling via de methodiek van de Ladder voor duurzame verstedelijking (hierna: de Ladder) getoetst. Het doel van het doorlopen van de Ladder is het realiseren van een goede ruimtelijke ordening in de vorm van een acceptabel woon- en leefklimaat en een duurzaam ruimtegebruik. In deze paragraaf zijn de conclusies van de Ladder per functie overgenomen. De Ladder is opgenomen als bijlage van het bestemmingsplan.

De Ladder toont aan dat er behoefte is aan de verschillende functies van het plan Waterfront en dat het mogelijk maken hiervan niet leidt tot onaanvaardbare ruimtelijke effecten op andere plaatsen, zoals leegstand. Daarmee voldoet het plan aan de eisen van de Ladder.

Wonen
Voor de woningvraag is gebruik gemaakt van de meest recente Primos huishoudensprognose uit 2023, de onbenutte capaciteit in onherroepelijke bestemmingsplannen en locaties/ideeën die de gemeente in de toekomst wil ontwikkelen. Voor Lelystad geldt dat er een resterende behoefte aan circa. 5.500 woningen is. Door binnen het plan Waterfront tot en met het jaar 2040 maximaal 3.000 woningen te realiseren wordt een deel van deze resterende behoefte ingevuld.

In de Ladder wordt geconcludeerd dat het plan voorziet in een behoefte binnen het verzorgingsgebied in de komende twintig jaar. Ruimtelijke effecten door toevoeging van woningen binnen het plan Waterfront zijn naar verwachting beperkt. Gezien de geconstateerde behoefte waarin het plan kan voorzien, de huidige woningnood in Nederland en binnen het verzorgingsgebied en het gebrek aan geschikte alternatieven binnen bestaand stedelijk gebied, wordt geconcludeerd dat vanuit Ladderperspectief dat er geen onaanvaardbare ruimtelijke effecten te verwachten zijn.

Retail
De functie retail bestaat hoofdzakelijk uit de uitbreiding van het Bataviastad Fashion Outlet. Daarnaast wordt er ruimte geboden aan andere detailhandel dat gerelateerd moet zijn aan het toeristische karakter van Bataviakwartier. De Ladder concludeert dat de uitbreiding van de detailhandel in het Waterfront een beperkt concurrerend effect kan hebben op de retail in andere gebieden. Maar omdat de nieuwe retail voornamelijk is gerelateerd aan het Fashion Outlet en dat Bataviakwartier een ander aanbod en publiek aantrekt dan de wijkwinkelcentra of het centrum van Lelystad verwacht de Ladder geen onaanvaardbare ruimtelijke effecten in andere gebieden.

Supermarkt
In het Waterfront komt een nieuwe en ruim opgezette supermarkt. De Ladder concludeert dat er door de inwonersgroei een toekomstige behoefte aan de beoogde supermarkt ontstaat. Het wordt niet uitgesloten dat bestaande supermarkten in de omgeving enige omzeteffecten ervaren, maar er worden geen onaanvaardbare ruimtelijke effecten verwacht.

Leisure
In het Bataviakwartier worden diverse amusementsattracties mogelijk gemaakt. Dit leisure aanbod onderscheidt zich van het huidige aanbod in Lelystad en omgeving. De Ladder concludeert dat de beoogde leisure niet zal leiden tot onaanvaardbare ruimtelijke effecten elders. Gezien de verwachting dat bezoekers vanuit een ruime regio op een grootschalige leisure functie afkomen, zal het economische en ruimtelijk effect op bestaande leisure functies worden uitgesmeerd over een groot gebied (primair binnen

een straal van anderhalf uur reistijd en in potentie een groter gebied). Een specifiek verdringingseffect op bepaalde leisure functies in de omgeving zal daarmee beperkt zijn.

Daarbij wordt in de Ladder opgemerkt dat de beoogde leisure voorzieningen naar verwachting circa 1,25 miljoen bezoekers per jaar trekken. Dit aantal bezoekers vormt een belangrijke doelgroep (en draagvlak) voor andere voorzieningen, met name hotels en andere horeca.

Horeca
In het Waterfront worden diverse vormen van horeca mogelijk gemaakt. De restaurants en cafés zijn vooral bedoeld voor de bezoekers van Bataviastad Fashion Outlet en van het overige leisure-aanbod in de rest van Bataviakwartier. De Ladder concludeert dat de bezoekers en nieuwe bewoners van het gebied voldoende potentiële omzet met zich meebrengen om een gezonde exploitatie te draaien. Effecten op horeca-aanbod in de omgeving zijn niet uit te sluiten, maar gezien de grote bezoekersaantallen is er voldoende omzetpotentieel. Mogelijke ruimtelijke effecten ontstaan daarmee vooral vanuit concurrentie, maar ruimtelijk gezien zal het plan geen onaanvaardbare effecten (zoals onaanvaardbare leegstand) met zich meebrengen

Hotels
In het Bataviakwartier komen nieuwe hotels. Uit de Ladder blijkt dat de verwachte aantrekkingskracht en daarmee gepaard gaande combinatiebezoeken van bezoekers aan het leisure- en retail aanbod, een grote behoefte aan nieuwe hotelkamers in het Waterfront creëert. Daarnaast zal er in de komende 20 jaar ook extra behoefte ontstaan aan ‘regulier’ hotelkameraanbod in de gemeente Lelystad. Gezien deze algehele behoefte én het specifieke totaalconcept binnen Waterfront, zullen er geen onaanvaardbare ruimtelijke effecten zijn.

Cultuur
Het oppervlak voor de functie cultuur verandert niet ten opzichte van het vigerende bestemmingsplan. De Ladder constateert dat ruimtelijke effecten mogelijk zijn, maar dat nieuw cultureel aanbod nauwelijks effect heeft op het functioneren van andere functies en plekken en daardoor niet leidt tot onaanvaardbare leegstand.

2.3 Noodzaak tot behoud van de waterveiligheid

De Oostvaardersdijk is een primaire waterkering. Het Waterschap Zuiderzeeland heeft de taak om de waterveiligheid te borgen. Bij de laatste landelijke beoordelingsronde is gebleken dat de dijk niet meer voldoet aan de gestelde randvoorwaarden voor de hoogte en de bekleding. In het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma zal het waterschap de dijk in de komende jaren moeten versterken. Het waterschap heeft voor de dijkversterking nog geen concrete plannen uitgewerkt. De gemeente bekijkt samen met het waterschap of de bestaande opgave voor de dijkversterking met de plannen voor het Waterfront kan worden ingevuld.

Ook in de toekomst moet rekening worden gehouden met onderhoud aan en versterking van de dijk. Dan moet daarvoor wel voldoende ruimte beschikbaar zijn. De Kamerbrief Water en Bodem Sturend stelt daarom voor om rekening te houden met hogere waterstanden en de huidige reserveringszones te actualiseren. Met die reserveringszones wordt ruimte vrijgehouden langs primaire waterkeringen om toekomstige dijkversterkingen blijvend mogelijk te maken.

2.4 Doelen van het Waterfront

Het bovenstaande beleid gaat over de gemeente als geheel (Lelystad Next Level, de Omgevingsvisie en het Koersdocument) of over de gehele kustzone (Kustvisie). Waterfront is een lokale uitwerking van dit beleid, waarin veel beleidsambities samenkomen. Het hoofddoel van de gemeente voor het Waterfront is:

Realiseren van een aantrekkelijke stedelijke kustzone die stad, water en natuur verbindt en nieuwe draagkrachtige inwoners en bezoekers aantrekt, die bijdraagt aan een evenwichtige stad die op eigen benen kan staan. Een stad aan het water in plaats van een stad achter de dijk.

Meer specifiek zijn voor het Waterfront de volgende doelen geformuleerd die bijdragen aan het hoofddoel:

1. Aantrekkelijke nieuwe woonlandschappen aan het water. Om nieuwe draagkrachtige inwoners naar Lelystad te trekken, biedt het Waterfront ruimte aan onderscheidende woonlandschappen in een gebied waar water, natuur en stad samen komen.
2. Verleidelijk en economisch krachtig leisure programma. Om meer draagkrachtige bezoekers aan te trekken en langer vast te houden, biedt het Waterfront ruimte voor een uitgebreid en divers leisure programma met regionale en internationale aantrekkingskracht, aansluitend bij en in aanvulling op de bestaande functies in Bataviakwartier.
3. Een uitnodigende openbare ruimte om te verblijven. Het Waterfront verleidt bezoekers en inwoners om te sporten, ontmoeten en ontspannen waardoor het een recreatief gebied is op een schaal voor de hele stad.
4. Integreren van natuurontwikkeling. De kustzone verbindt de stad met het water en de natuur van Nationaal Park Nieuw Land. Het ontwerp van het Waterfront sluit aan bij de natuurontwikkeling in de bredere kustzone van Oostvaardersplassen tot Marker Wadden, in de vorm van beleefbare natuur, waarmee het haar motto Hoofdstad van de Nieuwe Natuur concrete invulling geeft.
5. Een ruimtelijke structuur die kwaliteiten versterkt en verbindt. In het Waterfront komen natuur, het water en de stad met zijn diverse functies als wonen en leisure samen. Waterfront heeft een goede ruimtelijke structuur, waarin huidige en toekomstige functies en kwaliteiten door goede overgangen met elkaar zijn verbonden zonder elkaar in de weg te zitten.
6. Borgen van de waterveiligheid. Omdat het Waterfront ook zorgt voor de bescherming van het achterland en omdat door klimaatverandering naar verwachting extra bescherming nodig is, wordt zorggedragen voor een toekomstbestendige oplossing om de waterveiligheid te borgen. Voor dit doel werkt de gemeente samen met Waterschap Zuiderzeeland.

3 Voorgenomen activiteit: Wat houdt het plan in?

Het plangebied van het bestemmingsplan Waterfront Stedelijke Kust Lelystad beslaat een lengte van 3,2 km en is onderverdeeld in de gebieden Bataviakwartier en Meerdijkhaven en Saerdam. De deelgebieden hebben elk hun eigen identiteit en ambities. In dit hoofdstuk zijn de hoofdlijnen van het Stedenbouwkundig Masterplan voor het woon- en recreatielandschap Meerdijkhaven en Saerdam en het leisuregebied Bataviakwartier toegelicht. Er is uitgelegd wat de bedoeling is van de landaanwinning en het verleggen en versterken van de waterkering, het stadsstrand en op het vlak van klimaatadaptatie, energievoorziening en circulariteit. Ten slotte zijn de weg te bestemmen en te verplaatsen functies beschreven. De alternatieven en varianten die in het MER zijn onderzocht zijn beschreven in Hoofdstuk 4.

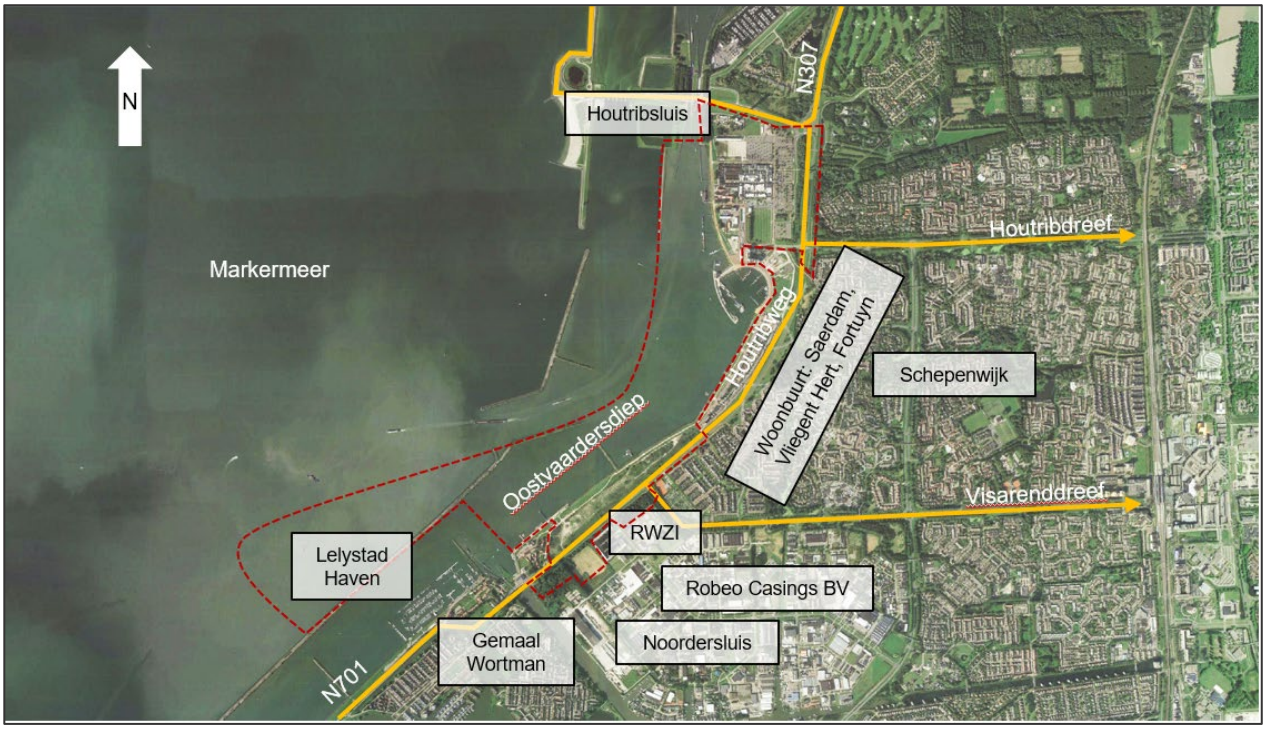
3.1 Totstandkoming van het plan

In de afgelopen jaren heeft de gemeente samen met het bureau Mecanoo verkend in welke richting het Waterfront zich het beste kan ontwikkelen om invulling te geven aan de beleidsambities en de doelen van de gemeente. De resultaten zijn opgeschreven in de Ruimtelijke Verkenning (maart 2022). Daarna hebben zij een concept-Stedenbouwkundig Masterplan opgesteld met de ruimtelijke verkenning als vertrekpunt (juni 2023). Het in dit hoofdstuk beschreven plan is gebaseerd op dit concept-Stedenbouwkundig Masterplan.

In de zomer van 2023 is het concept-Stedenbouwkundig Masterplan besproken met inwoners, overheden, en belangenorganisaties en marktpartijen. De consultatie van bewoners heeft plaatsgevonden via een digitale enquête die door 800 personen is ingevuld. Met marktpartijen is de haalbaarheid en betaalbaarheid van het woon- en leisure programma besproken, met natuurorganisaties de impact op de natuur en met diverse andere overheden de inpasbaarheid in hun beleid. De informatie en ideeën uit deze raadplegingen worden samengebracht in het definitieve Stedenbouwkundig Masterplan. De overall conclusies van de consultatie is dat er geen grote wijzigingen ten opzichte van het concept worden aangebracht. Naar verwachting wordt het Stedenbouwkundig Masterplan eind 2023 ter besluitvorming aan de gemeenteraad aangeboden. Na vaststelling van het Stedenbouwkundig Masterplan vindt ook besluitvorming over het bestemmingsplan plaats.

3.2 Ligging en begrenzing plangebied

In de kaart is de ligging en begrenzing van het plangebied en de omgeving weergegeven.



Figuur 3-1: Begrenzing plangebied (in rood) met de ontsluitingsroutes en locaties in de omgeving van het plangebied.

Het Waterfront ligt aan de westzijde van Lelystad aan het Markermeer-Oostvaardersdiep. Het plangebied wordt aan de noordzijde begrensd door de N307/Markerwaarddijk tussen de Houtribsluis en de aansluiting op de Houtribweg. De oostelijke begrenzing volgt van noord naar zuid de Houtribweg – Museumweg – Claerbeek – Schoonzicht – Saerdam – Houtribweg. Het plangebied is aan de zuidoostzijde afgebakend door de RWZI op de hoek van de Houtribweg-Visarenddreef en groothandel Robeo Casings BV. Het gemaal Wortman en de Noordersluis aan de Lage Dwarsvaart en het buitendijks gelegen woon-werkgebied aan de Oostvaardersdijk in Lelystad-Haven markeren de zuidelijke begrenzing.

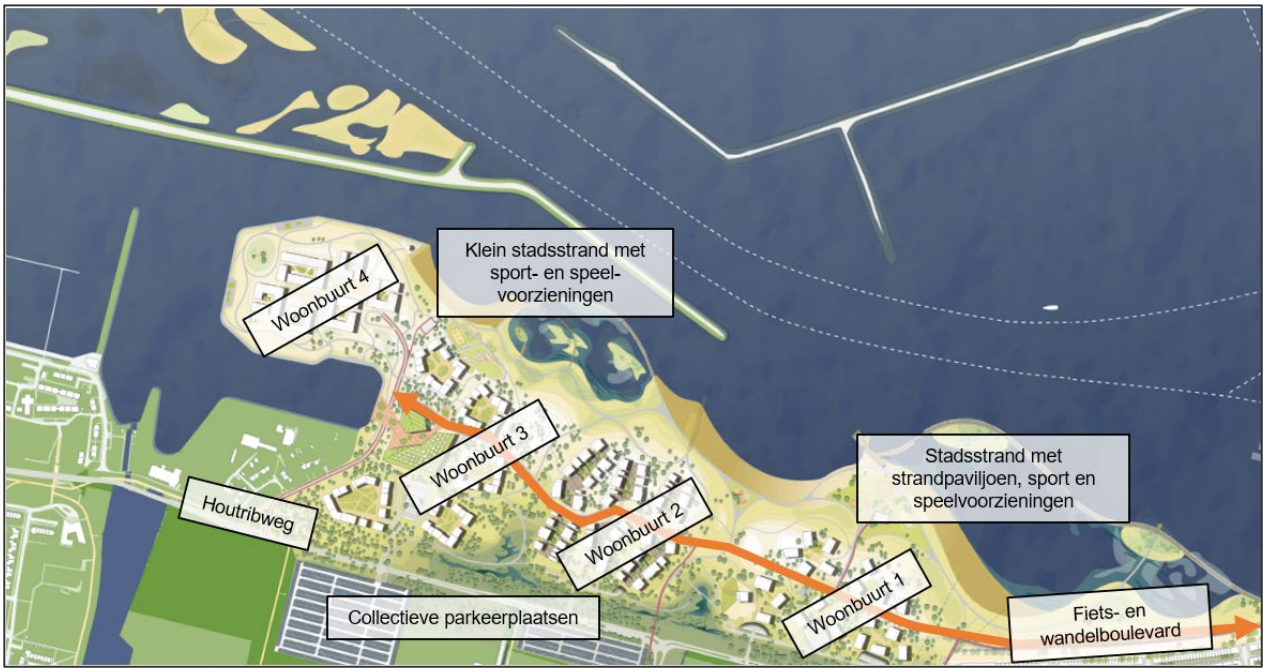
Ten noorden ligt het Kustpark. Ten oosten liggen woonwijken: Landgoed in de Noordzoom in het noordoosten, de buurt Saerdam, Vliegend Hert, Fortuijn en de Boeier, Punter en Galjoen (Schepenwijk) in het oosten, en het industriegebied Noordersluis in het zuidoosten van het plangebied. Ten zuiden van het plangebied ligt Lelystad Haven.

In de omgeving liggen natuurgebieden van het Nationaal Park Nieuw Land: de Oostvaardersplassen en de Marker Wadden. Het Markermeer-IJmeer is aangewezen als Natura 2000-gebied.

3.3 Woon- en recreatielandschap Meerdijkhaven en Saerdam

Het braakliggende terrein van Meerdijkhaven is ooit opgespoten als zanddepot tijdens de aanleg van de dijk en is geleidelijk aan begroeid met duindoornstruiken en grasvlaktes. De Oostvaardersdijk vormt de harde grens tussen water en land, behalve aan de zijde van Lelystad-Haven, waar een loswal aansluit op het werkterrein van Rijkswaterstaat. In het zuidoosten liggen enkele delen van het plangebied op het gezoneerde bedrijventerrein Noordersluis, waar bedrijven zijn toegestaan tot en met milieucategorie 4.1. Deze terreinen liggen momenteel braak of zijn bebost.

Op basis van het Stedenbouwkundig Masterplan wordt Meerdijkhaven een gecombineerd woon- en recreatielandschap dat op en over de bestaande dijk heen wordt gebouwd. De nieuwe woonwijk draagt bij aan de ambitie van Lelystad Next Level en de gemeentelijke ambitie om te groeien. Er wordt voortgebouwd op de landschappelijke kwaliteit van het zanddepot en de natuurwaarden van het Nationaal Park Nieuw Land. Naast wonen, biedt het plan ook veel ruimte voor sport, bewegen, ontmoeten en ontspannen aan stadsstranden, tussen de duinen en in de natuur.



Figuur 3-2: Stedenbouwkundige verbeelding Meerdijkhaven en Saerdam (Bron: Stedenbouwkundig Plan).

Woningen en voorzieningen
Het Stedenbouwkundig Masterplan gaat uit van 2.400 woningen, maar om flexibiliteit in het bestemmingsplan in te bouwen gaan het MER en bestemmingsplan uit van maximaal 3.000 woningen. De woningen komen in 4 woonbuurten (10% maisonettes, 17% grondgebonden woningen en 73% appartementen). Aansluitend op de Woonvisie van de gemeente is het uitgangspunt dat er gebouwd wordt ‘in de mix’; dat betekent dat er verschillende prijsklassen en type woningen in de buurten komen. Ook zijn voorzieningen zoals een school, supermarkt en medische functies voorzien.

Natuurontwikkeling
De ruimte langs het water en tussen de woningen wordt natuurinclusief ingericht, zodat het Waterfront een schakel wordt tussen de Oostvaardersplassen en de Marker Wadden. De woonbuurten liggen in een glooiend landschap met afwisselend bosstructuren, kruiden en struikenvegetatie. Tussen de woonbuurten komen brede valleien, met glooiend open duinlandschap en in de lage delen kwelnatuur.

Parkeren en bereikbaarheid
Passend bij de filosofie van Lelystad worden verkeersstromen voor langzaam verkeer (fietsers en voetgangers) en autoverkeer gescheiden. De groenstructuren grenzend aan het Waterfront vallen samen met de belangrijkste bestaande ontsluitingsroutes van autowegen, fiets- en voetpaden van Lelystad. Ze monden in Meerdijkhaven uit in de brede valleien. Door de valleien komen wandel- en fietspaden naar de kust en er komen fietsenstallingen. De fiets- en wandelboulevard vormt de noord-zuid verbinding langs de

kust en verbindt de woonbuurten met Saerdam en Bataviakwartier. De boulevard is breed opgezet met een breed voetpad en een breed fietspad.

Elke woonbuurt krijgt een toegang naar de Houtribweg. Uitgangspunt is één parkeerplaats per woning in de nabijheid van de woning (maximaal 100 meter) op binnenplaatsen, ondergronds of onder een dek. Aan de zuidzijde van de Houtribweg komen collectieve parkeervoorzieningen voor bezoekersparkeren, deelmobiliteit en een tweede auto. Bij Saerdam wordt parkeeroverlast tegengegaan door parkeervergunningen en herinrichting van de straat waarbij de parkeerplaatsen aan de woningzijde gepositioneerd worden. De bereikbaarheid met OV wordt verbeterd door naast de bestaande bushalte Oostvaardersbrug, ter hoogte van Saerdam, voor dezelfde buslijn twee extra haltes bij de wooncluster te situeren.

3.4 Leisuregebied Bataviakwartier

In Bataviakwartier staat vrijetijdsbesteding centraal. Het gebied strekt zich uit vanaf de toren van Cellnex tot en met Bataviahaven. De huidige gebiedspartijen (Bataviastad, Batavialand en Bataviahaven) krijgen ruimte om te groeien. Nieuwe voorzieningen voor leisure, horeca, cultuur, hotels en sport moeten zorgen voor een langere verblijfsduur en overnachtingsmogelijkheden. Het programma wordt doorgetrokken tot aan de waterlijn. De ontwikkeling van Bataviakwartier geeft invulling aan de ambitie van Lelystad Next Level als onderscheidende speler van bovenregionale betekenis.

Figuur 3-3: Stedenbouwkundige verbeelding Bataviakwartier (Bron: Stedenbouwkundig Masterplan).

Programma

Uitbreiding bestaande functies:

- Bataviastad Fashion Outlet krijgt de ruimte om te groeien in vierkante meters, uitstraling en aanbod .
- Batavialand bestaat momenteel uit een museum, scheepswerf met houtwerkplaats, smederij en de replica van het VOC-schip de Batavia die verspreid over Bataviakwartier liggen. Deze onderdelen worden op één perceel samengebracht en er worden een entreegebouw en het nationaal scheepvaart archeologisch depot aan toegevoegd.
- Bataviahaven is momenteel een passantenhaven voor de recreatievaart, thuishaven voor de bruine vloot, vertrekhaven voor de veerdienst naar Marker Wadden, evenemententerrein voor nautische evenementen zoals de HISWA en (turn around) haven voor riviercruiseschepen. Voor de groei van de haven komen er meer voorzieningen en een goede bereikbaarheid. De bestaande afmeervoorziening voor riviercruiseschepen wordt vervangen met een andere oriëntatie.

Nieuwe functies:

- De boulevard wordt omgevormd tot een Boardwalk om de verbinding met het water te realiseren en de omgevingskwaliteit te verbeteren. Dit wordt een zone langs het water met horeca, shoppen, 'pay by ride'-attracties (zoals reuzenrad, giant swing, draaimolen) en entertainment. Ook culturele voorzieningen krijgen hier een plek zoals expositieruimtes/ateliers, muziekkoepel en amfitheater.
- Extreme adventure park rondom de Cellnextoren. Hier gaat het om een combinatie van extreme sporten en extreme ervaringen met indoor en outdoor activiteiten (zoals indoor skydive, surf wave en een klimpark, met abseilen en tokkelbanen van de buitenzijde van de toren).
- Indoor entertainment. Het perceel ligt tussen Bataviastad en de Cellnextoren. Voor dit perceel is indoor entertainment voorzien, maar is nog geen programma bekend. Dit kan op verschillende manieren invulling krijgen (zoals 3D-spektakel, indoor pretpark of live-entertainment, bv een theater met permanente voorstellingen). Als uitgangspunt geldt dat er een soort attractiepark wordt gerealiseerd, met een maximum omvang van 200.000 bezoekers per jaar.
- Hotel met avondentertainment (hoog segment (vier/ vijf sterren)). Qua klasse en doelgroep sluit dit hotel aan bij de gasten voor de riviercruises, de culturele interesse voor Batavialand en bij het high class shoppen in Bataviastad. Qua omvang gaat het om 80-150 kamers.
- Nieuw: Waterparkhotel (middensegment (drie/vier sterren)) of hotel in combinatie met een ander thema. Uitgangspunt is dat het veel gasten trekt (circa 350.000 /jaar) waarvan een relatief hoog percentage blijft overnachten (>75%); elke nacht verblijven er zo'n 700-1.000 gasten.

Parkeren en bereikbaarheid

Het is de bedoeling om de waterzijde van het plangebied autoluw te maken, tot een voetgangersgebied met een fietspad over de Oostvaardersdijk. Momenteel zijn er circa 3.000 parkeerplaatsen in Bataviakwartier. Voor de ambities is een groei van het aantal parkeerplekken nodig. De bestaande collectieve parkeerterreinen aan de oostzijde van Bataviastad worden uitgebreid en krijgen twee toegangen naar de Houtribweg. De parkeervoorzieningen blijven voor een groot deel op het maaiveld. Nieuwe parkeerdekken zorgen voor de extra benodigde capaciteit, het gaat om circa 900 extra parkeerplaatsen in parkeerdekken.

Evenementen

De gemeente wil evenementen in Bataviakwartier (blijven) faciliteren. In de huidige situatie vindt er jaarlijks een aantal grotere en kleine evenementen plaats. In de toekomst verwacht de gemeente een toename van het aantal evenementen. De gemeente staat evenementen volgens het gemeentelijke evenementenbeleid vanaf een bepaalde omvang toe op daarvoor aangewezen terreinen met een aparte evenementenvergunning. Daarin wordt met de organisator vastgelegd hoe en onder welke voorwaarden

het evenement kan plaatsvinden. In Bataviakwartier krijgen de Lelybaan, de Boardwalk en de Bataviahaven een gebiedsaanduiding ‘evenemententerrein’. Voor het bepalen van de mogelijke hinder van grootschalige evenementen worden de Oldtimerdag (circa 20.000 bezoekers op één dag) en de HISWA te Water (circa 30.000 bezoekers verdeeld over 5 dagen) als uitgangspunt gebruikt.

Wachtplaatsen en overnachtingsplaatsen binnenvaart
Bij het Bataviakwartier zijn in de huidige situatie wachtplaatsen voor de sluis en ligplaatsen om enkele dagen af te meren. Uitgangspunt is dat het aantal ligplaatsen en het gebruik door het plan niet wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie, maar de ligplaatsen komen wel op een andere plek.

In de nieuwe situatie wordt de nieuwe kade van Bataviakwartier zwaar genoeg uitgevoerd om schepen af te meren. Uitgangspunt is dat over 200 m de kade als wachtplaatssteiger voor de sluis dienst gaat doen. Het resterende deel van de kademuur wordt geschikt voor incidenteel afmeren, bijvoorbeeld wanneer er stremmingen zijn voor de sluis. Aan de overkant van het vaarwater wordt de daar al bestaande drijvende afmeervoorziening uitgebreid met de drijvende steiger die nu voor Bataviakwartier ligt en circa 6 meerpalen. Deze afmeervoorziening (overnachtingsplaatsen) krijgt in het plan walstroom en wordt voor de schippers per auto bereikbaar via de toegang naar het sluizencomplex.

3.5 Landaanwinning

Een essentieel onderdeel van het Stedenbouwkundig Masterplan is dat circa 32 hectare Markermeer wordt omgezet in land. Ter plaatse van Bataviakwartier betreft het een smalle strook van circa 50 meter en bij Meerdijkhaven is de strook maximaal 300 meter breed.

Geen nieuwe landaanwinningen volgens Kamerbrief Water en Bodem Sturend
Op 25 november 2022 stuurde de minister van Infrastructuur en Milieu de kamerbrief Water en Bodem Sturend. In de brief staan diverse ‘structurerende keuzes’ om als Nederland beter gesteld te staan voor de gevolgen van klimaatverandering. Eén van die keuzes betreft het niet meer toestaan van nieuwe landaanwinningen in het Markermeer-Ijmeer, behalve voor overstroombare natuur en om te voldoen aan de Natura 2000-doelen en de Kaderrichtlijn Water. Ook vóór het verschijnen van de Kamerbrief was landaanwinning al niet zondermeer toegestaan, vanwege het Natura 2000-gebied Markermeer-Ijmeer en het waterbergend vermogen. Om het waterbergend vermogen niet substantieel te verkleinen, is het aantal hectares dat per gemeente mag worden benut voor nieuwe bebouwing en landaanwinning buitendijks al gemaximeerd. Dit is vastgelegd in het barro (besluit algemene regels ruimtelijke ordening).

Barro
Het barro vormt nog steeds het wettelijke kader. In het barro is vastgelegd dat binnen de gemeente Lelystad in totaal maximaal 150 hectare land mag worden gewonnen. In de Kamerbrief kondigt de minister aan het barro in 2026 te willen aanpassen en vraagt partijen om hier nu al naar te handelen. Tegelijkertijd geeft de minister aan dat projecten die in een vergevorderd stadium zijn, door kunnen gaan. Gemeente Lelystad beschouwt het Waterfront als een project in vergevorderd stadium.

Ruimte voor maatwerk
Daarnaast hanteert de Kamerbrief het principe ‘pas toe of leg uit’. Voor doelen die niet voortkomen uit Europese verplichtingen is ruimte voor maatwerk. Daarbij geldt dat wanneer wordt afgeweken dit expliciet uitlegbaar en toetsbaar moet zijn en dat de doelen nog steeds wel gehaald worden. Anders gezegd: er moet sprake zijn van een groot en urgent maatschappelijk belang, er moeten geen realistische (binnendijkse) alternatieven zijn en het eventuele effect moet kunnen worden gecompenseerd.

Voor de gemeente is het Waterfront essentieel voor de doorontwikkeling van Lelystad op ‘next level’. De gemeente meent dat een hoogwaardige invulling van de kernkwaliteit ‘ligging aan het Markermeer’ als woonomgeving, voor recreatie en voor de uitstraling van de stad essentieel is om zoveel draagkrachtige mensen aan te trekken om hier te komen wonen. Zonder landaanwinning biedt het Waterfront hiervoor niet voldoende ruimte.

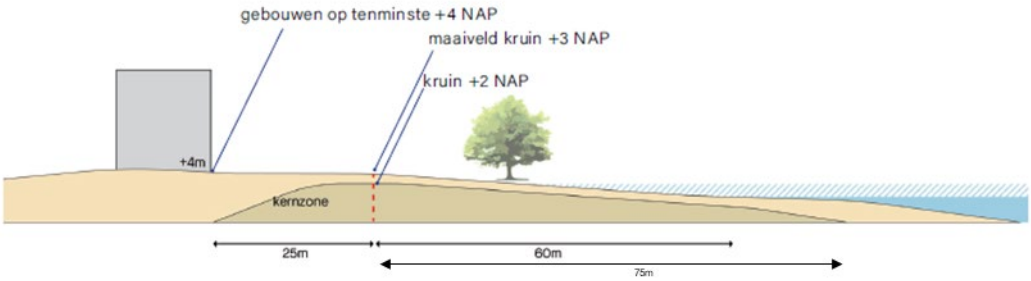
Geen aantasting toegestaan van beschermde natuur volgens Natura 2000
De nieuwe landaanwinning ligt in het Natura 2000-gebied Markermeer-IJmeer. Omdat het met een heel aantal beschermde soorten waarvoor het gebied is aangewezen niet goed gaat, zijn ontwikkelingen die de instandhoudingsdoelen zouden kunnen aantasten, niet toegestaan. Voor het Waterfront is daarom voor het voorkeursalternatief een Passende Beoordeling opgesteld als onderdeel van de milieueffectrapportage. De resultaten staan in bijlage A3 van deel A van dit MER. Omvangrijke natuurontwikkeling van 25 hectare nieuwe natuur in het Markermeer en 22 hectare natuurontwikkeling in Meerdijkhaven maakt deel uit van het Waterfront.

3.6 Waterveiligheid

De Oostvaardersdijk beschermt momenteel het achterliggende land tegen hoogwater. Om het Waterfront mogelijk te maken wil de gemeente de dijk ter plaatse van Meerdijkhaven en Bataviakwartier verleggen of voorzien van voorland en de ruimte op de dijk ook geschikt maken als verblijfsgebied met beplanting, straatmeubilair en al dan niet tijdelijke bouwwerken en gebouwen. Daarnaast staat de Oostvaardersdijk op de agenda om te worden versterkt in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma. De gemeente wil de dijk tegelijkertijd met de ontwikkeling van het Waterfront versterken, zodat wordt voorkomen dat in korte tijd hetzelfde gebied door twee projecten ‘op de schop’ worden genomen.

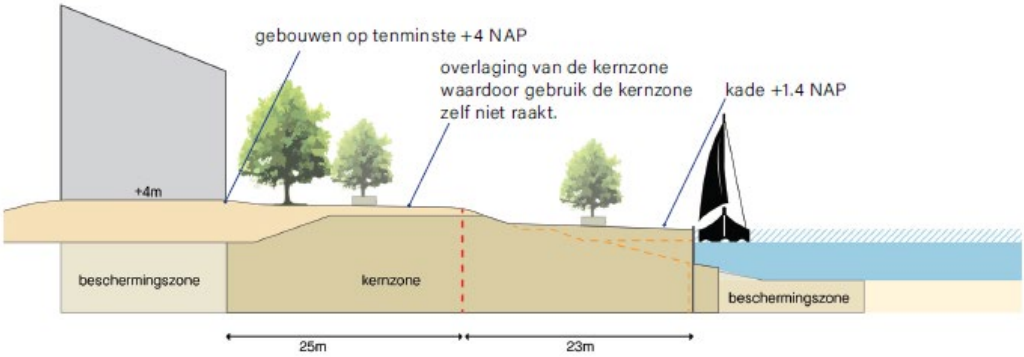
Het adviesbureau HKV Lijn in Water heeft in beeld gebracht welke mogelijkheden er zijn voor de dijkverlegging en dijkversterking in combinatie met de gebiedsontwikkeling (zie bijlage A2). De uitgangspunten uit deze studie zijn overgenomen in het Stedenbouwkundig Plan. De werkelijke dimensies worden pas bepaald tijdens de vervolgprocedure van het Projectbesluit door het waterschap. De uitgangspunten en ontwerptekeningen uit het Stedenbouwkundig Masterplan die in het MER zijn getoetst, moeten daarom als indicatief worden beschouwd.

De basisfilosofie van het nieuwe ontwerp is dat er voor de dijk stranden en voorland komen waarop de golven uitdoven voordat ze de kruin van de dijk bereiken. Zo kan de dijk relatief laag blijven en ontstaan er in principe mogelijkheden voor medegebruik door andere functies. De nieuwe dijk van Meerdijkhaven bestaat uit zand en boven op de eigenlijk kern van de dijk (de zogenaamde kernzone) komen duinen. Het maaiveld komt daardoor hoger te liggen dan wat nodig is om de golven op te vangen.



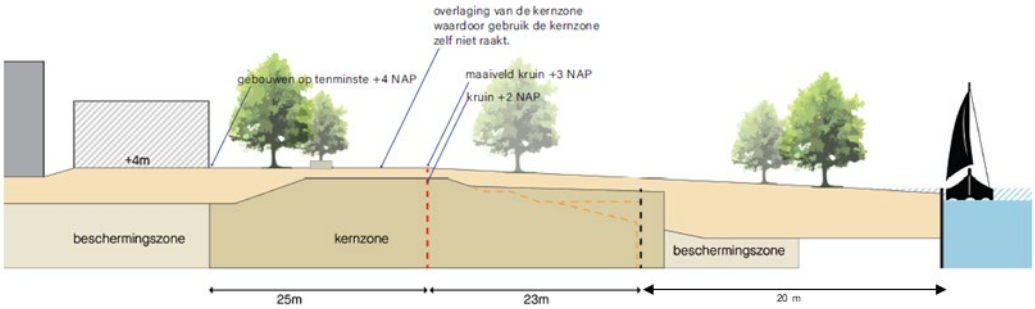
Figuur 3-4: Principe dijkprofiel Meerdijkhaven

Bij de zuidwestelijke kop van Meerdijkhaven kan dat niet. Hier kunnen golven zich parallel aan de leidammen over een langere lengte ontwikkelen waardoor de golfbelasting zo groot wordt dat het zand gemakkelijk zal wegspoelen. Daarom is hier het idee om rondom een kade te maken die de golven opvangt en om de bebouwing hoger te plaatsen dan de dijk.



Figuur 3-5: Principe dijkprofiel Meerdijkhaven ter plaatse van de zuidpunt harde rand

In Bataviakwartier komt voor de bestaande dijk een voorland dat aan de meerzijde wordt opgesloten door een damwand. De kernzone van de bestaande dijk wordt overlaagd; dat betekent dat het maaiveld aanzienlijk hoger komt te liggen dan wat nodig is om de golven op te vangen. Inrichtingselementen (straatmeubilair, attracties en paviljoens) die op de overlaging staan, tasten de kernzone van de dijk niet aan. Bij Batavialand en de bestaande havenkom kan er geen voorland worden aangelegd door de ligging van de vaargeul. Hier zal nadrukkelijker gebruik worden gemaakt van golf reducerende maatregelen.



Figuur 3-6: Principe dijkprofiel Bataviakwartier

3.7 Stadsstrand

In het Stedenbouwkundig Masterplan zijn langs de kustlijn van Meerdijkhaven een groot en kleiner stadsstrand voorzien. De gemeente onderbouwt de noodzaak van strand bij Lelystad als volgt:

- De zomers worden warmer waardoor er steeds meer behoefte is aan afkoeling;
- Lelystad groeit over de komende decennia met 50-100%, waardoor veel meer mensen behoefte hebben aan afkoeling en recreatiemogelijkheden in de buurt;
- De binnendijkse stranden kampen met een slechte waterkwaliteit en zijn in de afgelopen jaren ongeschikt geworden (Larserbos, Bovenwater);

- Geschikte zwemstranden liggen voornamelijk ver weg (Almeerderstrand, stranden langs de randmeren en bij Trintelhaven en Houtribhoekstrand) en zijn alleen per auto te bereiken.

De stranden die Lelystad heeft, zijn het Houtribhoekstrand en het watersportstrand waarvan de laatste eigenlijk geen zwemstrand is, omdat het is aangelegd voor de watersporters en de combinatie met badgasten gevaarlijke situaties oplevert. Met 400 meter strandlengte is het Houtribhoekstrand te klein en ligt het ten opzichte van de stad wat ver weg. Het voordeel van het Houtribhoekstrand is dat daar ter plaatse kan worden geparkeerd zodat het altijd voor badgasten die dichtbij willen parkeren, een passende oplossing is. Een stadsstrand ter plaatse van Meerdijkhaven heeft volgens de gemeente de volgende voordelen:

- Goede bereikbaarheid met OV (vaste buslijn);
- Goede bereikbaarheid met de fiets (meerdere fietsroutes vanuit de stad);
- Dicht bij grote woonwijken (veel mensen kunnen lopend het strand bereiken);
- Goede waterkwaliteit (mits voldoende wateruitwisseling met het Markermeer is gewaarborgd);
- Grote lengte waardoor ruimte is voor meerdere doelgroepen die hun eigen plek vinden;
- Het draagt bij aan de kwaliteit/aantrekkelijkheid van de woonomgeving van de bestaande en nieuwe woonwijken, al geldt zeker voor een deel van de bestaande bewoners die rechtstreeks uitkijken op het strand met de daarbij horende drukte dat die dit niet vinden opwegen tegen het risico om overlast te ervaren.

Het is niet te verwachten dat het stadsstrand bezoekers van buiten Lelystad aantrekt, omdat voor alle omliggende plaatsen geldt dat er goed zwemstrand dichterbij te vinden is.

Naar aanleiding van participatiesessies is in het Stedenbouwkundig Masterplan gekozen om het grote stadsstrand niet voor Saerdam te positioneren, maar op te schuiven richting Meerdijkhaven en een kwartslag te draaien. Zo wordt het strand geen strook maar een eigenstandig element met ruimte voor sport, spel, zwemmen en cultuur.

3.8 Klimaatadaptatie, energievoorziening en circulariteit

Bij de bouw van woningen staat natuurinclusiviteit voorop. Het Stedenbouwkundig Masterplan geeft aan dat alle woningen en voorzieningen energieneutraal worden en dat zonnepanelen, groene daken, natuurlijke materialen (biobased bouwen) kunnen worden toegepast om invulling te geven aan natuurinclusiviteit. Het Stedenbouwkundig Masterplan stelt voor dat voor natuurinclusiviteit en biobased bouwen aparte strategieën worden opgesteld. Hierin moeten ook de kaders worden uitgewerkt ten aanzien van energieneutraliteit, CO_2 neutraal bouwen, minimale milieuprestatie score voor gebouwen en duurzaamheid in gebruiks- en beheerfase. Maatregelen en kaders zijn nog niet geconcretiseerd voor het Waterfront. In het MER zijn voorstellen gedaan om de duurzaamheid en natuurinclusiviteit te borgen.

3.9 Weg te bestemmen en te verplaatsen functies

In en om het Waterfront ligt een aantal functies die ruimtelijk of functioneel niet samengaan met de gewenste invulling van het gebied. Deze worden verplaatst en uit het bestemmingsplan gehaald:

- **Ligplaatsen binnenvaart** (maximaal 3x24 uur). De te verplaatsen afmeervoorzieningen die worden verplaatst naar de overzijde van het vaarwater tegen de strekdam.

- **Bunkervoorziening**. In Bataviakwartier, net ten noorden van de Bataviahaven, staat het vigerende bestemmingsplan een bunkervoorziening toe waar schepen brandstof kunnen inslaan. Deze voorziening is niet gerealiseerd en vervalt in het nieuwe bestemmingsplan.
- **Loswal**. De gemeente wil de loswal op het werkeiland direct ten noorden van de Noordersluis ontmantelen. De bedrijven Hebo en Mineralis hebben een huurcontract met waterschap Zuiderzeeland voor het gebruik van de loswal. Er zijn gesprekken gevoerd met het waterschap om alternatieve locaties te vinden. Een alternatieve locatie buiten het plangebied wordt vóór vaststelling van het bestemmingsplan planologisch mogelijk gemaakt door middel van een afwijkingsbesluit/omgevingsvergunning.[1]

[1] *De loswal maakt deel uit van de primaire waterkering. Het verplaatsen van de loswal betreft een dijkreconstructie op twee locaties (bestaande en nieuwe locatie). Hierbij moet de infrastructuur (bovengronds en ondergronds) aangepast worden. Voordat de bestaande loswal wordt verwijderd moet de vervangende loswal gerealiseerd te zijn.*

4 Alternatieven en varianten

Voor de ontwikkeling van het Waterfront zijn verschillende invullingen en uitvoeringen mogelijk. Dit worden alternatieven en varianten genoemd, waarbij alternatieven een eigen complete invulling geven van het plan en varianten op onderdelen van een alternatief van elkaar verschillen. Het voorlopig voorkeursalternatief (voorlopig VKA) is gebaseerd op het concept-Stedenbouwkundig Masterplan. Naast het voorlopig VKA zijn in het MER een alternatief zonder landaanwinning, inrichtingsvarianten met en zonder stadsstrand en verschillende uitvoeringsvarianten met betrekking tot de zandwinning en de bodem onder de nieuwe dijk van Meerdijkhaven onderzocht.

4.1 Totstandkoming alternatieven en varianten

Afbakening van het zoekgebied
Lelystad mag circa 80 km kustlijn hebben, maar voor de ontwikkeling van het Waterfront komt slechts zo'n 3 km kustlijn in aanmerking. In het zuidwesten (richting Almere) liggen namelijk de Oostvaardersplassen en het werkeiland Lelystad-Haven, in het noorden (richting Enkhuizen) betreft de kustlijn alleen de beide zijden van de Houtribdijk en in het noordwesten liggen woonwijken, Provinciale en Rijksinfrastructuur en het bedrijventerrein Flevokust. Alleen het gedeelte tussen de aansluiting van de Houtribdijk en het werkeiland Lelystad-Haven biedt ruimte om Lelystad als stad aan het water te positioneren in de vorm van een Waterfront.

Voorlopig voorkeursalternatief
De gemeente wil voortbouwen op het plan zoals dat in de Ruimtelijke Verkenning en het Stedenbouwkundig Masterplan is neergelegd om haar beleidsambities zo goed mogelijk realiseren. Het Stedenbouwkundig Masterplan vormt daarom de basis voor het voorlopig voorkeursalternatief (voorlopig VKA). In het voorlopig VKA is sprake van landaanwinning in het Markermeer. In het MER zijn voor het voorlopig VKA conservatieve uitgangspunten genomen (qua woningbouw, leisure-ontwikkeling en verkeer aantrekkende werking), waarmee ook de milieueffecten conservatief worden bepaald en het bestemmingsplan voldoende flexibiliteit behoudt voor toekomstige ontwikkelscenario's.

Alternatief zonder landaanwinning
Hoewel de gemeente op het standpunt staat dat de achterliggende belangen van de Kamerbrief Water en Bodem Sturend ook mét een landaanwinning goed behartigd kunnen worden, wil ze rekenschap geven aan de gevoeligheden rondom landaanwinning in het Markermeer. Daarom is naast het voorlopig VKA ook een alternatief zonder landaanwinning onderzocht. Dit alternatief leidt tot een kleiner woon- en leisure programma en geeft daarmee beperkter invulling aan de beleidsambities van de gemeente.

Inrichtingsvariant op het voorlopig VKA, zonder stadsstrand bij Saerdam
De gemeente wil met een groot stadsstrand meerwaarde geven aan de stad, ook met het oog op de steeds warmere zomers. Naar aanleiding van de participatiesessies is in het Stedenbouwkundig Masterplan al gekozen om het stadsstrand niet voor Saerdam te positioneren, maar op te schuiven richting Meerdijkhaven en een kwartslag te draaien. In de inspraakreacties op de NRD geven de bewoners van Saerdam aan dat ze geen stadsstrand voor de deur willen. Daarom is in het MER ook een variant op het voorlopig VKA zonder stadsstrand bij Saerdam onderzocht.

Uitvoeringsvarianten voor het voorlopig VKA
Voor de uitvoering geldt dat het nog onbekend is hoe deze gaat plaatsvinden ten tijde van het schrijven van dit MER. Daarom is in het MER de breedte van de uitvoeringsmogelijkheden onderzocht, in een aantal uitvoeringsvarianten op het voorlopig VKA. De uitvoeringsvarianten hebben betrekking op de zandwinning en de bodem onder de nieuwe dijk van Meerdijkhaven.

Uitvoeringsvarianten met betrekking tot de zandwinning
Voor de landaanwinning is zand nodig. Zand wordt gewonnen door zandwinning. Voor de zandwinning zijn meerdere opties, bijvoorbeeld winning op een specifieke locatie in het Markermeer of door zand aan te kopen op de markt. Uitgangspunt voor het voorlopig VKA is zandwinning in een nieuwe winput op het Markermeer. De gemeente heeft de voorkeur voor deze zandwinlocatie, omdat hiermee ook 25 hectare nieuwe natuurontwikkeling langs de leidam mogelijk wordt door de kleiige bovenlaag (holoceen materiaal) van de nieuwe winput te gebruiken. Varianten zijn dat zand wordt gewonnen uit de al vergunde winlocatie in de vaargeul Amsterdam-Lemmer of wordt aangekocht op de markt.

Uitvoeringsvarianten met betrekking tot de bodem onder de nieuwe dijk
De landaanwinning vindt buitendijks plaats. Langs de nieuwe waterlijn zal een nieuwe dijk worden gemaakt, zodat het woongebied van Meerdijkhaven binnendijks komt te liggen. Er zijn twee varianten voor de grondslag van de nieuwe dijk. Het uitgangspunt voor het voorlopig VKA is direct op de Markermeerbodem. Als variant wordt onder de nieuwe dijk eerst de kleiige meerbodem (holoceen materiaal) verwijderd en opgevuld met zand (grondverbetering).

Onderzochte, maar niet realistische alternatieven en varianten
Drijvende woningen of woningen op palen
In het voortraject heeft de gemeente nagedacht of drijvende woningen of woningen op palen een alternatief kunnen zijn voor landaanwinning. Dan zou er helemaal geen impact zijn op de zoetwatervoorraad van het Markermeer. De kosten voor woningen op palen of drijvend zijn daarentegen veel hoger dan het bouwen van woningen op een nieuwe landaanwinning, zeker omdat dan ook wegen en de openbare ruimte drijvend of op palen uitgevoerd moeten worden. Daarnaast kunnen er op dezelfde oppervlakte veel minder woningen op palen of drijvend gebouwd worden dan op land, wat maakt dat er veel meer ruimte nodig is om het beoogde woonaanbod te realiseren. Tenslotte is het met het oog op de veiligheid niet gewenst om woningen buitendijks te bouwen. Op basis van deze punten heeft de gemeente besloten woningen drijvend of op palen niet verder mee te nemen in de afwegingen.

Woningbouw op buitendijkse terp en/of regionale waterkering
De gemeente heeft ook gekeken naar de variant dat de dijk niet wordt verlegd, maar dat woningbouw plaatsvindt op een buitendijkse terp en/of een regionale waterkering. Dit is niet realistisch, met als voornaamste reden dat dan grote delen van het plan buitendijks komen te liggen, met grotere waterveiligheidsrisico's.

Als variant op de gekozen oplossing voor de nieuwe dijk heeft de gemeente beschouwd of een binnendijkse verlegging van de dijk voordelen heeft. Dit is niet het geval, met als voornaamste reden dat dan grote delen van het plan buitendijks komen te liggen, met grotere waterveiligheidsrisico's.

Binnendijks alternatief met woningbouw ter plaatse van bedrijventerrein Noordersluis
Het alternatief zonder landaanwinning geeft beperkt invulling aan de beleidsambities van de gemeente. Daarom is ook onderzocht of het realistisch is om de omvang te vergroten door het aangrenzende deel van het bedrijventerrein Noordersluis te betrekken bij de ontwikkeling van het Waterfront, voor het realiseren van het beoogde woon- en recreatielandschap. Door de positionering van de diverse milieucategorieën zouden dan tot op 300 m van de nieuwe woonwijk bedrijven moeten worden uitgeplaatst, waaronder de afvalwaterzuivering. De hiermee gemoeide kosten en het belang van het bedrijventerrein voor de werkgelegenheid van Lelystad maken dit geen realistisch alternatief.

4.2 Overzicht alternatieven en varianten

De onderscheidende kenmerken van de 2 alternatieven, de inrichtingsvariant en de 3 uitvoeringsvarianten zijn in onderstaande tabel aangeven en in de volgende paragrafen uitgewerkt.

Tabel 4-1: Te onderzoeken alternatieven en varianten in het MER (met licht grijs is aangegeven dat het programmaonderdeel van de variant niet anders is dan het voorlopig VKA)

Alternatieven	**Varianten**	**Onderdelen van het programma**				
		Woon- en leisure programma	Natuur-ontwikkeling	Landaanwinning	Waterkering	Stadsstrand
Voorlopig VKA		• 3000 woningen • Grootschalige leisurevoorzieningen	• 25 ha langs leidam • 22 ha in Meerdijkhaven	• 30 ha Meerdijkhaven • 2 ha Bataviakwartier	• Verplaatsen en versterken kering Meerdijkhaven • Voorland (strand) Saerdam • Voorland (kade) Bataviakwartier	Stadsstrand en kleiner strand Meerdijkhaven
	Inrichtingsvariant: Zonder strand Saerdam		Beperkter oppervlak in Meerdijkhaven	Beperktere aanwinning Meerdijkhaven	Geen voorland (strand) Saerdam	Geen stadsstrand
	Uitvoeringsvariant: Zandcunet waterkering		Groter oppervlak langs de leidam	Meer grondverzet (holoceen en zand)	Grondverbetering onder verplaatste waterkering Meerdijkhaven	
	Uitvoeringsvariant: Zandwinlocatie vaarweg		Niet langs leidam	Beperkter grondverzet (geen holoceen)		
	Uitvoeringsvariant: Zand van de markt		Niet langs leidam	• Beperkter grondverzet (geen holoceen) • -Ander materieel		
Alternatief zonder landaanwinning		Beperkter woon- en leisure programma	• Niet langs leidam • 5 ha langs bestaande oever Meerdijkhaven	Geen landaanwinning	Autonome dijkversterking volgens hoogwater-beschermings-programma	Kleinschalige recreatieve zandstrook bij Meerdijkhaven

4.3 Toelichting voorlopig voorkeursalternatief

4.3.1 Functioneel programma

Er worden 3000 woningen gerealiseerd in 4 nieuwe woonbuurten in Meerdijkhaven en de leisure functies in Bataviakwartier volgens het Stedenbouwkundig Masterplan. Voor de woonbuurten worden de uiterste bouwgrenzen aangehouden. Uitgangspunt is dat het maximale bebouwingspercentage 80% bedraagt. De uitgangspunten voor de woningen, voorzieningen, parkeerplaatsen en nieuwe leisure functies van het voorlopig VKA ten opzichte van de huidige situatie en het alternatief zonder landaanwinning zijn gegeven in Bijlage A1.

4.3.2 Landaanwinning en zandwinning

Er wordt een landaanwinning van 32 hectare gerealiseerd in het Markermeer. Voor de landaanwinning is circa 1,6 tot 2 miljoen m^3 zand nodig. Voor de zandwinning wordt uitgegaan van een nieuwe zandwinput op het Markermeer ten noorden van de vaargeul Amsterdam-Lemmer, op circa 2 km afstand van het plangebied. Voor deze locatie moeten op termijn een zandwin- en ontgrondingsvergunning worden aangevraagd door de opdrachtnemer of de gemeente Lelystad. Een nieuwe winput is alleen realistisch (vergunbaar) wanneer er op korte afstand een bovengrondse maatregel voor Toekomstbestendig Ecologisch Systeem (TBES) wordt gerealiseerd. Deze moet tenminste 25 hectare groot zijn. In het voorlopig VKA wordt ervan uitgegaan dat de kleiige (Holocene) bovengrond van de nieuwe zandwinput gebruikt kan worden om een nieuw natuurgebied van tenminste 25 hectare te creëren bij de leidam. Dit wordt overstroombare natuur.

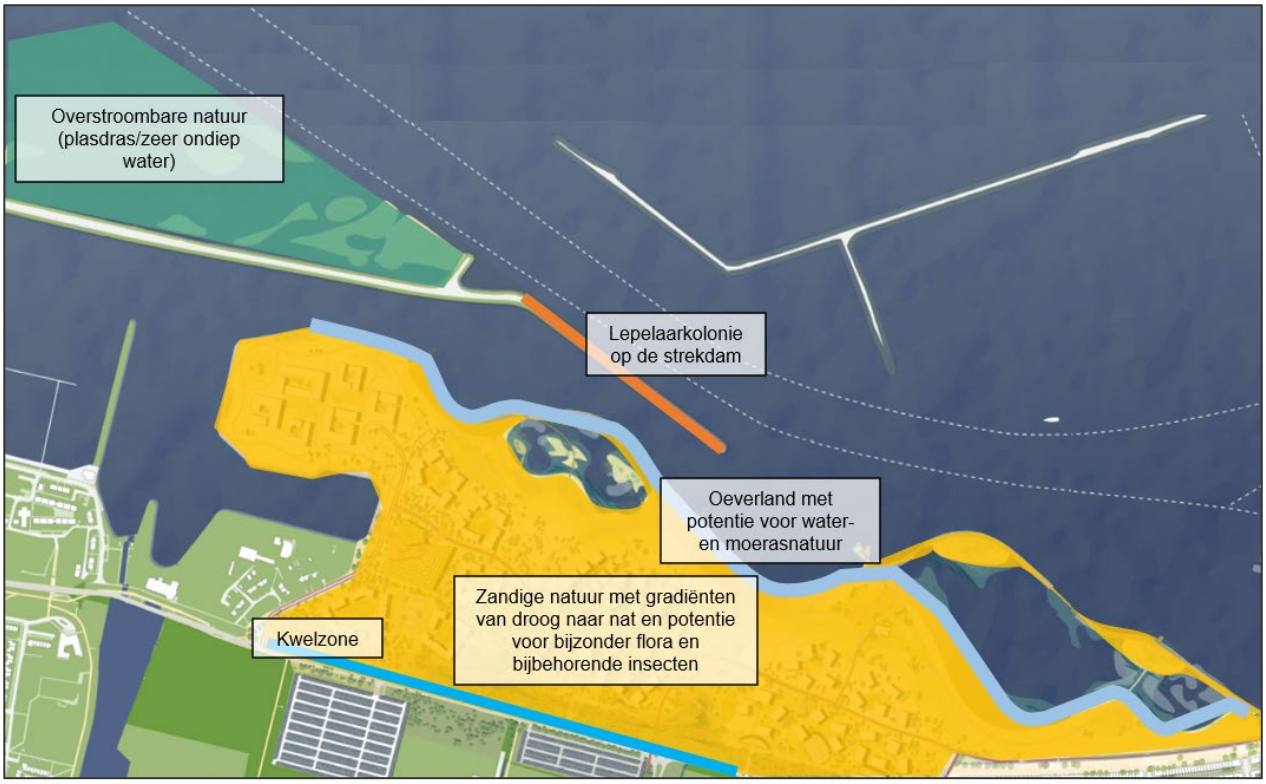
4.3.3 Verleggen en versterken waterkering

De Oostvaardersdijk wordt gelijk met de ontwikkeling van het Waterfront versterkt door stranden en voorland en ter plaatse van Meerdijkhaven verlegd zodat de woonbuurten van Meerdijkhaven binnendijks komen te liggen. De basisfilosofie van het nieuwe ontwerp is dat er voor de dijken stranden en voorland komen waarop de golven uitdoven voordat ze de kruin van de dijk bereiken. Zo kan de dijk relatief laag blijven en ontstaan er in principe mogelijkheden voor medegebruik door andere functies. Voor het voorlopig VKA zijn de uitgangspunten en ontwerptekeningen uit het Stedenbouwkundig Masterplan gebruikt.

4.3.4 Natuurontwikkeling

Langs de leidam wordt een nieuw natuurgebied gerealiseerd met het Holocene materiaal uit de zandwinput. Het gaat om 25 hectare overstroombare natuur (plasdras/zeer ondiep water) die bijdraagt aan de ecologische verbetering van het Markermeer.

De ruimte langs het water en tussen de woningen in Meerdijkhaven wordt natuurinclusief ingericht. Dit betekent dat de inrichting van de openbare ruimte ‘ecologisch functioneert’. Het gaat om 4 hectare oeverland (plasdras/ zeer ondiep water) langs het water en 18 hectare natuurlijke landvegetaties (zandige natuur met gradiënten van droog naar nat) in het duinlandschap van Meerdijkhaven.

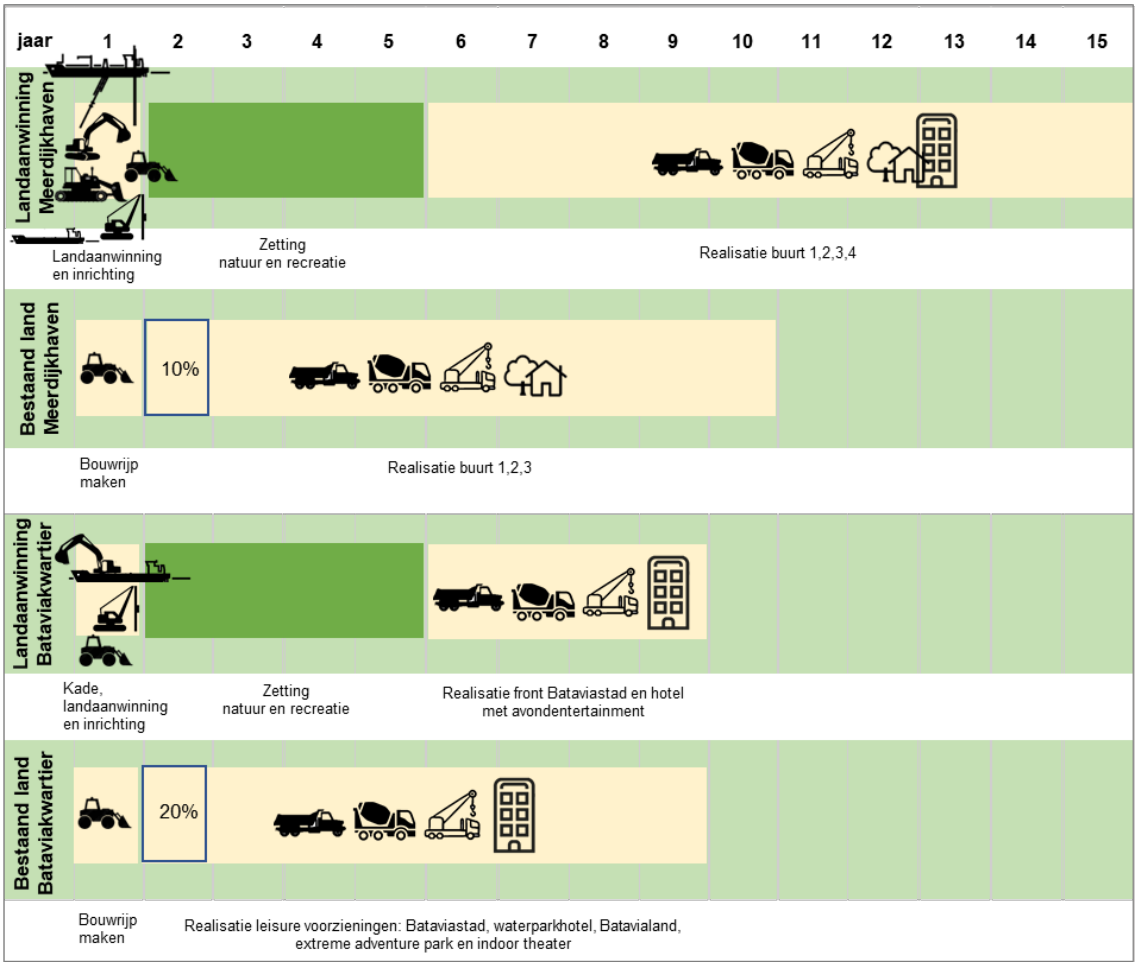


Figuur 4-1: Impressie natuurontwikkeling in Meerdijkhaven.

4.3.5 Hoofdlijnen van de realisatie

De manier waarop Waterfront wordt aangelegd en de fasering van de werkzaamheden zijn nog niet precies bekend. Om in het MER toch een goede beoordeling van de milieueffecten van de aanlegwerkzaamheden te kunnen maken, is in deze paragraaf een mogelijke aanpak voor de realisatie van het voorlopig VKA beschreven. In de volgende paragrafen is aangegeven op welke onderdelen de uitvoering van het alternatief zonder landaanwinning en de varianten verschillen van de hier beschreven uitvoering. Deze beschrijving is gebaseerd op ervaring van onder andere de Marker Wadden, woningbouwprojecten en redelijke aannames van de gemeente. Ze is geen blauwdruk voor de daadwerkelijke uitvoering. De marktpartijen zullen te zijner tijd hun eigen uitvoeringsstrategie bepalen.

In de figuur is de fasering van de mogelijke uitvoering weergegeven. De realisatie van Bataviakwartier staat in principe los van de ontwikkeling van Meerdijkhaven; maar het uitgangspunt voor het MER is dat de ontwikkelingen in Bataviakwartier gelijktijdig starten met de realisatie van Meerdijkhaven. Naar verwachting gaat de realisatie van het Waterfront ongeveer 15 jaar duren. Voor de effectbepaling in het jaar 2040 wordt uitgegaan van het eindbeeld van het plan. Voor 2030 wordt uitgegaan dat 30% van het programma is gerealiseerd.



Figuur 4-2: Fasering mogelijke uitvoering Waterfront voor het voorlopig VKA

Uit de figuur blijkt wel dat in de eerste jaren het meeste materieel bezig is, met name voor de aanleg van de landaanwinning. In het MER zijn dit de maatgevende jaren voor de effectbeoordelingen:

- Jaar 1: Landaanwinning en bouwrijp maken
- Jaar 2: 10% woningbouw in Meerdijkhaven (300 woningen) en 20% horeca en winkels in Bataviakwartier.

Landaanwinning en nieuwe waterkering

Het ontgraven van holoceen materiaal en zand van de meerbodem kan met hoge producties en relatief weinig uitstoot en vertroebeling onder andere met cutter- of winzuigers en een persleiding. Uitgangspunt voor het MER is dat gebruik wordt gemaakt van een cutterzuiger en persleiding (in dit geval een zinkerleiding over de meerbodem en over de bodem van de vaargeul). Een cutterzuiger verbruikt meer brandstof dan een winzuiger en is daarmee de worst case. Een cutterzuiger is een stationair baggerschip dat een draaiende snijkop gebruikt om het bodemmateriaal los te maken. Het materiaal wordt opgezogen door baggerpompen en via een persleiding naar de locatie van het nieuwe natuurgebied en de landaanwinning verpompt. Tijdens het baggeren zet een spudpaal tot in de meerbodem het cutterschip vast en manoeuvreert het schip door het aantrekken van de ankerkabels. Met een werkschip worden de ankers van de cutterzuiger in de zandwinput verplaatst.

Op de landaanwinning zorgen een graafmachine, bulldozer en shovel voor het verplaatsen van de persleiding, het maken van perskades waartussen het zand wordt gestort, het profileren van het zandlichaam en uitrijden van het water. De bulldozer en shovel profileren het zand van de nieuwe waterkering en het duinlandschap in de valleien en de toekomstige woonbuurten.

Duwbakken en sleepboten zorgen voor de aanvoer van zand voor de aanleg van de zandkade langs het nieuwe natuurgebied en werkschepen zorgen voor het ontgraven en storten van stortstenen en het intrillen van de damwanden op de kop van Meerdijkhaven en Bataviakwartier.

Woningbouw in Meerdijkhaven
Uitgangspunt is dat het materiaal en materieel voor woningen, leisure en openbare ruimtes via de weg wordt aangevoerd. De hoofdontsluitingsroutes lopen via de Houtribweg en de Visarenddreef en Houtribdreef.

Voor de woningbouw in Meerdijkhaven geldt dat meteen in jaar 1 wordt gestart met het bouwrijp maken van de woonbuurten 1,2,3 op het bestaande land van Meerdijkhaven. Het bouwrijp maken betekent dat het terrein met graafmachines en shovels wordt opgeschoond en de faciliteiten voor de bouw worden aangelegd. Uitgangspunt, redenerend vanuit de ‘worst case’ qua effecten, is dat voortvarend wordt gestart met de woningbouw en dat 10% van het programma in Meerdijkhaven in jaar 2 wordt gerealiseerd. Dit komt neer op 300 woningen in dat jaar. In de jaren daarna ligt het bouwtempo lager. Naar verwachting wordt de laatste woning op het bestaande land van Meerdijkhaven na 10 jaar opgeleverd. Uitgangspunt is dat de nieuwbouw onderheid moet worden. Innovatieve en circulaire bouwmethoden zijn gewenst maar nog onvoldoende geborgd; daarom is uitgegaan van conventionele bouw. Tegelijk met de woningbouw wordt de landschappelijke inrichting en beplanting in de buurten en valleien gemaakt. Ook worden de wegen, paden, openbare ruimtes en voorzieningen aangelegd.

Na aanleg moet de landaanwinning zetten totdat er een draagkrachtig land ontstaat. Dat wil zeggen dat het zandlichaam verdicht doordat water en lucht langzaam uit het zandlichaam worden gedrukt en dat de holocene deklaag onder het zandlichaam samendrukt. Natuurlijke zetting neemt enige tijd in beslag. Het zettingsproces kan in principe worden versneld door verticale drainage of overhoogte toe te passen, maar uitgangspunt is dat er geen hulpmiddelen worden toegepast om de zetting te versnellen en dat de zettingsperiode 5 jaar duurt. In deze periode kan er nog niet op de landaanwinning worden gebouwd. Op de landaanwinning is gedurende de zettingsperiode al wel natuurontwikkeling en recreatie mogelijk. Daartoe worden paden en beplanting aangelegd. De boulevard wordt gerealiseerd en de stranden worden ingericht. Na de zettingsperiode van 5 jaar start de woningbouw op de landaanwinning van Meerdijkhaven. Naar verwachting duurt de woningbouw op de landaanwinning circa 10 jaar. Dat betekent dat de laatste woning circa 15 jaar na de start van de landaanwinning wordt opgeleverd.

Ontwikkeling van het leisure programma in Bataviakwartier
De ontwikkeling van het leisure programma in Bataviakwartier is niet zo goed te programmeren als woningbouw. Daarom is hier een beste inschatting gegeven vanuit de grondgedachte van de gemeente: “we pakken het voortvarend aan, vanwege het belang voor de stad”. Voor de gedeeltes op het bestaande land wordt meteen met het bouwrijp maken begonnen. Uitgangspunt is dat 20% van de horeca en winkels in jaar 2 wordt gerealiseerd. In de jaren daarna ligt het bouwtempo lager. Op het bestaande land worden de volgende leisure voorzieningen ontwikkeld: verdere ontwikkeling Batavia Stad, Batavialand, nieuwbouw van het waterparkhotel, extreme adventure park en indoor theater.

Na een zettingsperiode van 5 jaar kan de bouw van de leisure voorzieningen op de landaanwinning van Bataviakwartier starten. De parkzones die al in de zettingsperiode waren aangelegd worden verder

ingericht en de Boardwalk wordt gecompleteerd. Naar verwachting van de gemeente wordt het front van Bataviastad in een jaar na de zettingsperiode gerealiseerd en wordt het hotel met avondentertainment in jaar 10 opgeleverd na twee jaar bouwtijd.

4.4 Alternatief zonder landaanwinning

Naast het voorlopig VKA is een alternatief zonder landaanwinning onderzocht. Dit alternatief leidt tot een beperkter woon- en leisure programma waarmee het alternatief beperkt invulling geeft aan de beleidsambities van de gemeente. Onderstaande figuur geeft de stedenbouwkundige verbeelding van het alternatief zonder landaanwinning.

Figuur 4-3: Stedenbouwkundige verbeelding van alternatief zonder landaanwinning

Er vindt in dit alternatief geen landaanwinning plaats. De dijk wordt niet als onderdeel van het plan verstevigd, maar als autonome ontwikkeling door het waterschap. De versterkte dijk ter plaatse van Meerdijkhaven kan na de autonome dijkversterking te zijner tijd worden benut als kleinschalig strand.

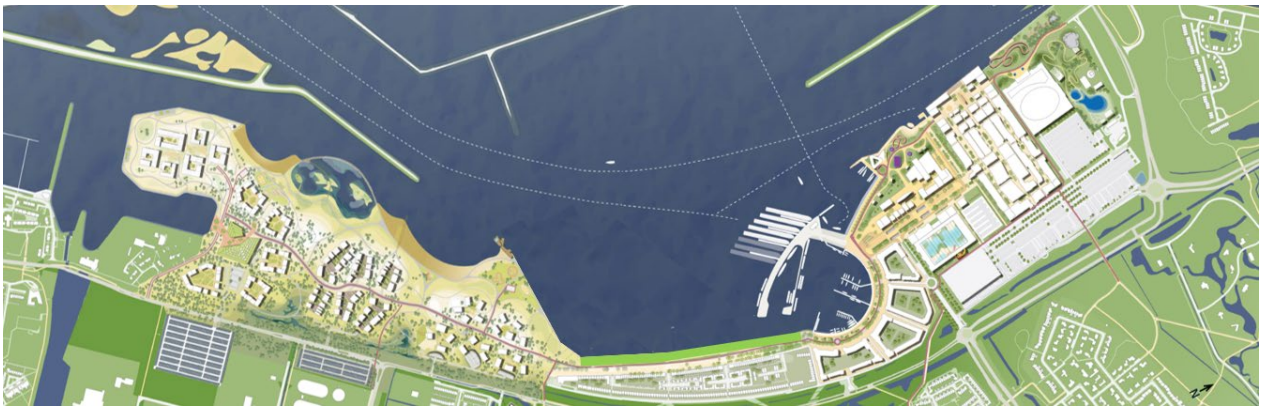
Vanwege het kleinere beschikbare landoppervlak is het functionele programma aanzienlijk kleiner, vooral in Meerdijkhaven. In Bijlage A1 staan de uitgangspunten voor de woningen, voorzieningen, parkeerplaatsen en nieuwe leisure functies van het alternatief zonder landaanwinning ten opzichte van de huidige situatie en het voorlopig VKA. Ook de natuurontwikkeling is aanzienlijk geringer: 5 hectare zandige natuur met gradiënten van droog naar nat in Meerdijkhaven.

De ruimtelijke opzet van dit alternatief verschilt niet van het binnendijkse deel van het voorlopige VKA. De functies die in het voorlopig VKA binnendijks zijn voorzien, krijgen in dit alternatief op gelijke wijze een plek (inclusief de maximale bouwmogelijkheden). Ook de ontsluiting voor verkeer is gelijk aan het voorlopig VKA, maar met kleinere parkeervoorzieningen aangepast op het kleinere programma.

Het bouwtempo en de fasering zijn gelijk aan het voorlopig VKA, maar exclusief de landaanwinning. In het jaar 2030 zal in beide alternatieven min of meer hetzelfde zijn gerealiseerd. Voor het alternatief zonder landaanwinning betreft dit een hoger percentage van het eindbeeld dan het uitgangspunt van 30% in het voorlopig VKA.

4.5 Inrichtingsvariant zonder stadsstrand bij de Saerdam

In de inspraakreacties op de NRD geven de bewoners van Saerdam aan dat ze geen stadsstrand voor de deur willen. Daarom is een variant op het voorlopig VKA zonder stadsstrand bij Saerdam onderzocht. Onderstaande figuur geeft de stedenbouwkundige verbeelding van de inrichtingsvariant zonder strand bij Saerdam.



Figuur 4-4: Stedenbouwkundige verbeelding van inrichtingsvariant zonder strand bij de Saerdam

In deze variant is er minder strand en ondiep water en daardoor minder natuurontwikkelingspotentie in Meerdijkhaven. Ook wordt er geen voorland in de vorm van een strand voor Saerdam gerealiseerd. De uitvoering van deze variant is gelijk aan die van het voorlopig VKA, maar er is iets minder zand nodig dan in het voorlopig VKA en er komen geen dammen en plankiers voorlangs de Saerdam. Daardoor is de uitvoeringstijd iets korter dan in het voorlopig VKA.

4.6 Uitvoeringsvarianten voor de zandwinlocatie

4.6.1 Zandwinning uit eigen nieuwe zandwinput (voorlopig VKA)

Voor de zandwinning voor de landaanwinning zijn meerdere opties. In het voorlopig VKA wordt ervan uitgegaan dat het zand voor de landaanwinning afkomstig is van een nieuwe zandwinput op het Markermeer ten noorden van de vaargeul Amsterdam-Lemmer, op circa 2 km afstand van het plangebied. Op deze plek ligt de bodem van het Markermeer op ongeveer NAP – 4 m. De bovenste holocene deklaag bestaat voornamelijk uit klei en loopt tot circa NAP -10 m. Dan begint het pleistocene zandpakket dat kan worden gebruikt voor de landaanwinning. De holocene bovengrond van de zandwinput wordt gebruikt voor de ontwikkeling van 25 hectare nieuwe natuur ten noorden van de leidam in het kader van TBES. De bovenlaag moet met een cutterzuiger worden gewonnen en kan met een zinkerleiding naar de locatie worden verpompt en daar opgespoten. Het zand wordt vervolgens ook met de cutterzuiger gewonnen en met de zinkerleiding naar de landaanwinning verpompt en daar opgespoten.

4.6.2 Zandwinlocatie vaarweg Amsterdam-Lemmer

Een variant is de al vergunde zandwinlocatie in de vaargeul Amsterdam-Lemmer ter hoogte van het plangebied. Op deze locatie kan zandwinning op dezelfde manier als in het voorlopig VKA met een cutterzuiger of winzuiger plaatsvinden en met een zinkerleiding hydraulisch naar de landaanwinning worden getransporteerd. In deze variant komt er geen holoceen materiaal vrij en daarom is er in deze variant geen natuurontwikkeling langs de leidam. Omdat er geen holoceen materiaal uit de zandwinput wordt ontgraven en het natuurgebied niet wordt gemaakt is de realisatietijd korter en het grondverzet beperkter dan in het voorlopig VKA.

4.6.3 Zand van de markt

Een andere variant is zand dat met schepen wordt aangevoerd van elders en ter plekke vanaf de schepen gestort. Er zijn verschillende zandwinputten in het Markermeer en IJsselmeer waarvan gebruik kan worden gemaakt. In de buurt van het plangebied zijn twee zandwinputten in het Markermeer, op 8,4 km afstand van het plangebied en ten zuiden van de Marker Wadden op 6,8 km afstand.

In deze variant is ander varend materieel nodig dan in het voorlopig VKA; zand wordt met zandschepen aangevoerd en ter plekke gelost met een bakkenzuiger of kraan. In deze variant komt geen holoceen materiaal vrij en daarom is er in deze variant geen natuurontwikkeling langs de leidam. Omdat er geen holoceen materiaal uit de zandwinput wordt ontgraven en het natuurgebied niet wordt gemaakt is de realisatietijd korter en het grondverzet beperkter dan in het voorlopig VKA.

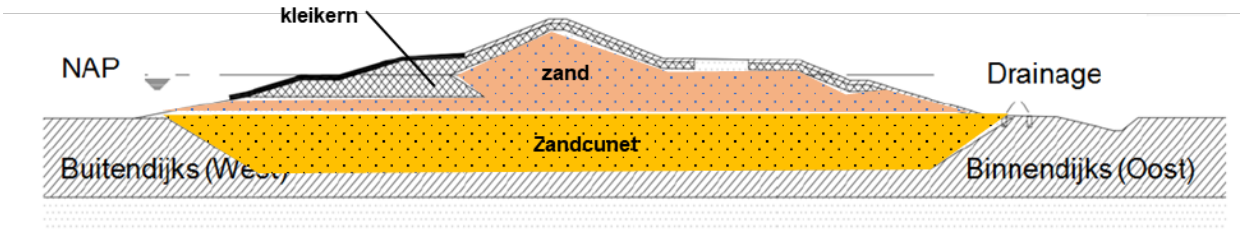
4.7 Uitvoeringsvarianten voor de bodem onder de nieuwe dijk

4.7.1 Verlegde dijk op de Markermeerbodem (voorlopig VKA)

Langs de nieuwe waterlijn van Meerdijkhaven zal een nieuwe dijk worden gemaakt. In het voorlopig VKA wordt de nieuwe dijk direct op de Markermeerbodem aangelegd, net als de rest van de landaanwinning. Mogelijk is extra overhoogte nodig om de Holocene deklaag van de meerbodem voldoende te laten zetten, zodat een stabiel grondpakket onder de dijk ontstaat.

4.7.2 Verlegde dijk op grondverbetering

Het waterschap adviseert om de nieuwe dijk op een zandcunet aan te leggen omdat de rest van de dijken destijds ook zo zijn aangelegd (behalve bij de recentere dijkverlegging ter plaatse van Bataviahaven). Elders in het Markermeer (o.a. IJburg en Dijkversterking Markermeerdijken) gebeurt dat niet. Wanneer de nieuwe dijk op een zandcunet wordt aangelegd, moet een deel van de holocene deklaag op de meerbodem worden uitgegraven en worden opgevuld met zand. Dit gebeurt voordat de landaanwinning wordt opgebracht. Het extra uitgegraven holocene materiaal kan worden gebruikt bij de nieuwe natuur langs de leidam.



Figuur 4-5: Opbouw dijken Flevoland met klei- en zandkern en zandcunet

In deze variant is er meer grondverzet dan in het voorlopig VKA. De Holocene deklaag wordt met een cutterzuiger uitgegraven en met een persleiding naar het nieuwe natuurgebied verpompt. Het nieuwe natuurgebied langs de leidam wordt daardoor in potentie groter dan in het voorlopig VKA. Het ontgraven cunet wordt met extra zand uit de zandwinput opgevuld. Door de extra werkzaamheden is de uitvoeringsduur van de baggerwerkzaamheden langer dan in het voorlopig VKA.

5 Referentiesituatie en effecten van de eindsituatie

Dit hoofdstuk begint met een korte beschrijving van de referentiesituatie in en om het plangebied. De toetsing van de milieueffecten is uitgevoerd ten opzichte van de zogenaamde referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en toekomstige ontwikkelingen die ook zullen plaatsvinden zonder Waterfront.

Na de beschrijving van de referentiesituatie volgt de beoordeling van de milieueffecten in de eindsituatie. Er is voor gekozen om de conclusies van de effectbeoordeling in Deel A van dit MER te vermelden om snel tot de kern van de beslisinformatie te komen. De onderbouwing van de effecten is per thema uitgeschreven in Deel B.

5.1 Referentiesituatie

Bebouwing
In Bataviakwartier staat diverse bebouwing van voornamelijk het Batavia Stad Fashion Outlet, Batavialand en Bataviahaven. Langs de havenkom staan enkele woongebouwen met voornamelijk appartementen. Deze woongebouwen vallen buiten het plangebied omdat hier geen aanleiding is de bestemming aan te passen. Direct ten zuiden van het Bataviakwartier ligt een woonwijk (Saerdam/Vliegent Hert) aan de Oostvaardersdijk en het Markermeer, deze woonwijk grenst direct aan het plangebied.

Het deelgebied Meerdijkhaven is ooit opgespoten als zanddepot tijdens de aanleg van de dijk en is geleidelijk aan begroeid met duindoornstruiken en grasvlaktes. Ten zuiden hiervan staan twee gebouwen die toebehoren aan de loswal en grenzen aan de bebouwing van het voormalige werkeiland dat buiten het plangebied valt. De delen van het plangebied op het gezoneerde bedrijventerrein Noordersluis liggen momenteel braak of zijn bebost.

Weg-, lucht- en vaarverkeer
De Houtribdreef en Visarenddreef verbinden het plangebied met de stad en het achterland. De Markerwaarddijk met de Houtribweg (N307) is een transportroute voor gevaarlijke stoffen. Er rijden drie buslijnen naar het plangebied. Het plangebied sluit aan op het fiets- en wandelnetwerk van Lelystad.

Het plangebied ligt in de vrijwaringszone van Lelystad Airport, waarvoor een maximale bouwhoogte geldt. Op de hoofdvaarweg Amsterdam-Lemmer vindt transport van gevaarlijke stoffen plaats en in de vrijwaringszone van de vaarweg is geen nieuwe bebouwing toegestaan. Vanuit Bataviahaven varen pleziervaart- en cruiseschepen, bunkerschepen van OK Marine, de Koninklijke Nederlandse Reddingsmaatschappij (KNRM) en de veerverbinding naar de Marker Wadden.

Bedrijvigheid
In en ten zuiden van het plangebied ligt het Steunpunt van Rijkswaterstaat, de aangrenzende loskade en het bedrijventerrein Noordersluis met onder andere de afvalwaterzuivering Lelystad-Haven. Voor het bedrijventerrein Noordersluis geldt een geluidzone. Ten zuidoosten van het plangebied ligt de Bevi-inrichting Valspar B.V. Hier vindt opslag van gevaarlijke stoffen plaats.

Water
Het plangebied ligt aan het Markermeer. De chemische en ecologische waterkwaliteit van het Markermeer is matig. Belangrijke knelpunten voor de waterkwaliteit van het Markermeer zijn de geringe productiviteit en het gebrek aan natuurlijke land-waterovergangen. Vanuit het Markermeer stroomt grondwater naar het

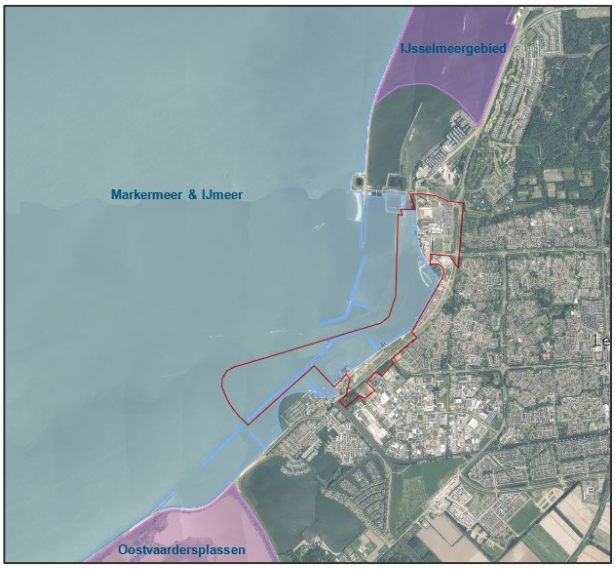
lagergelegen stedelijke watersysteem en het polderland. Ook in het stedelijk watersysteem zijn maatregelen nodig om de gestelde doelen voor waterkwaliteit te halen.

De kust wordt afgeschermd door leidammen en de primaire waterkering Oostvaardersdijk. De dijk bestaat heeft een klassieke dijkbekleding van breuksteen en zetsteen en gras.

Bodem
De bovenste laag van de bodem van het Markermeer bestaat uit kleiig holoceen materiaal. Op een diepte van 6 tot 8 m onder de meerbodem begint het pleistocene zand. Ter plaatse van het tankstation en de opslag van materialen in het Bataviakwartier, bij het maritiem bedrijf HEBO, het steunpunt van Rijkswaterstaat, en het gemaal Wortman kunnen mogelijk bodemverontreinigingen voorkomen.

Natuur
Sinds de inpoldering zijn rondom de stad bossen aangeplant die zijn uitgegroeid tot volwaardige bosgebieden met hoge natuur- en recreatieve waarden. Het plangebied grenst aan de zuidzijde aan het Nationaal Park Nieuw Land. Het Nationaal Park Nieuw Land omvat de Oostvaardersplassen, de Marker Wadden, de Lepelaarplassen, het Trintelzand aan de Houtribdijk en een groot deel van het Markermeer.

Het plangebied ligt deels in het Natura 2000-gebied het Markermeer & IJmeer en op korte afstand van de Natura 2000-gebieden IJsselmeer (noorden) en Oostvaarderplassen (zuiden). Het plangebied is ook onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) grote wateren. In de buurt liggen de provinciale NNN-gebieden Oostvaarderplassen en het Zuigerplasbos. In en nabij het gebied komen beschermde soorten vleermuizen, zoogdieren, (broed)vogels, reptielen, amfibieën, ongewervelden en vaatplanten voor.



Figuur 5-1: Natura 2000 rondom het plangebied

Figuur 5-2: Natuurnetwerk Nederland (NNN) (in het groen). Het NNN grote wateren (Markermeer) is hierop niet aangegeven.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie
Veel bouwkundige objecten en landschappelijke structuren in Lelystad verwijzen naar de inpolderings- en ontginningsfase en zijn nog steeds in het landschap zichtbaar. Belangrijke ruimtelijke kwaliteitsdragers zijn het voormalige werkeiland van de inpoldering, de Oostvaardersdijk en het gemaal Wortman, de Cellnextoren en de Cantine. In de diepere ondergrond liggen mogelijk nog archeologische waarden. Buiten de vaargeul kunnen nog scheepswrakken worden aangetroffen.

Autonome ontwikkelingen
In het MER zijn de volgende autonome ontwikkelingen meegenomen: dijkversterkingen in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma, ontwikkeling van nog niet ontwikkelde kavels op bedrijventerrein Noordersluis en rond Bataviahaven, Warande, gebiedsontwikkeling Lelystad centrum (VCP, Hanzepark, rechtbank en Getronics), rondweg zuid (Laan van Nieuwland) inclusief aansluiting op A6, verbreding A6, generieke autonome groei en groei bezoekersaantal Nationaal Park Nieuw Land. Er wordt onderzoek gedaan naar een mogelijke aanleg van een 380 kV verbinding tussen Diemen en Ens. Dit is relevant voor de uitvoering maar niet als autonome ontwikkeling onderzocht in dit MER omdat het nog niet concreet genoeg is.

5.2 Methodiek van de effectbeoordeling

In het MER is onderzocht welke milieueffecten er in de eindsituatie optreden en of het gaat om positieve of negatieve effecten. Voor de beoordeling van de effecten is gewerkt met maatlatten. Daarbij is een vijfpuntsschaal gehanteerd, waarbij de beoordeling van effecten kan variëren tussen een sterk negatief effect (- -) en een sterk positief (++) effect.

Tabel 5-1: Gehanteerde vijfpuntschaal voor de beoordeling van de milieueffecten

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie, groot van omvang of in een kritisch gebied
+	Licht positief effect, relatief beperkt, tijdelijk of lokaal
0	Neutraal, geen effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	Licht negatief effect, relatief beperkt, tijdelijk of lokaal
- -	Sterk negatief effect, groot effect of in een kritische periode of gebied

Voor het beschrijven van de effecten is de volgende werkwijze gehanteerd:
- De effecten zijn getoetst aan wet- en regelgeving, of, als er voor een thema geen specifieke regels van toepassing zijn, op basis van een deskundigen oordeel.
- Bij de beschrijving van de effecten is, daar waar dit aan de orde is, onderscheid gemaakt tussen tijdelijk optredende effecten en permanente effecten.
- Er is gekeken of er bij de thema's 'en risico op cumulatie van effecten speelt met andere ontwikkelingen die tegelijkertijd plaatsvinden. Er wordt geen cumulatie verwacht met de autonome ontwikkelingen in de omgeving.
- De effectbeschrijving vindt plaats op basis van bestaande en beschikbare gegevens.
- Daar waar sprake is van onzekerheden met betrekking tot de te verwachten effecten is een conservatieve benadering toegepast en zijn de leemten in kennis en informatie aangegeven.

5.3 Samenvattende tabel milieueffecten eindsituatie

De effectbeoordeling van de eindsituatie is samengevat in Tabel 5-2. In de tabel staan een groot aantal milieuthema's 'et criteria. Per criterium zijn de effecten met plussen en minnen weergegeven volgens de vijfpuntschaal van Tabel 5-1. In de eindsituatie zijn er sterk positieve, positieve, neutrale, licht negatieve en sterk negatieve effecten. Voor de criteria die gescoord zijn als negatief effect zijn mitigerende of compenserende maatregelen voorgesteld om deze effecten te verminderen (in de tabel weergegeven in de kolommen "Na m/c"). Voor enkele criteria zijn ook nog optimaliserende maatregelen bedacht om de effecten nog positiever te laten uitpakken. Uiteindelijk laten de resultaten geen showstoppers zien. In dit hoofdstuk zijn de effecten van de alternatieven en varianten die in de tabel zijn aangegeven kort beschreven. In Deel B staat een uitgebreide onderbouwing van de effectbeoordeling per criterium.

Voor stemgeluid is onvoldoende specifieke informatie beschikbaar om dit op effecten te beoordelen. Het is mogelijk dat in de eindsituatie stemgeluid van bijvoorbeeld bezoekers van het strand leidt tot hinder op omwonenden. Dit is een aandachtspunt voor het vervolg.

Tabel 5-2. Beoordelingstabel milieueffecten eindsituatie (na m/c betekent inclusief mitigerende en/of compenserende maatregelen, n.v.t. betekent dat de variant niet van toepassing is op het criterium)

Thema	Criterium	Voorlopig VKA		Variant zonder strand Saerdam		Variant grondverbetering		Variant zand uit de vaargeul		Variant zand van de markt		Alternatief zonder landaanwinning	
			Nam/c		Nam/c		Nam/c		Nam/c		Nam/c		Nam/c
Verkeer	Bereikbaarheid per auto	-	0	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		-	0
	Bereikbaarheid per openbaar vervoer	+		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		+	
	Bereikbaarheid langzaam verkeer	+		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		+	
	Verkeersveiligheid	+		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		+	
	Parkeren	0		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		0	
	Verkeersleefbaarheid	0		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		0	
Geluid	Wegverkeerslawaai	-	0/-	-	0/-	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		0/-	0/-
	Industrielawaai	-	0	-	0	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		-	0
Luchtkwaliteit	Verandering concentratie luchtkwaliteit	0		0		0		0		0		0	
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico (PR)	- -	0	- -	0	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		0	
	Groepsrisico (GR)	0		0		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		0	
Bedrijven en milieuzonering	Hinder en beperkingen voor bestaande bedrijvigheid	-	0	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		-	0
	Feitelijke bedrijvigheid	-	0	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		-	0
Bodem	Land- en waterbodemkwaliteit	0		0		0		0		0		0	
Waterkwaliteit (KRW)	Grondwaterkwaliteit	0		0		0		0		0		0	
	Chemische oppervlaktewaterkwaliteit	0		0		0		0		0		0	
	Ecologische waterkwaliteit	+		+		+		0		0		0	

Waterkwantiteit	Waterbergend vermogen	0		0		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		0					
	Functioneren binnendijks watersysteem	0		0		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		0					
	Grondwaterhuishouding	0		0		- -	-	n.v.t.		n.v.t.		0					
Waterveiligheid en morfologie	Beheerbaarheid	-	-	-	-	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		0					
Nautische veiligheid	Ruimte voor de vaarweg	- -	0	- -	0	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		- -	0				
	Vaarverkeerssituatie	- -		- -		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		- -					
	Interactie met het Waterfront	-	-	-	-	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		-	0				
Natuur	Natura 2000	- -	-	- -	-	- -	-	- -	-	- -	-	- -	-				
	Natuurnetwerk Nederland	+		+		+		-	0	-	0	-	0				
	Beschermde soorten	0/+	+	0/+	+	0/+	+	0/+	+	0/+	+	0					
	Biodiversiteit	++		++		++		+		+		+					
Landschap, cultuurhistorie, archeologie	Landschapstype en -structuur, (aardkundige) gebieden en patronen	++		+		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		+					
	Groenstructuren	++		+		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		+					
	Historisch-geografische patronen, structuren en ensembles	+0		0		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		0					
Gezondheid	Gezondheidsbescherming (geluid)	-	0	-	0	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		0/-	0				
	Gezondheidsbescherming (lucht)	0		0		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		0					
	Gezondheidsbevordering	++		+		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		0					
Duurzaamheid	Energie	0		0		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		0					
	Klimaat	++		++		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		+					
	Circulariteit	0		0		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		0					
	Lichthinder	-	0	-	0	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		-	0				

Hinder gebouwde omgeving	Schaduwwerking	0	0	*n.v.t.*	*n.v.t.*	*n.v.t.*	0
	Windhinder	0	0	*n.v.t.*	*n.v.t.*	*n.v.t.*	0

5.4 Milieueffecten voorlopig voorkeursalternatief

In deze paragraaf zijn de milieueffecten in de eindsituatie van het voorlopig VKA kort toegelicht. Eerst zijn de positieve effecten benoemd, daarna de negatieve en neutrale effecten. In het geval van negatieve effecten zijn er mitigerende maatregelen genoemd, deze zijn verder uitgewerkt in hoofdstuk 7 van dit MER.

Sterk positieve effecten
Voor het voorlopig VKA worden voor meerdere criteria sterk positieve effecten voorzien in de eindsituatie, namelijk voor de volgende criteria:

- **Natuur** - *Biodiversiteit:* in Meerdijkhaven is er veel ruimte voor natuur zowel bij de natuurontwikkeling als tussen de woonbuurten (natuurinclusieve woningen). Hier zullen verschillende planten en diersoorten van profiteren. Het groen bij de woonbuurten is toegankelijk voor mensen en kan leiden tot lokale verstoring van biodiversiteit, hier zullen eisen gesteld moeten worden aan toegankelijkheid. Toch leidt de ontwikkeling tot een grote toename aan groene ruimte en natuurontwikkeling ten opzichte van de referentiesituatie.
- **Landschap, cultuurhistorie en archeologie** - *Landschapstype en -structuur, (aardkundige) gebieden en patronen:* verspreid over het plangebied wordt het landschap versterkt, zowel met de natuur als tussen de stad en het water, door natuurontwikkeling en het duinlandschap. De boulevard die door het plangebied loopt wordt ingericht als een parkachtige zone. De ontwikkeling leidt ten opzichte van de referentiesituatie tot een versterking van het landschap.
- **Landschap, cultuurhistorie en archeologie** - *Groenstructuren*: verspreid over het gebied worden groene gebieden aangelegd die met elkaar in verbinding staan. De groenstructuren worden met het plan versterkt ten opzichte van de referentiesituatie.
- **Gezondheid** - *Gezondheidsbevordering:* er wordt veel aandacht besteed aan wonen in een natuurlijke groene omgeving en veel sport- en spelmogelijkheden. Het gebied wordt zoveel mogelijk autoluw en wordt voorzien van veel wandel- en fietsmogelijkheden. Er is ruimte om de openbare ruimte zo in te delen dat het sociale aspect kan worden versterkt. Bestaande bewoners kunnen hier mogelijk hinder van ondervinden, bijv. in uitzicht. Door goede communicatie met bewoners en het toegankelijk maken van de sport- en spelvoorzieningen voor iedereen kan dit positieve effect versterkt worden.
- **Duurzaamheid** - *Klimaat:* het plan voorziet in veel groen en water. Bestaande verharding in het Bataviakwartier wordt opengebroken en gedeeltelijk vervangen door groen. In Meerdijkhaven worden woonbuurten gemaakt met veel groen en ruimte voor water. Het gebied zal hierdoor klimaatbestendiger worden met het oog op hittestress, droogte en wateroverlast.

Licht positieve effecten
Licht positieve effecten zijn er voor de volgende criteria:

- **Verkeer** - *Bereikbaarheid per openbaar vervoer:* in en nabij het plangebied worden twee extra bushaltes aangelegd, hierdoor wordt het gebied beter bereikbaar met het openbaar vervoer.
- **Verkeer** - *Bereikbaarheid voor langzaam verkeer:* binnen het plangebied wordt een route voor langzaam verkeer (fietsen en wandelen) ontwikkeld die op verschillende locaties aansluit op het bestaande wandel- en fietsnetwerk.

- **Verkeer** - *Verkeersveiligheid:* in het plangebied wordt een structuur voor langzaam verkeer aangelegd dat gescheiden is van gemotoriseerd verkeer. Ook wordt de Oostvaardersdijk autovrij gemaakt ter hoogte van Bataviastad.
- **Waterkwaliteit** - *Ecologische oppervlaktewaterkwaliteit:* tijdens de realisatie kan er sprake zijn van verstoring van biologische kwaliteitselementen door de werkzaamheden. De negatieve effecten uit de realisatiefase zullen door de tijd heen verdwijnen. Door natuurontwikkelingen (geleidelijke land-waterovergangen) kunnen vestigingsmogelijkheden ontstaan voor oever- en waterplanten wat de paai- en opgroeimogelijkheden voor vissen kan bevorderen.
- **Natuur** - *Natuurnetwerk Nederland (NNN):* de natuurontwikkeling in het plangebied vormt een belangrijke natuurschakel tussen de Lepelaarplassen, Oostvaarderplassen en de Marker Wadden. Dit zorgt voor samenhang binnen het NNN.
- **Natuur** - *Beschermde soorten:* er is sprake van zowel vernietiging van leefgebied van beschermde soorten als ontwikkeling van nieuw leefgebied. De natuurontwikkeling zorgt voor een verbinding met natuurgebieden in de buurt, hierdoor kan de vlieg/migratieroute en het foerageergebied vergroot worden. Daar tegenover staat dat er recreatie bij komt in het gebied wat voor verschillende type verstoringen kan leiden. Overall is er sprake van een licht positief effect. Voor een onderbouwing per soort wordt verwezen naar deel B van dit MER.

Sterk negatieve effecten
Voor het voorlopig VKA zijn voor meerdere criteria sterk negatieve effecten voorzien in de eindsituatie. Een sterk negatief effect wil zeggen dat het effect groot is of in een kritisch gebied kan optreden. Het gaat om de volgende criteria:

- **Externe Veiligheid** - *Plaatsgebonden risico*: als gevolg van de landaanwinning ter hoogte van het Bataviakwartier komt de nieuwe landsgrens over de bestaande begrenzingslijn van de hoofdvaarweg Amsterdam-Lemmer te liggen. De PR 10^{-6} contour komt daarmee over het plangebied te liggen. In de worst-case maakt het plan kwetsbare objecten mogelijk binnen deze contour. Als mitigerende maatregel kan bebouwing binnen de PR 10^{-6} contour worden uitgesloten, daarmee zou de beoordeling veranderen in ‘geen effect’.
- **Nautische veiligheid** - *Ruimte voor de vaarweg*: de eerder benoemde overlap tussen het plangebied en de hoofdvaarweg Amsterdam-Lemmer heeft ook gevolgen voor dit criteria. De ontwikkelingen vinden gedeeltelijk plaats in de vrijwaringszone van de vaarweg. Het Barro stelt restricties aan ontwikkelingen in de vrijwaringszone. De hoofdvaarweg kan door de beperkte ruimte niet verlegd worden, wel kunnen er als mitigerende maatregel afspraken gemaakt worden over het gebruik en het beheer van de vrijwaringszone, bijv. afspraken over het beperken van bebouwing in het gebied. Daarnaast vormt Meerdijkhaven een beperking voor de vaarweg tussen de Noordersluis en het Oostvaardersdiep. De vaarweg tussen de Noordersluis en het Oostvaardersdiep zal wel verlegd moeten worden volgens de eisen voor een CEMT-II vaarweg. De nieuwe situatie zal naar verwachting minder gunstig zijn dan in de huidige situatie doordat er minder ruimte is. Met mitigerende maatregelen zou de beoordeling veranderen in ‘geen effect’.
- **Natuur** - *Natura 2000*: in de eindsituatie zijn er mogelijk negatieve effecten door lichtverstoring en menselijke activiteiten. Verstoring kan worden voorkomen door het treffen van mitigerende maatregelen. Er zijn positieve effecten te verwachten door de natuurontwikkeling op het Toekomstbestendig Ecologisch Systeem (TBES).

Licht negatieve effecten
Naast sterk negatieve effecten zijn er voor een aantal criteria licht negatieve effecten te verwachten in de eindsituatie. Dit zijn effecten die relatief beperkt of lokaal zijn. Het gaat om de volgende criteria:

- **Verkeer**- *Bereikbaarheid per auto:* door nieuwe woningen in het gebied neemt de druk op het wegennet toe, er ontstaat druk op de ontsluitingsweg naar de A6 en het centrum via de Houtribweg en

de Visarenddreef. Op vier kruispunten neemt de druk zo ver toe dat er sprake is van overbelasting en dat er zonder extra maatregelen congestie en files ontstaan. Er kunnen maatregelen genomen worden om congestie en files te voorkomen. Het gaat dan om het veranderen van een voorrangskruispunt in een (turbo)rotonde (bij kruispunt Houtribweg-Visarenddreef) en bij bestaande rotondes gaat het om het realiseren van vrije afslaande bewegingen. Tenslotte kunnen bestaande rotondes ook opgewaardeerd worden van een enkelstrooksrotonde naar een turborotonde.

- **Geluid** - *Wegverkeerslawaai:* als gevolg van extra verkeer neemt geluidhinder door verkeer toe. Voor het voorlopig VKA gaat het om een toename van 20% bij bestaande bouw. De voorkeurswaarde voor nieuwe geluidgevoelige bestemmingen wordt overschreden. Voor de bestaande bebouwing kunnen bronmaatregelen genomen worden, bijvoorbeeld geluidreducerend asfalt en verkeersmaatregelen (snelheidsverlaging, vrachtwagenverbod, omleidingsroutes). Voor de nieuwbouw kan een combinatie van stedenbouwkundige oplossingen, bron- en overdrachtsmaatregelen (geluidsschermen/-wallen) geluidhinder verminderen. Het is onduidelijk of het dusdanig afneemt dat er geen effecten optreden.
- **Geluid** - *Industrielawaai:* Meerdijkhaven ligt gedeeltelijk binnen de geluidzone van het bedrijventerrein Noordersluis. Dit kan leiden tot geluid boven de voorkeurswaarde voor industrielawaai. Door de woningen iets op te schuiven verdwijnt het effect. Als alternatief kan er onderzoek worden gedaan naar het verkleinen van de geluidzone zodat de woningen buiten de geluidzone komen te liggen. In beide gevallen kan de beoordeling wijzigen in ‘geen effect’.
- **Bedrijven- en milieuzonering** – *Hinder van en beperkingen voor bestaande bedrijvigheid:* de kade ter hoogte van het werkeiland ten zuiden van het plangebied wordt gebruikt voor laden, lossen en opslag. Dit gebruik is slechts in een klein zuidelijk deel van de kade planologisch toegestaan. De mogelijke (geluid)hinder van deze activiteiten op de bestaande en de toekomstige woonbebouwing van het Waterfront is onbekend. Uitgaande van een worst-case beoordeling wordt het effect negatief ingeschat. Als maatregel kan en wil de gemeente de kade-activiteiten beperken tot opslag ten dienste van de aangrenzende bestemming bedrijventerrein, op de daarvoor bestemde gronden. Hiermee wordt hinder voorkomen ter plaatse van de nieuwbouw. Dit betekent een beperking van de bedrijfsactiviteiten ter plaatse tot aan wat planologisch is toegelaten.
- **Bedrijven- en milieuzonering** - *Knelpunten met feitelijke bedrijvigheid voor relevante bedrijven:* de woningen in Meerdijkhaven liggen op voldoende afstand van bedrijventerrein Noordersluis met het oog op de maximale planologische mogelijkheden. Wel ligt de geluidcontour van dit bedrijventerrein gedeeltelijk over Meerdijkhaven. Dit aspect is gericht op industrielawaai, de beoordeling is in lijn met wat er benoemd is onder het criterium industrielawaai.
- **Waterveiligheid en morfologie** - *Beheerbaarheid:* het strand dat aangelegd wordt zal onderdeel worden van de primaire kering. Dit wordt gezien als een voorland waardoor golven eerder gebroken worden voor deze de primaire kering bereiken. Het strand leidt onder het weer, stroming en golven en zal door de jaren heen langzaam wegeroderen. Het strand vraagt meer onderhoud dan de huidige kering. Voor het onderhoud zal er eens in de 10 jaar zand bijgestort moeten worden. Door een extra onderhoudsbuffer aan te leggen kan het onderhoud uitgesteld worden, dit is een compenserende maatregel. Het effect zal blijven bestaan ondanks deze maatregel.
- **Nautische veiligheid** - *Vaarverkeerssituatie*: de ontwikkeling van het Waterfront zorgt voor nieuwe gebruikers op het water waarbij nachtelijk vaarverkeer niet is uitgesloten, zoals vaarverkeer vanuit het hotel met passantenligplaatsen. Dit kan voor gevaarlijke situaties zorgen met het continue beroepsvaarverkeer dat in hetzelfde water vaart. De nieuwe cruisehaven aan de buitenkant van de bestaande haven ligt dicht op de hoofdvaarweg Amsterdam-Lemmer waardoor cruiseschepen mogelijk moeten manoeuvreren in de hoofdvaarweg. Als mitigerende maatregel kunnen er eisen gesteld worden aan de pleziervaart dat in het gebied vaart, de pleziervaart van het hotel vervangen door en shuttle-dienst. De genoemde maatregelen zorgen er niet voor dat de negatieve effecten volledig verdwijnen (er zal altijd kruisend vaarverkeer blijven) maar wel verminderen.

- **Nautische veiligheid** - *Interactie met het Waterfront:* langs het Waterfront zijn er verschillende mogelijkheden voor waterrecreatie. Dit kan op sommige locaties interactie vormen met het vaarverkeer in het gebied wat voor gevaarlijke situaties kan zorgen, bijvoorbeeld zwemmers in combinatie met boten met mogelijke zuigkracht (grotere schepen). Bij het Bataviakwartier zijn zogenaamde inkassingen voorzien waar mensen mogelijk gaan zwemmen, dit zorgt voor zeer gevaarlijke situaties met de hoofdvaarweg die daarnaast ligt. Om dit te mitigeren kunnen activiteiten op het water beperkt worden. Verder kan met een boeienlijn een zwemgebied gescheiden worden van vaarverkeer. Door steigers en zwemvlonders te plaatsen (o.a. bij Meerdijkhaven) kan recreatie beperkt worden tot deze locaties. Met deze maatregelen zal het gevaar niet helemaal verdwijnen maar wel beperkt worden.
- **Gezondheid** - *Gezondheidsbescherming (geluid):* door een toename van verkeer kan er slaapverstoring optreden bij bewoners in het gebied. Voor het voorlopig VKA is er sprake van een toename van het risico op slaapverstoring ten opzichte van de referentiesituatie. Bron- en overdrachtsmaatregelen (zie criterium wegverkeerslawaai) zullen genomen moeten worden om de slaapverstoring in het gebied te verminderen.
- **Hinder van de gebouwde omgeving** - *lichthinder:* door een toename van verkeer en nieuwe woningen is er een kans op toename van lichthinder op bestaande woningen en de nieuwe woningen in Meerdijkhaven. Er kunnen mitigerende maatregelen genomen worden om de lichtuitstraling te verminderen, zoals afschermkappen op openbare verlichting, verlichting die aangaat bij aanwezigheid, aarden wal of obstakel tussen woningen en de weg, en het slim plaatsen van verkeersdrempels zodat verkeerslichten niet in woningen schijnen. Door deze maatregelen te nemen kan de kans op lichthinder geminimaliseerd worden.

Neutrale effecten

De volgende criteria zijn wel onderzocht voor de eindsituatie, maar laten geen positieve of negatieve effecten zien, het gaat om de volgende criteria:

- **Verkeer** – *Parkeren:* de ontwikkeling van het Waterfront leidt tot een toename aan bezoekers, bij het Bataviakwartier worden 1200 extra parkeerplaatsen aangelegd. Voor nieuwe woningen wordt de norm van 1 parkeerplaats per woning binnen 100 meter aangehouden.
- **Verkeer** – *Verkeersleefbaarheid:* het extra verkeer dat ontstaat door de ontwikkeling van het Waterfront wordt afgewikkeld via de hoofdontsluitingswegen, het plangebied is uitsluitend voor langzaam verkeer. Er ontstaat geen druk op de verkeersleefbaarheid in het gebied.
- **Luchtkwaliteit** – *Verandering concentratie luchtkwaliteit:* voor luchtkwaliteit is er gekeken naar het effect op de jaargemiddelde concentratie van stikstofdioxide (NO_2) en fijnstof (PM_{10} en $PM_{2.5}$). Voor het voorlopig voorkeursalternatief is er sprake van een geringe toename voor stikstofdioxide. Deze toename blijft binnen de gestelde grenswaarden.
- **Externe veiligheid** – *Groepsrisico:* in of nabij het plangebied liggen risicobronnen met een groepsrisico. De ontwikkeling zorgt niet voor dat het groepsrisico met meer dan 10% toeneemt of boven de 1 maal de oriëntatiewaarde komt te liggen. Het ‘verdwijnen’ van de risicobronnen in de wijk Noordersluis zorgt voor meer afstand tussen (mogelijk te realiseren) risicobronnen en (beperkt) kwetsbare objecten.
- **Externe veiligheid** – *Vrijwaringszone luchtvaart*: de hoogte van de nieuwe woontorens komt niet boven de 146,3 meter uit, waar de vrijwaringszone van de luchtvaart voor Lelystad Airport begint.
- **Bodem** - *Land- en waterbodemkwaliteit:* in de eindsituatie voldoet de land- en waterbodem aan het gewenste gebruik en de functie van het gebied. Er is geen sprake van (rest)verontreinigingen in de (water)bodem ter hoogte van de ontwikkelingen

- **Waterkwaliteit** – *Grondwaterkwaliteit* – de aanleg van een zandwinput voor de landaanwinning zal tijdelijk zorgen voor kweldruk in de polder. Doordat de zandwinput na verloop van tijd afgedicht wordt door sedimentatie verdwijnt dit effect.
- **Waterkwaliteit** - *Chemische oppervlaktewaterkwaliteit* – door het wegbaggeren van de holocene deklaag kan er kwel ontstaan (opkomend grondwater). Het grondwater is niet verontreinigd met prioritaire stoffen, waardoor er geen sprake is van verbetering of verslechtering van de kwaliteit van het oppervlaktewater.
- **Waterkwantiteit** - *Waterbergend vermogen*: door de ontwikkeling van het Waterfront gaat er 38 hectare (32 hectare landaanwinning en 6 hectare overstroombare natuur) van het oppervlak van het Markermeer af (totaaloppervlak van 70.000 hectare), het gaat om 0,05% afname van het waterbergend vermogen. Ten opzichte van het hele IJsselmeergebied (200.000 hectare) gaat het om 0,02% afname van het waterbergend vermogen.
- **Waterkwantiteit** - *Functioneren binnendijks watersysteem:* het totale verharde oppervlak neemt in het plangebied toe als gevolg van de ontwikkelingen. De inrichting van het plangebied, met veel groen, zorgt niet voor een versnelde afvoer van het hemelwater op het binnendijks watersysteem.
- **Waterkwantiteit** - *Grondwaterhuishouding:* als gevolg van het wegbaggeren van de holocene deklaag bij de landaanwinning infiltreert oppervlaktewater in het watervoerend pakket. Hierdoor zal de stijghoogte in het watervoerend pakket onder de deklaag iets toenemen, dit kan leiden tot een zeer geringe toename van kwel in het poldergebied. Er kan meer grondwater worden afgevoerd door het oppervlaktewatersysteem, maar dan moeten de peilregelende en waterafvoerende kunstwerken in het gebied daarop aangepast worden. Daarmee kan het effect gemitigeerd worden.
- **Waterveiligheid en morfologie** – *Morfologie*: de eindsituatie zal tot zeer beperkte uitspoeling van zand leiden, het zand wordt grotendeels vastgehouden door de langsdammen en strekdammen waardoor het geen invloed heeft op de morfologie van het Markermeer.
- **Landschap, cultuurhistorie en archeologie** - *Historische-geografische patronen, structuren en ensembles en stedenbouwkundige en bouwkundige ensembles, relicten en objecten:* in en nabij het plangebied zijn enkele cultuurhistorische waarden aanwezig zoals de Cellnex-toren, het werkeiland en de Oostvaardersdijk. Doordat het gebied toegankelijker gemaakt wordt voor langzaam verkeer en recreatie kan de beleving- en gebruikswaarde toenemen.
- **Gezondheid** - *Gezondheidsbescherming (luchtkwaliteit):* de ontwikkeling van het Waterfront tot de Houtribweg ligt op 35 meter waarmee voldaan wordt aan de minimale afstand van 25 meter.
- **Duurzaamheid** – *Energie:* met het plan wordt zowel energie opgewekt via duurzame energiebronnen als energie gebruikt door nieuwe functies en woningen. De energiebalans is naar verwachting in evenwicht.
- **Duurzaamheid** – *Circulariteit:* in het Stedenbouwkundig Plan is het uitgangspunt opgenomen om bio-based en circulaire ontwerpprincipes te hanteren maar verdere uitwerking ontbreekt.
- **Lichthinder, bezonning en windhinder** – *Schaduwwerking naar omgeving en bezonning*: in de nieuwe woonbuurten wordt in 8 van de 12 maanden van het jaar voldaan aan de lichte TNO-norm voor bezonning. In december is er in sommige woonbuurten sprake van minder zon, ook in de openbare ruimte. In het Bataviakwartier is gedurende het hele jaar sprake van voldoende uren aan zonlicht.
- **Hinder van de gebouwde omgeving** – *Windhinder:* binnen de woonbuurten zijn nagenoeg overal de activiteiten ‘slenteren’ en ‘staan’ mogelijk en op veel locaties is ook ‘zitten’ mogelijk.

5.5 Beschouwing varianten voorlopig voorkeursalternatief

In deze paragraaf is beschreven op welke criteria de varianten afwijkende effecten laten zien ten opzichte van het voorlopig VKA. Het gaat om de volgende criteria:

- **Waterkwaliteit** - *Ecologische oppervlaktewaterkwaliteit:* bij de varianten 'zand van de markt' en 'zand uit de vaargeul' is er sprake van een minder grote omvang van natuurontwikkeling. Zoals beschreven in paragraaf 5.4 heeft de natuurontwikkeling positieve invloed op de ecologische oppervlaktewaterkwaliteit, omdat er nieuwe leef- en paaigebieden ontstaan tussen oever- en waterplanten. Omdat er minder natuurontwikkeling is in vergelijking met het voorlopig VKA is er sprake van een neutrale beoordeling.
- **Waterkwantiteit** – G*rondwaterhuishouding:* bij de variant 'grondverbetering' wordt de holocene deklaag afgegraven en vervangen door een zandcunet. Het is de verwachting dat dit zandcunet een hydrologische verbinding vormt tussen binnen- en buitendijks gelegen gebied. Lokaal leidt dit tot een toename van brakke kwel. Toename van brakke kwel kan in stedelijk gebied moeilijk worden gemitigeerd. Omdat niet in te schatten wat het effect is, moet er een grondwatermodelstudie worden uitgevoerd voor het projectbesluit. Het effect van deze variant is beoordeeld als sterk negatief (- -).
- **Natuur** - *Natura 2000:* Natura 2000 is per saldo beoordeeld met een sterk negatief effect vanwege een toename van verstoring door recreatie (- -) en een toename van natuurontwikkeling (+). Bij de varianten 'zand van de markt' en 'zand uit de vaargeul' is er sprake van een minder grote omvang van natuurontwikkeling, omdat er nieuwe natuur wordt ontwikkeld langs de leidam. De verstoring is niet anders. Het positieve effect van de natuurontwikkeling valt ten opzichte van het voorlopig VKA weg waardoor deze varianten beoordeeld zijn als sterk negatief (- -).
- **Natuur** - *Natuurnetwerk Nederland (NNN):* de beoordeling van NNN is in lijn met die van Natura 2000. Vanwege dezelfde reden (minder natuurontwikkeling) is er in mindere mate sprake van samenhang binnen het NNN behorende tot Natura 2000. De varianten 'zand van de markt' en 'zand uit de vaargeul' zijn daardoor beoordeeld met een licht negatief effect, in lijn met het alternatief zonder landaanwinning.
- **Natuur** - *Biodiversiteit:* de beoordeling van biodiversiteit is in lijn met die van Natura 2000 en NNN vanwege een minder grote omvang van natuurontwikkeling is er minder sprake van ontwikkeling van biodiversiteit. De varianten 'zand van de markt' en 'zand uit de vaargeul' zijn daardoor beoordeeld met een licht positief effect, in lijn met het alternatief zonder landaanwinning.
- **Landschap, cultuurhistorie en archeologie** - *Landschapstype- en structuur, (aardkundige) gebieden en patronen:* de inrichtingsvariant 'zonder strand bij Saerdam' onderscheidt zich negatief ten opzichte van het voorlopig VKA. Het strand en bijbehorende natuurontwikkeling vormt een belangrijke schakel in het geheel van de kustzone als structuurdrager, doordat het strand in deze variant ontbreekt vormt de structuur minder een geheel. Daarom is deze variant beoordeeld als licht positief in plaats van sterk positief.
- **Landschap, cultuurhistorie en archeologie** - *Groenstructuren:* de inrichtingsvariant 'zonder strand bij Saerdam' onderscheidt zich negatief ten opzichte van het voorlopig VKA. Het strand en bijbehorende natuurontwikkeling zorgen voor versterking van de groenstructuren in het gebied en de dooradering van groen tussen Meerdijkhaven en Bataviakwartier, doordat het strand in deze variant ontbreekt is er in mindere mate van groenstructuren en dooradering. Daarom is deze variant beoordeeld als licht positief in plaats van sterk positief.
- **Gezondheid** – *gezondheidsbevordering:* in de inrichtingsvariant 'zonder strand bij Saerdam' zijn er minder mogelijkheden voor (water)sport- en spel. Er worden wel mogelijkheden voor bewegen en ontmoeten gerealiseerd in het Bataviakwartier en Meerdijkhaven. Deze variant is daarom beoordeeld als licht positief in plaats van sterk positief.

5.6 Milieueffecten alternatief zonder landaanwinning

De ontwikkeling van het Waterfront in het alternatief zonder landaanwinning is minder omvangrijk dan in het voorlopig VKA. In het MER is ook onderzocht welke effecten er zijn voor het alternatief zonder landaanwinning. Hieronder is beschreven voor welke criteria de eindsituatie relevant is en tot welke effecten dit leidt. Eerste worden de positieve effecten benoemd, daarna de negatieve en neutrale effecten. Voor de negatieve effecten zijn ook de mitigerende maatregelen benoemd die de effecten mogelijk kunnen beperken. Er is geen sprake van sterk positieve effecten voor het alternatief zonder landaanwinning in de eindsituatie.

Licht positieve effecten

- **Verkeer** - *Bereikbaarheid per openbaar vervoer:* in en nabij het plangebied worden twee extra bushaltes aangelegd, hierdoor wordt het gebied beter bereikbaar met het openbaar vervoer. De beoordeling is gelijk aan het voorlopig VKA.
- **Verkeer** - *Bereikbaarheid voor langzaam verkeer:* binnen het plangebied wordt een route voor langzaam verkeer (fietsen en wandelen) ontwikkeld die op verschillende locaties aansluit op het bestaande wandel- en fietsnetwerk. De beoordeling is gelijk aan het voorlopig VKA.
- **Verkeer** - *Verkeersveiligheid:* in het plangebied wordt een structuur voor langzaam verkeer aangelegd dat gescheiden is van gemotoriseerd verkeer. Ook wordt de Oostvaardersdijk autovrij gemaakt ter hoogte van Bataviastad. De beoordeling is gelijk aan het voorlopig VKA.
- **Natuur** - *Biodiversiteit:* in Meerdijkhaven is er veel ruimte voor natuur zowel bij de natuurontwikkeling als tussen de woonbuurten (natuurinclusieve woningen). Hier zullen verschillende planten en diersoorten van profiteren. Het groen bij de woonbuurten is toegankelijk voor mensen en kan leiden tot lokale verstoring van biodiversiteit, hier zullen eisen gesteld moeten worden aan toegankelijkheid. Toch leidt de ontwikkeling tot een grote toename aan groene ruimte en natuurontwikkeling ten opzichte van de referentiesituatie. Omdat er in het alternatief zonder landaanwinning sprake is van een kleinere omvang van natuurontwikkeling en woonbuurten is dit alternatief met een licht positief effect beoordeeld ten opzichte van sterk positief bij het voorlopig VKA.
- **Landschap, cultuurhistorie en archeologie** - *Landschapstype en -structuur, (aardkundige) gebieden en patronen:* verspreid over het plangebied wordt het landschap versterkt, zowel met de natuur als tussen de stad en het water, door natuurontwikkeling en het duinlandschap. De boulevard die door het plangebied loopt wordt ingericht als een parkachtige zone. In tegenstelling tot het voorlopig VKA wordt het strand bij Saerdam niet ontwikkeld. De gehele ontwikkeling leidt ten opzichte van de referentiesituatie tot een versterking van het landschap, maar in mindere mate dan bij het voorlopig VKA.
- **Landschap, cultuurhistorie en archeologie** - *Groenstructuren:* verspreid over het gebied worden groene gebieden aangelegd die met elkaar in verbinding staan. De groenstructuren worden met het plan versterkt ten opzichte van de referentiesituatie, maar in mindere mate dan bij het voorlopig VKA. Daarom wordt het alternatief zonder landaanwinning met een licht positief effect beoordeeld ten opzichte van een sterk positief effect bij het voorlopig VKA.
- **Landschap, cultuurhistorie en archeologie** - *Historische-geografische patronen, structuren en ensembles en stedenbouwkundige en bouwkundige ensembles, relicten en objecten:* in en nabij het plangebied zijn enkele cultuurhistorische waarden aanwezig zoals de Cellnex-toren, het werkeiland en de Oostvaardersdijk, doordat het gebied toegankelijker gemaakt wordt voor langzaam verkeer en recreatie kan de beleving- en gebruikswaarde toenemen. Overall is er sprake van een neutraal effect, het alternatief zonder landaanwinning is niet onderscheidend van het voorlopig VKA.
- **Duurzaamheid** - *Klimaat:* het plan voorziet in veel groen en water. Bestaande verharding in het Bataviakwartier wordt opengebroken en gedeeltelijk vervangen door groen. In Meerdijkhaven worden woonbuurten gemaakt met veel groen en ruimte voor water. Het gebied zal hierdoor

klimaatbestendiger worden met het oog op hittestress, droogte en wateroverlast. Het alternatief zonder landaanwinning biedt minder ruimte voor natuur en water in vergelijking met het voorlopig VKA.

Sterk negatief effect
Voor het alternatief zonder landaanwinning is er voor één criterium sprake van een sterk negatief effect in de eindsituatie. Een sterk negatief effect wil zeggen dat het effect groot is of in een kritisch gebied kan optreden. Het gaat om het volgende criterium:

- **Natuur** - *Natura 2000:* In het alternatief zonder landaanwinning is er een sprake van verstoring van menselijke activiteiten die vergelijkbaar is met het voorlopig VKA. Met mitigerende maatregelen kan dit effect beperkt worden.

Licht negatieve effecten
Voor een aantal criteria zijn licht negatieve effecten te verwachten in de eindsituatie. Dit zijn effecten die relatief beperkt of zeer lokaal zijn. Het gaat om de volgende criteria:

- **Verkeer** - *Bereikbaarheid per auto:* in het alternatief zonder landaanwinning zal de toename van verkeer minder zijn dan bij het voorlopig VKA, dit hangt samen met een beperktere woningbouwontwikkeling. Hierdoor zal er minder verkeersgeneratie zijn op het wegennet. Toch is er sprake van kans op files en congestie, met name rond vier kruispunten (gelijk aan het voorlopig VKA. Dezelfde mitigerende maatregelen worden voorgesteld om het negatieve effect te minimaliseren.
- **Geluid** - *Wegverkeerslawaai:* als gevolg van extra verkeer neemt geluidhinder door verkeer toe. Voor het alternatief zonder landaanwinning gaat het om een toename van 3% bij bestaande bouw, dit is minder dan bij het voorlopig VKA (+ 20%). Voor het alternatief zonder landaanwinning geldt, net als voor het voorlopig VKA, dat de voorkeurswaarde voor nieuwe geluidgevoelige bestemmingen wordt overschreden. Voor de bestaande bebouwing kunnen bronmaatregelen genomen worden, bijvoorbeeld geluidreducerend asfalt en verkeersmaatregelen (snelheidsverlaging, vrachtwagenverbod, omleidingsroutes). Voor de nieuwbouw kan een combinatie van stedenbouwkundige oplossingen, bron- en overdrachtsmaatregelen (geluidsschermen/-wallen) geluidhinder verminderen. Het is onduidelijk of het dusdanig afneemt dat er geen effecten optreden.
- **Geluid** - *Industrielawaai:* Meerdijkhaven ligt gedeeltelijk binnen de geluidzone van het bedrijventerrein Noordersluis. Ondanks een kleinere omvang van woningbouw in het alternatief zonder landaanwinning, bevindt een klein deel van de woningbouw zich precies in de geluidzone. Dit kan leiden tot geluid boven de voorkeurswaarde voor industrielawaai. Door de woningbouw iets op te schuiven verdwijnt het risico. Als alternatief kan er onderzoek worden gedaan naar het verkleinen van de geluidzone zodat de woningen buiten de geluidzone komen te liggen. In beide gevallen kan de beoordeling wijzigen in ‘geen effect’.
- **Bedrijven- en milieuzonering** - *Hinder van en beperkingen voor bestaande bedrijvigheid:* de kade ter hoogte van het werkeiland ten zuiden van het plangebied wordt gebruikt voor laden, lossen en opslag. Dit gebruik is slechts in een klein zuidelijk deel van de kade planologisch toegestaan. De mogelijke (geluid)hinder van deze activiteiten op de bestaande en de toekomstige woonbebouwing van het Waterfront is onbekend. Uitgaande van een worst-case beoordeling wordt het effect negatief ingeschat. Als maatregel kan en wil de gemeente de kade-activiteiten beperken tot opslag ten dienste van de aangrenzende bestemming bedrijventerrein, op de daarvoor bestemde gronden. Hiermee wordt hinder voorkomen ter plaatse van de nieuwbouw. Dit betekent een beperking van de bedrijfsactiviteiten ter plaatse tot aan wat planologisch is toegelaten. De beoordeling van het alternatief zonder landaanwinning is gelijk aan die van het voorlopig VKA, omdat de beperktere omvang van dit alternatief geen invloed heeft qua locatie.
- **Bedrijven- en milieuzonering** - *Knelpunten met feitelijke bedrijvigheid voor relevante bedrijven:* de woningen in Meerdijkhaven liggen op voldoende afstand van bedrijventerrein Noordersluis met het

oog op de maximale planologische mogelijkheden. Wel ligt de geluidcontour van dit bedrijventerrein gedeeltelijk over Meerdijkhaven. Dit aspect is gericht op industrielawaai, de beoordeling is in lijn met wat er benoemd is onder het criterium industrielawaai.

- **Nautische veiligheid** - *Vaarverkeerssituatie:* de vaarverkeersituatie komt in het alternatief zonder landaanwinning deels overeen met die van het voorlopig VKA. Enige uitzondering is dat Meerdijkhaven geen belemmering vormt. De ontwikkeling van het Waterfront zorgt voor nieuwe gebruikers op het water waarbij nachtelijk vaarverkeer niet is uitgesloten, zoals vaarverkeer vanuit het hotel met passantenligplaatsen. Dit kan voor gevaarlijke situaties zorgen met het continue beroepsvaarverkeer dat in hetzelfde water vaart. De nieuwe cruisehaven aan de buitenkant van de bestaande haven ligt dicht op de hoofdvaarweg Amsterdam-Lemmer waardoor cruiseschepen mogelijk moeten manoeuvreren in de hoofdvaarweg. Als mitigerende maatregel kunnen er eisen gesteld worden aan de pleziervaart dat in het gebied vaart, de pleziervaart van het hotel vervangen door en shuttle-dienst. De genoemde maatregelen zorgen er niet voor dat de negatieve effecten volledig verdwijnen (er zal altijd kruisend vaarverkeer blijven), maar wel verminderen.
- **Nautische veiligheid** - *Interactie met het Waterfront:* langs het Waterfront zijn er verschillende mogelijkheden voor waterrecreatie. Dit kan op sommige locaties interactie vormen met het vaarverkeer in het gebied wat voor gevaarlijke situaties kan zorgen, bijvoorbeeld zwemmers in combinatie met boten met mogelijke zuigkracht (grotere schepen). De ontwikkelingen in het alternatief zonder landaanwinning liggen op grotere afstand van het de vaargeulen, waardoor er in mindere mate sprake zal zijn van gevaarlijke situaties. Toch kunnen ook hier mitigerende maatregelen genomen worden, zoals met een boeienlijn een zwemgebied scheiden van vaarverkeer. Door steigers en zwemvlonders te plaatsen (o.a. bij Meerdijkhaven) kan recreatie beperkt worden tot deze locaties. Met deze maatregelen is de verwachting dat interactie geminimaliseerd wordt, dat leidt dan tot de beoordeling geen effect.
- **Natuur** - *Natuurnetwerk Nederland:* de beoordeling van NNN is in lijn met die van Natura 2000. Vanwege dezelfde reden (minder natuurontwikkeling) is er in mindere mate sprake van samenhang binnen het NNN behorende tot Natura 2000. Het alternatief zonder landaanwinning is daardoor beoordeeld met een negatief effect.
- **Gezondheid** - *Gezondheidsbescherming (geluid):* door een toename van verkeer kan er slaapverstoring optreden bij bewoners in het gebied. Voor het alternatief zonder landaanwinning is er sprake van geen toename van slaapverstoring ten opzichte van de referentiesituatie. Wel is er sprake van overschrijding van WHO-normen voor nieuwbouw. Bron- en overdrachtsmaatregelen (zie criterium wegverkeerslawaai) zullen genomen moeten worden om dit te verminderen.
- **Hinder van de gebouwde omgeving** – *Lichthinder:* door een toename van verkeer en nieuwe woningen is er een kans op toename van lichthinder op bestaande woningen en de nieuwe woningen in Meerdijkhaven. Er kunnen mitigerende maatregelen genomen worden om de lichtuitstraling te verminderen, zoals afschermkappen op openbare verlichting, verlichting die aangaat bij aanwezigheid, aarden wal of obstakel tussen woningen en de weg, en het slim plaatsen van verkeersdrempels. Door deze maatregelen te nemen kan de kans op lichthinder geminimaliseerd worden. Het alternatief zonder landaanwinning is niet onderscheidend van het voorlopig VKA.

Neutrale effecten

De volgende criteria laten geen positieve of negatieve effecten zien. Veel criteria komen overeen met het voorlopig VKA, deze zijn niet opnieuw beschreven. Aanvullend of onderscheidend ten opzichte van het voorlopig VKA gaat het om:

- **Luchtkwaliteit** – *Verandering concentratie luchtkwaliteit:* voor luchtkwaliteit is er gekeken naar het effect op de jaargemiddelde concentratie van stikstofdioxide (NO_2) en fijnstof (PM_{10} en $PM_{2.5}$). Voor het alternatief zonder landaanwinning is er sprake van een geringe toename voor stikstofdioxide. Deze toename blijft binnen de gestelde grenswaarden.

- **Externe veiligheid** – *Groepsrisico*: er worden minder kwetsbare objecten in het plangebied toegevoegd in vergelijking met het voorlopig VKA.
- **Natuur** – *Beschermde soorten:* Bij dit alternatief is er minder ruimte voor ontwikkeling van de groene buitenruimte, oeverzone en is er geen sprake van natuurontwikkeling bij de leidam. Hierdoor is er minder ruimte in het plan om leefgebied te integreren. Voor gebouwbewonende soorten als de huismus is voldoende ruimte in het plan, evenals voor verblijfplaatsen van vleermuizen. Voor de overige broedvogels, grondgebonden zoogdieren en amfibieën is er geen sprake van een duidelijke verbetering van het leefgebied ten opzichte van de huidige en referentiesituatie.
- **Gezondheid** – *Gezondheidsbevordering:* De mogelijkheden voor bewegen en ontmoeten zijn in het alternatief zonder landaanwinning veel beperkter dan in voorlopig VKA. De boardwalk/boulevard wordt niet ontwikkeld, er komen geen duinlandschap en stranden met wandel- en fietspaden. Het gebied wordt alleen ingericht als nieuwe woonwijk.

Vanwege het ontbreken van de landaanwinning zijn er bepaalde criteria die geen effecten laten zien en daarmee onderscheidend zijn van het voorlopig VKA. Het gaat om de volgend criteria:

- **Externe veiligheid** - *Plaatsgebonden risico*: doordat er geen landaanwinning plaatsvindt zal het plangebied niet binnen de $PR10^{-6}$ risicocontour komen te liggen van de vaarweg Amsterdam-Lemmer.
- **Waterkwaliteit** – *Grondwaterkwaliteit*: er vinden geen werkzaamheden plaats die leiden tot wezenlijke veranderingen in de grondwaterhuishouding.
- **Waterkwaliteit** – *Chemische oppervlaktewaterkwaliteit*: er vinden geen werkzaamheden plaats die leiden tot wezenlijke veranderingen in de chemische oppervlaktewaterkwaliteit
- **Waterkwaliteit** - *Ecologische oppervlaktewaterkwaliteit*: er vindt geen natuurontwikkeling plaats waardoor er geen sprake is positieve effecten van natuurontwikkeling.
- **Waterkwantiteit** - *Waterbergend vermogen*: er is geen sprake van landaanwinning en daardoor geen sprake van een afname van het waterbergend vermogen.
- **Waterkwantiteit** - *Grondwaterhuishouding:* er vinden geen veranderingen plaats die leiden tot verandering van de grondwaterhuishouding.
- **Waterveiligheid en morfologie** – *Hydrodynamica:* er vinden geen veranderingen plaats die leiden tot verandering van de hydrodynamica van het Markermeer.
- **Waterveiligheid en morfologie** – *Morfologie*: er vinden geen veranderingen plaats die leiden tot verandering van de morfologie van het Markermeer
- **Waterveiligheid en morfologie** – *Beheerbaarheid:* de dijk wordt niet versterkt als onderdeel van dit plan en wordt daarom ook niet beheerd als onderdeel van dit plan.
- **Nautische veiligheid** – *ruimte voor de vaarweg*: in het alternatief zonder landaanwinning wordt geen persleiding toegepast en wordt de ruimte voor de vaarweg niet beperkt.

6 Effecten van de realisatie

De realisatie van Waterfront zal in totaal naar verwachting ongeveer 15 jaar duren. Tijdens deze periode treden er ook tijdelijke effecten op als gevolg van de aanlegwerkzaamheden. Deze treden niet allemaal gedurende de hele realisatieperiode op, sommige hangen bijvoorbeeld sterk samen met de landaanwinningswerkzaamheden in het eerste jaar, andere kunnen gedurende de hele realisatie optreden, maar niet in de hele periode in dezelfde mate of op dezelfde locatie. In dit hoofdstuk zijn de milieueffecten van de realisatie beoordeeld. De onderbouwing van de effecten is per thema uitgeschreven in Deel B.

6.1 Samenvattende tabel milieueffecten realisatie

De effectbeoordeling van de realisatie is samengevat in. In de tabel staan een groot aantal milieuthema's met criteria. Tijdens de realisatie eindsituatie treden er sterk positieve, positieve, neutrale, licht negatieve en sterk negatieve effecten op. Voor de criteria die gescoord zijn als negatief effect zijn mitigerende of compenserende maatregelen voorgesteld om deze effecten te verminderen. Uiteindelijk laten de resultaten geen showstoppers zien. In dit hoofdstuk zijn de effecten van de alternatieven en varianten die in de tabel zijn aangegeven kort beschreven. In Deel B staat een uitgebreide onderbouwing van de effectbeoordeling per criterium.

Voor verkeer en geluid is er onvoldoende informatie beschikbaar om tot een beoordeling te komen. Onderstaande geldt voor alle alternatieven en varianten.
Verkeer: voor verkeer is dit stadium van de planvorming nog niet concreet genoeg om verkeerseffecten voor de realisatie te beschouwen. Hiervoor moeten er uitvoeringsplannen en mobiliteitsplannen van de aannemer zijn met eisen vanuit de betrokken overheden. De realisatie zal in totaal 15 jaar duren, waarbij de werkzaamheden zich in het plangebied verplaatsen en op de gerealiseerde locaties al de eindsituatie zal zijn. Daardoor zullen de verkeers- en bereikbaarheidsvoorzieningen 'meegroeien' met de bouw. Het is aannemelijk dat hier gaat om negatieve effecten en niet om positieve effecten.

- **Geluid**: Voor bouwlawaai in de realisatiefase dient voldaan te worden aan de eisen uit het Bouwbesluit (Besluit bouwwerken leefomgeving onder de Omgevingswet). Bij de uitwerking van het plan is dit een aandachtspunt, met name het gebied tot 250 meter vanaf woningen, en zeker bij heiwerkzaamheden. Ook de route van (zwaar) bouwverkeer van en naar het plan, zal een aandachtspunt zijn, gezien de lange doorlooptijd van de realisatie. Voor beide alternatieven zal hier rekening mee moeten worden gehouden. Met scheepvaartlawaai dient rekening gehouden te worden bij de uitwerking in het bestemmingsplan.

In het MER is uitgegaan van de gelijktijdige ontwikkeling van Bataviakwartier en Meerdijkhaven en Saerdam. Daarmee is cumulatie van effecten van de aanlegwerkzaamheden meegenomen.

Tabel 6-1: Beoordelingstabel milieueffecten realisatie (na m/c betekent inclusief mitigerende en/of compenserende maatregelen, n.v.t. betekent dat de variant niet van toepassing is op het criterium)

Thema	Criterium	Voorlopig VKA		Variant zonder strand Saerdam		Variant grondverbetering		Variant zand uit de vaargeul		Variant zand van de markt		Alternatief zonder landaanwinning	
			Na m/c		Na m/c		Na m/c		Na m/c		Na m/c		Na m/c
Bodem	Land- en waterbodemkwaliteit	0		0		0		0		0		0	
	Grondverzet	-		-		-		-		-		0	
Waterkwaliteit (KRW)	Grondwaterkwaliteit	0		0		0		0		0		0	
	Chemische oppervlaktewaterkwaliteit	0		0		0		0		0		0	
	Ecologische oppervlaktewaterkwaliteit	-	0	-	0	-	0	-	0	0		0	
Waterkwantiteit	Grondwaterhuishouding	-	-	-	-	-	-	-	-	0		0	
Waterveiligheid en morfologie	Hydrodynamica	0		0		0		0		0		0	
	Morfologie	0		0		0		0		0		0	
	Slibinvang	+		0		+		0		*n.v.t.*		*n.v.t.*	
	Hoogwaterveiligheid	+		+		++		++		++		-	
Nautische veiligheid	Ruimte voor de vaarweg	- -	0	- -	0	- -	0	- -	0	-	0	0	
	Vaarverkeerssituatie	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0	
	Interactie met het Waterfront	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
Natuur	Natura 2000	- -	0	- -	0	- -	0	- -	0	- -	0	- -	0
	Natuurnetwerk Nederland	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
	Beschermde soorten	-	0/+	-	0/+	-	0/+	-	0/+	-	0/+	-	0
	Biodiversiteit	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
Landschap, cultuurhistorie, archeologie	Archeologische (verwachtings)waarden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gezondheid	Gezondheidsbescherming (geluid)	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
	Gezondheidsbevordering (leefomgeving en voorzieningen)	+		+		*n.v.t.*		*n.v.t.*		*n.v.t.*		-	
Duurzaamheid	Energie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Klimaat	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
	Circulariteit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hinder gebouwde omgeving	Lichthinder	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

6.2 Milieueffecten voorlopig voorkeursalternatief

Licht positieve effecten

Als gevolg van de aanleg van Waterfront is er sprake van licht positieve effecten tijdens de realisatiefase, namelijk voor de volgende criteria:

- **Waterveiligheid en morfologie** - *Hoogwaterveiligheid:* door de ontwikkeling van het Waterfront wordt de autonome dijkversterking naar voren gehaald als meekoppelkans voor het gebied. Dit is positief voor de hoogwaterveiligheid van het gebied achter de primaire kering. Daarnaast wordt er (gedeeltelijk) een strand aangelegd voor de primaire kering waardoor golven gebroken worden en minder belastend zijn voor de primaire kering. Dit effect zal al in de realisatiefase optreden zodra de landaanwinning gereed is. De bestaande kering blijft behouden tot de nieuwe kering gerealiseerd is waardoor de waterveiligheid gewaarborgd blijft. Er zijn aandachtspunten voor de uitvoering, deze zijn benoemd in Hoofdstuk 7, deze gaan met name in op de stabiliteit van de dijk en restzetting.
- **Waterveiligheid en morfologie** – *Slibinvang*: voor de landaanwinning is een zandwinput nodig, deze put heeft een capaciteit van ongeveer 2 miljoen m^3. Nadat de zandwinning klaar is zal de put langzaam dichtslibben door slibinvang. Vergeleken met de omvang van de slibinvang van de Marker Wadden is de invloed van de slibinvang voor het Waterfront tien keer zo klein. Door het volume van de slibvang is de functie ervan naar verwachting na 20-30 jaar grotendeels dichtgeslibd.
- **Gezondheid** - *Gezondheidsbevordering:* tijdens de realisatie zijn nog niet alle wandel- en fietspaden en sport en spelmogelijkheden toegankelijk. Ook zal de omgeving op het gebied van groen nog niet ver uitgewerkt zijn nabij en tussen de nieuwe bebouwing, zodat het (uit)zicht wat kan verslechteren ten opzichte van de huidige situatie en eindsituatie. Maar na de landaanwinning worden meteen de paden en beplanting aangelegd. De boulevard wordt gerealiseerd en de stranden worden ingericht. Het duinlandschap van Meerdijkhaven en de boulevard van Bataviakwartier zijn dus al snel toegankelijk voor wandelen, fietsen, sporten en spelen. Daarmee wordt voor bestaande omwonenden en de eerste nieuwe bewoners het sociale aspect al bevorderd tijdens de realisatie. Deze gebieden zullen natuurlijk in de loop der jaren verder worden ingericht. Aandachtspunt bij de realisatie is door goede communicatie naar bewoners, aandacht te besteden aan zicht (op groen) en het sociale aspect zodat het ook uitnodigt dat mensen elkaar kunnen blijven ontmoeten op fijn ingerichte plekken gedurende de lange bouwperiode.

Sterk negatieve effecten

Voor het voorlopig VKA wordt voor één criterium een sterk negatief effect voorzien in de realisatiefase. Het gaat om ‘ruimte voor de vaarweg’ binnen het thema nautische veiligheid. Een sterk negatief effect wil zeggen dat het effect groot is of in een kritische periode of gebied kan optreden.

- **Nautische veiligheid** - *Ruimte voor de vaarweg:* voor de aanleg van de landaanwinning wordt zand gewonnen op het Markermeer. Dit zand wordt via een persleiding getransporteerd naar de locatie van de landaanwinning. De persleiding loopt over de bodem van het Markermeer en kruist daarbij de hoofdvaarweg wat kan leiden tot hinder van het scheepvaartverkeer. Dit zeer negatieve effect kan worden gemitigeerd door de persleiding ter hoogte van de hoofdvaarweg op voldoende diepte te leggen, als dit niet mogelijk is kan de persleiding ingegraven worden. Daarmee is er door mitigatie geen effect ten opzichte van de referentiesituatie.
- **Natuur** - *Natura 2000:* binnen het plangebied is de meervleermuis aanwezig, deze is erg gevoelig voor licht. Lichthinder door werkzaamheden kan negatieve gevolgen hebben voor de meervleermuis. Daarnaast ligt de zandwinlocatie binnen de 25 kilometer grens van Natura 2000-gebied Veluwe. Significant negatieve effecten door stikstofdepositie zijn aan de voorkant niet uit te sluiten. Door fasering van het werk en de uitvoeringsmethode is het in de praktijk meestal mogelijk om significante verstoring en depositiebijdrage te voorkomen. Het is daarom niet te verwachten dat de alternatieven

na mitigatie significante gevolgen zullen hebben voor Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer en Veluwe

Licht negatieve effecten
Naast sterk negatieve effecten zijn er voor een aantal criteria licht negatieve effecten te verwachten tijdens de realisatie. Dit zijn effecten die relatief beperkt, tijdelijk of lokaal zijn. Het gaat om de volgende criteria:

- **Bodem -** *Grondverzet:* voor landaanwinning is in de realisatiefase veel zand nodig die niet binnen het plangebied beschikbaar is, daarom wordt er zand gewonnen in het Markermeer. Dit leidt tot grondverzet. Omdat het zand binnen het plangebied ontoereikend is voor de landaanwinning is aanvoer van zand van buitenaf onvermijdelijk. Er zijn geen mitigerende maatregelen. Voor het bouwrijp maken van de terreinen wordt materiaal uit het gebied gebruikt.
- **Waterkwaliteit** - *Ecologische oppervlaktewaterkwaliteit:* het aanleggen van zandwinputten in het Markermeer leidt tot verstoring van biologische elementen (zoals vissen). Verstoring treedt op door vertroebeling van het water als gevolg van de winning met een zandzuiger en het transport van materiaal. Vertroebeling en verstoring door werkzaamheden kunnen in beperkte mate worden gemitigeerd door zorgvuldig te werken en zo vertroebeling en verstoring tot een minimum te beperken, daarmee is er door mitigatie mogelijk geen effect ten opzichte van de referentiesituatie. Door de landaanwinning neemt het oppervlak van het water achter de dam af en kan de invloed van effluentlozing toenemen, dit kan gevolgen hebben voor de kwaliteit van het (zwem)water. Hiervoor zijn geen mitigerende maatregelen benoemd.
- **Waterkwantiteit** - *Grondwaterhuishouding:* door werkzaamheden in de bodem van het Markermeer, zoals de zandwinning, kan het oppervlaktewater infiltreren in het watervoerend pakket. Hierdoor kan een opwaartse grondwaterstroming ontstaan wat kan leiden tot kwel in de polders. Dit effect is tijdelijk en zal verdwijnen zodra de infiltratie van het oppervlaktewater stopt als de werkzaamheden klaar zijn en de zandwinput dichtslibt. Mitigatie is niet eenvoudig in stedelijk gebied.
- **Nautische veiligheid** - *Vaarverkeerssituatie:* tijdens de realisatiefase zal materiaal aangevoerd worden via schepen. Ook wisseling van de crew op baggerschepen zal via schepen gebeuren. Het aantal schepen in en rond het plangebied neemt hierdoor toe, mogelijk kunnen bestaande schepen in het gebied tijdelijk niet hun gebruikelijke routes kunnen varen (bijv. veerdiensten, riviercruises etc.). Door vaarverkeer tijdig van informatie en alternatieve routes te voorzien kunnen effecten gemitigeerd worden tot geen effect. Waar de werkzaamheden bestaande functies beperken kan gezocht worden naar het tijdelijk of permanent verplaatsen van deze functies.
- **Nautische veiligheid** - *Interactie met het Waterfront:* tijdens de realisatiefase zal een deel van de activiteiten in het plangebied doorgaan (zoals activiteiten van het KNRM, de veerdienst naar de Marker Wadden en riviercruises) en gedeeltelijk zullen voorzieningen voor waterrecreatie verdwijnen. Het gaat om beperkt negatieve effecten die voornamelijk in deelgebied Bataviakwartier voorkomen. Verlies van waterrecreatie kan mogelijk tijdelijk verplaatst worden tijdens de realisatiefase waarmee negatieve effecten gemitigeerd kunnen worden.
- **Natuur** - *Natuurnetwerk Nederland (NNN):* binnen NNN wordt er onderscheid gemaakt in provinciaal NNN en rijks-NNN. Voor provinciaal NNN zijn er geen negatieve effecten te verwachten. Het rijks NNN sluit aan op de beoordeling van Natura 2000. Door mogelijke verstoring van vogels en de meervleermuis is er sprake van een negatief effect. Door de mitigerende maatregelen zoals beschreven bij Natura 2000 worden de negatieve effecten beperkt.
- **Natuur** - *Beschermde soorten:* binnen het plangebied komen verschillende beschermde soorten voor. Van vleermuizen, grondgebonden zoogdieren, vogels met een jaarrond beschermd nest en ongewervelden is er sprake van aantasting van het functionele leefgebied door verstoring of vernietiging van vaste verblijfplaatsen, foerageergebied en/of voortplantingsplaatsen (-). Voor kale grondbroeders en de rugstreeppad is er tijdelijk een verbetering van het functionele leefgebied door

de komst van grote oppervlakten met kaal zand (+). Door rekening te houden met kwetsbare periodes zoals voortplanting- en overwinteringsseizoen kunnen negatieve effecten gemitigeerd worden. Ook kan er gedacht worden aan fasering van werkzaamheden zodat er voldoende rustige gebieden blijven bestaan. Door mitigatie ontstaat een kans voor het geschikt maken van grond voor kalegrondbroeders (zoals de visdief en plevieren), hiermee kan door mitigatie een zeer beperkt positief effect ontstaan (0/+).

- **Natuur** - *Biodiversiteit:* leefgebied van soorten kan verdwijnen door de werkzaamheden. De impact is het grootst bij werkzaamheden die ten koste gaan van het aanwezige groen, zoals de groenstrook bij Meerdijkhaven en Saerdam. Er zijn ook soorten die profiteren van de pioniersituatie in de realisatiefase, zoals de rugstreeppad, maar overall gezien overheerst de verstoring en het verlies aan leefgebied tijdens de realisatiefase. Door de mitigerende maatregelen zoals genoemd onder beschermde soorten kunnen negatieve effecten beperkt worden.
- **Landschap, cultuurhistorie en archeologie** - *Archeologische (verwachtings)waarden:* in de waterbodem zijn archeologische verwachtingswaarden aanwezig en resten van een pleistoceen landschap. Door werkzaamheden in de bodem, zoals zandwinning kunnen deze resten aangetast worden. Door vervolgonderzoeken uit te voeren kan beter ingeschat worden waar deze waarden zich bevinden en hoe hiermee omgegaan moet worden tijdens de realisatiefase.
- **Gezondheid** - *Gezondheidsbescherming (geluid):* een toename van het aantal verkeersbewegingen (bouwverkeer) kan een toename geven van geluid en daarmee mogelijk slaapverstoring veroorzaken. Dit zal erg lokaal en tijdelijk zijn, maar gezien de lange bouwperiode (10-15 jaar) wordt dit gezien als licht negatief effect. Door mitigerende maatregelen kan dit beperkt worden.
- **Duurzaamheid** - *Energie:* het zware materieel dat ingezet wordt voor het realiseren van het Waterfront is naar verwachting nog niet volledig elektrisch. Dit leidt tot significante uitstoot van fossiele brandstoffen tijdens de realisatiefase. Elektrisch materieel zal een tijdelijke belasting zijn op het elektriciteitsnet. Het effect kan deels gemitigeerd worden door inzet van elektrisch materieel maar de verwachting is dat dit niet volledig beschikbaar is waardoor licht negatieve effecten blijven bestaan.
- **Duurzaamheid** - *Circulariteit:* voor de realisatiefase zijn circulaire principes opgenomen in het stedenbouwkundig plan, maar dit is niet verder uitgewerkt. Er zal materiaal aangevoerd moeten worden van buiten het plangebied. Door circulariteit verder uit te werken voor de realisatiefase kunnen circulaire materialen gebruikt worden. Het is niet aannemelijk dat al het materiaal circulair zal zijn.
- **Hinder van de gebouwde omgeving -** *Lichthinder:* tijdens de realisatiefase is de kans op lichthinder aanwezig door verlichting op bouwterreinen, verlichting tijdens bouwwerkzaamheden en door aanvoer van bouwmaterialen. Om de kans op lichthinder door bouwwerkzaamheden te minimaliseren wordt aangeraden te onderzoeken of het mogelijk is om (bouw)lampen te vervangen voor natuurvriendelijke verlichting dan wel de lichten te dimmen gedurende de uren dat er niet gewerkt wordt, verlichting af te schermen van omwonenden en de werktijden aan te passen (werken bij daglicht). Daarmee is het de verwachting dat de kans op lichthinder hinder deels voorkomen wordt, maar niet geheel.

Neutrale effecten

De volgende criteria laten geen positieve of negatieve effecten zien, het gaat om:

- **Bodem** – *Land- en waterbodemkwaliteit*: de land- en waterbodem voldoet aan de kwaliteit voor de gewenste functie en het gebruik, door realisatie verandert dit niet.
- **Waterkwaliteit** – G*rondwaterkwaliteit:* voor de zandwinning die nodig is voor realisatie wordt eerst de holocene deklaag van de Markermeerbodem ontgraven. Hierbij komt oppervlaktewater direct in contact met het watervoerend pakket. Het is niet de verwachting dat er verontreinigingen in het infiltrerende water terecht komt en daarmee zal de grondwaterkwaliteit niet verslechteren.
- **Waterkwaliteit** – *Chemische grondwaterkwaliteit*: Het wegbaggeren van de holocene deklaag van de Markermeerbodem voor de zandwinning kan leiden tot een verhoogde kweldruk in de polder. Omdat

het grondwater voor zover bekend niet is verontreinigd met prioritaire stoffen is er geen sprake van een negatief effect op de oppervlaktewaterkwaliteit.

- **Waterveiligheid en morfologie** – *Hydrodynamica*: in de realisatie wordt een landaanwinning opgespoten en wordt de waterkering versterkt. Deze werkzaamheden hebben geen invloed op de hydrodynamica van het Markermeer, omdat de aanpassingen worden uitgevoerd op een schaal die te klein is om significante invloed te hebben op het Markermeer.
- **Waterveiligheid en morfologie** – *Morfologie*: door de realisatie van de landaanwinning kan er lokale vertroebeling van het water optreden. Het zand dat mogelijk verloren gaat wordt door de langsdammen en strekdammen vastgehouden en heeft geen invloed op de morfologie van het Markermeer.
- **Waterveiligheid en morfologie** – *Hoogwaterveiligheid:* alleen de variant 'grondverbetering' is op dit criterium van toepassing. In deze variant is het risico op restzetting veel minder groot dan in het voorlopig VKA doordat de holocene deklaag wordt vervangen door een stabielere (zand) ondergrond.

6.3 Beschouwing varianten voorlopig voorkeursalternatief

In deze paragraaf is beschouwd op welke criteria de varianten afwijkende effecten laten zien ten opzichte van het voorlopig VKA.

- **Bodem** – *Grondverzet:* de varianten verschillen onderling in de hoeveelheid te verzetten grond. Voor de variant 'grondverbetering' geldt dat er sprake is van meer grondverzet dan in het voorlopig VKA, omdat een deel van de holocene deklaag onder de nieuwe dijk wordt weggehaald en opgevuld met zand. Voor de variant 'zonder strand' wordt er iets minder grond verzet. Voor de varianten 'zand uit de markt' en 'zand uit de vaarweg' is het grondverzet aanzienlijk minder dan in het voorlopig VKA, omdat er geen holoceen materiaal wordt verzet, maar er moet nog steeds een grote hoeveelheid zand van buiten het plangebied worden aangevoerd. De beoordeling is voor alle varianten licht negatief, gelijk aan het voorlopig VKA.
- **Waterkwaliteit** – *Grondwaterkwaliteit*: In de varianten 'grondverbetering', 'zonder strand' en 'zand uit de vaargeul' wordt de holocene deklaag van de zandwinput deels afgegraven, zoals in het voorlopig VKA, waardoor er een hydrologische verbinding ontstaat tussen binnen- en buitendijks gebied. Hierdoor neemt lokaal de brakke kwel in de polder toe. De beoordeling van deze varianten is licht negatief, gelijk aan het voorlopig VKA. Voor de variant 'zand van de markt' is het zand afkomstig van elders en is er geen sprake van effecten.
- **Waterkwaliteit** - *Ecologische oppervlaktewaterkwaliteit:* de aanleg van zandwinputten leidt tot de verstoring van biologische kwaliteitselementen. Voor de variant 'grondverbetering' geldt dat er ook brakke kwel optreedt door de grondverbetering. Voor de variant 'zand uit vaarweg' geldt dat een oude zandwinput opnieuw geopend wordt, waardoor er mogelijke gevolgen zijn voor de waterkwaliteit. Voor deze varianten geldt dat ze licht negatief zijn beoordeeld, net als het voorlopig VKA. Tenslotte geldt dat voor de variant 'zand van de markt' dat deze zich positief onderscheid ten opzichte van het voorlopig VKA. Omdat er geen sprake is van zandwinning in het gebied, is aan deze variant is de beoordeling neutraal gegeven.
- **Waterkwantiteit** – *Grondwaterhuishouding:* de varianten 'grondverbetering', 'zonder strand' en 'zand uit de vaargeul' zijn licht negatief beoordeeld, net als het voorlopig VKA, als gevolg van het risico op lokale toename van brakke kwel als gevolg van de ontgraving van holoceen materiaal en zandwinning. Voor de variant 'zand van de markt' is het zand afkomstig van elders en is er geen sprake van effecten.
- **Waterveiligheid en morfologie –** *Slibinvang:* de variant 'zonder strand bij Saerdam' is niet onderscheidend van het voorlopig VKA. Voor de variant 'grondverbetering' geldt dat er meer zand

nodig is onder de dijk en de zandwinput groter is. De slibinvang kan daardoor ook groter zijn. Voor de variant ‘zand uit vaarweg’ geldt dat bestaande putten gebruikt wordt waar al slibinvang plaatsvindt. Deze twee varianten zijn niet onderscheidend beoordeeld ten opzichte van het voorlopig VKA. Voor de variant ‘zand uit de markt’ geldt dat zand op een nog onbekende, maar wel vergunde zandwinlocatie plaatsvindt. De effecten van deze variant kunnen niet worden beoordeeld, slibinvang is hier niet van toepassing.

- **Waterveiligheid en morfologie** – *Hoogwaterveiligheid:* voor de variant ‘zonder strand bij Saerdam’ wordt er geen voorland gemaakt ter hoogte van Saerdam waardoor de dijk op een ander moment versterkt moet worden, hier wordt de waterveiligheidsopgave gedeeltelijk opgelost waardoor deze minder positief scoort dan het voorlopig VKA. Voor de variant ‘grondverbetering’ geldt dat de holocene deklaag wordt afgegraven en vervangen door een stabielere ondergrond van zand. Hierdoor is er minder risico op restzetting. Deze variant scoort gelijk aan het voorlopig VKA. De overige varianten zijn niet onderscheidend.
- **Nautische veiligheid –** *Ruimte voor de vaarweg:* De varianten ‘strand bij Saerdam’ ‘grondverbetering’ en ‘zand uit vaargeul’ zijn net als het voorlopig VKA sterk negatief beoordeeld. Voor de variant ‘grondverbetering’ geldt dat er een extra persleiding tussen Meerdijkhaven en de nieuwe natuur nodig is die de vaarweg Noordersluis-Oostvaardersdiep kruist. Voor de variant ‘zand uit vaarweg’ ligt er gedurende enige weken een zandzuiger in de hoofdverbinding Amsterdam – Lemmer (Delfzijl). In deze variant komt geen nieuwe natuurontwikkeling langs de leidam, maar wel een persleiding vanuit de vaargeul naar de landaanwinning. De uitvoeringsduur is korter, en daarmee ook de kruisende vaarbewegingen. De variant ‘zand van de markt’ is licht negatief beoordeeld. Voor de variant ‘zand van de markt’ geldt dat zand met schepen wordt aangevoerd, waar genoeg capaciteit voor is in de vaargeul Amsterdam-Lemmer. In deze variant is geen sprake van een persleiding die de vaargeul moet passeren en er komt geen nieuwe natuurontwikkeling langs de leidam. De uitvoeringsduur is korter en daarmee ook de kruisende vaarbewegingen. Voor de varianten gelden dezelfde mitigerende maatregelen als voor het voorlopig VKA.
- **Natuur** – *Natura 2000:* voor de variant ‘grondverbetering’ is meer grondverzet nodig dan in het voorlopig VKA en de uitvoeringsduur is langer. Voor de variant ‘zand uit de vaargeul’ is minder baggerwerk nodig, de uitvoeringsduur is korter en het grondverzet beperkter. Voor de variant ‘zand van de markt’ wordt het zand aangevoerd waardoor de uitvoeringsduur korter is en het grondverzet beperkter. Desondanks de kleine verschillen is de beoordeling gelijk aan het voorlopig VKA (sterk negatief).
- **Hinder van de gebouwde omgeving –** *Lichthinder:* voor de variant ‘zonder strand bij Saerdam’ zal er geen sprake zijn van bouwverlichting ter hoogte van Saerdam waardoor de kans op lichthinder iets minder is. De varianten zijn niet onderscheidend beoordeeld ten opzichte van het voorlopig VKA (licht negatief).

6.4 Milieueffecten alternatief zonder landaanwinning

Tijdens de realisatiefase van het alternatief zonder landaanwinning, zijn er minder ingrepen in vergelijking met het voorlopig VKA. Toch kunnen er positieve en negatieve effecten optreden. Voor het alternatief zonder landaanwinning zijn er alleen licht negatieve en neutrale effecten voorzien. Er is voor één criterium sprake van een sterk negatief effect, er is geen sprake van licht en sterk positieve effecten.

Sterk negatieve effecten

- **Natuur** - *Natura 2000:* de omvang van de werkzaamheden die zorgen voor uitstoot van stikstof is minder in omvang en duur dan in het voorlopig voorkeursalternatief, of er helemaal geen sprake is van stikstofdepositie moet nog blijken uit stikstofberekeningen. Daarnaast is er mogelijk sprake van hinder op de in het gebied voorkomende meervleermuis. Door fasering van het werk en de uitvoeringsmethode is het in de praktijk meestal mogelijk om significante verstoring te voorkomen. Het is daarom niet te verwachten dat de alternatieven na mitigatie significante gevolgen zullen hebben voor Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.

Licht negatieve effecten

- **Waterveiligheid en morfologie** - *Hoogwaterveiligheid:* De Oostvaardersdijk moet worden versterkt, maar het alternatief zonder landaanwinning levert geen bijdrage aan de waterveiligheid. De dijk moet worden versterkt op een ander moment. Dat betekent dat er twee keer in korte tijd werkzaamheden in het gebied plaatsvinden (voor de woningbouw en leisure volgens het alternatief zonder landaanwinning en voor de versterking van de dijk). Het alternatief zonder landaanwinning is daarom licht negatief effect beoordeeld. Bij de gelijktijdige uitvoering kan mogelijk cumulatie van effecten optreden. De werkzaamheden kunnen elkaar ook in de weg zitten. Er zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing.
- **Nautische veiligheid** - *Interactie met het Waterfront:* ondanks dat de bouwopgave minder is in vergelijking met het voorlopig VKA is er wel hinder voor waterrecreatie en bepaalde functies in het gebied. Deze hinder zal wel minder zijn in vergelijking met het voorlopig VKA. Gebieden waar bouwwerkzaamheden zijn zullen afgesloten worden voor waterzijdige activiteiten. Ook hier wordt communicatie gezien als mitigerende maatregel met duidelijke afzettingen tijdens werkzaamheden.
- **Natuur** - *Natuurnetwerk Nederland:* voor het NNN wordt onderscheid gemaakt in provinciaal NNN en rijks-NNN (deze is gelijk aan Natura 2000). Voor het provinciale NNN is er geen sprake van effecten in de realisatiefase, het rijks-NNN volgt de beoordeling van Natura 2000.
- **Natuur** - *Beschermde soorten:* binnen het plangebied komen verschillende beschermde soorten voor. Van vleermuizen, grondgebonden zoogdieren, vogels met een jaarrond beschermd nest en ongewervelden is er sprake van aantasting van het functionele leefgebied door verstoring of vernietiging van vaste verblijfplaatsen, foerageergebied en/of voortplantingsplaatsen. Door rekening te houden met kwetsbare periodes zoals voortplanting- en overwinteringsseizoen kunnen negatieve effecten gemitigeerd worden. Ook kan er gedacht worden aan fasering van werkzaamheden zodat er voldoende rustige gebieden blijven bestaan.
- **Natuur** - *Biodiversiteit:* ondanks dat er sprake is van een verminderde omvang van de ontwikkeling zijn de effecten op biodiversiteit in het alternatief zonder landaanwinning gelijk aan die van het voorlopig voorkeursalternatief. Dit komt doordat biodiversiteit zich met name op het land bevindt, en de ontwikkelingen hier nauwelijks van elkaar verschillen. Ook voor biodiversiteit kan rekening gehouden worden met kwetsbare periodes zoals voortplanting- en overwinteringsseizoen zodat negatieve effecten gemitigeerd worden. Ook kan er gedacht worden aan fasering van werkzaamheden zodat er voldoende rustige gebieden blijven bestaan.

- **Landschap, cultuurhistorie en archeologie** - *Archeologische verwachtingswaarden:* in het plangebied zijn archeologische verwachtingswaarden aanwezig. Door zetting van de ontwikkelingen in het buitendijkse gedeelte (Meerdijkhaven) kunnen archeologische waarden in de bodem beïnvloed worden. Met een vervolgonderzoek kunnen waarden beter ingeschat worden.
- **Gezondheid** - *Gezondheidsbescherming (geluid):* een toename van het aantal verkeersbewegingen (bouwverkeer) kan een toename geven van geluid en daarmee mogelijk slaapverstoring veroorzaken voor bewoners in het plangebied. Dit zal erg lokaal en tijdelijk zijn, maar gezien de lange bouwperiode (10-15 jaar) wordt dit gezien als licht negatief effect. Door mitigerende maatregelen kan dit beperkt worden.
- **Duurzaamheid** - *Energie:* het zware materieel dat ingezet wordt voor het realiseren van het Waterfront is naar verwachting nog niet volledig elektrisch. Dit leidt tot significante uitstoot van fossiele brandstoffen tijdens de realisatiefase. Elektrisch materieel zal een tijdelijke belasting zijn op het elektriciteitsnet. Het effect kan deels gemitigeerd worden door inzet van elektrisch materieel maar de verwachting is dat dit niet volledig beschikbaar is waardoor licht negatieve effecten blijven bestaan. In het alternatief zonder landaanwinning zal de totale hoeveelheid werkzaamheden minder zijn in vergelijking met het voorlopig VKA.
- **Duurzaamheid** – *Klimaat*: tijdens de realisatiefase worden delen van het plangebied opengebroken. Klimaat adaptatie methodes zijn dan beperkt te gebruiken. Ook kan de afvoer van bijvoorbeeld hemelwater tijdelijk verminderd zijn.
- **Duurzaamheid** - *Circulariteit:* voor het alternatief zonder landaanwinning is er minder materiaal nodig dan in het voorlopig VKA. Zowel de vermindering van gebruik bouwmaterialen als de vermindering van zand voor de landaanwinning, verminderen het negatieve effect van de realisatiefase ten opzichte van het voorlopig VKA. Desondanks zal het gehele plan nog steeds een negatief effect hebben gedurende realisatie, dit is ongeacht de landaanwinning.
- **Hinder van de gebouwde omgeving** - *Lichthinder*: tijdens de realisatiefase is de kans op lichthinder aanwezig door verlichting op bouwterreinen, verlichting tijdens bouwwerkzaamheden en door aanvoer van bouwmaterialen. De kans op lichthinder is minder dan in het voorlopig voorkeursalternatief vanwege de omvang en duur van de werkzaamheden. Toch zal de realisatiefase zo'n 10 jaar duren. Om de kans op lichthinder door bouwwerkzaamheden te minimaliseren wordt aangeraden te onderzoeken of het mogelijk is om (bouw)lampen te vervangen voor natuurvriendelijke verlichting dan wel de lichten te dimmen gedurende de uren dat er niet gewerkt wordt, verlichting afschermen van omwonenden en de werktijden aan te passen (werken bij daglicht). Daarmee is het de verwachting dat de kans op lichthinder hinder deels voorkomen wordt, maar niet geheel.

Neutrale effecten

De volgende criteria zijn neutraal beoordeeld voor de realisatie, het gaat om:

- **Bodem** – *Grondverzet*: er vindt geen landaanwinning plaats en grootschalige aanvoer van zand van buiten het plangebied is niet noodzakelijk.
- **Waterkwaliteit** – *Grondwaterkwaliteit*: omdat er geen werkzaamheden in de bodem van het Markermeer plaatsvinden is er geen sprake van een wezenlijke verandering van de grondwaterhuishouding.
- **Waterkwaliteit** – *Chemische oppervlaktewaterkwaliteit:* er vinden geen activiteiten plaats in het Markermeer waardoor er geen sprake is van effecten.
- **Waterkwaliteit** – *Ecologische oppervlaktewaterkwaliteit:* er vinden geen activiteiten plaats in het Markermeer waardoor er geen sprake is van effecten.
- **Waterkwantiteit** – *Grondwaterhuishouding*: omdat er geen werkzaamheden buiten de bestaande kering plaatsvinden is de verwachting dat het oppervlaktewater streefpeil niet veranderd.

Uitgangspunt is dat er grondwaterneutraal ontwikkeld wordt en dat er niet extra gedraineerd zal worden.

- **Waterveiligheid en morfologie** – *Hydrodynamica:* er vinden geen activiteiten plaats in het Markermeer waardoor er geen sprake is van effecten.
- **Waterveiligheid en morfologie** – *Morfologie*: er vinden geen activiteiten plaats in het Markermeer waardoor er geen sprake is van effecten.
- **Nautische veiligheid** – *Ruimte voor de vaarweg:* In het alternatief zonder landaanwinning wordt geen persleiding toegepast, en wordt de ruimte voor de vaarweg niet beperkt.
- **Nautische veiligheid** – *Vaarverkeerssituatie:* In het alternatief zonder landaanwinning zal het vervoer over het water en dus het aantal scheepsbewegingen door werkschepen beperkt zijn tot mogelijk enige aanvoer van bouwmaterialen. Dit zal geen noemenswaardig effect hebben op de vaarverkeersituatie.
- **Gezondheid** - *Gezondheidsbevordering:* tijdens de realisatiefase zijn wandel- en fietspaden en sport- en spelmogelijkheden tijdelijk ontoegankelijk. Dit zal het sociale en sportieve aspect van het gebied niet bevorderen. Na een bepaalde tijd kunnen delen van het plangebied gebruikt worden voor sport.

7 Synthese en opgaven voor het vervolg

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de milieueffectbeoordeling, het vervolgproces en de aandachtspunten voor monitoring beschreven.

7.1 Haalbaarheid alternatieven en varianten in het kader van milieu

Uit de effectbeoordeling in Hoofdstuk 5 en Hoofdstuk 6 blijkt dat de ontwikkeling van het Waterfront in de eindsituatie en bij de realisatie positieve en negatieve milieugevolgen zal hebben. Er zit verschil in de milieueffecten die bij de alternatieven en varianten worden verwacht en ook in hoeverre met de alternatieven en varianten de doelen van de gemeente voor het Waterfront worden gehaald (daar wordt verder in paragraaf 7.2 op ingegaan).

In het MER zijn mogelijke maatregelen voorgesteld waarmee de negatieve effecten verminderen of zelfs zijn te voorkomen. Dit worden mitigerende maatregelen genoemd. In Tabel 7-1 staan suggesties voor mogelijke mitigerende maatregelen om negatieve effecten in de eindsituatie te beperken en in Tabel 7-2 mitigerende maatregelen voor de realisatie. Het is aan bevoegd gezag om te bepalen welke mitigerende maatregelen worden ingezet. In beide tabellen is in de laatste kolom aangegeven bij welke alternatieven en varianten de maatregelen passen. Als er mitigerende maatregelen worden genomen om de negatieve effecten te beperken, dan zijn de eindsituatie en de realisatie van alle alternatieven en varianten haalbaar binnen milieunormen.

In het MER zijn ook aanbevelingen gedaan om de positieve effecten van het Waterfront nog te versterken voor beschermde diersoorten en biodiversiteit. Het gaat dan onder meer om het maken van waterpartijen en groengebieden met verschillende soorten planten die kunnen dienen als voortplantings-, foerageer- en overwinteringsgebied voor allerlei diersoorten. Ook wordt aangeraden om delen van het gebied ontoegankelijk te maken voor mensen of op zijn minst voor loslopende honden. En er is voorgesteld om netkasten voor vogels en vleermuizen te integreren in de nieuwe gebouwen. Dat werkt vaak beter dan achteraf losse kasten op te hangen.

Tijdens de realisatie ligt er een kans om een deel van de landaanwinning ook tijdelijk geschikt te maken voor vogels die op de kale grond broeden, zoals de visdief en verschillende plevieren. Het is dan wel van belang dat het gebied niet toegankelijk is voor mensen en honden. Om vervolgens het gebied wel te kunnen ontwikkelen voor woningbouw zou gewerkt kunnen worden met een ontheffing tijdelijke natuur. Ook kan nog gekeken worden of stortsteen langs de oevers kan worden hergebruikt, zodat er zich korstmossen kunnen ontwikkelen.

Tabel 7-1: Suggesties voor mitigerende maatregelen in de eindsituatie

Thema	Criterium	Maatregel	Resultaat	Alternatief/variant
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	• Uitsluiten van bebouwing binnen de begrenzingslijn van de PR10^{-6} per jaar contour van de vaarweg Amsterdam-Lemmer	Sterk negatief effect opgelost	Voorlopig VKA, variant zonder strand
Nautische veiligheid	Ruimte voor de vaarweg	• Afspraken over het gebruik en beheer van de vrijwaringszone van de hoofdvaarweg Amsterdam-Lemmer, met name ter hoogte van het Bataviakwartier. Onderdeel van de afspraken zal zijn dat er beperkt gebouwd kan worden in deze zone. Het zal gezien de aanloop naar de sluizen niet mogelijk zijn de vaarweg te verleggen. • De vaarweg tussen de Noordersluis en het Oostvaardersdiep zal moeten worden verlegd in de situatie met landaanwinning voor Meerdijkhaven. Hierbij zal rekening moeten worden gehouden met de eisen die er zijn voor het ontwerp van een CEMT II-vaarweg, inclusief check op de benodigde (3,6 meter voor CEMT II) versus de beschikbare waterdiepte, ook inachtnemend eventuele aanzanding in het gebied door stortverliezen bij de realisatie van de landaanwinning.	Sterk negatief effect opgelost	Alle alternatieven
	Vaarverkeersituatie, impact ontwikkeling Bataviakwartier	• Voorkomen van pleziervaart vanuit Bataviakwartier dat zal interacteren met de hoofdvaarweg, door deze geen gebruik te laten maken van het vaarwegwater. Mogelijk bestaat er (na aanleg ligplaatsen riviercruiseschepen) aan de oostzijde van de hoofdvaarweg voldoende ruimte (tussen de riviercruiseschepen en de vaarweg) om pleziervaart richting Oostvaardersdiep te laten varen, in plaats van ter hoogte van het Bataviakwartier in te mengen/kruisen met de beroepsvaart. • Eisen stellen aan de pleziervaart dat hier aanmeert; verlichting voeren, varen enkel met professionele schipper, enkel tijdens daguren varen, etc. • De pleziervaart vervangen door een shuttle-dienst, afhankelijk van waar de gasten voor het hotel vandaan komen. De shuttle-dienst varen door professionele schipper, wat de kans op risicovolle interacties met de beroepsvaart zal verkleinen.	Sterk negatief effect tot licht negatief teruggebracht	Alle alternatieven
	Vaarverkeer-situatie, impact manoeuvrerende cruiseschepen	• De riviercruiseschepen steken (met name bij het uitvaren) de vaarweg over, en draaien aan de westzijde van de vaarweg. Dit beperkt het doorgaande verkeer minder, maar zal nog steeds een negatief effect betekenen. • De ligplaatsen voor de riviercruiseschepen zouden anders georiënteerd/geplaatst kunnen worden om het recht in/uit de ligplaats varen minder effect te laten hebben. Met inachtneming van de golf- en windrichting, wat de voornaamste reden is voor de voorgenomen ligplaatsenoriëntatie, zouden de schepen ofwel meer west-oost en meer oostelijk geplaatst kunnen worden, zodat de draai minder is, danwel meer zuid-noord en oostelijk, zodat het in- en uitvaren niet direct conflicteert met de vaarweg. Nadeel zou kunnen zijn dat er relatief meer geluidsoverlast ontstaat voor bewoners van de Saerdam • In het gebruik van de ligplaatsen zouden de zuidelijke/oostelijke plaatsen de voorkeur kunnen krijgen boven de westelijke/noordelijke plaatsen, omdat deze meer ruimte laten tussen de ligplaats en de vaarweg. In deze praktijk zal op drukke dagen het effect echter niet minder zijn.	Sterk negatief effect tot licht negatief teruggebracht	Alle alternatieven
	Interactie met Waterfront	• Boeienlijn langs de stranden. Dit voorkomt dat zwemmers het vaarwater in zwemmen en ook dat pleziervaart te dicht op de kant komt en gevaar vormt voor zwemmers.	Sterk negatief effect tot licht negatief teruggebracht	Alle alternatieven

Thema	Criterium	Maatregel	Resultaat	Alternatief/variant
		• Geen zwemgelegenheden voor kades zoals langs het woongebied Meerdijkhaven (steigers, zwemvlonders) en waterzijdige activiteit actief inperken. Dit kan wel op plaatsen waar meer ruimte bestaat (zoals in het haventje van Meerdijkhaven) en er een veilige zone ingesteld kan worden. • Geen voorzieningen plaatsen op de dammen die wateractiviteiten aan de Markermeerzijde faciliteren, zoals zwemsteigers of afmeergelegenheden. • Bij de inkassingen in het Bataviakwartier geen activiteiten in/op het water toe staan en daar ook geen voorzieningen voor te plaatsen. • Activiteiten bij het haventje Bataviakwartier niet toe staan en daar ook geen voorzieningen voor te plaatsen.		
Natuur	Natura 2000, lichthinder meervleermuis	• Uitstraling van verlichting op het open water beperken om de gevolgen van verlichting voor meervleermuis te voorkomen en hiervoor een lichtplan op te stellen. Naast openbare verlichting gaat het hier ook om gevelverlichting van (hoge) gebouwen die langs het water staan en de aanlegsteigers van de cruiseschepen. • De meervleermuis is minder gevoelig voor amberkleurige verlichting, wat toegepast kan worden op essentiële locaties in het plangebied, zoals vliegroutes.	Negatief effect beperkt	Alle alternatieven
	Natura 2000, verstoring vogels	• Verstoring van vogels door menselijke activiteiten beperken door delen van het plangebied (van minimaal 5--10 ha) fysiek af te sluiten voor vaarverkeer zoals kano's. Als ze in de omgeving kunnen rusten en foerageren scheelt dat vliegbewegingen en daarmee energie en moeite om uit te wijken als ze schrikken. Dit geldt met name in een zone rondom de lepelaarkolonie. Voorkomen moet worden dat recreanten zichtbaar en hoorbaar zijn voor vogels. • Het nieuwe natuurontwikkelingsgebied nabij de leidam mag niet toegankelijk zijn voor mensen. Ook het aanleggen met bootjes moet voorkomen worden.	Negatief effect beperkt	Alle alternatieven
	Natura 2000, stikstofdepositie	• Stikstofdepositie kan in de eindsituatie gemitigeerd worden door brongerichte maatregelen te treffen die het gasverbruik, verkeers- en scheepvaartbewegingen beperken. Uit een proefberekening in de passende beoordeling blijkt dat 'geen gasverbruik' in de eindsituatie ook leidt tot een beperkte depositietoename op de Veluwe. Wanneer bovenstaande maatregelen niet voldoende zijn kan er gekeken worden naar het opheffen van stikstofbronnen buiten het plangebied (externe saldering).	Negatief effect beperkt	Alle alternatieven
Verkeer	Bereikbaarheid per auto	• Maatregelen om de verkeersafwikkeling op de kruispunten Houtribweg-Visarenddreef, Visarenddreef-Westendreef, Visarenddreef-Stationsplein en Ziekenhuisweg-Zuigerplasdreef op orde te krijgen (of te houden). • Voor het kruispunt Houtribweg-Visarenddreef ligt het voor de hand dit voorrangskruispunt te wijzigen in een (turbo)rotonde. • De andere kruispunten zijn al rotondes. Hier zijn het realiseren van vrije afslaande bewegingen ('vrije rechtsaffers') of het opwaarderen van een enkelstrooksrotonde naar een turborotonde mogelijke opties.	Licht negatief naar neutraal teruggebracht	Alle alternatieven
Geluid	Wegverkeer lawaai	• Implementeren van een combinatie van stedenbouwkundige oplossingen, bron- en overdrachtsmaatregelen en gebouwmaatregelen leidt tot een beter akoestisch klimaat voor de nieuwbouw en het leefklimaat.	Licht negatief beperkt	Alle alternatieven

Thema	Criterium	Maatregel	Resultaat	Alternatief/variant
	Industrielawaai	• Geluidzone bedrijventerrein zo verkleinen, dat de voorgenomen woningbouw buiten de geluidzone komt te liggen, zodat er geen hogere waarden voor industrielawaai vastgesteld behoeven te worden. • Beperken van het gebruik van de kade van het werkterrein Lelystad Haven (Steunpunt Rijkswaterstaat) tot de gronden met de bestemming 'opslag' ten dienste van de aangrenzende bestemming bedrijventerrein. Dit betekent een beperking van de bedrijfsactiviteiten ter plaatse tot aan wat planologisch is toegelaten.	Licht negatief naar neutraal teruggebracht	Alle alternatieven
Bedrijven en milieu zonering	Knelpunten feitelijke bedrijvigheid	• Beperken van het gebruik van de kade van het werkterrein Lelystad Haven zoals genoemd onder industrielawaai.	Licht negatief naar neutraal	Alle alternatieven
	Knelpunten maximaal planologische mogelijkheden	• Grenzen van de woongebieden aanpassen zodat overlap met de geluidzone Noordersluis wordt voorkomen. • Onbenutte geluidsruimte van de geluidszone wegnemen. Hiervoor is een wijziging van de geluidzone nodig, dit kan alleen via een wijziging van het bestemmingplan voor bedrijventerrein Noordersluis.	Licht negatief naar neutraal teruggebracht	Alle alternatieven
Hinder van de gebouwde omgeving	Lichthinder	• Alleen verlichten waar, wanneer en zoveel als nodig is om hinder te voorkomen, energiebesparing, efficiëntie en lichtvervuiling te beperken. • Aanbrengen van afschermkappen op openbare verlichting. • Toepassen van meer lichtbronnen met een geringer vermogen. • Dimbare verlichting toepassen die reageert op aanwezigheid. • Afscherming (aarden wal of ander obstakel) tussen autokoplampen en woningen, bijvoorbeeld bij Houtribweg. • Slim plaatsen van verkeersdrempels en uitritten, zodat autokoplampen niet richting woningen schijnen.	Licht negatief naar neutraal teruggebracht	Alle alternatieven

Tabel 7-2: Suggesties voor mitigerende maatregelen voor de realisatie

Thema	Criterium	Maatregel	Resultaat	Alternatief/variant
Nautische veiligheid	Ruimte voor de vaarweg	• De vaarwegkruisende persleiding buiten het minimum vaarwegprofiel houden. Dit is bijvoorbeeld mogelijk door het afzinken en/of ingraven van de leiding, tot onder het niveau van de minimale waterdiepte. • Uitvoering zoveel mogelijk buiten de vaarwegbegrenzing te laten plaatsvinden, bijvoorbeeld door landzijdig materieel.	Sterk negatief naar neutraal teruggebracht	Voorlopig VKA en varianten
	Vaarverkeersituatie	• Opstellen van tijdige communicatie over werkzaamheden aan de vaarweggebruikers, volgens richtlijnen van Rijkswaterstaat, zoals omschreven in het Handboek Communicatie van de Hinderaanpak Vaarwegen. Hierin staan de communicatiekaders voor vaarwegwerkzaamheden beschreven. Gesteld kan worden dat scheepvaartverkeer zich makkelijk schikt naar de (tijdelijke) beperkingen, mits deze voldoende zijn aangegeven en er waar mogelijk alternatieve routes beschikbaar zijn. • Ten tijde van de werkzaamheden zal het gebied dat geen beroeps- of pleziervaart toelaat duidelijk aangemerkt moeten zijn, eventueel met betonning en bebording. Zeker pleziervaart kan ondanks tijdige communicatie niet goed op de hoogte zijn, en dient ter plaatse geïnformeerd te worden. • Waar werkzaamheden aan het Waterfront bepaalde bestaande functies beperken, zal moeten worden gezocht naar mogelijkheden om de functies tijdelijk te verplaatsen (bijvoorbeeld KNRM, Veerdienst).	Licht negatief naar neutraal teruggebracht	Voorlopig VKA en varianten

	Interactie met Waterfront	• Bij werkzaamheden op en in het water dient het gebied ontoegankelijk te zijn voor waterzijdige activiteiten. Communicatie hierover is aanbevolen, tezamen met duidelijke afzettingen in de periode van werkzaamheden. Met toezicht op de bouwplaats kan worden voorkomen dat er ondanks het verbod activiteiten plaatsvinden die (onder andere) de nautische veiligheid beperken.	Licht negatief naar neutraal teruggebracht	Alle alternatieven en varianten
Natuur	Natura 2000 – verstoring	• Rekening houden met kwetsbare periodes met grote aantallen beschermde vogelsoorten (broedseizoen, piek van trekvogels). • Het werk kan ook gefaseerd worden, zodat er steeds voldoende rustige gebieden beschikbaar blijven. • Met de aan- en afvoerroutes rekening houden met de lepelaarkolonie op de leidam, door voldoende afstand te houden.	Licht negatief effect beperkt	Alle alternatieven en varianten
	Natura 2000 – verlichting meervleermuis	• De gevolgen van verlichting voor de meervleermuis kunnen voorkomen worden door lage armaturen te gebruiken, afschermen van het werkterrein en/of geen verlichting tijdens actieve perioden van de meervleermuis waardoor de vliegroute over de Lage Dwarsvaart en Havendiep functioneel blijft en het foerageergebied langs de oevers van het Markermeer niet verstoord wordt.	Licht negatief effect beperkt	Alle alternatieven en varianten
	Natura 2000 – stikstofdepositie	• Inzet van meer emissiearm en -loos materieel. De komende periode zullen de ontwikkelingen op dit vlak verder doorgaan, zodat het aannemelijk is dat tijdens de realisatie van het Waterfront weer schoner materieel beschikbaar is. Een voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld een winzuiger die minder brandstof verbruikt dan een cutterzuiger, waar nu rekening mee gehouden is.	Licht negatief effect beperkt	Alle alternatieven en varianten
	Biodiversiteit	• Er kan gekeken worden naar het gebruik van stortsteen langs de oevers ten behoeve van korstmossen op geschikte plaatsen. Stenen met waardevolle korstmossen moeten zoveel mogelijk teruggeplaatst worden, waarbij rekening gehouden moet worden met de juiste positionering ten opzichte van de zon en waterlijn en dergelijke. Daarnaast kan gekeken worden naar de te gebruiken stenen, om zo verspreiding van de vaak zeldzame soorten te bevorderen.	Licht negatief Effect beperkt	Alle alternatieven en varianten
Duurzaamheid	Energie	• Het aandeel elektrische voertuigen vergroten en deze koppelen aan tijdelijke duurzame elektriciteitsvoorziening om de conventionele uitstoot te verminderen.	Licht negatief effect beperkt	Alle alternatieven en varianten
	Klimaat	• Tijdelijk afvoerwatersysteem integreren tijdens de werkzaamheden om mogelijke wateroverlast door heftige neerslag te verminderen. • Kijken of bescherming van bouwplaats medewerkers tegen hitte nodig is.	Licht negatief effect beperkt	Alle alternatieven en varianten
	Circulariteit	• Invulling geven aan de preventieve maatregelen om materiaalgebruik te verminderen en waarde behoud om de levensduur en circulariteit van materialen te vergroten. Door het proactief voorbereiden van hoe de waarde van de gebruikte materialen kan worden behouden, kan al in de realisatiefase worden vastgesteld hoe de circulariteit kan worden gemaximaliseerd. Aanvullend kunnen alvast initiatieven worden opgezet die de vrijkomende materialen lokaal kunnen hergebruiken om het aandeel materiaal dat lokaal waarde behoudt wordt vergroot.	Licht negatief effect beperkt	Alle alternatieven en varianten
Hinder van de gebouwde omgeving	Lichthinder	• Bouwlampen vervangen voor natuurvriendelijke verlichting of de lichten dimmen gedurende de uren dat er niet gewerkt wordt, verlichting afschermen van omwonenden en de werktijden aan te passen (werken bij daglicht).	Licht negatief effect beperkt	Alle alternatieven en varianten

7.1.1 Voorlopig VKA

Naast het realiseren van de doelen die de gemeente voor het Waterfront heeft, zullen er in de eindsituatie bij het voorlopig VKA, met mitigerende maatregelen, een paar negatieve gevolgen overblijven. Het gaat om een lichte toename van verkeersgeluid op omliggende wegen, een verandering in het beheer van de waterkering, omdat periodiek zandsuppletie moet worden toegepast en aandachtspunten voor de vaarverkeersituatie, omdat het drukker wordt door pleziervaart en cruiseschepen. Daar tegenover staan positieve verbeteringen van de verkeersveiligheid en de bereikbaarheid van het openbaar vervoer, fietsers en wandelaars, de ecologische waterkwaliteit, het Nationaal Natuurnetwerk, beschermde soorten en biodiversiteit, groen- en landschappelijke structuren, gezondheidsbevordering en klimaatrobuustheid.

Tijdens de realisatie wordt in de loop van zo'n 15 jaar een grote gebiedsontwikkeling gemaakt en in die tijd kan hinder optreden door werkverkeer, bouwlawaai en licht. Deze effecten zijn in dit stadium van het project nog moeilijk precies te bepalen, maar het is wel zeker dat ze zich gedurende de realisatie verplaatsen met de werkzaamheden en niet doorlopend op dezelfde plek en met dezelfde intensiteit optreden. Er zijn risico's benoemd op tijdelijke toename van de kwel door de zandwinning en verstoring van archeologische waarden in de bodem. Er wordt grond van buiten het gebied over water aangevoerd, en de bouwwerkzaamheden kosten energie en het zal nog niet mogelijk zijn volledig circulair te bouwen.

Tijdens de realisatie zijn er ook al positieve effecten voor waterveiligheid, omdat de werkzaamheden voor de noodzakelijke dijkversterking met de gebiedsontwikkeling worden gecombineerd, en voor gezondheid, omdat het nieuwe duinlandschap en de stranden van Meerdijkhaven en de boulevard van Bataviakwartier meteen na realisatie van de landaanwinning (in de zettingsperiode als er nog niet gebouwd wordt) al kunnen worden gebruikt voor wandelen, fietsen, sporten en spelen.

7.1.2 Alternatief zonder landaanwinning

Het alternatief zonder landaanwinning laat in de eindsituatie minder negatieve effecten zien dan het voorlopig VKA. Maar met dit alternatief worden ook veel minder doelstellingen van de gemeente gehaald (in paragraaf 7.2 wordt hier verder op ingegaan). Met mitigerende maatregelen blijven er licht negatieve effecten over ten aanzien van wegverkeerslawaai en de vaarverkeerssituatie. Aan de andere kant laat het alternatief zonder landaanwinning in de eindsituatie ook minder positieve effecten zien dan het voorlopig VKA. De situatie verbetert wel voor de verkeersveiligheid, de bereikbaarheid per openbaar vervoer en voor langzaam verkeer, de biodiversiteit, groen- en landschapsstructuren en klimaatrobuustheid, maar minder sterk dan in het voorlopig VKA.

Bij het alternatief zonder landaanwinning kan er tijdens de realisatie ook hinder optreden door werkverkeer, bouwlawaai en licht en zijn er risico's op verstoring van archeologische waarden. Er is geen grondverzet van buiten het plangebied of risico's voor tijdelijke toename van kwel. Ook in dit alternatief zullen de bouwwerkzaamheden energie kosten en zal het nog niet mogelijk zijn om volledig circulair te bouwen.

Anders dan in het voorlopig VKA zijn er voor het alternatief zonder landaanwinning geen positieve effecten voorzien tijdens realisatie. De noodzakelijke dijkversterking zal op een ander moment moeten plaatsvinden, waardoor de kans bestaat dat er gelijktijdig of vlak na elkaar flinke werkzaamheden moeten worden uitgevoerd.

7.1.3 Inrichtingsvariant zonder strand bij de Saerdam

Uit de effectbeoordeling volgt dat de milieueffecten van de inrichtingsvariant zonder strand bij de Saerdam op de meeste thema's niet anders zijn dan die van het voorlopig VKA. Alleen voor landschap en gezondheidsbevordering wordt in de eindsituatie een iets minder positief effect verwacht voor deze variant. Voor landschap wordt het strand en de bijbehorende natuurontwikkeling als een belangrijke schakel gezien in het geheel van de kustzone als structuurdrager, en omdat het strand in deze variant ontbreekt vormt de structuur minder een geheel. Voor gezondheidsbevordering geldt dat er in deze variant minder faciliteiten komen voor wandelen, fietsen, sporten en spelen.

Ook tijdens realisatie zijn de effecten van deze variant voor de meeste thema's gelijk beoordeeld als die van het voorlopig VKA. Alleen voor hoogwaterveiligheid scoort deze variant minder positief dan het voorlopig VKA. Dat komt omdat er in deze variant geen voorland komt ter hoogte van Saerdam waardoor de dijk hier op een ander moment versterkt moet worden.

7.1.4 Uitvoeringsvarianten voor de zandwinlocatie

Voor de zandwinning van de landaanwinning zijn meerdere opties onderzocht, namelijk zandwinning uit een nieuwe winput op het Markermeer (uitgangspunt van het voorlopig VKA), zandwinning uit de al vergunde winlocatie in de vaargeul Amsterdam-Lemmer of aangekocht van de markt.

In de eindsituatie zijn de uitvoeringsvarianten voor de meeste thema's niet van toepassing, maar op een paar thema's is er wel verschil in effecten geconstateerd. Dit hangt vooral samen met of bij de zandwinning ook de kleiige bovenlaag (holoceen materiaal) van de meerbodem vrijkomt. Dit is het geval bij een nieuwe zandwinput op het Markermeer (uitgangspunt van het voorlopig VKA). De gemeente wil dit materiaal namelijk gebruiken om 25 ha nieuwe natuur te ontwikkelen langs de leidam als een kleine Marker Wadden. De nieuwe natuurontwikkeling heeft positieve effecten voor de ecologische waterkwantiteit, Natura 2000, Natuurnetwerk Nederland en de biodiversiteit. Als het zand uit de vaargeul of van de markt komt, dan komt er geen holoceen materiaal vrij. In die varianten wordt de 25 ha nieuwe natuur niet ontwikkeld.

Tijdens de realisatie leiden de werkzaamheden voor het aanleggen van het nieuwe natuurgebied tijdelijk tot meer beperkingen voor de ruimte van de vaarweg vanwege de persleiding die de vaargeul kruist en de werkschepen. En zandwinputten op het Markermeer (bij een eigen winput en winning uit de vaargeul) kunnen tijdelijk leiden tot een toename van de kwelsituatie. Als het zand van de markt komt, dan zullen er in korte tijd veel schepen zand komen brengen. De capaciteit van de hoofdvaarweg is echter voldoende om dit te verwerken.

7.2 Uitvoeringsvarianten voor de bodem onder de nieuwe dijk

Er zijn twee varianten voor de grondslag van de nieuwe dijk van Meerdijkhaven onderzocht. Het uitgangspunt voor het voorlopig VKA is direct op de kleiige Markermeerbodem (holoceen materiaal). Als variant wordt eerst het holoceen materiaal onder de nieuwe dijk verwijderd en opgevuld met zand (grondverbetering).

Stabiliteit is een aandachtspunt als de nieuwe dijk direct op het holoceen wordt gezet. Er zal dan restzetting optreden. Restzetting leidt tot risico's op de stabiliteit en vraagt daarom meer onderhoud en beheer. Om restzetting van de nieuwe dijk te beperken zijn maatregelen nodig zoals overhoogte, tijdelijke

overhoogte, verticale drainage en monitoring. Als er grondverbetering wordt toegepast, dan wordt de nieuwe dijk op een stabielere ondergrond gezet, waardoor minder restzetting zal optreden.

Bij de variant met grondverbetering komt meer holoceen materiaal beschikbaar dan in het voorlopig VKA en daarmee kan in potentie een groter nieuw natuurgebied langs de leidam worden ontwikkeld met positieve effecten voor de ecologische waterkwantiteit, Natura 2000, Natuurnetwerk Nederland en biodiversiteit. Voor de grondverbetering is flink extra baggerwerk nodig dicht bij de kust en dit leidt tot een grotere stikstofdepositie op het Natura 2000-gebied Veluwe, mogelijk meer geluidshinder en een iets langere uitvoeringsduur.

Het effect van de variant met grondverbetering is voor grondwater sterk negatief beoordeeld. Het zandcunet zorgt namelijk voor een hydrologische verbinding tussen binnen- en buitendijks gelegen gebied. Lokaal kan dit leiden tot toename van brakke kwel. Toename van brakke kwel kan in stedelijk gebied moeilijk worden gemitigeerd. Omdat nu niet is in te schatten wat het effect is, zal er een grondwatermodelstudie moeten worden uitgevoerd voor het Projectbesluit.

7.3 Wenselijkheid alternatieven in het kader van doelbereik

Zoals beschreven in Hoofdstuk 2 is het hoofddoel van de gemeente voor het Waterfront:
Realiseren van een aantrekkelijke stedelijke kustzone die stad, water en natuur verbindt en nieuwe draagkrachtige inwoners en bezoekers aantrekt, die bijdraagt aan een evenwichtige stad die op eigen benen kan staan. Een stad aan het water in plaats van een stad achter de dijk.

Daarbij zijn 6 subdoelen gedefinieerd die bijdragen aan het hoofddoel:
1. *Aantrekkelijke nieuwe woonlandschappen aan het water.*
2. *Verleidelijk en economisch krachtig leisure programma.*
3. *Een uitnodigende openbare ruimte om te verblijven.*
4. *Integreren van natuurontwikkeling.*
5. *Een ruimtelijke structuur die kwaliteiten versterkt en verbindt.*
6. *Borgen van de waterveiligheid.*

De gemeente heeft het concept-Stedenbouwkundig Plan laten ontwikkelen met het hoofddoel en de subdoelen voor Waterfront voor ogen. Het voorlopig VKA is gebaseerd op het concept-Stedenbouwkundig Plan en met het voorlopig VKA worden de doelen allemaal optimaal ingevuld. De mitigerende maatregelen die in dit MER zijn voorgesteld conflicteren niet met het doelbereik en zouden wat dat betreft moeten kunnen worden geïntegreerd in het Stedenbouwkundig Plan.

Met de inrichtingsvariant zonder strand bij de Saerdam wordt minder bijgedragen aan de subdoelen natuurontwikkeling, ruimtelijke structuur, waterveiligheid en vooral qua uitnodigende openbare ruimte om te verblijven. Daarmee draagt deze variant minder bij aan het hoofddoel van de gemeente voor het Waterfront.

Met het ontgraven holoceen van de meerbodem bij zandwinning uit een eigen nieuwe zandwinput en grondverbetering onder de nieuwe dijk, kan meer natuurontwikkeling plaatsvinden dan wanneer zand van de markt of uit de vaargeul wordt gebruikt. Daarmee dragen de uitvoeringsvarianten op verschillende manieren bij aan de invulling van het subdoel natuurontwikkeling.

Het alternatief zonder landaanwinning leidt tot een beperkter woon- en leisure programma waarmee dit alternatief beperkt invulling geeft aan de doelen van de gemeente voor Waterfront. Niet alleen het functionele programma is beperkter dan in het voorlopig VKA, ook de openbare ruimte, natuurontwikkeling en ruimtelijke structuur worden minder sterk ingevuld. Ook is het borgen van de waterveiligheid niet meegenomen in dit alternatief.

7.4 Leemten in kennis en/of informatie

Op basis van de nu beschikbare informatie zijn de activiteiten in de eindsituatie en de realisatie beschreven en beoordeeld. Bij de effectbeoordeling van verkeer, geluid, externe veiligheid, bodemkwaliteit, grondwater, natuur, archeologie en duurzaamheid zijn kennisleemten geconstateerd. Aanvullend onderzoek moet aantonen of er sprake is van voldoende parkeerplaatsen, bodemverontreinigingen in het plangebied en of deze gesaneerd dienen te worden, grondwaterstromen en archeologische waarden. Voor deze thema's zijn conservatieve aannames gedaan voor de ontbrekende gegevens, waardoor meer inzicht de effectbeoordeling van het MER niet zal veranderen of mogelijk minder negatief zal uitpakken. Voor natuur moet de geschiktheid van het Markermeer als foerageergebied van de meervleermuis en het voorkomen van beschermde soorten verder onderzocht worden. Voor stikstof kan, zodra er meer duidelijk is over de projectfase, de stikstofdepositiebijdrage nauwkeuriger berekend worden.

Uitvoering
De manier waarop Waterfront wordt aangelegd en de fasering van de werkzaamheden zijn nog niet precies bekend. Om in het MER toch een goede beoordeling van de milieueffecten van de aanlegwerkzaamheden te kunnen maken, is een mogelijke aanpak voor de realisatie gemaakt die is gebaseerd op ervaring van onder andere de Marker Wadden, woningbouwprojecten en redelijke aannames van de gemeente. De in het MER beschreven uitvoeringsmethode is geen blauwdruk voor de daadwerkelijke uitvoering; marktpartijen zullen te zijner tijd hun eigen uitvoeringsstrategie bepalen.

De in het MER beschreven uitvoeringsmethode voor de landaanwinning gaat uit van een landaanwinning in 1 jaar waarbij het zand vanaf een cutterzuiger wordt aangevoerd met een persleiding en tussen perskades wordt opgebracht. Hierdoor zijn voor wat betreft stikstofdepositie de worst-case effecten in beeld gebracht. Het kan zijn dat marktpartijen te zijner tijd een andere uitvoeringsstrategie kiezen. Bijvoorbeeld doordat ze meer bodemonderzoek doen naar de eigenschappen van het holocene materiaal waarop de landaanwinning wordt aangelegd. Mogelijk kiezen ze er dan voor om de landaanwinning in dunne laagjes op te brengen, zoals dat ook bij o.a. IJburg is gebeurd. Deze manier van landaanwinning zal dan langer duren dan in dit MER is aangenomen. De in het MER beschreven effecten zullen dan wat anders uitpakken, maar naar verwachting is de effectbeoordeling van dit MER wel compleet en voor wat betreft stikstofdepositie worst-case omdat alle stikstofdepositie van de aanleg hier in 1 jaar is geconcentreerd.

Afhankelijk van de eigenschappen van het holocene materiaal zou het kunnen dat CO_2 en methaan vrij komen bij contact met zuurstof als het materiaal wordt opgebaggerd. In het kader van de dijkversterking IJsselmeerdijken wordt hier nader onderzoek naar gedaan. Deze resultaten van het onderzoek van IJsselmeerdijk kunnen in vervolgbesluiten worden meegenomen.

De landaanwinning kan mogelijk ook van invloed zijn op het hydrodynamisch functioneren van gemaal Wortman. Dit kan leiden tot meer weerstand voor het uitmalen doordat er minder uitstroomruimte is. Dit zou ook meer energie verbruiken en er kan meer uitspoeling zijn van de waterbodem. Voor de landaanwinning moet dit verder onderzocht worden.

7.5 Aandachtspunten voor het bestemmingsplan

Het MER is opgesteld ter ondersteuning van de besluitvorming over het bestemmingsplan. Voor de formele procedure gaat het bestemmingsplan gedurende 6 weken ter inzage. In de periode van de ter inzagelegging kan iedereen reageren op de kwaliteit en volledigheid van de documenten. Ook toetst de Commissie m.e.r. of het MER de benodigde milieu-informatie bevat en of deze juist is. Zij brengt hierover een toetsingsadvies uit. Op basis van de informatie in het MER, de ingebrachte zienswijzen en het toetsingsadvies van de Commissie m.e.r. stelt de gemeenteraad het definitieve bestemmingsplan vast.

Aandachtspunten voor het bestemmingsplan zijn:

- **Externe veiligheid**: als de bebouwing binnen de PR10^{-6} per jaar contour en de vrijwaringszone komt te liggen heeft de gemeente Lelystad de verplichting om een afweging te maken en mogelijke maatregelen te treffen ten gevolge van een plasbrand, dit heeft betrekking op de vrijwaringszone.
- **Bedrijven- en milieuzonering**: voor het vaststellen van het bestemmingsplan Waterfront moet nader in beeld gebracht worden wat de feitelijke geluiduitstraling is van de activiteiten op de kade van Lelystad Haven, en welke maatregelen getroffen worden om eventuele knelpunten op te lossen.
- **Bodem**: om de definitieve bodemkwaliteit en hergebruiksmogelijkheden van de grond vast te stellen, is verkennend bodemonderzoek naar de milieu hygiënische kwaliteit ter plaatse van de te ontwikkelen percelen noodzakelijk. Specifiek aandachtspunt in het bodemonderzoek is de parameter PFAS welke sinds 2019 als stofgroep medebepalend is geworden in het grondverzet. Dit verkennend bodemonderzoek moet worden uitgevoerd als onderdeel van de conditionerende onderzoeken bij het ontwerp en voor de omgevingsvergunning. Het vormt ook de basis voor de bepaling van de hergebruiksmogelijkheden van de grond.
- **Archeologie**: voor grote delen van het Bataviakwartier wordt geadviseerd om vervolgonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek indien ingrepen gaan plaatsvinden die dieper rijken dan 3 m – NAP (hoogste maaiveldhoogte nabij het plangebied). Geplande werkzaamheden dienen getoetst te worden aan deze NAP-waarde om hun impact op mogelijke archeologische resten te kunnen bepalen. Hoewel de verwachting op het voorkomen van opduikingen van de Wormerafzettingen klein is, kunnen ze op basis van de huidige gegevens niet uitgesloten worden. Vestigia B.V. adviseert daarom bij bodemroerende ingrepen op de landbodem binnen deze bovengenoemde zones van dieper dan 50 cm beneden maaiveld, en groter dan 100 m2, of bij ophogingen van meer dan 2 m boven huidig maaiveld en groter dan 100 m2 een vervolgonderzoek uit te voeren in de vorm van een inventariserend veldonderzoek. Deze onderzoeksverplichting is alleen relevant voor het oostelijk deel van Bataviakwartier.
  Voor de waterbodem wordt geadviseerd om eerst een opwateronderzoek uit te voeren op de plaats van daadwerkelijke ingrepen in de waterbodem en gericht op de opsporing van historische scheeps- en vliegtuigwrakken. Verder dient rekening gehouden te worden met (onderdelen van) scheeps- of vliegtuigwrakken binnen het gehele plangebied, zowel op het land als onderwater (zie boven). Geadviseerd wordt om een Protocol Toevalsvondsten op te stellen, waarbij de taken en verantwoordelijkheden van alle betrokken partijen uiteen worden gezet in geval in de uitvoeringsfase van de civiele werkzaamheden toch nog een scheeps- of vliegtuigwrak (of een andersoortige archeologische vondst) wordt aangetroffen.
- **Hoogwaterveiligheid**: Qua beheerbaarheid moet de bestaande waterkering tijdens de realisatie altijd bereikbaar zijn voor beheer en onderhoud tot de nieuwe dijk is gerealiseerd.

7.6 Aandachtspunten voor vervolgbesluiten

Naast het bestemmingsplan zijn vervolgbesluiten nodig voordat het Waterfront kan worden aangelegd. Het gaat onder andere om een water- en ontgrondingvergunning als wordt gekozen voor een nieuwe zandwinput, een Projectbesluit voor het verleggen en versterken van de dijk en omgevingsvergunningen voor werkzaamheden. Bij het besluit over de vergunningen wordt een evaluatieprogramma vastgesteld. Tijdens en na de uitvoering van het project wordt geëvalueerd of de daadwerkelijk optredende milieueffecten binnen de grenzen van de besluiten blijven.

Aandachtspunten voor het Projectbesluit:

- Nadere uitwerking van het ontwerp op basis van de studie van het adviesbureau HKV Lijn in Water (HKV, 2023) en toetsing aan de hoogwaterveiligheidseisen.
- Stabiliteit van de bestaande dijk tijdens realisatie, met name bij de damwanden voor de kadeconstructie langs Bataviakwartier.
- Stabiliteit van de nieuwe dijk en restzetting van het zandlichaam.

7.7 Aanzet tot evaluatie en monitoring

Na vaststelling van een m.e.r.-plichtig besluit moet het bevoegd gezag, de gemeenteraad van Lelystad in dit geval, de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit onderzoeken. Het bevoegd gezag stelt daartoe bij het vaststellen van het plan of besluit een monitorings- en evaluatieplan vast waarin is opgenomen welke gevolgen worden gemonitord. In deze paragraaf is een eerste aanzet gegeven voor welke gevolgen dat kunnen zijn. De monitoringsvoorstellen zijn erop gericht om informatie te verschaffen zodat bijgestuurd kan worden als dat nodig is.

Voor het monitoren zijn die aspecten relevant waarover onzekerheid bestaat of waarvan mogelijk normen zouden kunnen worden overschreden. Ook kan het relevant zijn de voortgang van het plan bij te houden om te zien of de gewenste ambities en doelen worden behaald. In Tabel 7-3 staat een lijst van monitoringsvoorstellen die gebruikt kunnen worden bij het maken van het monitorings- en evaluatieplan.

Het monitoringsplan voor werkzaamheden gerelateerd aan de nieuwe dijk en de landaanwinning worden verder uitgewerkt in het Projectbesluit van het waterschap, de water- en ontgrondingvergunning voor de zandwinning en voorafgaand aan de uitvoering door de aannemer.

Tabel 7-3: Aanzet monitorings- en evaluatieplan

Thema	Wie monitort	Wanneer	Methodiek	Frequentie	0-meting	Bijstuurmogelijkheden
Verkeersveiligheid en -leefbaarheid	Gemeente	Realisatie en eindsituatie	Tellingen hoofdwegen en met name op de 4 grote kruispunten	Eerste jaren 2-jaarlijks, daarna afbouwen	Ja	Aanpassen kruispunten zoals beschreven bij mitigerende maatregelen
Parkeerbalans	Gemeente	Realisatie en eindsituatie	Tellingen	2-jaarlijks bij grote evenementen	-	Extra parkeergelegenheid of bewegwijzering
Geluidbelasting verkeerslawaai	Gemeente	Realisatie en eindsituatie	Geluidsmeters woningen langs hoofdwegen	Doorlopend	Ja, als nog niet bekend	Als voorspelde maximale geluidswaarden worden overschreden kunnen geluid beschermende maatregelen op woningen worden aangebracht
Externe veiligheid	RWS	Loopt al	Vervoer gevaarlijke stoffen hoofdvaarweg en hoofdwegen	-	-	-
Bedrijven en milieuzonering, geluid en veiligheid	Omgevingsdienst en gemeente	Realisatie en eindsituatie	Geluidzonebeheer bedrijventerrein Noordersluis, incl AWZI	Periodiek	-	Als voorspelde maximale geluidswaarden worden overschreden geluid beschermende maatregelen op woningen aanbrengen
	Omgevingsdienst en gemeente	Realisatie en eindsituatie	Bedrijfsgerichte milieutaken	Doorlopend		Toezicht en handhaving
	Omgevingsdienst en gemeente	Realisatie en eindsituatie	Planologisch niet legale activiteiten kade Lelystad Haven	Doorlopend		Toezicht en handhaving
Nautische veiligheid	RWS en gemeente	Realisatie en eindsituatie	Onderzoek naar ervaringen beroepsschippers, pleziervaart en sluisbediening met betrekking tot de vaarverkeerssituatie ter hoogte van plangebied	Periodiek	-	Maatregelen om verkeerssituatie te vergroten
	Gemeente	Realisatie en eindsituatie	Tellingen/observaties van waterzijdige activiteit langs het Waterfront; in hoeverre vindt deze plaats, wat voor activiteiten vinden er plaats, en tot hoever uit de waterkant komt deze gebruikersgroep (recreanten)? Vindt er interactie plaats tussen de waterzijdige activiteit en het vaarverkeer?	Op zonnige dagen	-	Toezicht en maatregelen
	RWS	Realisatie en eindsituatie	Interviews/observaties van riviercruise-manoeuvres; welke manoeuvres zijn gebruikelijk, en waar vinden deze plaats? Heeft dit invloed op de doorstroming in de hoofdvaarweg?	Periodiek	-	Aanwijzing manoeuvres en aanpassing van de steigers

Natuur	Uitvoerder	Realisatie	Ecologische begeleiding	Locatie specifiek	-	Ecologisch protocol: melding maken en ecoloog bepaald vervolgstappen
	Gemeente in samenwerking met lokale werkgroepen en Landschapsbeheer Flevoland	Realisatie en eindsituatie	Aansluiten bij Soort management plan dat al in ontwikkeling is Aansluiten bij lokale natuurverenigingen zoals Landschapsbeheer Flevoland Aansluiten bij de monitoring van het Nationaal Park Nieuw Land.	Periodiek	Ja	Maatregelen uit Soort management plan
Waterkwaliteit	Uitvoerder	Realisatie	Mate van vertroebeling bij de zandwinning (in verband met vergunningverlening)	Locatie specifiek	-	Aanpassen win- en suppletietechniek
Grondwaterstand	Uitvoerder	Realisatie en eindsituatie	Peilbuizen, mate van optreden van extra brakke kwel in stedelijk watersysteem Lelystad	Doorlopend	Ja	Maatregelen in watersysteem of afdichting van zandput
Waterveiligheid	Uitvoerder	Realisatie	Stabiliteit bestaande waterkering Bataviakwartier	Locatie specifiek	Ja	Ander tempo intrillen damwand
	Waterschap	Na realisatie strand en dijk	Strand met singlebeam, multibeam echolood vanaf schip	Jaarlijks na hevige storm		Zandsuppletie
Zetting	Uitvoerder	Realisatie	Zakbakens en hellingmeterbuizen op landaanwinning en nieuwe dijk	Locatie specifiek	-	Ander tempo ophoogslagen, aanvullende berekeningen maken
Archeologie	Uitvoerder	Realisatie	Archeologische begeleiding	Locatie specifiek	-	Protocol toevalsvondsten: melding maken en archeoloog bepaalt vervolgstappen
Duurzaam energiesysteem	Gemeente	Eindsituatie	Energiebalans met energievraag en energieaanbod voor elektriciteit en warmte	Jaarlijks	-	Tijdig signaleren risico's netcongestie
Klimaatrobuustheid	Gemeente	Eindsituatie	Mate dat Waterfront waterbestendig en klimaatrobuust is ingericht met het oog op waterveiligheid, wateroverlast, hitte en droogte als onderdeel van de gemeentelijke adaptatiestrategie	Jaarlijks	-	Maatregelen uit gemeentelijke adaptatiestrategie
Woon- en leisure programma	Gemeente	Realisatie en eindsituatie	Bij vergunningverlening op toe zien dat aan het programma wordt voldaan	Doorlopend	-	Bijsturen
Welzijn	Gemeente	Realisatie en eindsituatie	Interviews/observaties van het welzijn van de omwonenden en de nieuwe bewoners in het gebied, met daarbij specifieke aandacht aan gezondheid en aantrekkelijkheid leefklimaat	Periodiek	Ja	Maatregelen passend bij de aandachtspunten vanuit de interviews/observaties

Bronnen

- Ruimtelijke Verkenning
- Stedenbouwkundig Masterplan

A1 Uitgangspunten functioneel programma

Onderstaande tabel geeft weer welke kwantitatieve uitgangspunten voor het voorlopige voorkeursalternatief en alternatief zonder landaanwinning worden gehanteerd voor het functionele programma. De uitgangspunten van de alternatieven betreffen de eindsituatie in 2040.

Planonderdeel	**Functie/ specificatie**	**Huidige aantallen/omvang** (gerealiseerd)	**Alternatief met landaanwinning** (voorlopig VKA) *Netto toevoeging*	**Alternatief zonder landaanwinning** *Netto toevoeging*
Bataviakwartier				
Bataviastad 1. Opwaarderen Zuidpoort 2. Uitbreiding t.p.v. huidige Bataviawerf (huidige openingstijden Bataviastad) 3. Uitbreiding naar/ verbinding met water (avondopening) (alleen in VKA)	Retail (fashion outlet)	* Detailhandel: 19.862 m2 wvo * Totale leegstand: 3.031 m2 wvo (incl. unit 510/ oude sportmuseum) *(Peildatum 27-10-2022)*	± 10.000 m2 bvo extra	± 6.000m2 bvo extra
	Horeca	* Horeca: 1.438 m2 wvo *(Peildatum 27-10-2022)*	± 7.000 m2 bvo extra	± 1.000m2 bvo extra
	Hotel (boetiekhotel)	Niet aanwezig in huidige situatie	* Max. 25 kamers * Onderdeel nederzetting Bataviastad – max. 3-4 verdiepingen	*n.v.t.*
	Leisure (indoor attracties en reuzenrad)	Niet aanwezig in huidige situatie	* ± 4.000 m2 * Avondopening (in beginsel) * Terrassen buiten, ook ruimte binnen	Wel het reuzenrad, t.h.v. Zuidpoort.
	Bezoekers	2.800.000/ jr	3.200.000/ jr in totaal	3.200.000/ jr in totaal
Museum Batavialand 1. Batavia op land 2. Verplaatsing werf 3. Nationaal depot 4. Nieuw entreegebouw	Bezoekers	95.000 /jr	± 120.000 bezoekers per jaar in totaal	Gelijk aan VKA
Bataviahaven 1. Overnachtings-haven 2. Bruine vloot 3. Riviercruises	Leisure	9 ligplaatsen? En 500 afvaarten per jaar.	* Aantal ligplaatsen riviercruises neemt niet toe, andere ligging * Bruine vloot/recreatievaart (overnachtingshaven) komt geen ligplaatsen bij * Locatie aantrekkelijker als vaardoel voor Markermeer, mogelijk meer overnachtingen binnen gelijk aantal ligplaatsen (recreatie) * 700 afvaarten per jaar	Gelijk aan VKA

Planonderdeel	Functie/ specificatie	Huidige aantallen/omvang (gerealiseerd)	Alternatief met landaanwinning (voorlopig VKA) *Netto toevoeging*	Alternatief zonder landaanwinning *Netto toevoeging*
Boardwalk/ promenade 1. Groen voetgangersgebied aan weerszijden dijk 2. Gemengd programma	Groen; Leisure – outdoor attracties (buiten); Cultuur.	Niet aanwezig in huidige situatie	* 50.000 bezoekers per jaar (extra tov andere bestemmingen	*n.v.t.*
Hotel Diner show	Hotel en entertainment	Niet aanwezig in huidige situatie	* 150 kamers * 800 zitplaatsen * Max. 15 verdiepingen	*n.v.t.*
Hotel Waterpark	Hotel en dagrecreatie (waterpark binnen/subtropisch zwemparadijs)	Niet aanwezig in huidige situatie	* 400 kamers * 15.000 m2 bvo * Max. 8 verdiepingen	Gelijk aan VKA
Adventurepark / Cellnex (kunnen meerdere voorzieningen zijn, binnen behalve klimmen)	Bedrijventerrein → Leisure - attractiepark	Niet aanwezig in huidige situatie	* 3.500 m2 bvo * 200.000 bezoekers per jaar	Gelijk aan VKA
Grootschalige voorzieningen (binnen)	Leisure (grootschalige voorziening voor bijv. theater/ entertainment show, geen festival/pretpark)	Niet aanwezig in huidige situatie	* Maximaal 20.000 m2 bvo * Max. 600.000 bezoekers (extra)	Gelijk aan VKA
Evenementen	Maatgevende evenementen	Toegestaan: Max. 10 per jaar op Lelybaan (categorie 2), Havenkom geen max. aantal evenementen. Maatgevend zijn HISWA en Oldtimerdag: * 20.000 op één dag (oldtimerdag) * HISWA trekt 30.000 bezoekers verdeeld over 5 dgn.	* Meer evenementen (verdubbeling t.o.v. huidig). * HISWA en Oldtimerdag blijven maatgevend	Minder extra evenementen (1/2 van VKA)
Parkeren	Maaiveld	3.143 parkeerplaatsen	3.200 parkeerplaatsen in totaal	3.200 parkeerplaatsen in totaal
	Garage/dek	180 parkeerplaatsen	1.100 parkeerplaatsen, waarvan 180 in bestaande parkeergarage en 920 extra in parkeerdekken (4 lagen)	640 parkeerplaatsen, waarvan 180 in bestaande parkeergarage en 460 extra in parkeerdekken (2 lagen)

Planonderdeel	Functie/ specificatie	Huidige aantallen/omvang (gerealiseerd)	Alternatief met landaanwinning (voorlopig VKA) *Netto toevoeging*	Alternatief zonder landaanwinning *Netto toevoeging*
Saerdam, Vliegend Hert en Fortuijn				
Stadsstrand/ boulevard met lokale functie	Groen/ openbare ruimte	Niet aanwezig in huidige situatie	Geen max aantal bezoekers (beoordelen als openluchtzwembad ihkv geluid)	Geen volwaardig strand
Parkeren	Parkeerplaats	Niet aanwezig in huidige situatie	Men kan gebruik maken van de nieuwe collectieve parkeerplaats aan de Visarenddreef of van de parkeerplaatsen in Bataviakwartier	Nvt
Meerdijkhaven				
Buurt 1	Woningen	Niet aanwezig in huidige situatie	* 537 woningen: 48 maisonnette, 75 grondgebonden, 414 appartementen Max hoogte 38 m.	* 220 woningen: 20 maisonnette, 30 grondgebonden, 170 appartementen * Max 11 lagen/ 33 m.
	Parkeerplaatsen	Niet aanwezig in huidige situatie	* 1p per woning; * Binnen 500 meter een collectieve parkeerplaats van 500p	* 1p per woning; * Binnen 500 meter een collectieve parkeerplaats van 250p
	Voorzieningen	Niet aanwezig in huidige situatie	Geen voorzieningen	Geen voorzieningen
Buurt 2	Woningen	Niet aanwezig in huidige situatie	* 731 woningen: 51 maisonnette, 102 grondgebonden, 578 appartementen * Max hoogte 23 m	* 293 woningen: 20 maisonnette, 40 grondgebonden, 233 appartementen * 3 tot 8 lagen
	Parkeerplaatsen	Niet aanwezig in huidige situatie	* 1p per woning; * Binnen 500 meter een collectieve parkeerplaats van 500p	* 1p per woning; * Binnen 500 meter een collectieve parkeerplaats van 250p
	Voorzieningen	Niet aanwezig in huidige situatie	Totaal 5005 m2: * Basisschool 400 leerlingen (max) 1600 m2 * Schoolplein 2.000 m2 * Parkeren 280 m2 * Kiss&ride 965 m2 * Fietsen 160 m2 * Gymzaal 600 m2 * Kinderopvang 300 m2	Totaal 2520 m2: * Basisschool 200 leerlingen (max) 800 m2 * Schoolplein 1.000 m2 * Parkeren 140 m2 * Kiss&ride 500 m2 * Fietsen 80 m2 * Kinderopvang 150 m2
Buurt 3	Woningen	Niet aanwezig in huidige situatie	* 924 woningen: 185 maisonnette, 185 grondgebonden, 554 appartementen * Max hoogte 26m	* 283 woningen: 75 maisonnette, 75 grondgebonden, 133 appartementen * 7 lagen/ 21 m
	Parkeerplaatsen	Niet aanwezig in huidige situatie	* 1p per woning;	* 1p per woning;

Planonderdeel	Functie/ specificatie	Huidige aantallen/omvang (gerealiseerd)	Alternatief met landaanwinning (voorlopig VKA) *Netto toevoeging*	Alternatief zonder landaanwinning *Netto toevoeging*
			Binnen 500 meter een collectieve parkeerplaats van 1200p	* Binnen 500 meter een collectieve parkeerplaats van 320p
	Voorzieningen	Niet aanwezig in huidige situatie	Totaal: ca 6000 m2 bvo: * Supermarkt 2500 m2 * Huisarts 950 m2 * Fysio 650 m2 * Tandarts 640 m2 * Verloskundige 63 m2 * Apotheker 280 m2 * Maatschappelijke dienstverlening 53 m2 * Welzijn 800 m2 * Woon-zorg combinatie ntb. * Consultatiebureau ntb.	Totaal: ca 600 m2 bvo: * Huisarts 200 m2 * Fysio 156 m2 * Tandarts 135 m2 * Woon-zorg combinatie ntb. * Consultatiebureau ntb.
Buurt 4	Woningen	Niet aanwezig in huidige situatie	* 808 woningen: 162 grondgebonden appartementen, 646 appartementen * Max hoogte 62m	Niet aanwezig in dit alternatief
	Parkeerplaatsen	Niet aanwezig in huidige situatie	* 1p per woning; * Binnen 500 meter een collectieve parkeerplaats van 1200p	Niet aanwezig in dit alternatief
	Voorzieningen	Niet aanwezig in huidige situatie	Geen voorzieningen	Niet aanwezig in dit alternatief
Algemene uitgangspunten				
Landaanwinning		Niet aanwezig in huidige situatie	* 30 ha landaanwinning Meerdijkhaven * 2 ha landaanwinning Bataviakwartier	n.v.t.
Waterkering		Primaire kering cf HWBP (vervangen dijkbekleding + ophogen waar nodig)	* Verlegging over 2.000 m (tpv Meerdijkhaven) * Kademuur 830 m (tpv kop Meerdijkhaven) * Voorland (tpv Saerdam) * Voorland (kade) over 910 (tpv Bataviakwartier)	Geen
Natuurontwikkeling		Niet aanwezig in huidige situatie	* 4 ha 'plasdras/zeer ondiep water' tpv Waterfront * 25 ha 'plasdras/zeer ondiep water' aan overzijde leidam * 18 ha zandige natuur met gradiënten van droog naar nat tpv Waterfront (is ook openbare ruimte dus verstoring en vertrapping is aan de orde).	5 ha zandige natuur met gradiënten van droog naar nat

Planonderdeel	Functie/ specificatie	Huidige aantallen/omvang (gerealiseerd)	Alternatief met landaanwinning (voorlopig VKA) *Netto toevoeging*	Alternatief zonder landaanwinning *Netto toevoeging*
Ontsluitingsroutes			* Bataviakwartier krijgt 2 gelijkwaardige toegangen waarbij automobilisten direct naar collectieve parkeerplaatsen worden geleid. * Meerdijkhaven krijgt 4 toegangen op de Houtribweg met 1 toegang voor elk cluster.	* Bataviakwartier krijgt 2 gelijkwaardige toegangen waarbij automobilisten direct naar collectieve parkeerplaatsen worden geleid. * Meerdijkhaven krijgt 3 toegangen op de Houtribweg met 1 toegang voor elk cluster.

A2 HKV notitie

MEMO

Aan: André Rijsdorp
Van: Wouter ter Horst, Kris van den Berg, Matthijs Benit
Datum: 2 juni 2023
Projectnummer: 4727.10
Onderwerp: Hydraulische analyse en concept dijkontwerp t.b.v. Waterfront Lelystad

Gemeente Lelystad is bezig met de herontwikkeling van het stedelijke Waterfront, inclusief het Bataviakwartier en Meerdijkhaven. De primaire waterkering is gelegen binnen het beoogde projectgebied en zal bij uitvoering van het project integraal onderdeel worden van het project. Sinds 2022 wordt samen met Waterschap Zuiderzeeland en provincie Flevoland gesproken over de wijze van inpassing van de waterkering en de spelregels die daarbij horen.
Deze memo gaat in op verschillende onderwerpen die bij de inpassing van de waterkering een rol spelen, te weten:

1. Uitgangspunten
2. Waterstanden en statistiek op het Markermeer
3. Golfbelasting en golfdoordringing i.r.t. leidammen
4. Inschatting van benodigde kruinhoogte van de dijkprofielen
5. Analyse van uitbreidbaarheid en toekomstig ruimtebeslag

1 Uitgangspunten en basisinformatie

1.1 Projectgebied

Het projectgebied Waterfront Lelystad bevindt zich tussen de Houtribsluizen in het noorden en de Noordersluis in het zuiden. Het projectgebied is onderverdeeld in het Bataviakwartier (noordelijke deel), Saerdam (midden) en Meerdijkhaven (zuidelijke deel). De drie deelgebieden hebben een eigen karakter en een andere opgave met betrekking tot inpassing van de waterkering.

Figuur 1 Projectlocatie Waterfront Lelystad

1.2 Gebruikt rekenmodel

Ontwerpberekeningen voor de beoogde plannen zijn uitgevoerd met Hydra-NL, een probabilistisch model dat de statistiek berekent van de hydraulische belastingen (waterstand, golfcondities, golfoverslag) voor de beoordeling van de primaire dijken en kunstwerken van Nederland. Voor de berekeningen in dit memo is Hydra-NL versie 2.8.2 (mei 2021) gebruikt.

1.3 Hydraulische randvoorwaarden

De hydraulische randvoorwaarden die zijn opgelegd zijn WBI2017_Markermeer_8-2_8-3b_v02, waarbij gebruik is gemaakt van uitvoerlocatie MM_3_8-3b_dk_00043 (x: 156429, y: 502358; zie Figuur 2)

Figuur 2: Uitvoerlocatie hydraulische randvoorwaarden t.b.v. waterstand- en golfberekeningen

1.4 Klimaatscenario

Klimaatscenario 2100 W+ is gebruikt voor de berekeningen. Voor het IJsselmeer en Markermeer wordt bij dijkversterkingsprojecten aangenomen dat het meerpeil tot 2050 niet meestijgt met zeespiegelstijging. Dit is een beleidsmatige keuze. Het beleid na 2050 staat nog niet vast, maar er is wel aangegeven dat bij dijkversterkingen rekening kan worden gehouden met een meerpeilstijging van 0,30m tussen 2050 en 2080. In dit geval is er tot 2075 sprake van een meerpeilstijging van 0,25m.

1.5 Overige uitgangspunten en basisinformatie

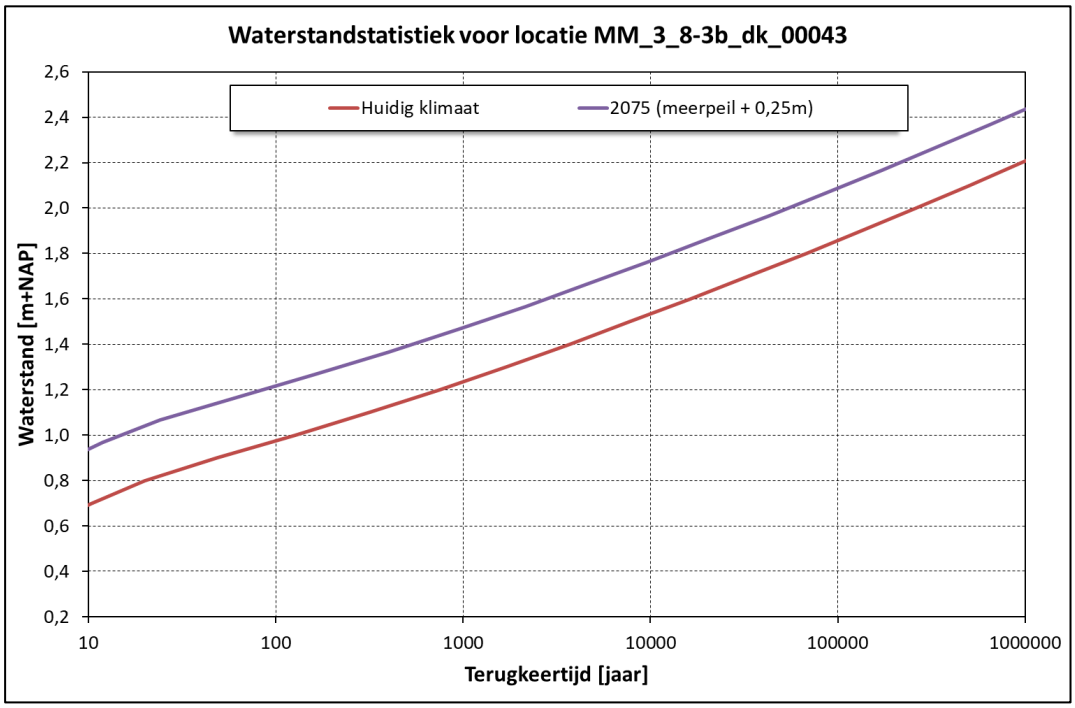
Overige relevante uitgangspunten die zijn gehanteerd in de berekeningen in deze memo zijn:

- Er wordt gerekend met een kritiek overslagdebiet van 5 l/s/m.
- In de berekeningen is rekening gehouden met modelonzekerheid.

- De veiligheidsnorm die voor normtraject 8-3, waar het projectgebied onderdeel van is, is 1/30.000 per jaar (signaleringswaarde) en 1/10.000 per jaar (ondergrens).
- Bij de golfberekeningen is uitgegaan van golfreductie door de leidammen. Deze dammen zijn afgekeurd in de laatste beoordelingsronde, maar zullen ook in de huidige staat hun golfreducerende werking grotendeels uitvoeren. Momenteel onderzoekt Waterschap Zuiderzeeland met een Nadere Veiligheidsanalyse (NVA) de exacte staat van de leidammen en het effect op de veiligheid.

2 Waterstanden en statistiek op het Markermeer

De waterstanden op het Markermeer zijn een combinatie van het meerpeil en windopzet. Het meerpeil wordt gereguleerd, waarbij er voor de zomer en de winter een streefwaarde is afgesproken. Voor de winter is dit -0,4m NAP. Door hevige regenval, een extreem hoge afvoer van de IJssel en/of de onmogelijkheid om te spuien kan het Markermeerpeil toenemen.
Daar bovenop kan harde en langdurige wind zorgen voor scheefstand van de waterspiegel. Bij westelijke windrichtingen zorgt dit voor verhoogde waterstanden langs de kust van Flevoland. Deze verhoogde waterstanden worden windopzet genoemd.
In Figuur 3 is de waterstandstatistiek weergegeven in termen van terugkeertijd van de verschillende waterstanden. Dit is gedaan voor het huidige klimaat en voor het zichtjaar 2075.



Figuur 3: Terugkeertijden van waterstanden gegeven het huidige klimaat en in 2075 (W+ scenario)

Voor het project zijn de waterstanden bij de terugkeertijden 1/10.000 en 1/30.000 van belang. Deze waterstanden zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: inschatting van golfhoogten voor verschillende windrichtingen

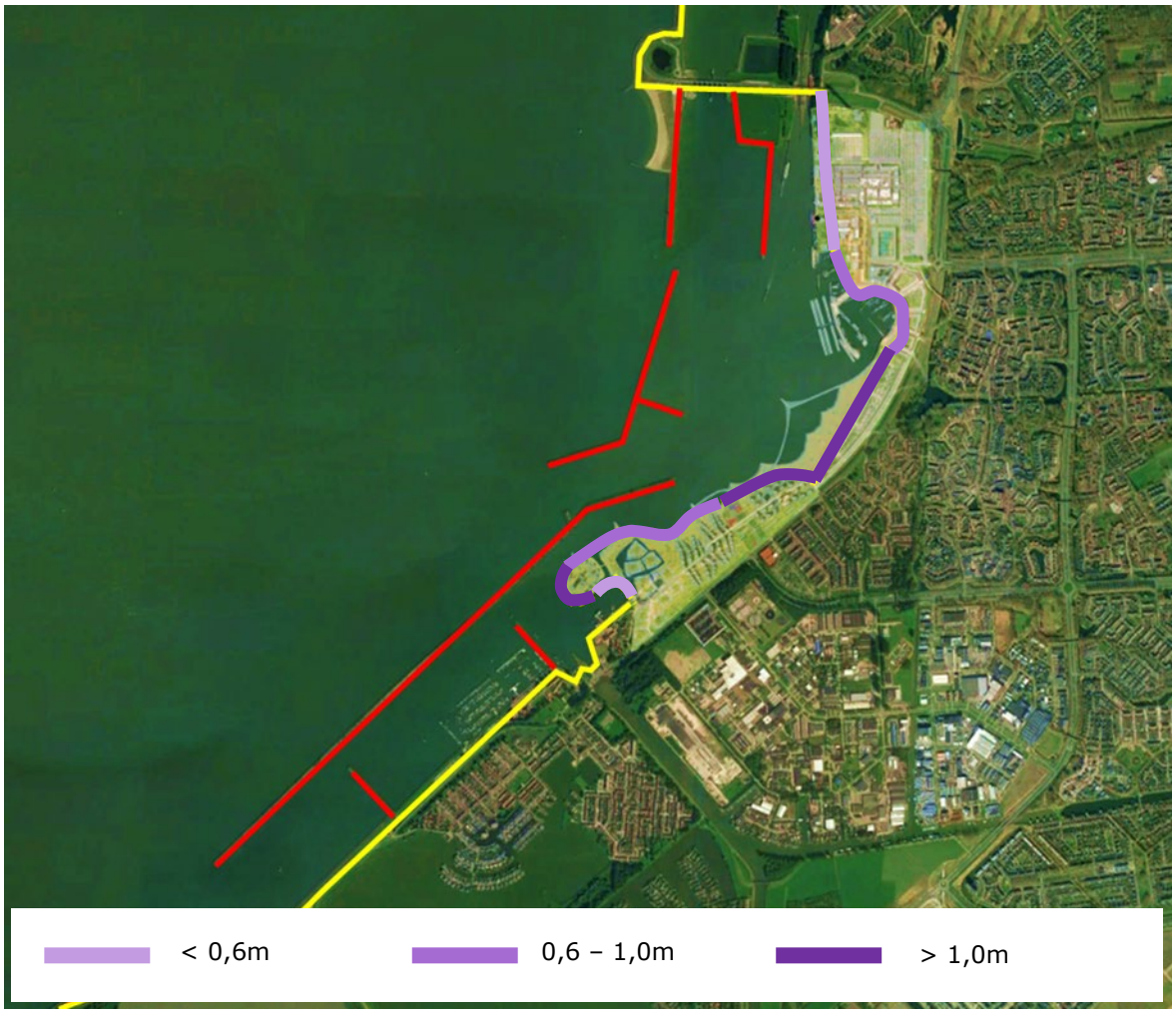
Waterstanden [m NAP]	Huidig klimaat	Zichtjaar 2075
1/10.000 per jaar	1,535	1,770
1/30.000 per jaar	1,686	1,920

3 Golfbelasting en golfdoordringing i.r.t. leidammen

Het projectgebied Havenfront ligt in een complexe omgeving met verschillende langs- en strekdammen. Extreme waterstanden en golfcondities zullen worden veroorzaakt door wind uit westelijke richting (210 graden t/m 330 graden). Om een inschatting te krijgen van de golfcondities in het project zijn voor deze windrichtingen inschattingen gemaakt van de golfhoogten die het projectgebied zullen bereiken. Figuur 4 geeft met witte pijlen verschillende golfbelastingen op het projectgebied weer. De lengte van de pijl geeft een indicatie van de strijklengte van de golf. In algemene zin geldt dat hoe langer de strijklengte is, hoe groter de golfhoogte zal zijn.

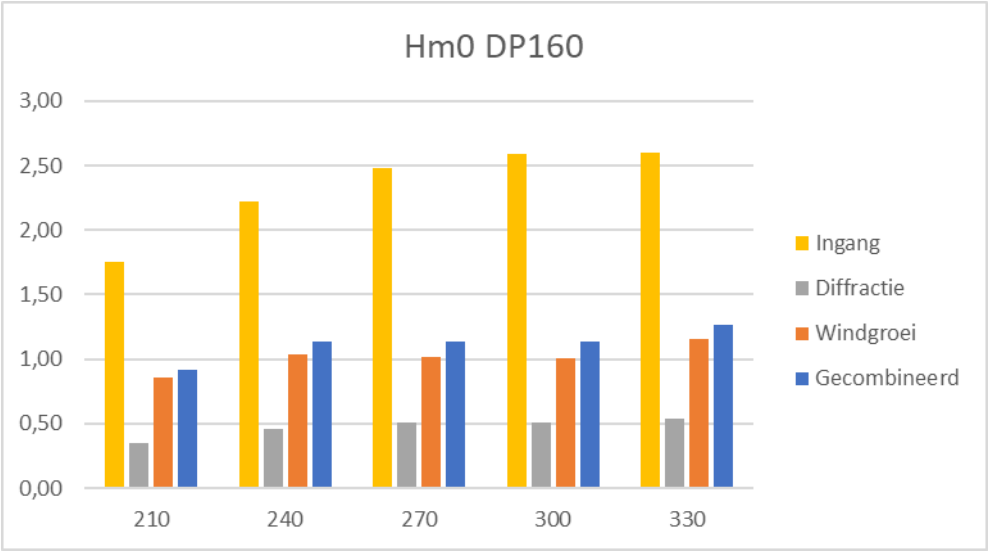
Figuur 4: aanwezige golfbelastingen

De verschillende leidammen (in rood) die zich voor de kust bevinden, zullen zorgen voor golfreductie. Golven vanuit het Markermeer zullen niet of beperkt kunnen doordringen. Tussen de leidammen en de waterkering zal sprake zijn van lokale golfgroei, maar het effect hiervan zal relatief beperkt zijn. In Figuur 5 is indicatief aangegeven wat de te verwachten golfhoogte is per gedeelte van de waterkering.



Figuur 5: inschatting van golfhoogte

Zoals genoemd is het projectgebied door de aanwezigheid van dammen dusdanig complex dat veel golfgerelateerde processen door elkaar spelen. Er is sprake van golfdoordringing, diffractie (verlies van golfenergie door obstakels), lokale opwekking en refractie (veranderen van golfrichting). Figuur 7 laat de bijdrage van verschillende componenten aan de golfhoogte voor DP160, ter hoogte van Saerdam. Vóór de havendammen is de golfhoogte bijna overal nog groter dan 2m (Ingang). Deze golf wordt door de dammen fors gereduceerd tot orde 0,5m (diffractie). Achter de dammen is er sprake van golfgroei door wind (windgroei). Samen vormen deze twee componenten de gecombineerde golfhoogte.



Figuur 6: Componenten van golfhoogte per windrichting

Uit de figuur blijkt dat de golven met 50% tot 60% worden gereduceerd tot golven met een golfhoogte van ordegrootte 1,0m. Het is belangrijk om in ogenschouw te nemen dat de golfenergie kwadratisch afneemt ten opzichte van de golfhoogte. Dit betekent dat de golfenergie met 75%-85% afneemt.

4 Inschatting van benodigde kruinhoogte van de dijkprofielen

Op basis van de waterstandstatistiek en golfbelasting zijn voor zeven verschillende principe dijkprofielen benodigde kruinhoogten afgeleid. In Figuur 7 is een overzicht gegeven van de locaties waar de principe dijkprofielen op van toepassing zijn. Voor de benodigde kruinhoogte wordt gekeken naar de ondergrenswaarde in het zichtjaar 2075.

Figuur 7: Overzicht van verschillende principe dijkprofielen Bataviakwartier (1 t/m 4), Saerdam (5) en Meerdijkhaven (6 en 7)

Basisprincipe dijkprofielen

Het basisprincipe van de dijkprofielen is om gebruik te maken van een (zeer) flauw buitentalud dat ervoor zorgt dat de golfbelasting wordt opgevangen door het talud en op deze wijze niet de kruin van de waterkering bereikt. Een van de redenen dat deze werkwijze kan worden toegepast is dat er door de leidammen sprake is van een gematigd golfklimaat in het projectgebied. Hierdoor is het mogelijk om de golven op het buitentalud op te vangen.

Dit heeft twee voordelen die voor het project Waterfront gunstig uitpakken:

1. De kruin van de waterkering kan relatief laag blijven.

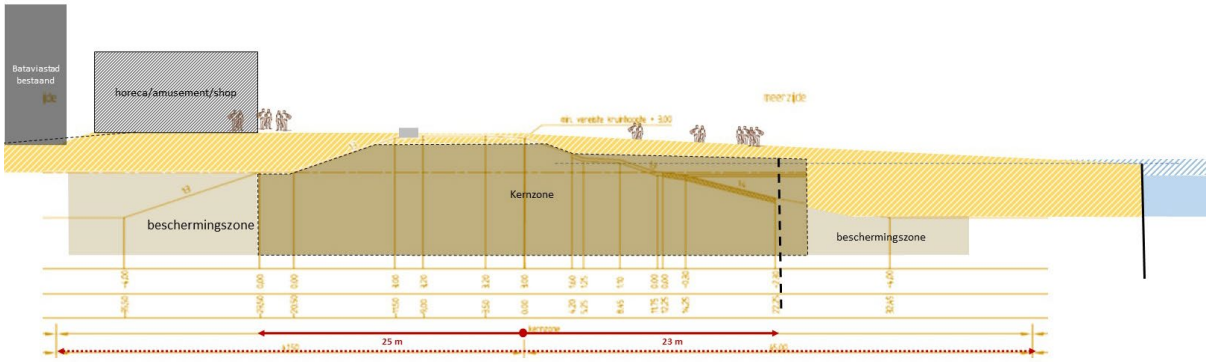
2. De waterkering is in de toekomst eenvoudiger aan te passen aan nieuwe inzichten en/of klimaatverandering.

Ad 1: Doordat de golfbelasting door het brede flauwe buitentalud wordt opgevangen, wordt bij de bepaling van de kruinhoogte met name gekeken naar de waterstand. Uiteraard moet er voldoende ruimte zijn om de golfbelasting op te vangen. Er wordt uitgegaan van een talud van 1:25. Dit betekent dat er 50m tot 75m nodig is om een hoogteverschil van 2m respectievelijk 3m te overbruggen. Wanneer deze ruimte er niet is, kan voor een technische oplossing gekozen worden. Zo'n oplossing kan bestaan uit een damwand of een andere golfremmende maatregel.

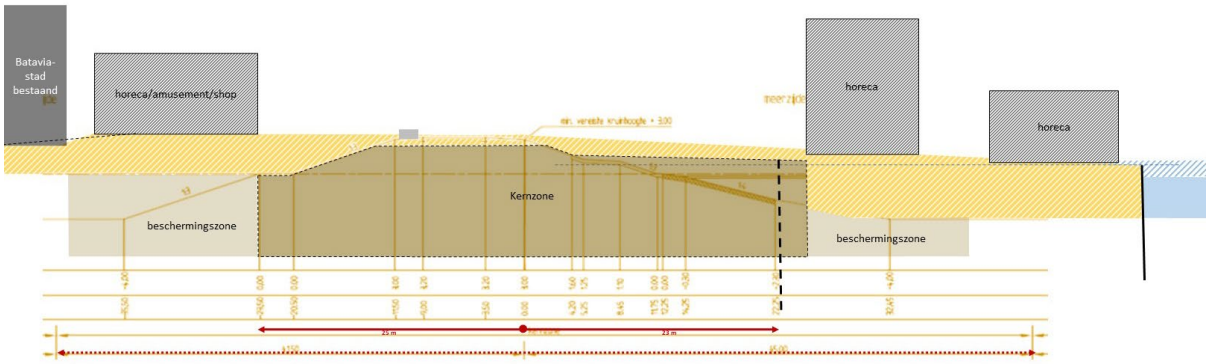
Ad 2: Wanneer de golfbelasting geen rol meer speelt, verdwijnt ook de onzekerheid die hiermee samenhangt. Dit betekent dat de focus ligt op de waterstand en de onzekerheden omtrent de waterstand. Hierbij valt te denken aan de keuze voor een grotere zoetwatervoorraad, waardoor het meerpeil stijgt of versnelde verandering van extreme waterstanden door klimaatverandering.

Bataviakwartier

In het deelgebied Bataviakwartier is de druk op beschikbare ruimte het grootst. Dit heeft gedeeltelijk te maken met de al bestaande en geplande nieuwe bebouwing. Daarnaast bevindt zich aan de meerzijde de vaargeul richting de Houtribsluizen. Dit vormt een harde grens voor de waterkering. Mede om deze reden is gekozen voor een damwand. De hoogte van de damwand zal dusdanig worden gekozen dat de bovenkant gelijk is aan de waterstand in maatgevende stormsituaties.
In Figuur 8 en Figuur 9 zijn de principe dijkprofielen ten noorden, ter plaatse en ten zuiden van Bataviastad weergegeven.



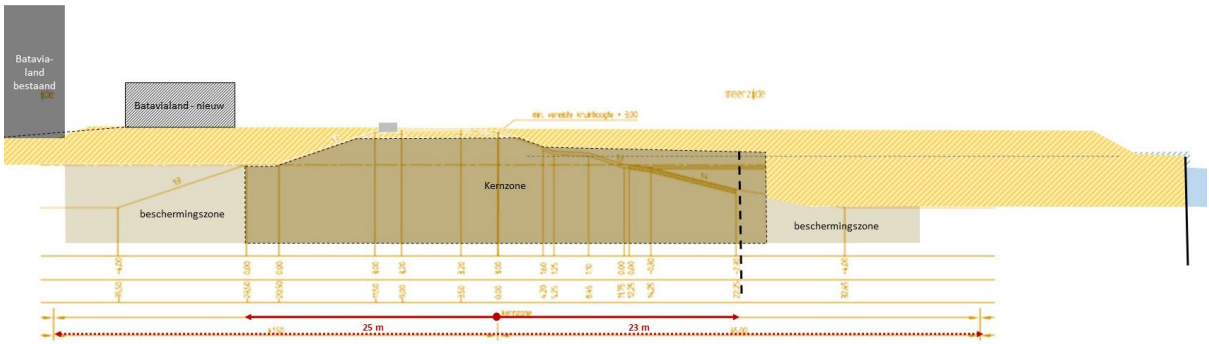
Figuur 8: Principe dijkprofiel 1: ten noorden en ten zuiden van Bataviastad



Figuur 9: Principe dijkprofiel 2: ter plaatse van Bataviastad

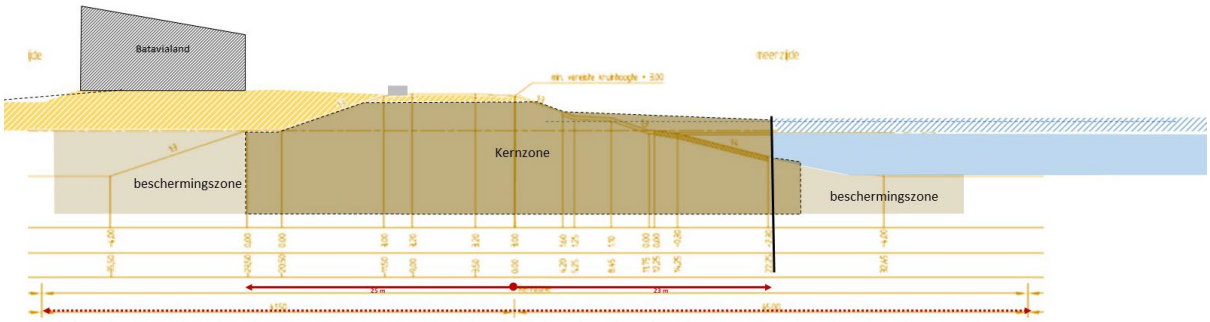
Ter plaatse van Bataviastad is door gemeente Lelystad op het buitentalud horeca gewenst, maar in principe komen de dijkprofielen met elkaar overeen.
Voor de minimaal benodigde kruinhoogte is 2,0m NAP aangehouden. Voor de ontwerphoogte van de kruin geldt dat er ten opzichte van de benodigde kruinhoogte extra hoogte wordt aangebracht door middel van een overlaging. Hierdoor ontstaat er extra robuustheid.

Figuur 10 geeft het dwarsprofiel ter plaatse van Batavialand waar op het buitentalud een hotel is voorzien. Om deze reden blijft het terrein aan de buitenzijde van de kruin over een langere breedte nagenoeg gelijk aan de kruinhoogte.



Figuur 10: Principe dijkprofiel 3: ter plaatse van Batavialand en hotel

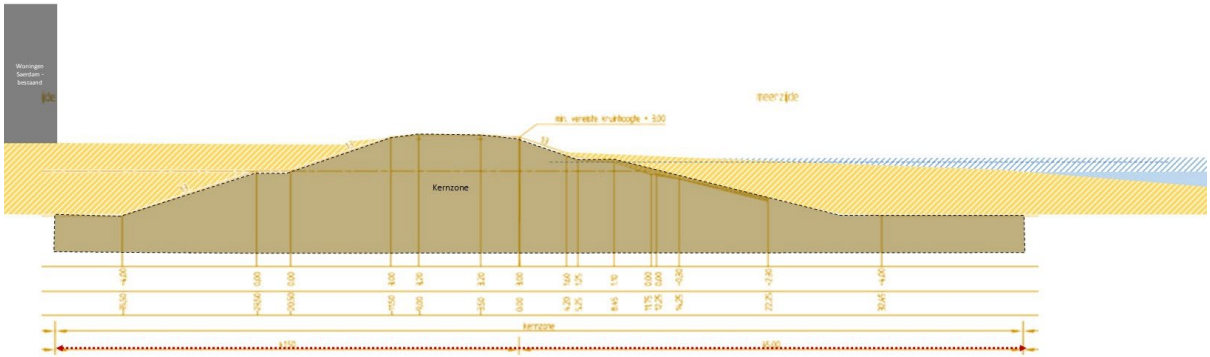
Ter plaatse van Batavialand en de bestaande havenkom (Figuur 11) is er minder breedte aanwezig om golven op te vangen. Hier zal nadrukkelijker gebruik moeten worden gemaakt van golfreducerende maatregelen. Ook is het mogelijk om de bovenkant van de damwand op een hoger niveau aan te leggen in combinatie met een neusconstructie.



Figuur 11: Principe dijkprofiel 4: ter plaatse van Batavialand en bestaande havenkom

Saerdam

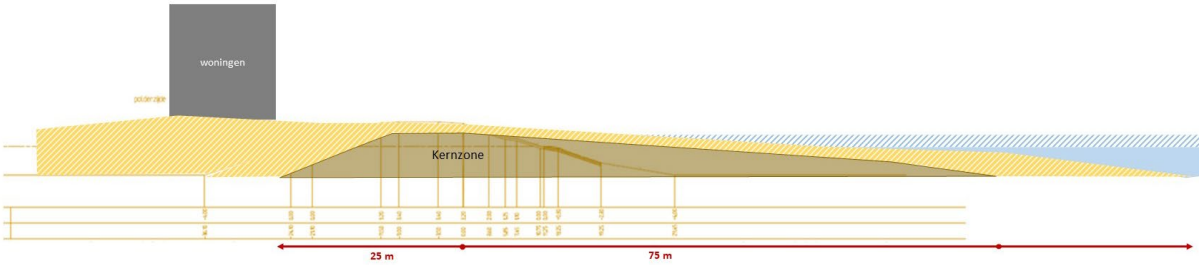
In de deelgebieden Saerdam en Meerdijkhaven is er relatief veel ruimte om een flauw buitentalud aan te leggen. Dit maakt het mogelijk om de golfbelasting effectief op te vangen en tegelijkertijd de waterkering goed in het ruimtelijk ontwerp te integreren.
Figuur 12 laat het dijkprofiel voor Saerdam zien.



Figuur 12: Principe dijkprofiel 5: ter plaatse van Saerdam

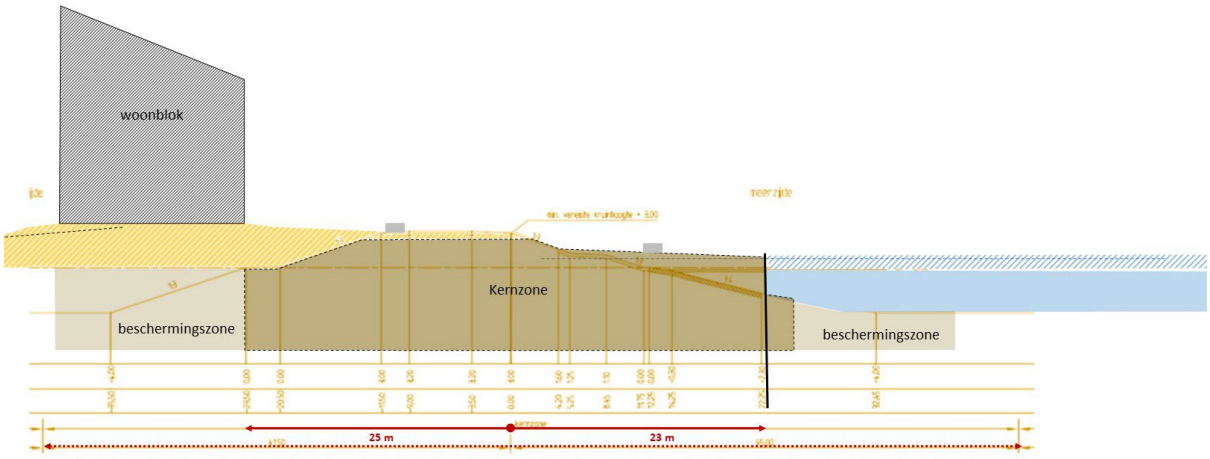
Meerdijkhaven

Figuur 13 laat het dijkprofiel ter hoogte van Meerdijkhaven zien. Net als bij het deelgebied Saerdam is er voldoende ruimte voor een breed buitentalud. Het buitentalud zal een breedte van ongeveer 75m hebben.



Figuur 13: Principe dijkprofiel 6: Meerdijkhaven

Aan de zuidkant van Meerdijkhaven zal sprake zijn van een grotere golfbelasting door golven die zich parallel aan de leidammen over een lange strijklengte kunnen ontwikkelen. Het is de verwachting dat hier constructieve maatregelen (steenstorting of andere golfreducerende maatregelen) getroffen moeten worden om de golfenergie op te vangen. Figuur 14 laat de principe oplossing voor de zuidpunt van Meerdijkhaven zien.



Figuur 14: Principe dijkprofiel 7: Meerdijkhaven ter plaatse van zuidpunt harde rand

De kruinhoogten (hydraulische belastingniveaus) zijn voor alle profielen hetzelfde. Dit komt door het feit dat de golven op het buitentalud worden opgevangen, waardoor de benodigde kruinhoogte gelijk is aan de waterstand bij de ondergrensnorm. Tabel 3 geeft een overzicht.

Tabel 2 Hydraulische belastingniveaus (HBN) voor de principe profielen bij de ondergrensnorm (1/10.000 per jaar)

Profiel	Huidig klimaat	2075
1 (Bataviahaven)	1,54	1,77
2 (Bataviahaven)	1,54	1,77
3 (Bataviahaven)	1,54	1,77
4 (Bataviahaven)	1,54	1,77
5 (Saerdam)	1,54	1,77
6 (Meerdijkhaven)	1,54	1,77
7 (Meerdijkhaven)	1,54	1,77

5 Analyse van uitbreidbaarheid en toekomstig ruimtebeslag

Over het algemeen worden versterkingen van waterkeringen ontworpen met een tijdshorizon van 50 jaar. Wanneer dit wordt aangehouden voor het project Waterfront dan betekent volgens de huidige ontwerpregels dat er een klimaattoeslag van orde 0,25m dient te worden toegepast. Dit is het verschil tussen de ontwerphoogte van het huidig klimaat en het zichtjaar 2075.

Tegelijkertijd zijn er veel ontwikkelingen gaande waar de impact op dit moment niet goed te overzien is. Een voorbeeld hiervan is de kamerbrief Water en Bodem Sturend. Een paar elementen die in deze brief worden genoemd hebben betrekking op uitbreidbaarheid en de zorg voor

voldoende reservering voor waterkeringen en het belang van de strategische zoetwatervoorraad in het IJsselmeergebied.

Zonder exact te berekenen wat het effect van bovenstaande is op de ontwerphoogte van waterkeringen, is gekeken wat het effect is van een meter klimaattoeslag in plaats van de gebruikelijke klimaattoeslag. Dit levert een ontwerphoogte van 2,55m NAP op.

Voor de verschillende deelgebieden kan op de volgende wijze invulling gegeven worden aan de extra robuustheid:

- Op locaties waar voldoende breedte is (Saerdam en Meerdijkhaven) is de extra ontwerphoogte gemakkelijk te realiseren door voor de kruinhoogte 3,0m NAP aan te houden. Dit is conform de huidige ontwerpschetsen en sluit aan bij de huidige kruinhoogte van de waterkeringen ter hoogte van deze deelgebieden.
- Voor Bataviahaven en de zuidpunt van Saerdam zal een keuze moeten worden gemaakt over de aanleghoogte van de damwand. Als uitgangspunt voor de aanleg van constructieve elementen wordt over het algemeen een levensduur van 100 jaar aangehouden. Het lijkt daarom raadzaam om bij aanleg al rekening te houden met toekomstige uitbreidbaarheid en meerpeilstijgingen. Dit kan door de bovenkant van de damwand bij aanleg al op een hoger niveau aan te leggen, maar ook door de damwand constructief voldoende zwaar uit te voeren, zodat meegroeien mogelijk is. Het meegroeien zou bijvoorbeeld kunnen betekenen dat er een grotere deksloof op de damwand wordt bevestigd.

A3 Passende Beoordeling

RAPPORT

Passende beoordeling Waterfront Lelystad

Passende beoordeling behorend bij het planMER

Klant: Gemeente Lelystad

Referentie: BJ1923-MI-RP-231121-1717

Status: Definitief/1

Datum: 22 november 2023

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52
6534 AB Nijmegen
Netherlands
Water & Maritime

+31 88 348 70 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Passende beoordeling Waterfront Lelystad

Sub titel: Passende beoordeling behorend bij het planMER
Referentie: BJ1923-MI-RP-231121-1717
Status: Definitief/1
Datum: 22 november 2023
Projectnaam: MER Waterfront Lelystad
Projectnummer: BJ1923

Classificatie
Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderzins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoudsopgave

1 Inleiding 1

1.1 Doel van het rapport 1

1.2 Leeswijzer 1

2 Toetsingskader Wet natuurbescherming 2

3 Voorgenomen ontwikkeling 4

3.1 Ligging Waterfront 4

3.2 Beschrijving eindsituatie 5

3.3 Beschrijving realisatie 9

4 Beschrijving Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer 12

4.1 Algemeen 12

4.2 Instandhoudingsdoelstellingen 12

4.3 Voorkomen habitattypen nabij plangebied 14

4.4 Voorkomen habitatrichtlijnsoorten nabij plangebied 16

4.5 Voorkomen broedvogels nabij plangebied 18

4.6 Voorkomen niet-broedvogels nabij plangebied 19

4.7 Samenvatting 21

5 Effectbepaling Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer 23

5.1 Oppervlakteverlies en -winst 23

5.2 Versnippering 23

5.3 Verontreiniging 24

5.4 Verzuring en vermesting 24

5.5 Verdroging, verandering stroomsnelheid, overstromingsfrequentie, dynamiek van substraat 24

5.6 Verstoring (geluid, licht, trilling en optisch) 24

5.7 Vertroebeling 29

5.8 Samenvatting 30

6 Effectbeoordeling Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer 32

6.1 Meervleermuis 32

6.2 Visdief (broedvogel) 36

6.3 Aalscholver (broedvogel en niet-broedvogel) 38

6.4 Lepelaar (broedvogel omliggende Natura 2000-gebieden) 41

6.5 Grauwe gans (niet-broedvogel) 43

6.6 Grote zaagbek (niet-broedvogel) 45

6.7 Fuut (niet-broedvogel) 47
6.8 Krakeend (niet-broedvogel) 49
6.9 Zwarte stern (niet-broedvogel) 50
6.10 Cumulatie 52

7 Effectbeoordeling Natura 2000-gebied Veluwe 53
7.1 Beschrijving Natura 2000-gebied Veluwe 53
7.2 Effectbepaling stikstofdepositie 54
7.3 Uitgangspunten effectbeoordeling stikstofdepositie 56
7.4 Effectbeoordeling habitattypen eindsituatie 63
7.5 Effectbeoordeling habitatrichtlijnsoorten eindsituatie 71
7.6 Effectbeoordeling vogelrichtlijnsoorten eindsituatie 71
7.7 Effectbeoordeling realisatie 78
7.8 Mitigerende maatregelen 79
7.9 Cumulatie 79

8 Conclusie 81
8.1 Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer 81
8.2 Natura 2000-gebied Veluwe 82
8.3 Samenvattend 83

9 Referentie 84

Bijlagen

Bijlage 1: Uitgangspunten AERIUS-berekening

1 Inleiding

1.1 Doel van het rapport

Lelystad wil de komende decennia fors groeien. Eén van de gebieden die de gemeente in dat kader wil ontwikkelen is het gebied tussen Lelystad-Haven en de Markerwaarddijk: het Waterfront, waarbij natuurontwikkeling ook een belangrijk onderdeel van is. Hierdoor wil de gemeente in het Waterfront aantrekkelijke stedelijke kustzone realiseren, die de stad met het Markermeer en de natuurgebieden van het Nationaal Park Nieuw Land verbindt.

Voor de aanleg en het gebruik van het Waterfront is een nieuw bestemmingsplan nodig. Hiervoor is ook een planMER opgesteld. Uit het planMER is gebleken dat op voorhand niet is uitgesloten dat de voorgenomen ontwikkeling van Waterfront leidt tot significant negatieve gevolgen voor omliggende Natura 2000-gebieden. Daarom is het uitvoeren van een passende beoordeling nodig. In deze passende beoordeling is het voorlopig voorkeursalternatief (VKA) beoordeeld. Hierbij is gekeken of de maximale mogelijkheden die het bestemmingsplan mogelijk maakt gevolgen heeft voor de instandhoudingsdoelstellingen van omliggende Natura 2000-gebieden. Hierbij is de huidige feitelijke situatie de referentiesituatie. Dit verschilt ten opzichte van de referentiesituatie in het planMER, die bestaat uit de huidige situatie en de autonome ontwikkeling.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is het wettelijk kader van de Wet natuurbescherming beschreven. De voorgenomen ontwikkeling van het voorlopig voorkeursalternatief is uiteengezet in hoofdstuk 3. Het plangebied van Waterfront ligt deels binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. De beschrijving van dit Natura 2000-gebied staat in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 is vervolgens bepaald welke invloeden vanuit Waterfront relevant zijn voor de passende beoordeling, kijkend naar de aanwezige Natura 2000-waarden (effectbepaling). In hoofdstuk 6 volgt de effectbeoordeling van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het plan ook leidt tot een toename van stikstofdepositie binnen Natura 2000-gebied Veluwe. De gevolgen hiervan zijn in hoofdstuk 7 beoordeeld. Hoofdstuk 8 is de conclusie.

2 Toetsingskader Wet natuurbescherming

De juridische kaders die volgen uit de Wet natuurbescherming en hier relevant zijn, hebben betrekking op het onderdeel Gebiedsbescherming uit deze wet. Dit onderdeel van de Wet natuurbescherming regelt de bescherming van de Nederlandse Natura 2000-gebieden. Dit betekent dat effecten beoordeeld moeten worden voor natuurwaarden binnen de grenzen van deze gebieden ten aanzien waarvan zogenoemde instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd. Deze instandhoudingdoelstellingen -vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten voor Natura 2000-gebieden en nader uitgewerkt in een beheerplan- gelden als toetsingskader.

Uitgaande van de instandhoudingsdoelstellingen dient nagegaan te worden of sprake is van conflicten met het duurzaam behalen van geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen en zo ja, of de wezenlijke kenmerken en waarden van een Natura 2000-gebied in het geding zijn. Hierbij is ook zogenoemde externe werking van belang. Dat wil zeggen dat ook beschouwd moet worden in hoeverre effecten veroorzaakt door activiteiten *buiten* Natura 2000-gebieden negatieve effecten hebben op *binnen* deze gebieden geldende instandhoudingsdoelstellingen.

Voorgaande geldt sinds 29 mei 2019 ook weer onverkort voor effecten ten gevolge van depositie van stikstof. De generieke Passende Beoordeling voor het Programma aanpak Stikstof (PAS), waarin rekening werd gehouden met de verschillende bron- en herstelmaatregelen, is niet langer bruikbaar als beoordelingskader. Ook voor effecten op instandhoudingsdoelstellingen die volgen uit depositie van stikstof is dan ook weer per Natura 2000-gebied een eigenstandige habitat-, leefgebied- of soortspecifieke beoordeling noodzakelijk.

Projecten of plannen die significante gevolgen kunnen hebben op Natura 2000 en bijbehorende instandhoudingsdoelen zijn conform artikel 2.7 van de Wnb in beginsel niet toegestaan. Een voortoets in de oriëntatiefase kan uitsluitsel geven of het plan geen (significant) negatieve gevolgen heeft (en derhalve geen vergunning is benodigd op grond van artikel 2.7 Wnb) of dat er een passende beoordeling vereist is als er kans bestaat op significant negatieve gevolgen en er dus een vergunning op grond van artikel 2.7 Wnb is vereist.

Deze rapportage voorziet in een combinatie van een voortoets en passende beoordeling. In de voortoets worden de relevante storingsfactoren en het mogelijk effect daarvan bepaald, in cumulatie met overige vergunde projecten, die gevolgen hebben voor dezelfde instandhoudingsdoelstellingen. Van belang is de vraag in hoeverre sprake (significant) negatieve effecten op voorhand kunnen worden uitgesloten.

Wanneer de instandhoudingsdoelstellingen als gevolg van de voorgenomen activiteit (mogelijk) niet gehaald worden, kan sprake zijn van significant negatieve gevolgen. Wanneer uit de Passende Beoordeling blijkt dat significant negatieve effecten niet zijn uit te sluiten, dient eerst gekeken te worden of mitigerende maatregelen of saldering mogelijk zijn om deze effecten op te heffen. Zijn mitigerende of salderingsmaatregelen niet mogelijk, dan volgt de ADC-toets. Dat alles is geen onderdeel van deze rapportage.

Significantie bij beoordeling van gevolgen voor Natura 2000-gebieden
Er is sprake van significante gevolgen als de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied worden aangetast in het licht van de bijbehorende instandhoudingsdoelstellingen[1]. Wanneer de instandhoudingsdoelstellingen door menselijk handelen of een project (mogelijk) niet gehaald worden, is mogelijk sprake van significant negatieve gevolgen. Aantasting van instandhoudingsdoelen kan, bijvoorbeeld, door direct verlies aan areaal of van populatieomvang alsook via afname in kwaliteit.

Wijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden
Het Wijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden (het 'veegbesluit') is op 25 november 2022 door de minister vastgesteld. Dit betekent dat ook aan de hierin opgenomen habitattypen en Habitatrichtlijnsoorten getoetst moet worden.

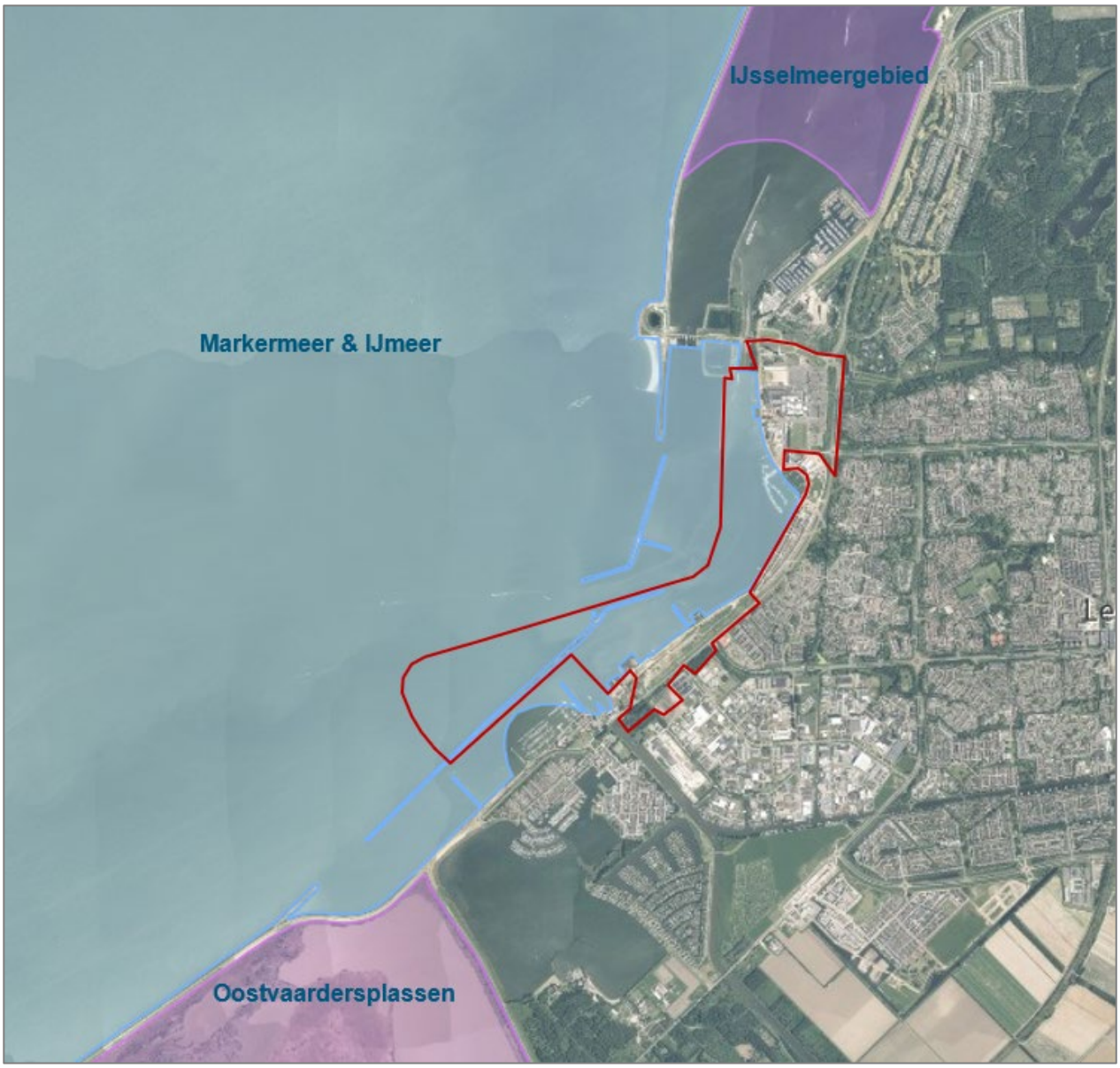
Wet Stikstofreductie en Natuurverbetering (Wsn)
Met de inwerkingtreding van de Wet Stikstofreductie en Natuurverbetering (Wsn) geldt een partiële vrijstelling van de natuurvergunningsplicht voor de stikstofemissie van de aanleg-/ of sloopfase van projecten. Op 22 november 2022 heeft de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State geoordeeld dat de partiële bouwvrijstelling niet voldoet aan het Europese natuurbeschermingsrecht. Dat betekent dat voor de stikstofeffecten van realisatie en sloop van projecten die nog niet vergund zijn (omgevingsvergunning en/of natuurvergunning Wnb) niet op de partiële bouwvrijstelling geleund kan worden. Voor de dijkversterking betekent dit dat de stikstofdepositie als gevolg van de realisatie beoordeeld moet worden.

[1] *Leidraad bepaling significantie Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet, Steunpunt Natura 2000, 7 juli 2009 & interpretatiedocument van de Europese Commissie, 2000. Beheer van "Natura 2000"-gebieden. De bepalingen van artikel 6 van de habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG) & Factsheet nr. 25 Significantie bij beoordeling van gevolgen voor Natura 2000-gebieden. Commissie m.e.r., 2010.*

3 Voorgenomen ontwikkeling

3.1 Ligging Waterfront

Het plangebied is deels gelegen binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer, dat hier is aangewezen als Vogelrichtlijngebied. De Habitatrichtlijngebieden van dit Natura 2000-gebied zijn de Gouwzee en Kustzone Muiden, op grote afstand van het plangebied. In de nabijheid van Waterfront liggen de Natura 2000-gebieden IJsselmeergebied (ca. 1 km ten noorden van Bataviakwartier) en Oostvaardersplassen (ca. 800 m ten zuiden van Meerdijkhaven en Saerdam).



Figuur 3-1: Ligging plangebied (rode lijn) ten opzichte van omliggende Natura 2000-gebieden.

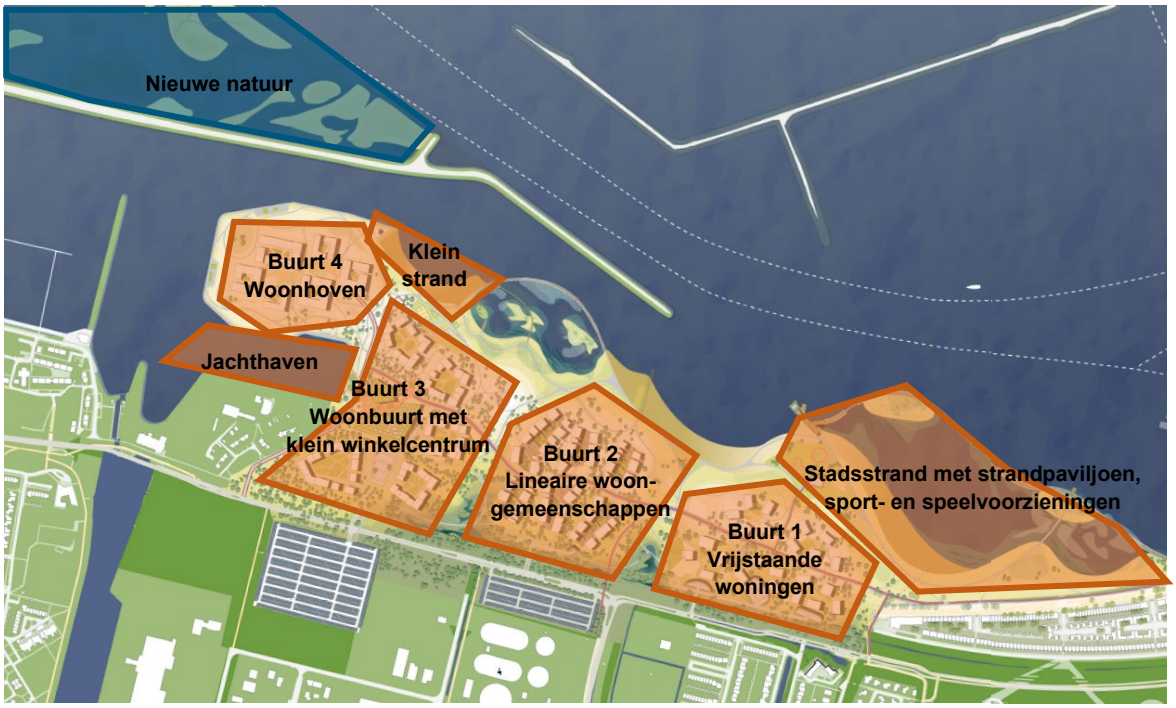
3.2 Beschrijving eindsituatie

Het plangebied van het bestemmingsplan Waterfront Stedelijke Kust Lelystad beslaat een lengte van 3,2 km en is onderverdeeld in de gebieden Meerdijkhaven en Saerdam en Bataviakwartier. In onderstaande paragrafen is beschreven wat het toekomstige gebruik is van deze deelgebieden conform het voorlopig voorkeursalternatief uit het planMER.

3.2.1 Meerdijkhaven en Saerdam

Het braakliggende terrein van Meerdijkhaven is ooit opgespoten als zanddepot tijdens de aanleg van de dijk en is geleidelijk aan begroeid met duindoornstruiken en grasvlaktes. De Oostvaardersdijk vormt de harde grens tussen water en land, behalve aan de zijde van Lelystad-Haven, waar een loswal aansluit op het werkterrein van Rijkswaterstaat. In het zuidoosten liggen enkele delen van het plangebied op het gezoneerde bedrijventerrein Noordersluis, waar bedrijven zijn toegestaan tot en met milieucategorie 4.1. Deze terreinen liggen momenteel braak of zijn bebost.

Op basis van het Stedenbouwkundig Masterplan wordt Meerdijkhaven een gecombineerd woon- en recreatielandschap dat op en over de bestaande dijk heen wordt gebouwd. Er wordt voortgebouwd op de landschappelijke kwaliteit van het zanddepot en de natuurwaarden van het Nationaal Park Nieuw Land. Naast wonen, biedt het plan ook veel ruimte voor sport, bewegen, ontmoeten en ontspannen aan stadsstranden, tussen de duinen en in de natuur.



Figuur 3-2: Eindsituatie van Meerdijkhaven en Saerdam met woonbuurten en recreatiegebieden

Woningen en voorzieningen
Het Stedenbouwkundig Masterplan gaat uit van 2.400 woningen, maar om flexibiliteit in het bestemmingsplan in te bouwen gaan het MER en bestemmingsplan uit van maximaal 3.000 woningen. De woningen komen in 4 woonbuurten (10% maisonettes, 17% grondgebonden woningen en 73% appartementen). Ook zijn voorzieningen zoals een school, supermarkt en medische functies voorzien.

Natuurontwikkeling
De ruimte langs het water en tussen de woningen wordt natuurinclusief ingericht, zodat het Waterfront een schakel wordt tussen de Oostvaardersplassen en de Marker Wadden. De woonbuurten liggen in een glooiend landschap met afwisselend bosstructuren, kruiden en struikenvegetatie. Tussen de woonbuurten komen brede valleien, met glooiend open duinlandschap en in de lage delen kwelnatuur.

Parkeren en bereikbaarheid
Passend bij de filosofie van Lelystad worden verkeersstromen voor langzaam verkeer (fietsers en voetgangers) en autoverkeer gescheiden. De groenstructuren grenzend aan het Waterfront vallen samen met de belangrijkste bestaande ontsluitingsroutes van autowegen, fiets- en voetpaden van Lelystad. Er komen wandel- en fietspaden naar de kust. De fiets- en wandelboulevard vormt de noord-zuid verbinding langs de kust en verbindt de woonbuurten met Saerdam en Bataviakwartier. De boulevard is breed opgezet met een breed voetpad en een breed fietspad.

Elke woonbuurt krijgt een toegang naar de Houtribweg. Uitgangspunt is één parkeerplaats per woning in de nabijheid van de woning (maximaal 100 meter). Aan de zuidzijde van de Houtribweg komen collectieve parkeervoorzieningen voor bezoekersparkeren, deelmobiliteit en een tweede auto. De bereikbaarheid met OV wordt verbeterd door naast de bestaande bushalte Oostvaardersbrug, ter hoogte van Saerdam, voor dezelfde buslijn twee extra haltes bij de wooncluster te situeren.

3.2.2 Leisuregebied Bataviakwartier

In Bataviakwartier staat vrijetijdsbesteding centraal. Het gebied strekt zich uit vanaf de toren van Cellnex tot en met Bataviahaven. De huidige gebiedspartijen (Bataviastad, Batavialand en Bataviahaven) krijgen ruimte om te groeien. Nieuwe voorzieningen voor leisure, horeca, cultuur, hotels en sport moeten zorgen voor een langere verblijfsduur en overnachtingsmogelijkheden. Het programma wordt doorgetrokken tot aan de waterlijn.

Figuur 3-3: Eindsituatie van Bataviakwartier met leisure, horeca, hotels en sport

Programma

Uitbreiding bestaande functies:

- Bataviastad Fashion Outlet krijgt de ruimte om te groeien.
- De onderdelen van Batavialand worden op één perceel samengebracht en er worden een entreegebouw en het nationaal scheepvaart archeologisch depot aan toegevoegd.
- Bataviahaven is momenteel een passantenhaven voor de recreatievaart, thuishaven voor de bruine vloot, vertrekhaven voor de veerdienst naar Marker Wadden, evenemententerrein voor nautische evenementen zoals de HISWA en (turn around) haven voor riviercruiseschepen. Voor de groei van de haven komen er meer voorzieningen en een goede bereikbaarheid. De bestaande afmeervoorziening voor riviercruiseschepen wordt vervangen met een andere oriëntatie.

Nieuwe functies:

- De boulevard wordt omgevormd tot een Boardwalk om de verbinding met het water te realiseren en de omgevingskwaliteit te verbeteren. Dit wordt een zone langs het water met horeca, shoppen, ‘pay by ride’-attracties en entertainment. Ook culturele voorzieningen krijgen hier een plek zoals expositieruimtes/ateliers, muziekkoepel en amfitheater.
- Extreme adventure park rondom de Cellnextoren. Hier gaat het om een combinatie van extreme sporten en extreme ervaringen met indoor en outdoor activiteiten.
- Indoor entertainment. Het perceel ligt tussen Bataviastad en de Cellnextoren. Voor dit perceel is indoor entertainment voorzien, maar is nog geen programma bekend. Dit kan op verschillende manieren invulling krijgen. Als uitgangspunt geldt dat er een soort attractiepark wordt gerealiseerd, met een maximum omvang van 200.000 bezoekers per jaar.
- Hotel met avondentertainment (hoog segment (vier/ vijf sterren)). Qua klasse en doelgroep sluit dit hotel aan bij de gasten voor de riviercruises. Qua omvang gaat het om 80-150 kamers.

- Nieuw: Waterparkhotel (middensegment (drie/vier sterren)) of hotel in combinatie met een ander thema. Uitgangspunt is dat het veel gasten trekt (circa 350.000 /jaar) waarvan een relatief hoog percentage blijft overnachten (>75%); elke nacht verblijven er zo'n 700-1.000 gasten.

Parkeren en bereikbaarheid
Het is de bedoeling om de waterzijde van het plangebied autoluw te maken, tot een voetgangersgebied met een fietspad over de Oostvaardersdijk. Momenteel zijn er circa 3.000 parkeerplaatsen in Bataviakwartier. Voor de ambities is een groei van het aantal parkeerplekken nodig. De bestaande collectieve parkeerterreinen aan de oostzijde van Bataviastad worden uitgebreid en krijgen twee toegangen naar de Houtribweg. De parkeervoorzieningen blijven voor een groot deel op het maaiveld. Nieuwe parkeerdekken zorgen voor de extra benodigde capaciteit, het gaat om circa 900 extra parkeerplaatsen in parkeerdekken.

Evenementen
De gemeente wil evenementen in Bataviakwartier (blijven) faciliteren. In de huidige situatie vindt er jaarlijks een aantal grotere en kleine evenementen plaats. In de toekomst verwacht de gemeente een toename van het aantal evenementen. De gemeente staat evenementen volgens het gemeentelijke evenementenbeleid vanaf een bepaalde omvang toe op daarvoor aangewezen terreinen met een aparte evenementenvergunning. Daarin wordt met de organisator vastgelegd hoe en onder welke voorwaarden het evenement kan plaatsvinden. In Bataviakwartier krijgen de Lelybaan, de Boardwalk en de Bataviahaven een gebiedsaanduiding 'evenemententerrein'.

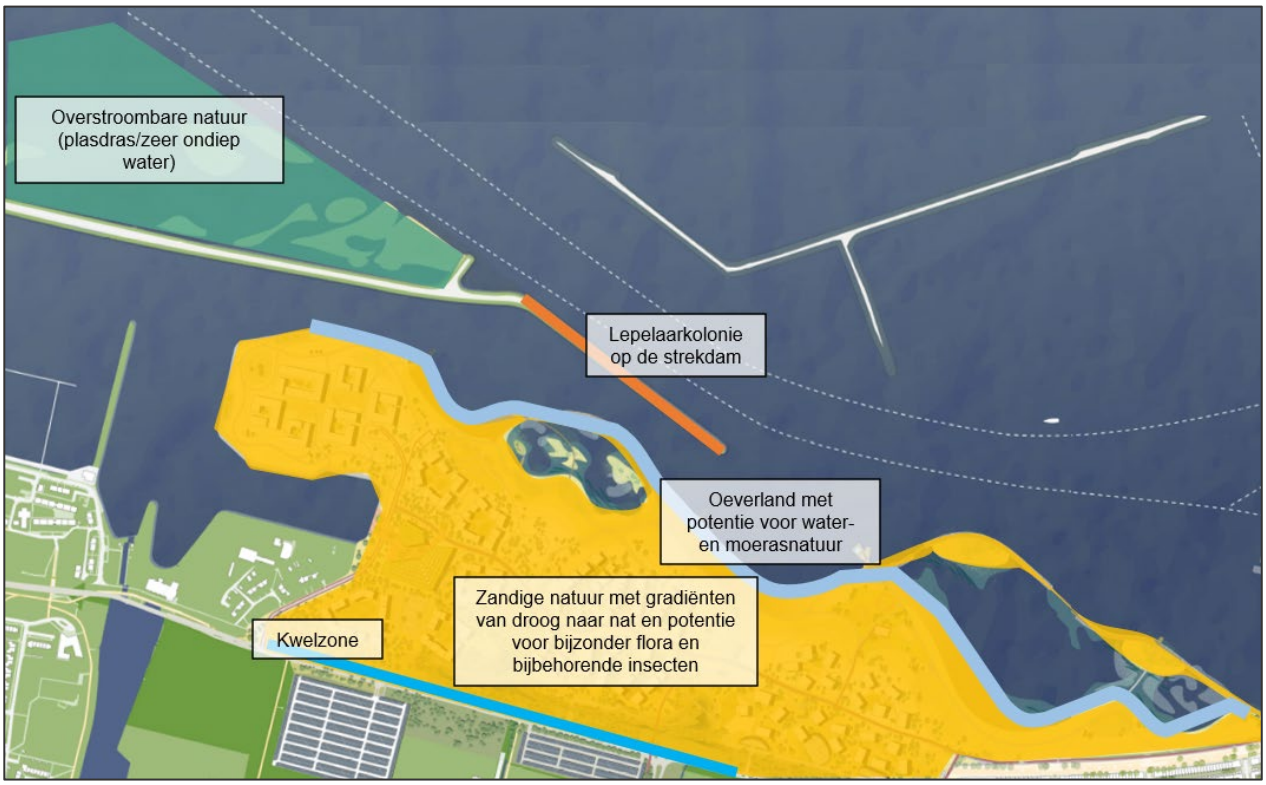
Wachtplaatsen en overnachtingsplaatsen binnenvaart
Bij het Bataviakwartier zijn in de huidige situatie wachtplaatsen voor de sluis en ligplaatsen om enkele dagen af te meren. Uitgangspunt is dat het aantal ligplaatsen en het gebruik door het plan niet wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie, maar de ligplaatsen komen wel op een andere plek.

In de nieuwe situatie wordt de nieuwe kade van Bataviakwartier zwaar genoeg uitgevoerd om schepen af te meren. Uitgangspunt is dat over 200 m de kade als wachtplaatssteiger voor de sluis dienst gaat doen. Het resterende deel van de kademuur wordt geschikt voor incidenteel afmeren, bijvoorbeeld wanneer er stremmingen zijn voor de sluis. Aan de overkant van het vaarwater wordt de daar al bestaande drijvende afmeervoorziening uitgebreid met de drijvende steiger die nu voor Bataviakwartier ligt en circa 6 meerpalen. Deze afmeervoorziening (overnachtingsplaatsen) krijgt in het plan walstroom en wordt voor de schippers per auto bereikbaar via de toegang naar het sluizencomplex.

3.2.3 Natuurontwikkeling

Langs de leidam wordt een nieuw natuurgebied gerealiseerd met het Holocene materiaal uit de zandwinput. Het gaat om 25 hectare overstroombare natuur (plasdras/zeer ondiep water) die bijdraagt aan de ecologische verbetering van het Markermeer. Hiervoor is vanuit de gemeente de richtlijn van 5-20% land en 80-95% open water meegegeven. Dit is echter niet in het bestemmingsplan afgekaderd en daarmee staat de inrichting van de natuurontwikkeling niet vast. In deze passende beoordeling zullen daarom randvoorwaarden voor de inrichting meegegeven worden.

De ruimte langs het water en tussen de woningen in Meerdijkhaven wordt natuurinclusief ingericht. Dit betekent dat de inrichting van de openbare ruimte 'ecologisch functioneert'. Het gaat om 4 hectare oeverland (plasdras/ zeer ondiep water) langs het water en 18 hectare natuurlijke landvegetaties (zandige natuur met gradiënten van droog naar nat) in het duinlandschap van Meerdijkhaven.

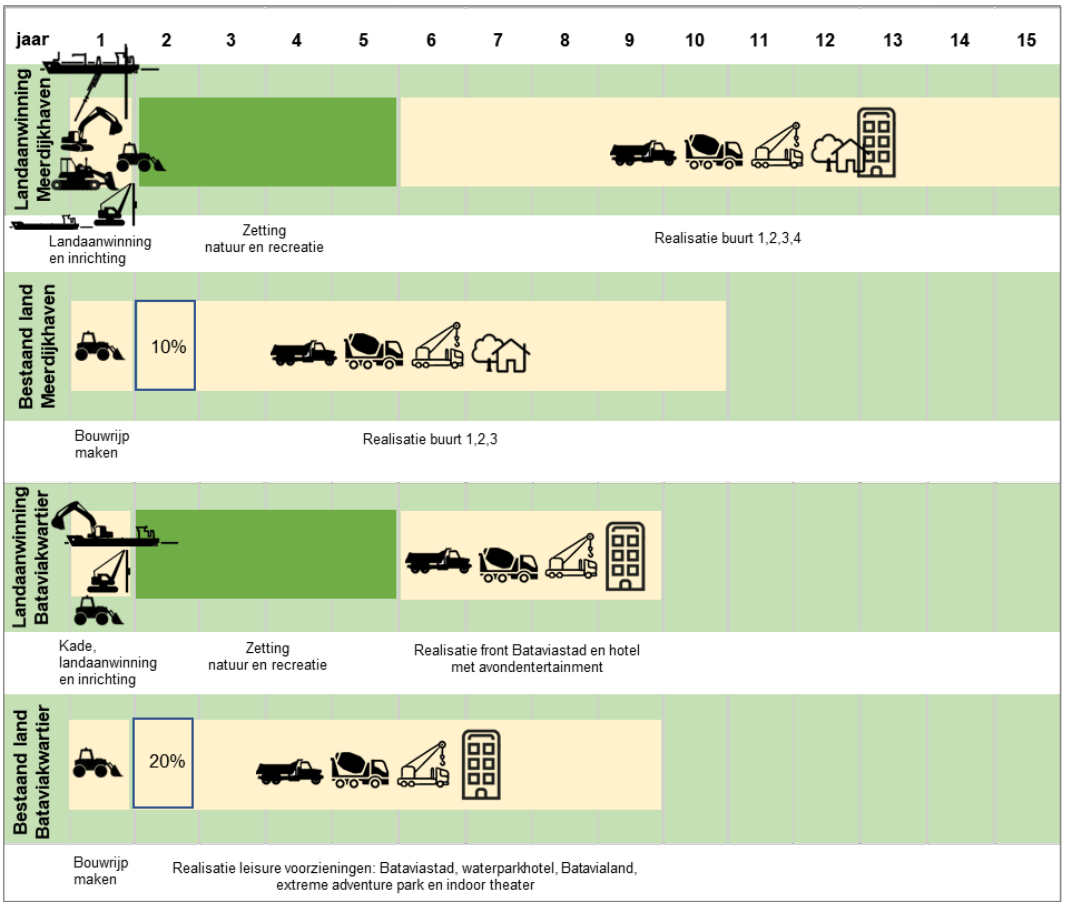


Figuur 3-4: Natuurinclusieve inrichting plan Waterfront

3.3 Beschrijving realisatie

De manier waarop Waterfront wordt aangelegd en de fasering van de werkzaamheden zijn nog niet precies bekend. Om in het MER toch een goede beoordeling van de milieueffecten van de aanlegwerkzaamheden te kunnen maken, is in deze paragraaf een mogelijke aanpak voor de realisatie van het voorlopig VKA beschreven. Deze beschrijving is gebaseerd op ervaring van onder andere de Marker Wadden, woningbouwprojecten en redelijke aannames van de gemeente. Ze is geen blauwdruk voor de daadwerkelijke uitvoering. De marktpartijen zullen te zijner tijd hun eigen uitvoeringsstrategie bepalen. Daar waar risico's op significant negatieve gevolgen op Natura 2000-doelen door de realisatie worden verwacht, zullen randvoorwaarden benoemd worden die meegenomen moeten worden bij de verdere uitwerking van de realisatie.

De realisatie van Bataviakwartier staat in principe los van de ontwikkeling van Meerdijkhaven; maar het uitgangspunt is dat de ontwikkelingen in Bataviakwartier gelijktijdig starten met de realisatie van Meerdijkhaven. Naar verwachting gaat de realisatie van het Waterfront ongeveer 15 jaar duren. Voor de effectbepaling in het jaar 2040 wordt uitgegaan van het eindbeeld van het plan. Voor 2030 wordt uitgegaan dat 30% van het programma is gerealiseerd.



Figuur 3-5: Mogelijke fasering van de uitvoering Waterfront voor het voorlopig VKA

3.3.1 Landaanwinning en nieuwe waterkering

Het ontgraven van holoceen materiaal en zand van de meerbodem kan met hoge producties en relatief weinig uitstoot en vertroebeling onder andere met cutter- of winzuigers en een persleiding. Uitgangspunt voor het MER is dat gebruik wordt gemaakt van een cutterzuiger en persleiding (in dit geval een zinkerleiding over de meerbodem en over de bodem van de vaargeul). Een cutterzuiger verbruikt meer brandstof dan een winzuiger en is daarmee de worst case.
Op de landaanwinning zorgen een graafmachine, bulldozer en shovel voor het verplaatsen van de persleiding, het maken van perskades waartussen het zand wordt gestort, het profileren van het zandlichaam en uitrijden van het water. De bulldozer en shovel profileren het zand van de nieuwe waterkering en het duinlandschap in de valleien en de toekomstige woonbuurten.
Duwbakken en sleepboten zorgen voor de aanvoer van zand voor de aanleg van de zandkade langs het nieuwe natuurgebied en werkschepen zorgen voor het ontgraven en storten van stortstenen en het intrillen van de damwanden op de kop van Meerdijkhaven en Bataviakwartier.

Na aanleg moet de landaanwinning zetten totdat er een draagkrachtig land ontstaat. Dat wil zeggen dat het zandlichaam verdicht doordat water en lucht langzaam uit het zandlichaam worden gedrukt en dat de holocene deklaag onder het zandlichaam samendrukt. De inschatting is dat de zettingsperiode 5 jaar duurt. In deze periode kan er nog niet op de landaanwinning worden gebouwd. Op de landaanwinning is gedurende de zettingsperiode al wel natuurontwikkeling en recreatie mogelijk. Daartoe worden paden en beplanting aangelegd. De boulevard wordt gerealiseerd en de stranden worden ingericht. Na de zettingsperiode van 5 jaar start de woningbouw op de landaanwinning van Meerdijkhaven.

3.3.2 Woningbouw in Meerdijkhaven

Uitgangspunt is dat het materiaal en materieel voor woningen, leisure en openbare ruimtes via de weg wordt aangevoerd. De hoofdontsluitingsroutes lopen via de Houtribweg en de Visarenddreef en Houtribdreef.
Voor de woningbouw in Meerdijkhaven geldt dat meteen in jaar 1 wordt gestart met het bouwrijp maken van de woonbuurten 1,2,3 op het bestaande land van Meerdijkhaven. Het bouwrijp maken betekent dat het terrein met graafmachines en shovels wordt opgeschoond en de faciliteiten voor de bouw worden aangelegd. Uitgangspunt, redenerend vanuit de 'worst case' qua effecten, is dat voortvarend wordt gestart met de woningbouw en dat 10% van het programma in Meerdijkhaven in jaar 2 wordt gerealiseerd. Dit komt neer op 300 woningen in dat jaar. In de jaren daarna ligt het bouwtempo lager. Naar verwachting wordt de laatste woning op het bestaande land van Meerdijkhaven na 10 jaar opgeleverd. Uitgangspunt is dat de nieuwbouw onderheid moet worden. Innovatieve en circulaire bouwmethoden zijn gewenst maar nog onvoldoende geborgd. Tegelijk met de woningbouw wordt de landschappelijke inrichting en beplanting in de buurten en valleien gemaakt. Ook worden de wegen, paden, openbare ruimtes en voorzieningen aangelegd.

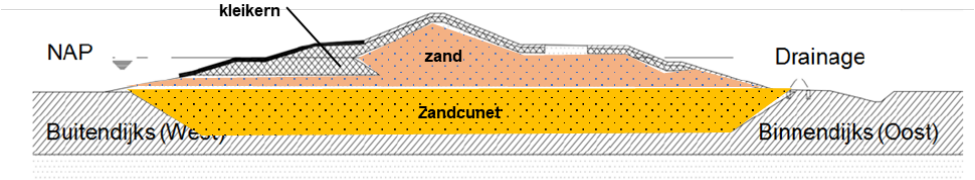
3.3.3 Ontwikkeling van het leisure programma in Bataviakwartier

De ontwikkeling van het leisure programma in Bataviakwartier is niet zo goed te programmeren als woningbouw. Daarom is hier een beste inschatting gegeven vanuit de grondgedachte van de gemeente: "we pakken het voortvarend aan, vanwege het belang voor de stad". Voor de gedeeltes op het bestaande land wordt meteen met het bouwrijp maken begonnen. Uitgangspunt is dat 20% van de horeca en winkels in jaar 2 wordt gerealiseerd. In de jaren daarna ligt het bouwtempo lager. Op het bestaande land worden de volgende leisure voorzieningen ontwikkeld: verdere ontwikkeling Batavia Stad, Batavialand, nieuwbouw van het waterparkhotel, extreme adventure park en indoor theater.

Na een zettingsperiode van 5 jaar kan de bouw van de leisure voorzieningen op de landaanwinning van Bataviakwartier starten. De parkzones die al in de zettingsperiode waren aangelegd worden verder ingericht en de Boardwalk wordt gecompleteerd. Naar verwachting van de gemeente wordt het front van Bataviastad in een jaar na de zettingsperiode gerealiseerd en wordt het hotel met avondentertainment in jaar 10 opgeleverd na twee jaar bouwtijd.

3.3.4 Uitvoeringsvariant grondverbetering

Het waterschap adviseert om de nieuwe dijk op een zandcunet aan te leggen. Wanneer de nieuwe dijk op een zandcunet wordt aangelegd, moet een deel van de holocene deklaag op de meerbodem worden uitgegraven en worden opgevuld met zand. Dit gebeurt voordat de landaanwinning wordt opgebracht. Het extra uitgegraven holocene materiaal kan worden gebruikt bij de nieuwe natuur langs de leidam.



Figuur 3-6: Opbouw dijken Flevoland met klei- en zandkern en zandcunet

In deze variant is er meer grondverzet dan in het voorlopig VKA. De Holocene deklaag wordt met een cutterzuiger uitgegraven en met een persleiding naar het nieuwe natuurgebied verpompt. Deze uitvoeringsvariant is daarom relevant als 'worst case' voor met name de AERIUS-berekeningen ten behoeve van de stikstofdepositie.

4 Beschrijving Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

4.1 Algemeen

Het Markermeer & IJmeer is aangewezen op grond van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. De Habitatrichtlijngebieden zijn de Gouwzee en de kustzone bij Muiden. Het Habitatrichtlijngebied is op meer dan 20 kilometer van plangebied gelegen. Het gebied ter hoogte van Lelystad heeft alleen de status Vogelrichtlijngebied. In luwere en ondiepere delen van het Markermeer, zoals de Gouwzee (het deelgebied tussen het eiland Marken en het vasteland van Noord-Holland dat is aangewezen onder de Habitatrichtlijn) en de kustzone Muiden zijn kranswierbegroeiingen ontstaan. Momenteel bevat het zuidelijk deel van de Gouwzee de grootste oppervlakte aan kranswiervegetatie met sterkranswier in ons land. De kranswieren vormen in de zomer en de herfst een belangrijke voedselbron voor o.a. krooneenden. Het Natura 2000-gebied is van belang voor visetende (fuut, aalscholver, nonnetje, grote zaagbek, dwergmeeuw, zwarte stern), mosseletende (kuifeend, tafeleend, topper) en waterplantenetende (krooneend, meerkoet, tafeleend) watervogels. Voor de soorten van de eerste twee categorieën zijn de omstandigheden in de jaren negentig verslechterd door afname van de driehoekmossel in het Markermeer en afname van de spiering in zowel het IJsselmeer als het Markermeer. Het eerste proces is verbonden aan afname van de voedselrijkdom na de aanleg van de Houtribdijk in combinatie met de hoge sliblast, het tweede proces is mogelijk klimaat gerelateerd. Ondanks afname is vooral het aantal kuifeenden en het aantal nonnetjes nog steeds van internationale en grote nationale betekenis. De betekenis van het gebied voor grote concentraties ruiende watervogels is niet verminderd. De Gouwzee heeft een bijzondere betekenis door het voorkomen van een groot veld sterkranswier, waarop door grote aantallen duikende herbivoren (krooneend, tafeleend, meerkoet) wordt gefoerageerd[2].

4.2 Instandhoudingsdoelstellingen

In het aanwijzingsbesluit voor het Natura 2000 gebied Markermeer & IJmeer zijn in 2009 de instandhoudingsdoelstellingen vastgesteld. Het Wijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden (het 'veegbesluit') is op 25 november 2022 door de minister vastgesteld. Dit betekent dat het aanwijzingsbesluit is gewijzigd van verschillende Natura 2000-gebieden. Bepaalde habitattypen en -soorten die wel aanwezig zijn, maar niet in het aanwijzingsbesluit waren opgenomen, zijn toegevoegd. Voor Markermeer & IJmeer heeft dit tot gevolg dat aanvullend instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd voor habitatsoort H1149 (kleine modderkruiper) en habitattype H3150 (Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden).

Tabel 4-1 Instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen, -soorten, broed- en niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.

Habitattype en soort		Doelst. opp.	Doelst. kwal.	Doelst. pop.	Draagkracht # vogels	Draagkracht # broedparen	Functie
Habitattypen							
H3140	Kranswierwateren	=	=				
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	=	=				
Habitatrichtlijnsoorten							
H1149	Kleine modderkruiper	=	=	=			
H1163	Rivierdonderpad	=	=	=			

[2] *Informatiepagina Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer (https://www.natura2000.nl/gebieden/flevoland/markermeer-ijmeer)*

H1318	Meervleermuis	=	=	=			
Broedvogels							
A017	Aalscholver	=	=			8000*	
A193	Visdief	=	=			630	
Niet-broedvogels							
A005	Fuut	=	=		170		F
A017	Aalscholver	=	=		2600		S, R en F
A034	Lepelaar	=	=		2		F
A043	Grauwe gans	=	=		510		S, R en F
A045	Brandgans	=	=		160		S, R en F
A050	Smient	=	=		15600		S, R
A051	Krakeend	=	=		90		F
A056	Slobeend	=	=		20		F
A058	Krooneend	=	=		behoud		F
A059	Tafeleend	=	=		3200		F
A061	Kuifeend	=	=		18800		F
A062	Toppereend	=	=		70		F
A067	Brilduiker	=	=		170		F
A068	Nonnetje	=	=		80		F
A070	Grote zaagbek	=	=		40		F
A125	Meerkoet	=	=		4500		F
A177	Dwergmeeuw	=	=		behoud		F
A197	Zwarte stern	=	=		behoud		S, R

**: duidt op een regionaal doel: dit doel geldt voor meerdere gebieden*
=: behoudsdoelstelling
F: foerageergebied
R: rustplaats
S: slaapplaats

Kernopgaven

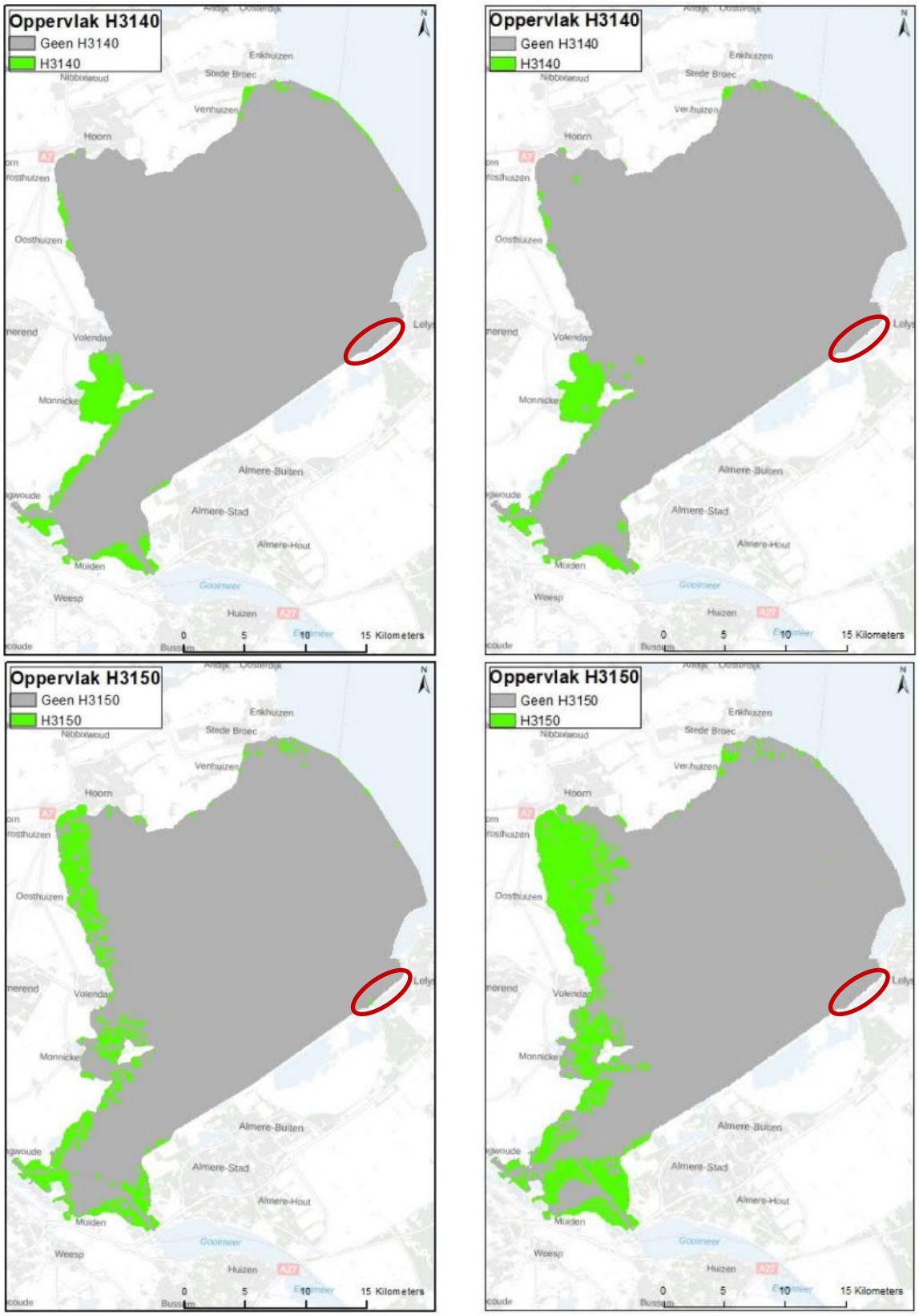
In het Natura 2000-doelendocument zijn voor het Natura 2000 landschap afgesloten zeearmen, waartoe het Markermeer behoort, zogeheten ‘kernopgaven’ geformuleerd. Deze kernopgaven verwijzen naar de ontwikkeling van een volledig en robuust ecosysteem. Deze 4 kernopgaven staan hieronder verder uitgelegd:

- Evenwichtig systeem: nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranswierwateren en meren met krabbenscheer en fonteinkruiden) mede ten behoeve van vogels zoals de kleine zwaan, tafeleend, kuifeend en nonnetje (4.01).
- Rust- en ruiplaatsen: voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut, ganzen, slobeend en kuifeend (4.02).
- Moerasranden: moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paaigebied vis, noordse woelmuis en voor moerasvogels als roerdomp en grote karekiet (4.03).
- Plas-dras situaties: plas-dras situaties voor smienten en broedvogels, zoals kemphaan (4.04)

4.3 Voorkomen habitattypen nabij plangebied

De oppervlakten van de habitattypen zijn overgenomen uit de Natuurthermometer Markermeer-IJmeer 2020 (Sweco, 2021). Deze zijn vastgesteld aan de hand van het voorkomen van kenmerkende soorten van de bij het habitattype horende vegetatietypen. Deze informatie is afkomstig van de karteringen die elke drie jaar worden uitgevoerd in het kader van Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL). Deze karteringen worden elke 3 jaar gedaan, de oppervlakte voor de huidige situatie is bepaald op basis van de karteringen uit 2019 (bron: Fytogis RWS).

In Figuur 4-1 is te zien dat nabij het plangebied de habitattypen H3140 Kranswierwateren en H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden niet voorkomen. In 2016 was nog een klein areaal H3150 in de luwte van de jachthaven aanwezig, maar in 2019 is dit niet meer aangetroffen. Het plangebied is ook niet geschikt voor grote oppervlakten waterplanten vanwege de steile oevers, grote waterdiepte en gebruik als haven. Het zwaartepunt van het voorkomen van deze habitattypen is aan de west- en zuidoever van het Markermeer.



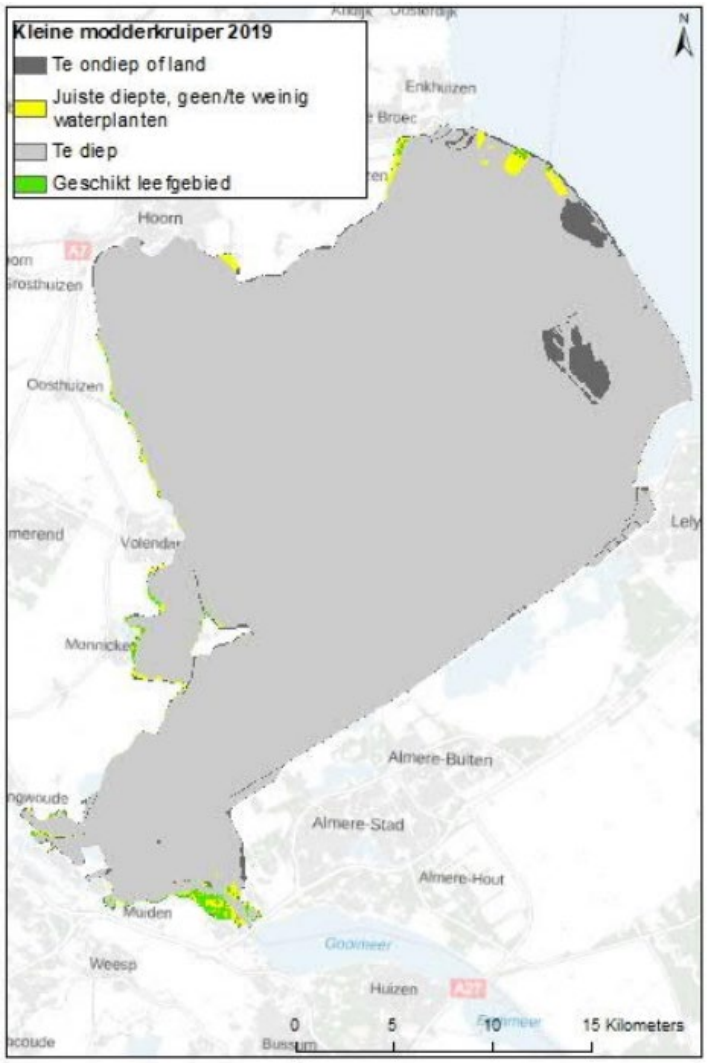
Figuur 4-1: Voorkomen H3140 Kranswierwateren en H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden in het Markermeer & IJmeer in 2016 en 2019 (Sweco, 2021) ten opzichte van het plangebied (rode cirkel).

4.4 Voorkomen habitatrichtlijnsoorten nabij plangebied

Het Markermeer & IJmeer is aangewezen voor drie habitatrichtlijnsoorten: kleine modderkruiper, rivierdonderpad en de meervleermuis.

Kleine modderkruiper

In de natuurthermometer is het leefgebied van de kleine modderkruiper gedefinieerd als voldoende ondiep water (0,1 tot 1,5 meter) met voldoende bedekking van waterplanten (>15%). Geschikte leefgebieden zijn op een beperkt aantal plekken in met name de oeverzones van het meer te vinden. Ter hoogte van het plangebied is, vanwege de grote diepte en het ontbreken van waterplanten, geen geschikt leefgebied van de kleine modderkruiper aanwezig, zie Figuur 4-2).



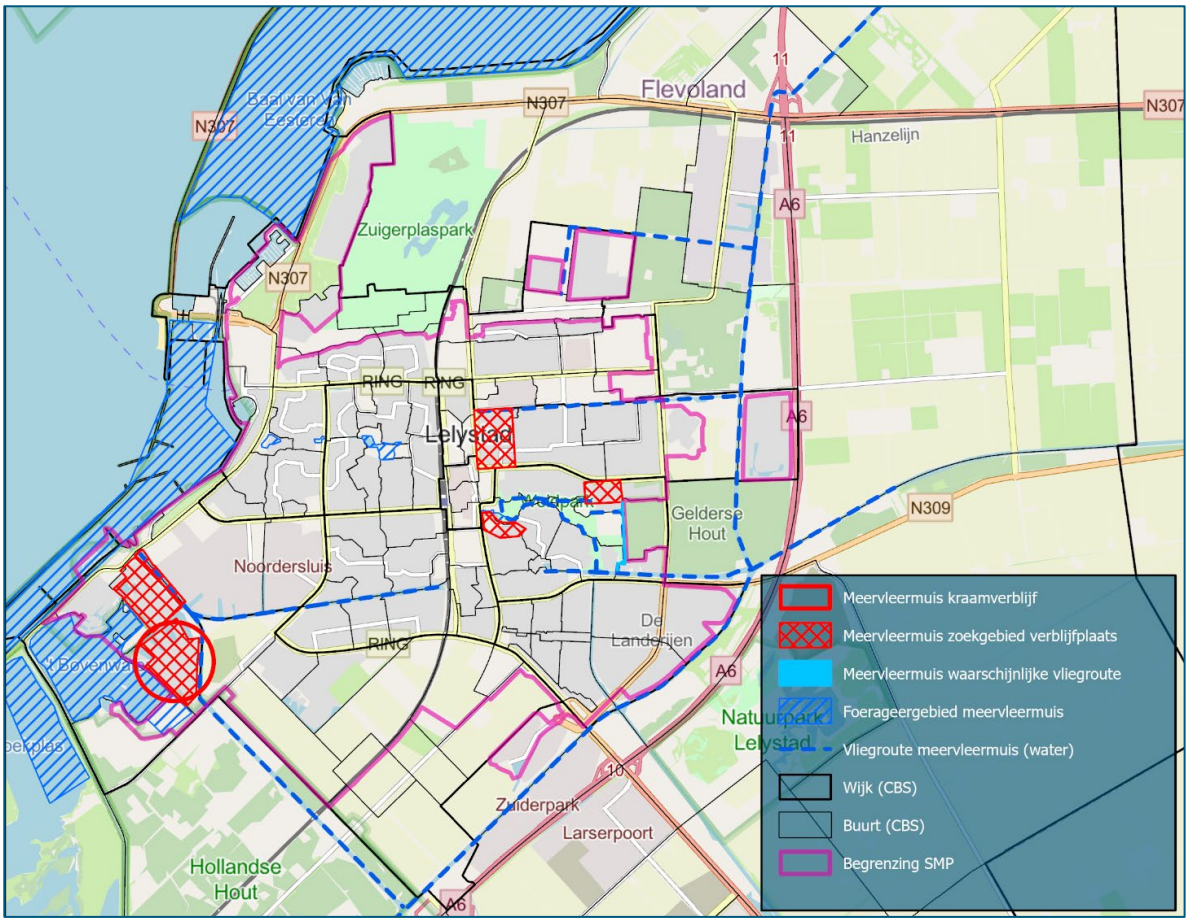
Figuur 4-2: Voorkomen geschikt leefgebied kleine modderkruiper in het Markermeer & IJmeer (Sweco, 2021)

Rivierdonderpad
In de Nationale Databank Flora en Fauna zijn geen waarnemingen opgenomen van rivierdonderpad in het Markermeer. Wel is de concurrerende zwartbekgrondel op diverse plekken langs de Markermeerkust waargenomen. Verder zijn zwartbekgrondel, Kesslers grondel, marmergrondel, Pontische stroomgrondel, Kaukasische dwerggrondel op onder andere de Marker Wadden vastgesteld, en hun verspreiding zal tegenwoordig waarschijnlijk een groot deel van het Markermeer & IJmeer omvatten. Dit sluit aan op de bevindingen van Wageningen Marine Research waar uit monitoring blijkt dat de soort nagenoeg uit het Markermeer is verdwenen (Tien et al., 2019).

Meervleermuis
De meervleermuis is een kwalificerende Natura 2000-soort voor onder meer het Markermeer en is mede afhankelijk van nabijgelegen stedelijke gebied, waaronder Lelystad.

Verblijfplaatsen
Op basis van informatie uit het Soortmanagementplan (SMP) van gebouwbewonende soorten in Lelystad (RHDHV, 2023) is duidelijk dat in het plangebied meervleermuizen voorkomen. In Lelystad is een bekend kraamverblijf aanwezig in Lelystad-Haven en mogelijk ook in andere wijken van de stad.

Foerageergebied en vliegroutes
Vanuit de stad naar de omgeving zijn verschillende vliegroutes aanwezig. Het Markermeer heeft uitsluitend tijdens windstille perioden de functie van foerageergebied. Zie hiervoor onderstaande Figuur 4-3 en Figuur 4-4.



Figuur 4-3: Voorkomen van de meervleermuis in Lelystad (RHDHV, 2023)

Figuur 4-4: Essentiele vliegroutes van de meervleermuis (links) en waterdiepte binnen het foerageergebied van de meervleermuis in Lelystad (grijs = ondiep <90 cm, oranje = diep 90-300 cm, en rood = dieper dan 300 cm) (Haarsma et al., 2018)

De populatie meervleermuizen in Lelystad heeft in het Markermeer vooral diep water tot hun beschikking, wat alleen tijdens windstil weer geschikt is als foerageergebied. Ook door het ontbreken van geleidelijke land-waterovergangen is de kwaliteit van het foerageergebied hier matig. Deze omstandigheden zijn niet gunstig voor een optimale voedselbeschikbaarheid in de vorm van insecten, zoals muggen. Daardoor zijn juist de wateren van de Oostvaardersplassen van essentieel belang voor de kolonies in Lelystad (en Almere), zoals blijkt uit onderzoek van Haarsma (2018) uitgevoerd voor de moerasreset van de Oostvaardersplassen. Hier wordt geconcludeerd dat voor de kolonies in Lelystad slechts 1,4% van het foerageergebied (ondiep water) buiten de Oostvaardersplassen ligt. Wat betekent dat 98,6% van het foerageergebied dus gevormd wordt door de Oostvaardersplassen. Het oostelijk deel van de Oostvaardersplassen vormt daarmee het belangrijkste foerageergebied voor de dieren uit het zuidelijk deel van Lelystad. Het plangebied van Waterfront wordt slechts incidenteel gebruikt, tijdens windstille dagen, door een beperkt aantal dieren en is daarmee beperkt van belang voor de meervleermuis (mond. med. J. Reinhold, Landschapsbeheer Flevoland).

4.5 Voorkomen broedvogels nabij plangebied

Voor Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer zijn de aalscholver en de visdief als broedvogel aangewezen. Van der Winden (2023) heeft in opdracht van gemeente Lelystad een verkennende studie uitgevoerd naar de kansen en knelpunten voor met name vogels van het Markermeer in het plangebied van Waterfront. Onderstaande beschrijving van het voorkomen van broedvogels in het plangebied is hieraan ontleend. De gegevens zijn daarnaast aangevuld met recente telgegevens van Rijkswaterstaat.

Aalscholver
De instandhoudingsdoelstelling voor de broedvogel aalscholver is geformuleerd als een regiodoelstelling voor alle Natura 2000-gebieden rondom het IJsselmeergebied gezamenlijk, namelijk het IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen. Het Markermeer & IJmeer heeft voor de aalscholvers vooral een functie als foerageer-, slaap- en broedgebied. De aalscholver broedt niet in het plangebied, maar deze vogels kunnen wel in het hele Markermeer foerageren. Ook vanuit broedkolonies in Oostvaarderplassen is het plangebied bereikbaar voor aalscholvers.

Visdief
Het Markermeer & IJmeer heeft ook voor de visdief een functie als foerageer-, slaap- en broedgebied. De visdief foerageert op kleine vissen over het gehele Markermeer & IJmeer, De visdief broedt alleen op kale

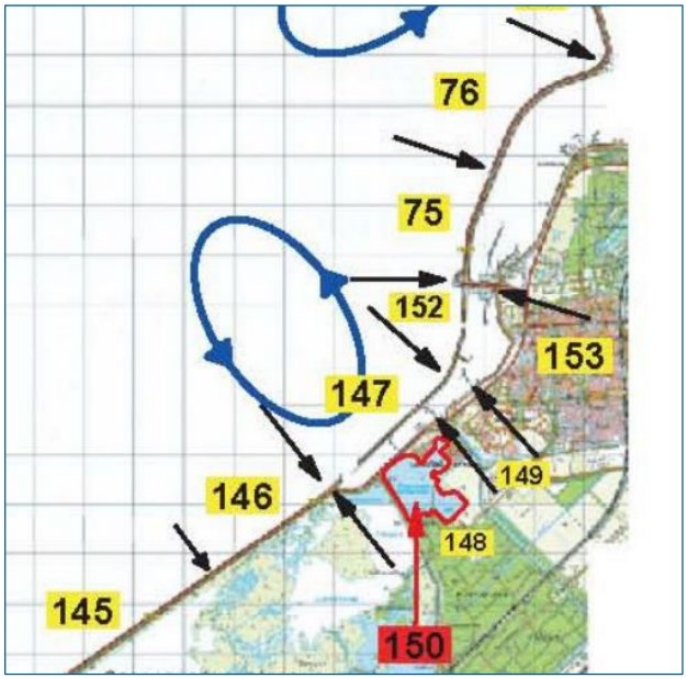
of schaars begroeide grond, bij voorkeur op eilanden. Nabij het plangebied broedt de soort ter hoogte van de Houtribsluizen, ten noorden van het plangebied. De soort foerageert tot meer dan 40 km afstand van de broedplaats. De belangrijkste foerageerlocaties liggen nabij de sluizen en achter boten. Het plangebied ligt binnen het bereik van voornoemde broedende visdieven in het Natura 2000- gebied Markermeer & IJmeer.

Lepelaar
Bijzonder is de lepelaarkolonie op de strekdammen van Bataviahaven. In 2021 broedden hier ongeveer 50 paar. De lepelaar is niet aangewezen als broedvogel van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer, wel als niet-broedvogel. Deze plek wordt ook als rustplaats gebruikt door lepelaars die foerageren in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer en de nabije Natura 2000-gebieden, zoals de Oostvaardersplassen.

Figuur 4-5: Ligging lepelaarkolonie (rode ster) en visdiefkolonie (roze ster) ten opzichte van het plangebied Waterfront (rode stippellijn), met de deelgebieden Bataviakwartier (blauw) en Meerdijkhaven en Saerdam (groen).

4.6 Voorkomen niet-broedvogels nabij plangebied

In het IJsselmeergebied worden jaarlijks watervogelgegevens verzameld door Rijkswaterstaat. In de nabijheid van het plangebied liggen vijf relevante telgebieden (147, 148, 149, 152, 153), zie Figuur 4-6. Deze telgegevens zijn geanalyseerd voor de beoordeling van effecten op de niet-broedvogels die voorkomen in of nabij het plangebied. De aantallen zijn opgenomen in Tabel 4-2. In deze tabel is ook aangegeven wat het relatieve belang van het plangebied is voor soorten die hier voorkomen en of de aantallen in het Natura 2000-gebied onder of boven het doelaantal zitten.



Figuur 4-6: Telgebieden voor watervogels in het Markermeer & IJmeer (Van Rijn & Van Eerden, 2021))

Tabel 4-2: Totaal aantal aanwezige watervogels in of nabij het plangebied voor de verschillende telgebieden en totaal voor het Markermeer&IJmeer, seizoensgemiddelde over de periode 2017-2022

Niet-broedvogels		Doel-aantal	Functie	Vogelaantallen in het plangebied per telgebied (2017-2022)[1]					Gemiddeld aantal in Markermeer & IJmeer (2017-2021)[2]	Relatief belang plangebied (%)	Onder of boven doelaantal[3]
				147	148	149	152	153			
A005	Fuut	170	F	2	6	3	1	5	291	5,8%	Boven
A017	Aalscholver	2600	S, R en F	6	0	0	4	1	1700	0,6%	Onder
A034	Lepelaar	2	F	23	0	0	9	0	71	45,1%	Boven
A043	Grauwe gans	510	S, R en F	24	18	5	25	75	1320	11,1%	Boven
A045	Brandgans	160	S, R en F	0	0	0	0	8	1251	0,6%	Boven
A050	Smient	15600	S, R	0	1	2	0	1	9221	0,0%	Onder
A051	Krakeend	90	F	0	2	1	2	3	581	1,2%	Boven
A056	Slobeend	20	F	0	0	0	0	0	-	-	-
A058	Krooneend	behoud	F	0	0	0	0	0	-	-	-
A059	Tafeleend	3200	F	0	0	0	0	0	-	-	-
A061	Kuifeend	18800	F	2	27	7	5	13	7963	0,7%	Onder
A062	Toppereend	70	F	0	0	0	0	0	-	-	-
A067	Brilduiker	170	F	0	0	0	0	0	-	-	-
A068	Nonnetje	80	F	0	0	0	0	0	-	-	-
A070	Grote zaagbek	40	F	0	2	0	0	3	52	9,6%	Boven

A125	Meerkoet	4500	F	3	10	4	4	17	11873	0,3%	Boven
A177	Dwergmeeuw	behoud	F	0	0	0	0	0	-	-	-
A197	Zwarte stern	behoud	S, R	0	0	0	0	0	-	-	-

[1]: gegevens van RWS, bewerkt door Van Rijn, Deltamilieu
[2]: gegevens op basis van Van Rijn et al., 2021
[3]: gegevens op basis van sovon.nl

Uit de telgegevens van Rijkswaterstaat blijkt dat het plangebied met name van belang is voor fuut, lepelaar, grauwe gans, krakeend en grote zaagbek. Van der Winden (2023) heeft aanvullend aangegeven dat ook de aalscholver, zwarte stern en visdief veelvuldig in het gebied worden aangetroffen. De visdief is voor dit gebied alleen aangewezen als broedvogel en wordt daar beschreven. De fuut en grote zaagbek zullen hier foerageren op vissen.
Voor de grauwe gans en krakeend gaat het vooral om rustende en foeragerende vogels in de luwte van de verschillende strekdammen. De stortstenen en dijktaluds zijn begroeid met algen (onder water) en deels met gras en zijn daarom geschikt foerageergebied voor planteneters.
De lepelaar broedt in het plangebied en het plangebied heeft geen belangrijke betekenis voor de soort als niet-broedvogel. De brandgans, smient, kuifeend en meerkoet worden ook in het plangebied aangetroffen, maar de aantallen zijn zo laag (< 1% van de Markermeerpopulatie) dat het plangebied niet van relevante betekenis als leefgebied. Daarmee is het plangebied niet relevant voor de draagkracht van het gebied om de doelaantallen te halen.

4.7 Samenvatting

Op basis van bovenstaande informatie kan geconcludeerd worden dat de volgende soorten een belangrijk deel van hun leefgebied ter hoogte van het plangebied hebben en daarom worden meegenomen in deze passende boordeling:

- Meervleermuis
- Aalscholver (broedvogel en niet-broedvogel)
- Fuut (niet-broedvogel)
- Grauwe gans (niet-broedvogel)
- Grote zaagbek (niet-broedvogel)
- Krakeend (niet-broedvogel)
- Lepelaar (broedvogel omliggende Natura 2000-gebieden)
- Visdief (broedvogel)
- Zwarte stern (niet-broedvogel)

De overige instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer komen niet (of nauwelijks) voor in en in de directe omgeving van het plangebied en kan op voorhand worden uitgesloten dat negatieve gevolgen optreden.

Tabel 4-3: Voorkomende soorten en habitattypen in en nabij het plangebied

Habitattype en soort		Komt voor in of nabij het plangebied?
Habitattypen		
H3140	Kranswierwateren	Nee
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	Nee
Habitatrichtlijnsoorten		
H1149	Kleine modderkruiper	Nee
H1163	Rivierdonderpad	Nee
H1318	Meervleermuis	Ja
Broedvogels		
A017	Aalscholver	Ja
A193	Visdief	Ja
Niet-broedvogels		
A005	Fuut	Ja
A017	Aalscholver	Ja
A034	Lepelaar	Ja
A043	Grauwe gans	Ja
A045	Brandgans	Nee
A050	Smient	Nee
A051	Krakeend	Ja
A056	Slobeend	Nee
A058	Krooneend	Nee
A059	Tafeleend	Nee
A061	Kuifeend	Nee
A062	Toppereend	Nee
A067	Brilduiker	Nee
A068	Nonnetje	Nee
A070	Grote zaagbek	Ja
A125	Meerkoet	Nee
A177	Dwergmeeuw	Nee
A197	Zwarte stern	Ja

5 Effectbepaling Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

Door aanleg en gebruik van het plan Waterfront kunnen de volgende type effecten optreden:
- oppervlakteverlies en -winst door met name de landaanwinning
- versnippering van leefgebied
- verontreiniging door gebiedsvreemde stoffen
- verzuring en vermesting door stikstofdepositie
- verdroging, verandering stroomsnelheid, overstromingsfrequentie en dynamiek substraat door ingrepen in het Markermeersysteem
- verstoring door menselijke activiteiten in zowel de eindsituatie als tijdens de realisatie
- vertroebeling door activiteiten in het water

De relevantie van deze activiteiten in relatie tot het voorkomen van Natura 2000-soorten is in onderstaande paragrafen beschreven. Hierbij is ook aangegeven of het effect optreedt tijdens de realisatie en/of eindsituatie.

5.1 Oppervlakteverlies en -winst

Verlies van oppervlakte leidt tot verkleining en in sommige gevallen tot versnippering van het leefgebied van soorten. Door afname van het beschikbare oppervlak neemt mogelijk ook het aantal individuen van een soort af. Daarnaast is er mogelijk sprake van vergroting van leefgebied door de natuurontwikkeling.

Bij de ontwikkeling van Waterfront Lelystad is er sprake van ruimtebeslag door landaanwinning en aanleg van een zandwinput in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het gaat om:
- 30 ha landaanwinning in deelgebied Meerdijkhaven
- 2 ha landaanwinning in deelgebied Bataviakwartier
- 16 ha zandwinput
- 25 ha natuurontwikkeling langs de Leidam

Dit kan zowel gevolgen hebben door zowel oppervlakteverlies als door versnippering omdat de verbindingen langs de dijk en tussen binnen- en buitendijksgebied aangetast worden. De gevolgen van oppervlakteverlies treedt vooral op tijdens de realisatie maar heeft permanente gevolgen en is daarom bij de eindsituatie beschreven.

Alleen tijdelijk ruimtebeslag (of winst) is beschreven bij de realisatie.

Deze storingsfactor treedt op binnen het leefgebied van broedvogels, niet-broedvogels en meervleermuis.

5.2 Versnippering

Versnippering kan zowel tijdelijk tijdens de realisatie als permanent tijdens de eindsituatie relevant zijn. Door versnippering kunnen bepaalde delen van het leefgebied van een soort niet meer bereikt worden. Vooral verstoring van vliegroutes van de meervleermuis als gevolg van verlichting is hierbij belangrijk. Dit effect is verder beschreven bij verstoring. Voor de aanwezige vogels zijn geen gevolgen van versnippering aan de orde omdat deze soorten hun leefgebied na realisatie van Waterfront kunnen bereiken. Ook hebben de betreffende vogelsoorten geen belangrijke binding met het binnendijks stedelijk gebied.

Deze storingsfactor treedt op binnen het leefgebied van de meervleermuis en is integraal beoordeeld onder verstoring.

5.3 Verontreiniging

De bodem van het Markermeer is niet verontreinigd, verspreiding van verontreiniging vanuit de bodem doet zich dan ook niet voor. Er worden geen verontreinigde stoffen toegepast of in het gebied gebracht. De werkzaamheden vinden plaats conform de geldende milieunormeringen. Er is geen sprake van verontreiniging.

Deze storingsfactor treedt niet op en wordt verder niet meegenomen in deze passende beoordeling.

5.4 Verzuring en vermesting

Verzuring en vermesting worden veroorzaakt door stikstofdepositie uit de lucht. Omdat de voorgenomen ontwikkeling leidt tot extra verkeersbewegingen, en tijdens de realisatie tot inzet van materieel, is er sprake van een toename van stikstofdepositie. Stikstofdepositie heeft mogelijk een negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen van stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Het Natura 2000-gebied Veluwe ligt binnen de 25 km-rekenafstand van AERIUS en de gevolgen van stikstofdepositie op dit gebied zijn nader beoordeeld.

Deze storingsfactor is relevant voor het Natura 2000-gebied Veluwe.

5.5 Verdroging, verandering stroomsnelheid, overstromingsfrequentie, dynamiek van substraat

De ontwikkelingen van Waterfront hebben geen verdrogende invloed binnen het Markermeer, want het waterpeil in het Markermeer zal niet wijzigen. Wel zal logischerwijs de landaanwinning tot boven het waterpeil worden gerealiseerd. Dit is verder beoordeeld bij oppervlakteverlies.

De ontwikkelingen van Waterfront hebben ook geen invloed op de stroomsnelheden in het grotere Markermeersysteem die vooral beïnvloed worden door windwerking en de sluizen tussen het Markermeer en IJsselmeer. Ook zal er geen sprake zijn van verandering van overstromingsfrequentie omdat het waterpeil niet wijzigt.

De aanleg van nieuwe natuur bij de Leidam zorgt wel voor nieuwe arealen met een ander substraat en met ondiep water die af en toe droog kunnen vallen. Ook zal lokaal de stromingen wijzigen door aanleg van eilanden en de omliggende kering. Deze gevolgen zijn integraal beoordeeld onder oppervlakteverlies waar ruimtelijke ontwikkelingen binnen de Natura 2000-begrenzing aan de orde komt.

De storingsfactoren verdroging en overstromingsfrequentie treden niet op. Verandering stroomsnelheid en dynamiek substraat treden op binnen het leefgebied van de meervleermuis, broedvogels en niet-broedvogels en wordt meegenomen bij de integrale beoordeling van oppervlakteverlies.

5.6 Verstoring (geluid, licht, trilling en optisch)

Verstoring kan optreden tijdens de realisatie door geluid, licht, trilling en optische verstoring door de werkzaamheden. Ook in de eindsituatie is verstoring aan de orde door bijvoorbeeld gevelverlichting en recreatie zowel op land als op water. Verstoring kan leiden tot vluchtgedrag van dieren. Bepaalde vis-, macrofauna- en vogelsoorten reageren bijvoorbeeld op beweging omdat een potentiële vijand wordt verwacht.

Een verstoringsbron leidt meestal tot verschillende vormen van verstoring door bijvoorbeeld geluid, licht en beweging. Daarom is het moeilijk om een absolute verstoringsafstand te koppelen aan bepaalde activiteiten. Daarnaast is verstoring van onder andere vogels ook afhankelijk van de verstoringsduur, -intensiteit en moment in het jaar.

5.6.1 Optische verstoring

Optische verstoring leidt vooral tot vluchtgedrag van dieren. De soort reageert bijvoorbeeld op beweging omdat een potentiële vijand wordt verwacht. Andersom kan optische verstoring juist ook het uitzicht van soorten beperken waardoor zij potentiële vijanden niet zien naderen. De daadwerkelijke effecten zijn zeer soortspecifiek en hangen van de schuwheid van de soort en de mate waarin gewenning optreedt.

Optische verstoring treedt op tijdens de realisatie en in de eindsituatie, met name door de aanwezigheid van mensen (aanlegwerkzaamheden) en recreanten (op het strand en op het water).

In onderstaande tabel is opgenomen met welke verstoringsafstanden voor vogels als gevolg van menselijke aanwezigheid (recreatie) rekening gehouden moet worden (Krijgsveld et al., 2022). Omdat recreatie meestal niet met veel geluid gepaard gaat, zal deze afstand vooral veroorzaakt worden door optische verstoring. Omdat recreatie op het water vaak onvoorspelbaar is, treedt er geen gewenning op bij vogels.

Tabel 5-1: Verstoringsgevoeligheid vogels op basis van Krijgsveld et al., 2022

Soort	Bufferzone*	Relevante aandachtspunt voor de inrichting
Aalscholver	250 m	Paden en vaarroutes op meer dan 200-300 m van foerageergebieden
Fuut	100 m 500 m bij grote groepen op open water	-
Lepelaar (broedvogel)	250 m	Broedlocaties op ontoegankelijke plekken Paden en vaarroutes op meer dan 200-300 m van foerageergebieden
Grauwe gans	500 m voor grote rustende groepen	Paden en vaarroutes op meer dan 300-400 m van foerageergebieden
Krakeend	500 m voor rustende groepen	Paden en vaarroutes op meer dan 300-400 m van foerageergebieden
Grote zaagbek	1000 m	-
Zwarte stern	50 m bij foeragerende vogels	-
Visdief	<250 m	Paden en vaarroutes op meer dan 200-300 m van broed- en rustgebieden

* Minimale naderingsafstand waarmee verstorende effecten worden voorkomen

5.6.2 Geluid

Logischerwijs zijn alleen diersoorten gevoelig voor direct effecten van geluid. Geluid is een belangrijke factor in de verstoring van fauna. De verstoring door geluid wordt beïnvloed door het achtergrondgeluid en de duur, frequentie en sterkte van de geluidsbron zelf. Geluidsbelasting kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuen. Dit kan vervolgens weer leiden tot het verlaten van het leefgebied of bijvoorbeeld een afname van het reproductieproces. In bepaalde gevallen kan ook gewenning optreden, in het bijzonder bij continu geluid.

Realisatie
In de passende beoordeling van Marker Wadden, met vergelijkbare aanlegwerkzaamheden, is voor geluidverstoring de 42 dB-contour als worst case aangehouden. Deze afstand varieert van ca. 500 m voor een bulldozer tot 590 m voor een cutterzuiger. Een combinatie van bronnen geeft een maximale

gecumuleerde verstoringsafstand van 820 m voor de werkzaamheden in het water. Dit betekent niet automatisch dat binnen deze afstanden vogels het gebied volledig mijden. In de praktijk zullen veel vogels kunnen wennen aan voorspelbare bewegingen, zoals ook blijkt uit de lepelaarkolonie op de Leidam, direct langs de vaargeul. Ook is het plangebied afgeschermd van de rest van het Markermeer door de ligging van de verschillende strekdammen.

Eindsituatie
Voor geluid door verkeer is het geluidverstoord oppervlak berekend voor de verschillende situaties. Daaruit blijkt dat ten opzichte van de huidige situatie er sprake is van een toename van geluid (12,4 ha), die grotendeels wordt veroorzaakt door de autonome verkeersgroei. Het projecteffect (vergelijking ten opzichte van de referentiesituatie) waarbij deze autonome verkeersgroei niet in meegenomen is, betreft 1,15 ha. Geluidverstoring in de eindsituatie vanuit wegverkeer is daarmee verwaarloosbaar en geen relevante invloed.

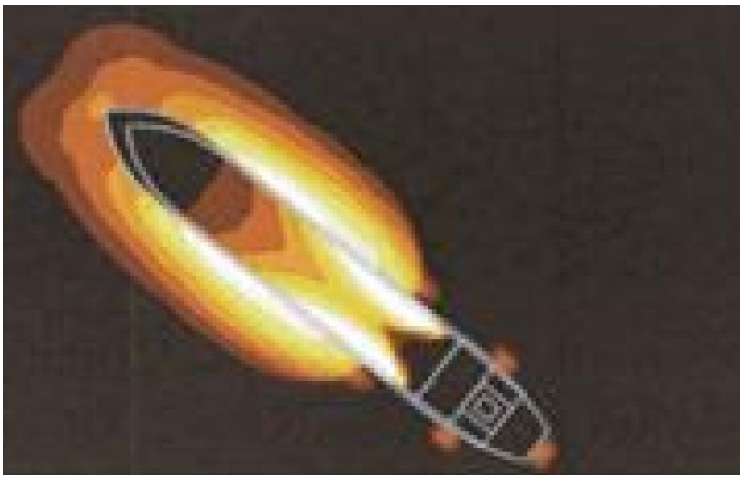
Tabel 5-2: Geluidverstoord oppervlak voor de verschillende situaties door wegverkeer in de eindsituatie

Geluidcontour dB(A)	Geluidverstoord oppervlakte (ha)			Toename t.o.v. huidig (ha)	Projecteffect t.o.v. referentie (ha)
	Huidig	Referentie	Voorlopig VKA		
42-47	18,23	23,83	23,34	5,11	-0,49
47-50	2,58	7,16	8,38	5,8	1,23
>50	1,39	2,47	2,88	1,49	0,41
TOTAAL (ha)	22,20	33,45	34,60	12,4	1,15

5.6.3 Licht

Kunstmatige verlichting van de nachtelijke omgeving kan tot verstoring van het normale gedrag van soorten leiden. Naar mogelijke effecten is nog vrij weinig onderzoek gedaan. Veel kennis gaat daarom nog niet verder dan het kwalitatief signaleren van risico's. Met name schemer- en nachtactieve dieren kunnen last hebben van verstoring door licht, doordat zij juist aangetrokken worden of verdreven door de lichtbron.

Realisatie
In de avond en nacht kan gebruik worden gemaakt van werkverlichting. Deze verlichting zal plaatsvinden met sterke bouwlampen en heeft ten doel het materieel en de directe omgeving daarvan te verlichten (illuminantie). Deze verlichting kan verstorend op vogels werken binnen de verstoringscontour van 0,1 lux (Van Dooren, 2007). Er zal daarnaast uitstraling plaatsvinden naar de omliggende omgeving, die mogelijk tot op enkele km's zichtbaar is (luminantie). Deze verlichting veroorzaakt geen verstoring en gaat op in de verlichting aan de horizon van Lelystad. Zowel de aanwezigheid van de schepen als de activiteiten die op land worden uitgevoerd kunnen verstoring door licht veroorzaken. De 0,1 lux wordt over het algemeen als veilige ondergrens aangehouden, waaronder zeker geen negatieve effecten meer optreden. Deze verlichtingssterkte komt overeen met een nacht bij heldere hemel, in de nachten voor en na volle maan. Op basis van literatuur is het de verwachting dat, wanneer sprake is van reguliere verlichting, de verstoringscontour van 0,1 lux slechts een beperkt oppervlak beslaat, namelijk 60 m rondom het vaartuig. Deze afstand valt ruim binnen de gehanteerde afstanden voor optische verstoring en geluidverstoring.



Figuur 5-1: Visualisatie reikwijdte (60 m) scheepsverlichting (Overbosch, 2006).

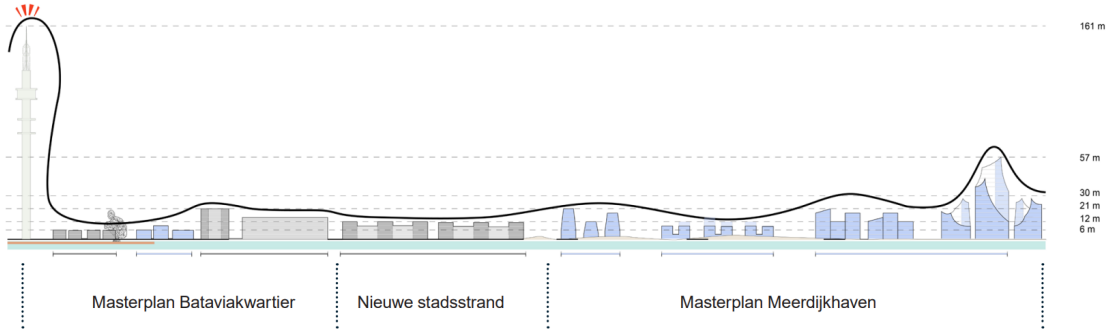
Eindsituatie

In de eindsituatie van het plangebied is er vooral sprake van verlichting vanuit de bebouwing. In Meerdijkhaven en Saerdam betreft dit vooral vanuit de woningen. In Bataviakwartier zijn ook andere functies als hotel met avondentertainment langs het water veroorzaker van lichtverstoring. Ook ter hoogte van de verplaatste steigers voor schepen is sprake van verlichting. Onderzoek naar effectafstanden van lichtbronnen zijn specifiek voor bepaalde diersoorten uitgevoerd en daarom nauwelijks te extrapoleren naar andere situaties omdat dieren licht anders waarnemen en een andere lichtgevoeligheid hebben.

In Arcadis (2014) zijn de volgende verstoringsafstanden benoemd (zie Tabel 5-3), afhankelijk van de hoogte van de lichtbron. Op basis hiervan kan aangenomen worden dat lichtverstoring vanuit Waterfront beperkt is tot 100 m aangezien de bouwhoogte tot ongeveer 20 m reikt. Uitzondering hierop is de uiterste zuidelijke punt van Meerdijkhaven waar een bouwhoogte tot 57 m mogelijk is (zie Figuur 5-2), waar een verstoringsafstand van 500 m voor geldt. Ter hoogte van Bataviakwartier worden adventure, leisure en hotels tot op de waterlijn ontwikkeld. Er vinden evenementen plaats, waarbij het niet is uitgesloten dat er meer verlichting gebruikt wordt dan in een gangbare situatie gebruikelijk is. In die gevallen is een grotere verstoringsafstand, dan de 100 m, te verwachten.

Tabel 5-3: Effectafstanden verlichting in een gangbare situatie

Hoogte lichtbron	Afstand tot waar verlichting kan reiken en invloed kan hebben op fauna
< 10 m	50 m
10-20 m	100 m
> 20 m	500 m



Figuur 5-2: Kustlijn van het plangebied Waterfront, met de verschillende bouwhoogtes (Mecanoo, 2023).

5.6.4 Trilling

Trilling kan leiden tot verstoring van het natuurlijke gedrag van soorten. Individuen kunnen tijdelijk of permanent verdreven worden uit hun leefgebied. Over het daadwerkelijke effect van trilling is nog zeer weinig bekend. Wel is bekend dat vissen hier gevoelig voor zijn.

Realisatie
Enkele werkzaamheden zoals de damwand bij de Bataviakwartier en de kademuur bij Meerdijkhaven, zullen in principe geheid worden. Hierbij komt trilling vrij wat ervoor zal zorgen dat vissen deze locatie ontvluchten, wat ook mogelijk is. Vanwege de overige verstoring die hiermee gepaard gaat (geluid en optische verstoring) zal tijdens deze werkzaamheden het gebied gemeden worden door visetende vogels. De heiwerkzaamheden zullen niet in de avond en nacht uitgevoerd worden, wanneer de meervleermuis actief is. Voor deze soort zijn effecten uitgesloten. Trilling wordt hiermee niet als apart effect in beschouwing genomen, maar is onderdeel van de integrale verstoringszone rondom de werkzaamheden.

Eindsituatie
In de eindsituatie is er geen sprake van trilling.

5.6.5 Integrale verstoringszone

Realisatie
In deze passende beoordeling wordt een integrale verstoringszone rondom de werkzaamheden aangehouden bestaande uit effecten als gevolg van geluid, licht, trilling en optische verstoring. Binnen deze zone zullen vogels en de meervleermuis tijdens de werkzaamheden het plangebied in meer of mindere mate vermijden, afhankelijk van het tijdstip van de werkzaamheden en het type werkzaamheden. Vanwege de hierboven beschreven verstoringsafstanden, de ligging van de vaargeul en de afschermende werking van de strekdammen ten opzichte van de rest van het Markermeer, wordt hierbij als uitgangspunt gehanteerd dat verstoring optreedt in de zone tussen de oever en de strekdammen (zie oranje vlak in Figuur 5-3).

Voor de cutterzuiger ter hoogte van de zandwinput (indicatief aangegeven met een gele ster op onderstaande figuur) wordt een verstoringscontour van 590 m aangehouden vanwege geluidverstoring, waarbinnen de zone van lichtverstoring (60 m) valt.

De werkzaamheden ten behoeve van de natuurontwikkeling vinden buiten de strekdammen plaats. Verstoring vanuit deze werkzaamheden blijven beperkt tot de vaargeul, wat overeenkomt met de ingeschatte afstanden van bufferzones in Tabel 5-1. In theorie kan de geluidverstoring verder reiken dan de vaargeul (ingeschat op max 820 m), maar vanwege het bestaande vaarverkeer in de vaargeul en de gewenning van vogels op voorspelbare werkzaamheden is dit niet de verwachting. In onderstaande figuur is de verstoringszone voor de landaanwinning in groen aangegeven.

Figuur 5-3: Verstoringszone tijdens de realisatie in en rondom het plangebied (gele ster = zandwinput, oranje = landaanwinning woningbouw en groen = landaanwinning natuurontwikkeling)

Eindsituatie
Ook voor de eindsituatie is er sprake van een integrale verstoringszone die bestaat uit verstoring door een toename van recreatieve activiteiten (optische verstoring) en verlichting vanuit de kustlijn.

Tijdens de eindsituatie treedt met name verstoring op vanuit de recreatieve activiteiten op de stranden en door vaarrecreatie van en naar Bataviahaven en Meerdijkhaven. Er komen in principe niet meer ligplaatsen bij ten opzichte van de huidige situatie. Uitgangspunt is dat de kustzone tot aan de vaargeul in het recreatieseizoen van april-oktober meer verstoord wordt. Dit komt in grote lijnen overeen met de verstoringsafstanden van optische verstoring (max. 500 m), zoals genoemd in Tabel 5-1.
Binnen deze verstoringszone valt ook de verstoringszone van verlichting die varieert van 100-500 m.

Conclusie
Voor zowel de realisatie- als de eindsituatie kan een integrale verstoringsafstand van ongeveer 500 m aangehouden worden.

5.7 Vertroebeling

Vertroebeling kan veroorzaakt worden door betreding, golfslag, bovenwater- en onderwatergeluiden en luchtwervelingen ten gevolge van menselijke activiteiten. Dit kan leiden tot vertroebeling van het water en een verminderd doorzicht. Als gevolg hiervan wordt het uitzicht van soorten beperkt waardoor zij potentiële vijanden niet zien naderen. Ook kunnen op het zicht jagende predatoren worden gehinderd in hun foerageeractiviteit. Viseters foerageren in de omgeving van het plangebied. In water dat te troebel is kunnen de visetende zichtjagers minder goed op vis jagen wat de kwaliteit van het foerageergebied doet afnemen. Meervleermuizen ondervinden geen hinder van tijdelijke vertroebeling.

Realisatie
Werkzaamheden in het water (zandwinning en landaanwinning) kan resulteren in opwerveling van sediment. Tijdens de realisatie van de nieuwe zandkade rondom de natuurontwikkeling en nieuwe kering rondom de landaanwinningen is er sprake van een tijdelijke, en lokale afname van doorzicht door vertroebeling. Dit treedt alleen op tijdens periodes met weinig wind, omdat er dan relatief weinig slib in suspensie is en de toename van troebelheid door de werkzaamheden relatief meer invloed heeft.
Het winnen van zand en verplaatsen om de ruimte achter de kade en kering op te vullen leidt nauwelijks tot verdere vertroebeling in het Markermeer omdat de vertroebeling zich niet kan verspreiden.
Waterplanten en mosselen ontbreken vrijwel geheel in het plangebied. Relevante effecten op waterplanten of mosselen zijn daarom op voorhand uit te sluiten. Door de tijdelijke lokale aard van de vertroebeling zijn effecten via de voedselketen vanwege potentiële verminderde fytoplanktonproductie, evenmin te verwachten. Uit de laatste uitlezing van de natuurthermometer (stand 2020) komt naar voren dat in vrijwel het gehele Markemeer-IJmeer intermediair doorzicht aanwezig is waar zichtjagers zoals visdief kunnen foerageren op vis. Een tijdelijk lokale toename aan vertroebeling brengt hierin geen verandering.

Eindsituatie
In de eindsituatie is er lokaal sprake van vertroebeling door recreanten in de zwemzone. Dit zal heel lokaal optreden bij de stranden in de zomerperiode. In die periode wordt het plangebied al meer verstoord door de vaarrecreatie. Ook zijn er in de zomer geen grote aantallen vogels aanwezig, die vooral voorkomen in de winterperiode. Effecten door vertroebeling in de eindsituatie zullen zich dan ook niet voordoen.

Deze storingsfactor is alleen relevant voor de realisatie en treedt op binnen het leefgebied van visetende broedvogels en niet-broedvogels.

5.8 Samenvatting

In onderstaande tabel is een samenvattend overzicht opgenomen van de storingsfactoren die in potentie kunnen leiden tot mogelijke (significant) negatieve gevolgen op de aanwezige Natura 2000-soorten. Deze zijn in de volgende hoofdstukken nader beoordeeld.

Zoals reeds in hoofdstuk 4 geconcludeerd gaat het om de volgende soorten:
- Meervleermuis
- Aalscholver (broedvogel en niet-broedvogel)
- Fuut (niet-broedvogel)
- Grauwe gans (niet-broedvogel)
- Grote zaagbek (niet-broedvogel)
- Krakeend (niet-broedvogel)
- Lepelaar (broedvogel omliggende Natura 2000-gebieden)
- Visdief (broedvogel)
- Zwarte stern (niet-broedvogel)

Tabel 5-4: Potentiële storingsfactoren in Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.

Ingreep	Effect	Reikwijdte effecten	Relevant voor	
			Realisatie	Eindsituatie
Landaanwinning en zandwinput	Oppervlakteverlies- of winst	Binnen plangebied	Broedvogels	Broedvogels Niet-broedvogels Meervleermuis
	Verandering in dynamiek substraat en stroomsnelheid*	Binnen plangebied en directe omgeving	n.v.t.	Broedvogels Niet-broedvogels Meervleermuis
	Vertroebeling	Binnen plangebied en directe omgeving	Broedvogels Niet-broedvogels	n.v.t.
Inzet materieel tijdens werkzaamheden	Verzuring en vermesting door stikstofdepositie	Tot 25 km rondom het plangebied	Natura 2000-gebied Veluwe	n.v.t.
	Verstoring	Binnen plangebied en directe omgeving	Broedvogels Niet-broedvogels Meervleermuis	n.v.t.
Gebruik plangebied door bewoners en recreanten	Verstoring	Binnen plangebied en directe omgeving	n.v.t.	Broedvogels Niet-broedvogels Meervleermuis
Wegverkeer	Verzuring en vermesting door stikstofdepositie	Tot 25 km rondom het plangebied	n.v.t.	Natura 2000-gebied Veluwe
Zwemrecreatie	Vertroebeling	Binnen plangebied en directe omgeving	n.v.t.	Broedvogels Niet-broedvogels

* Beoordeeld onder oppervlakteverlies

6 Effectbeoordeling Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

In onderstaande tabel is een samenvatting gegeven van de effecten die nader beoordeeld zijn in dit hoofdstuk.

Tabel 6-1: Overzicht van te beoordelen effecten per habitattype en soort tijdens de realisatie of in de eindsituatie

Habitattype en soort		Oppervlakteverlies en -winst		Verstoring		Vertroebeling	Stikstofdepositie	
		Realisatie	*Eindsituatie*	*Realisatie*	*Eindsituatie*	*Realisatie*	*Realisatie*	*Eindsituatie*
Habitatrichtlijnsoorten								
H1318	Meervleermuis		X	X	X			
Broedvogels								
A017	Aalscholver		X	X	X	X		
A193	Visdief	X	X	X	X	X		
Niet-broedvogels								
A005	Fuut		X	X	X	X		
A017	Aalscholver		X	X	X	X		
A034	Lepelaar		X	X	X			
A043	Grauwe gans		X	X	X			
A051	Krakeend		X	X	X			
A070	Grote zaagbek		X	X	X	X		
A197	Zwarte stern		X	X	X	X		
Natura 2000-gebied Veluwe							X	?

6.1 Meervleermuis

Uit hoofdstuk 5 is gebleken dat verstoring door verlichting en de landaanwinning (oppervlakteverlies- en winst) relevant zijn voor de meervleermuis.

6.1.1 Effectbeschrijving

Verstoring realisatie

De meervleermuis is gevoelig voor verlichting. De functionaliteit van de vliegroutes en foerageergebied kan daarmee aangetast worden, wat uiteindelijk tot gevolg kan hebben dat verblijfplaatsen niet meer functioneel zijn. De kustzone van het Markermeer is essentieel als vliegroute en is ook onderdeel van het foerageergebied voor de meervleermuis. Hoewel dit laatste vooral aan de orde is bij windstille omstandigheden. De Lage Dwarsvaart en Havendiep zijn ook een belangrijke vliegroutes voor de vleermuis om het Markermeer vanuit Lelystad te kunnen bereiken. De soort vliegt ook langs de oeverzone via het Bataviakwartier.

Verlichting tijdens de uitvoering van de werkzaamheden, in de actieve periode van de meervleermuis (schemerperiode in maart-oktober) heeft daarmee negatieve gevolgen voor deze soort.

Figuur 6-1: Ligging plangebied Waterfront (rode stippellijn), met de deelgebieden Bataviakwartier (blauw) en Meerdijkhaven en Saerdam (groen). In roze is het foerageergebied en in blauw de vliegroute van de meervleermuis aangegeven.

Tijdens de realisatie zijn op de volgende locaties in het plangebied lichtverstoring door werkzaamheden te verwachten (zie Figuur 6-1):

- Vliegroute ter hoogte van Noordersluis en Bataviakwartier
- Foerageergebied langs de oever van het Markermeer

De locatie van de zandwinput, waar ook sprake is van verlichting, ligt te ver uit de kust van het Markermeer (meer dan 1 km) om negatieve invloed te hebben op het foerageergebied van de meervleermuis. De meervleermuis foerageert hier incidenteel en alleen bij windstille dagen. Lichtuitstraling rondom de cutterzuiger is ook beperkt (60 m). Zandwinning vanuit de zandwinput heeft daarmee geen negatieve gevolgen voor de meervleermuis.

Verstoring eindsituatie

In de eindsituatie is er sprake van verlichting vanuit de gevels van de bebouwing en recreatievaart. In principe schuift de oeverlijn van het Markermeer met de achterliggende bebouwing een stuk op door de realisatie van Waterfront. Omdat tussen de nieuwe bebouwing en het Markermeer een brede oeverzone wordt gerealiseerd is er niet direct sprake van verlichting binnen het foerageergebied van de meervleermuis. Dit speelt vooral in de deelgebieden Meerdijkhaven en Saerdam. In de eindsituatie is hier geen sprake van aantasting van het foerageergebied.

In Bataviakwartier is de situatie anders. Daar is wel sprake van nieuwe ontwikkelingen met verlichting (zoals een hotel) op de waterlijn. Het ligt ook de lijn der verwachting dat hier in de avond- en nachturen meer activiteiten plaatsvinden en daarmee ook in die periode tot meer verlichting kunnen leiden. Omdat de exacte invulling van deze locatie en de daarbij horende lichtuitstraling in deze fase van het plan nog niet bekend is, is ook niet uitgesloten dat dit gebied minder geschikt wordt als foerageergebied. Dit betekent ook dat de meervleermuis min of meer wordt gedwongen om de vliegroute op te schuiven om dit gebied te kunnen vermijden. Logischerwijs zal hierdoor meer langs de strekdam richting de Houtribsluizen worden gevlogen. Hier is weliswaar een langere wachtsteiger voor scheepvaart voorzien, maar daar is nauwelijks sprake van verlichting en zeker niet meer dan nu in de huidige situatie aan de orde is. Daarmee is er in de eindsituatie geen sprake van aantasting van de vliegroute.

Oppervlakteverlies- en winst
De natuurontwikkeling nabij de leidam (25 ha) zorgt in potentie voor een betere voedselbeschikbaarheid voor de meervleermuis. Op dit moment is de waterdiepte < 3m en daarmee slechts suboptimaal geschikt voor de meervleermuis. En omdat deze locatie buiten de luwte van de strekdammen ligt, kan van dit gebied alleen gebruikmaken gedurende windstille dagen. Uitgangspunt is dat straks 80-95% van het gebied bestaat uit ondieptes in gradiënten tot ongeveer 1,5 m diepte. Deze zijn geschikt biotoop voor allerlei insecten. Ook de begroeiing die uiteindelijk op de eilanden zal ontstaan (ca 5-20% van het oppervlak), draagt hieraan bij. Dit nieuwe natuurgebied is vanuit Lelystad via de bestaande vliegroute vanaf de Noordersluis bereikbaar voor de meervleermuis en daarmee straks een geschikt foerageergebied voor de populatie in Lelystad.

De landaanwinning in Bataviakwartier (2 ha) en Meerdijkhaven en Saerdam (30 ha) zorgt voor ruimtebeslag binnen het bestaande foerageergebied van de meervleermuis. Door het ontbreken van geleidelijke land-waterovergangen, oeverzones en de grote waterdiepte (<2 m) is dit gebied nu suboptimaal geschikt voor de meervleermuis en wordt dit gebied alleen tijdens windstille dagen gebruikt. Door de landaanwinning is dit gebied straks niet meer geschikt als foerageergebied. Er komt echter wel een geleidelijke oeverzone terug, wat qua oeverlengte en voedselbeschikbaarheid een vooruitgang is ten opzichte van de huidige situatie langs de oever.

De vraag die rijst is of tijdens de realisatie voldoende foerageergebied beschikbaar blijft voor de populatie meervleermuizen in Lelystad. Dit geldt met name tijdens het eerste jaar van de realisatie wanneer zowel de natuurontwikkeling als de landaanwinning wordt gerealiseerd. De natuurontwikkeling wordt weliswaar als eerste gerealiseerd, maar zal nog niet direct volop voedsel bevatten voor de meervleermuis. Kijkend naar de ervaringen die zijn opgedaan bij de ontwikkeling van de Marker Wadden (realisatie tussen 2016-2019) kan wel verwacht worden dat door het bouwen met voedselrijke holoceen slib direct zorgt hoge biologische productie en snelle kieming en groei van vegetatie. Onderwatervegetatie zoals fonteinkruiden en kranswieren volgen een jaar later. Deze vegetaties bieden leefgebied voor onder andere macrofauna, de basis voor de voedselbeschikbaarheid van de meervleermuis, bestaande uit insecten (de Rijk et al., 2022). Op de Marker Wadden zijn in 2021 foeragerende meervleermuizen (en ook andere vleermuissoorten) aangetroffen (waarneming.nl). Dat is 2 jaar na de laatste werkzaamheden. Niet bekend is of er in eerdere jaren wel gekeken is naar vleermuizen. Desalniettemin geeft dit aan dat vrij snel na de realisatie voedsel beschikbaar is voor de meervleermuis.

Direct na realisatie van de natuurontwikkeling start de landaanwinning voor de kust van Lelystad voor de woningbouwopgave. Deze landaanwinning vindt plaats binnen suboptimaal foerageergebied van de meervleermuis. De meervleermuizen in Lelystad zijn vooral gebonden aan de Oostvaardersplassen waar 98,6% van het ondiepe water binnen de essentiële homerange van de meervleermuis ligt (zie paragraaf 4.4).

Door realisatie van het plan Waterfront is er tijdelijk (circa 2 jaar) sprake van enige afname van suboptimaal foerageergebied van de meervleermuis in het Markermeer. Na deze eerste twee jaar is er sprake van een toename van de voedselbeschikbaarheid door de ontwikkeling van geleidelijke land-waterovergangen. Omdat de ondiepe wateren (<90 cm) die van essentieel belang zijn voor de meervleermuis niet worden beïnvloed door dit project is, is er geen sprake van een zodanige afname van foerageergebied dat de kolonies in Lelystad gevaar zouden lopen.
De voedselbeschikbaarheid zal in de nieuwe situatie gunstiger zijn voor de meervleermuis vanwege meer ondiep water en geleidelijke land-waterovergangen, wat gunstig is voor de hoeveelheid insecten (mond. med. J. Reinhold, Landschapsbeheer Flevoland).

Samenvattend
Tijdens de realisatie is verstoring van foerageergebied en vliegroute van de meervleermuis niet uitgesloten waardoor de functionaliteit van de verblijfplaatsen in Lelystad in gevaar kan komen. Het treffen van mitigerende maatregelen is nodig. In de eindsituatie zijn er geen negatieve effecten te verwachten waarvoor mitigerende maatregelen getroffen moeten worden.

6.1.2 Staat van instandhouding en trend

Van de meervleermuis in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer zijn geen trendgegevens beschikbaar. Landelijk heeft de soort het moeilijk en laat een negatieve trend zien, met name vanwege aantasting van verblijfplaatsen door ongediertebestrijding, renovatie en isolatie. Ook de nieuwe woningbouw is vaak ongeschikt als verblijfplaats.

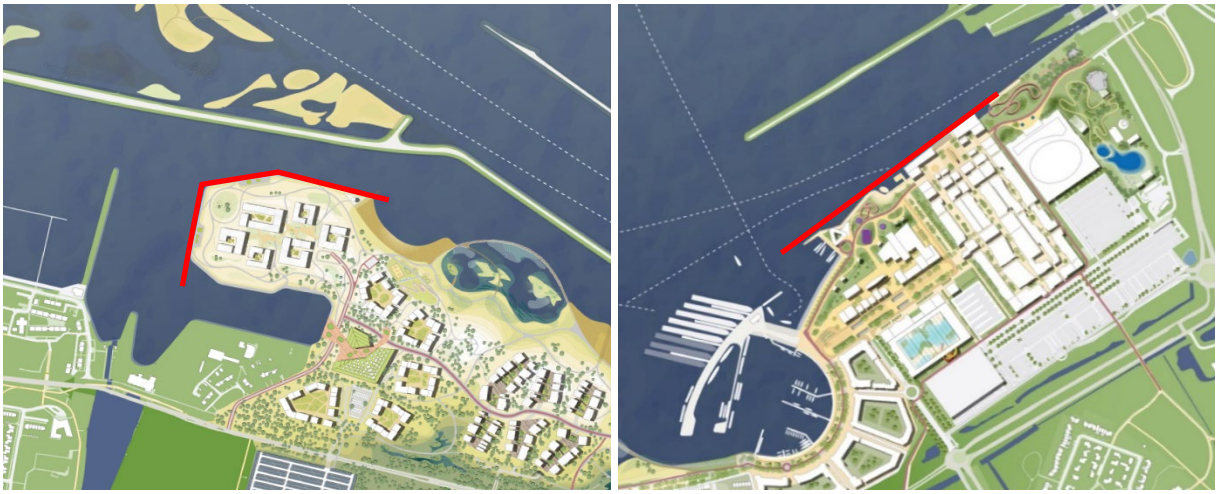
6.1.3 Effectbeoordeling

Het is niet uitgesloten dat door gebruik van verlichting tijdens de realisatie er sprake is van aantasting van essentiële vliegroutes van de meervleermuis. Als gevolg daarvan is het niet uitgesloten dat de verblijfplaatsen in Lelystad niet meer kunnen functioneren. Dit is te voorkomen door het treffen van mitigerende maatregelen. Omdat de ondiepe wateren (<90 cm) die van essentieel belang zijn voor de meervleermuis niet worden beïnvloed door dit project is, is er geen sprake van een zodanige afname van foerageergebied dat de kolonies in Lelystad gevaar zouden lopen.
In de eindsituatie is er geen sprake van aantasting van de vliegroutes de meervleermuis en de voedselbeschikbaarheid neemt toe door de toename van geleidelijke land-waterovergangen.

Vanwege de landelijke negatieve trend en de nabijgelegen verblijfplaatsen in Lelystad kunnen significant negatieve gevolgen niet worden uitgesloten. Het treffen van mitigerende maatregelen is daarom nodig.

6.1.4 Mitigerende maatregelen

Om aantasting van de functionaliteit van de vliegroute nabij de Noordersluis en Bataviakwartier te voorkomen moet in eerste instantie het toepassen van verlichting in het actieve vleermuisseizoen voorkomen worden. Wanneer dit echt niet mogelijk is zijn er mogelijkheden om het werkterrein zodanig in te richten en af te schermen dat er geen sprake is van uitstraling van verlichting naar de omgeving. Werkverlichting moet dan laag geplaatst worden zodat er geen uitstraling is naar de omgeving. Hieronder een voorstel van het gebied waar dit vooral aan de orde is.



Figuur 6-2: Zones (rood) waar voorkomen van lichtverstoring vanuit het werkterrein een aandachtspunt is.

Vervolg
Voor het beoordelen van een ontwikkeling op planniveau is voldoende informatie beschikbaar om negatieve gevolgen voor Natura 2000-doelen in te kunnen schatten. Voor verdere uitwerking in de projectfase wordt aanbevolen om de geschiktheid van het Markermeer als foerageergebied voor de meervleermuis nader te onderzoeken. Op basis van expert judgement van (lokale) deskundigen is ingeschat dat het Markermeer niet van bijzonder belang is voor de meervleermuis vanwege de grote waterdiepte, ontbreken van geleidelijke land-waterovergangen en de golfslag door windwerking. Er worden weinig meervleermuizen waargenomen, maar structurele inventarisatie heeft niet plaatsgevonden. Het wordt aanbevolen om dit voor een vervolgfase wel uit te voeren.

6.1.5 Conclusie

Door het treffen van mitigerende maatregelen zijn significant negatieve gevolgen voor de behoudsdoelstelling van de meervleermuis binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer te voorkomen.

6.2 Visdief (broedvogel)

6.2.1 Effectbeschrijving

De broedlocatie van de visdief ligt te ver verwijderd van Waterfront Lelystad om hinder te ondervinden van de werkzaamheden, zie ook Tabel 5-1.

De werkzaamheden, van met name de landaanwinning, vinden wel plaats binnen het foerageergebied van de visdief, maar de belangrijkste foerageerlocatie is nabij de sluizen vanwege de hoeveelheid vissen en achter boten. Dit ligt buiten het plangebied en dit gebied wordt ook niet verstoord vanuit de realisatie.
De landaanwinning binnen het foerageergebied vindt alleen plaats in het eerste jaar van de realisatie. Daarna vinden de werkzaamheden uitsluitend op land plaats en zullen vanaf dat moment ook geen verstorende invloed meer hebben op de visdieven.
Voedselbeschikbaarheid aan vis in het Markermeer-IJmeer is een belangrijk knelpunt en sturende factor voor de draagkracht van het gebied voor de visdief (Rijkswaterstaat, 2017), maar niet de beschikbare oppervlakte foerageergebied. De landaanwinning heeft daarmee ook vanuit oppervlakteverlies geen negatieve invloed op foeragerende visdieven.

Rijkswaterstaat wil het broedeilandje in het zuidelijke bassin bij het sluizencomplex weer geschikt maken als broedplek. De toekomstige (voorgenomen) herinrichting van Waterfront heeft hier geen invloed op de kolonie op de sluis en ook niet op de ontwikkeling van het broedeilandje (Van der Winden, 2023).

Na het eerste jaar wanneer de landaanwinning moet zetten is er een groot oppervlak (circa 32 ha) kaal zand aanwezig. Het areaal voor de kust van Lelystad, dat bedoeld is voor woningbouw mag ook gebruikt worden door recreanten. De verstoring die dit met zich meebrengt, mede door honden die hier waarschijnlijk ook uitgelaten worden, maakt dat deze landaanwinning niet geschikt is voor broedende visdieven (en andere kalegrondbroeders).

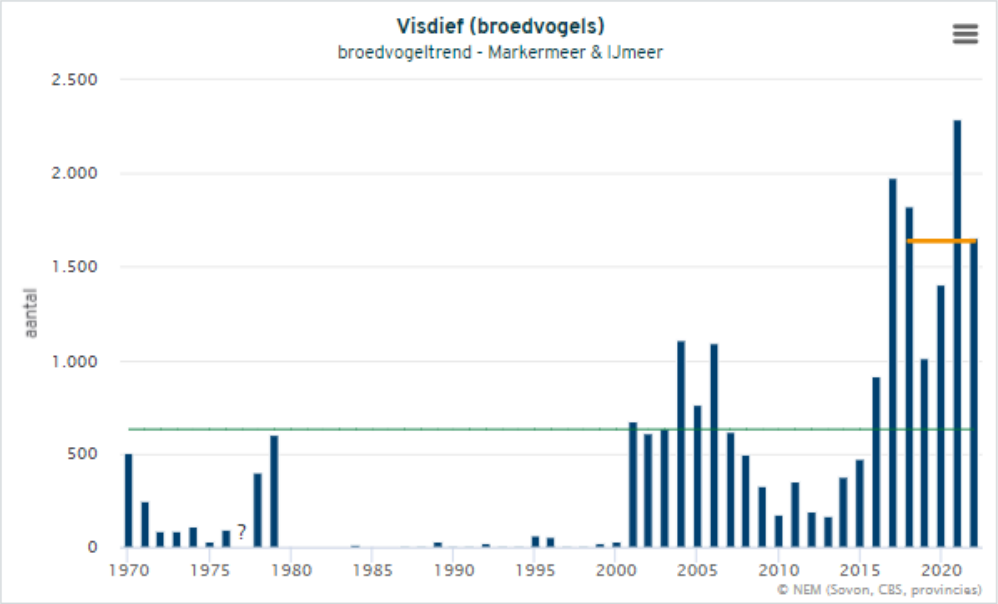
De landaanwinning voor de natuurontwikkeling biedt ook nieuwe broedmogelijkheden voor de visdief. De visdief is één van de eerste broedvogels die zich vestigen in pioniersituatie bestaande uit kaal zand. Uit de waarnemingen die op Marker Wadden zijn gedaan, mag ervan uit worden gegaan dat vrij direct na de

werkzaamheden de visdief deze locatie gaat gebruiken als broedlocatie. Daarbij is vaak sprake van verschuiving binnen de huidige broedlocaties van bijvoorbeeld Ierst, Marker Wadden en Trintelzand.

Een belangrijk aandachtspunt voor het broedsucces is de verstoring door recreanten die met bootjes of kano's aanleggen. Er zijn maatregelen nodig om de betreding door mensen te voorkomen om de potenties van de nieuwe natuurontwikkeling voor onder de visdief volledig te kunnen benutten.

6.2.2 Staat van instandhouding en trend

Door de ontwikkelingen in grofweg de laatste tien jaar in het Markermeer, waar nieuwe natuurontwikkeling leidt tot meer broedhabitat is sinds 2016 het broedaantal weer boven het doelaantal. Recent is er dus sprake van een positieve trend. De staat van instandhouding is daarmee gunstig.



Figuur 6-3: Broedvogeltrend van de visdief binnen Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. De groene lijn geeft het doelaantal weer (630). De oranje lijn toont het gemiddelde van de laatste vijf jaar (1637) (www.sovon.nl).

6.2.3 Effectbeoordeling

De ontwikkeling van Waterfront leidt niet tot aantasting van de voedselbeschikbaarheid en bestaande broedlocaties. Wanneer voldoende afschermde maatregelen worden getroffen is de nieuwe natuurontwikkeling geschikt als nieuw broedhabitat voor de visdief. De trend van de visdief in dit Natura 2000-gebieden is gunstig en het huidige gemiddelde broedaantal van 1637 ligt boven het doelaantal. Daarmee is er geen sprake van significant negatieve gevolgen.

6.2.4 Mitigerende maatregelen

Strikt genomen zijn er geen mitigerende maatregelen nodig om significant negatieve gevolgen voor de visdief te voorkomen. Maar het treffen van mitigerende maatregelen waarmee de toegankelijkheid van de nieuwe natuur door vaarrecreatie voorkomen wordt, is sterk bepalend voor het broedsucces binnen de natuurontwikkeling voor onder andere de visdief. En daarmee ook sterk bepalend voor de bijdrage van dit nieuwe natuurgebied aan de opgave voor broedvogels in het Markermeer.

Omdat natuurontwikkeling ook een doel is van het planvoornemen is dit sterk aan te bevelen. Hierbij kan aan het volgende gedacht worden:

- Rondom de natuurontwikkeling worden basaltdammen aangelegd, die niet of z'n minst moeilijk toegankelijk zijn voor mensen die vanuit een bootje naar het gebied varen.
- Daar waar openingen in de basaltdammen aanwezig zijn, nodig vanwege de doorstroming en bereikbaarheid van dit gebied voor onder andere vissen, moet een boeienlijn of andere afschermende maatregel getroffen worden om vaarrecreanten te weren.

6.2.5 Conclusie

Er is geen sprake van significant negatieve gevolgen voor de behoudsdoelstelling van de visdief binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het treffen van mitigerende maatregelen is daarmee niet aan de orde, maar wordt wel sterk aanbevolen om de natuurpotenties beter tot ontwikkeling te laten komen.

6.3 Aalscholver (broedvogel en niet-broedvogel)

6.3.1 Effectbeschrijving

De aalscholver broedt niet nabij het plangebied. Het plangebied heeft uitsluitend de functie als rust- en foerageergebied voor zowel broedende aalscholvers van onder andere de Oostvaardersplassen als overwinterende niet-broedvogels.

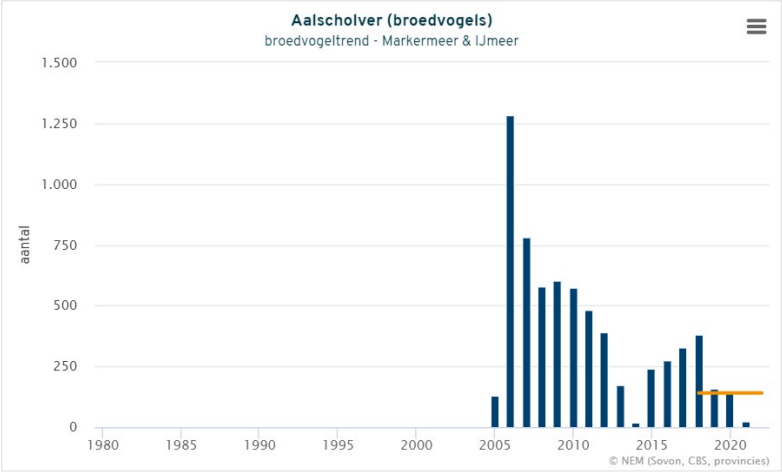
Door de werkzaamheden wordt een klein deel van het foerageergebied verstoord (zie Figuur 5-3). De landaanwinning binnen het foerageergebied vindt alleen plaats in het eerste jaar van de realisatie. Daarna vinden de werkzaamheden uitsluitend op land plaats en zullen vanaf dat moment ook geen verstorende invloed meer hebben op foeragerende aalscholvers.
Evenals bij de visdieven geldt voor de aalscholver ook dat de voedselbeschikbaarheid aan vis in het Markermeer-IJmeer een belangrijk knelpunt is en de sturende factor voor de draagkracht van het gebied voor de aalscholver (Rijkswaterstaat, 2017), maar niet de beschikbare oppervlakte foerageergebied. De landaanwinning heeft daarmee ook vanuit oppervlakteverlies geen negatieve invloed op foeragerende aalscholver.

Het plangebied en directe omgeving is momenteel geen topgebied voor aalscholvers binnen het Markermeer-systeem. Dat blijkt ook uit het feit dat op de dammen en pieren hooguit kleine aantallen rusten om in de omgeving te foerageren, zie ook Tabel 4-2. Wel kunnen enkele tot vele tientallen en op piekmomenten zelfs kortstondig honderden aalscholvers op het open water foerageren. Vooral de sluismonding en havenmonding is dan van belang. De aalscholvers vliegen dan kortstondig op voor boten en keren vaak snel weer terug als de boot voorbij is (Van der Winden, 2023).

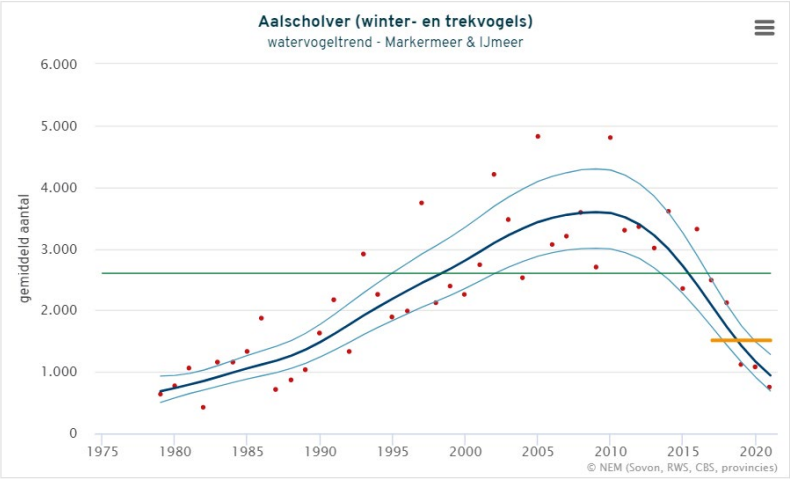
De landaanwinning ten behoeve van Waterfront is dermate klein ten opzichte van het areaal aan open water in het Markermeer, dat het geen invloed heeft op prooibeschikbaarheid. De verwachte extra onrust tijdens de realisatie en door vaarrecreatie kan wel zorgen voor een minder frequent gebruik van het water in het plangebied. Zeker voor grotere groepen aalscholvers. Op rustige momenten zullen aalscholvers zelfs in groepen nog in de havens en omgeving vissen, zoals ze nu ook doen. Aannemelijk is dat de recreatie tot een verslechtering kan leiden in de periode april-oktober en dan vooral op drukke (vaar)momenten. Omdat er elders in het Markermeer ook op zulke momenten veel onrust is, is er beperkte uitwijkmogelijkheid. De effecten zullen zeer beperkt of afwezig zijn, maar niet geheel uit te sluiten (Van der Winden, 2023).

6.3.2 Staat van instandhouding en trend

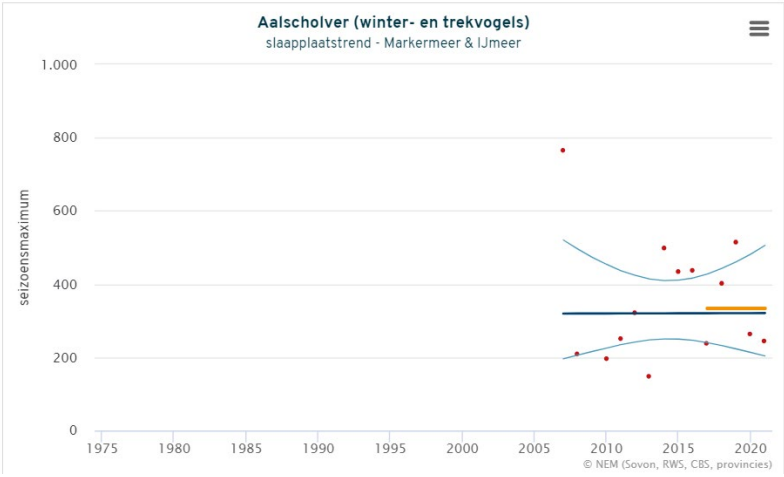
De aantallen van de aalscholver in het Natura 2000-gebied dalen al langere tijd. Dit geldt met name voor foeragerende vogels (zie Figuur 6-5). De trend onder broedvogels (zie Figuur 6-4) en rustende vogels (zie Figuur 6-6) is onzeker en daarmee niet aantoonbaar. De oorzaak lijkt te liggen in de voedselbeschikbaarheid voor viseters, zoals de aalscholver (Mouissie, 2019).



Figuur 6-4: Broedvogeltrend van de aalscholver binnen Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. De oranje lijn toont het gemiddelde van de laatste vijf jaar (140) (www.sovon.nl).



Figuur 6-5: Seizoensgemiddelde (rode punten), trendlijn (blauwe lijn) en in groen het doelaantal voor foeragerende aalscholvers (2600). De oranje lijn geeft het gemiddelde van de afgelopen vijf seizoenen weer (1511) (www.sovon.nl).



Figuur 6-6: Slaapplaatstrend van overwinterende aalscholvers weergegeven als seizoensmaxima (rode punten), trendlijn (blauwe lijn). De oranje lijn geeft het gemiddelde van de afgelopen vijf seizoenen (333) (www.sovon.nl).

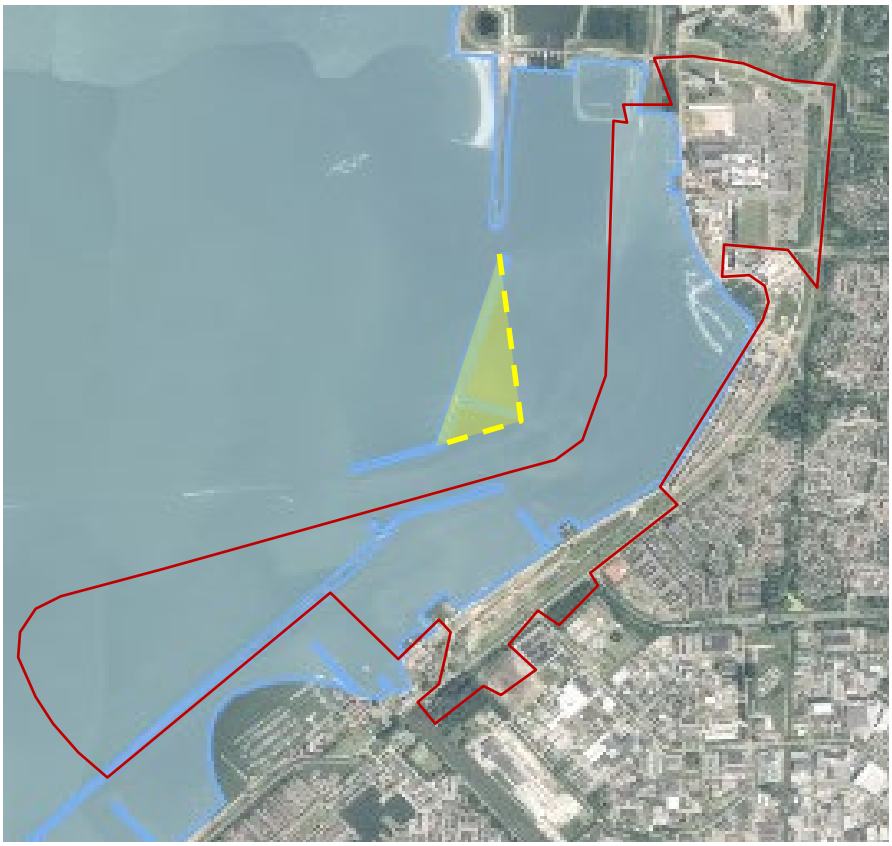
6.3.3 Effectbeoordeling

Het plangebied van Waterfront is nu niet van bijzonder belang voor foeragerende en rustende aalscholvers. Er worden lage aantallen waargenomen, met uitzondering op incidentele piekmomenten. De landaanwinning ten behoeve van Waterfront is dermate klein ten opzichte van het areaal aan open water in het Markermeer, dat het geen invloed heeft op prooibeschikbaarheid. Aannemelijk is dat de recreatie tot een verslechtering kan leiden in de periode april-oktober en dan vooral op drukke (vaar)momenten. Omdat er elders in het Markermeer ook op zulke momenten veel onrust is, is er beperkte uitwijkmogelijkheid. De inschatting is dat dit effect klein is, maar omdat de trend van de aalscholver negatief is, zijn significant negatieve gevolgen ook niet helemaal uitgesloten. Hiervoor zijn mitigerende maatregelen voorhanden.

Niet onbelangrijk is overigens dat de natuurontwikkeling die gerealiseerd wordt, op termijn ook moet fungeren als opgroeilocatie voor vis en daarmee een positieve bijdrage kan leveren aan de voedselbeschikbaarheid van viseters aangezien dat een belangrijk knelpunt is in het Markermeersysteem.

6.3.4 Mitigerende maatregelen

Om in drukke recreatieve perioden toch voldoende rust in de omgeving van het plangebied te waarborgen kan relatief eenvoudig een gebied afgeschermd worden voor vaarbewegingen met bijvoorbeeld een boeienlijn. Binnen dit afgeschermde gebied (van minimaal 5-10 hectare) hebben aalscholvers de mogelijkheid om te rusten en foerageren. In onderstaande figuur is een voorstel gedaan aan de overzijde van de vaargeul nabij de strekdam (Van der Winden, 2023).



Figuur 6-7: Voorstel voor afsluiten gebied voor vaarbewegingen (geel) binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer (blauw). Het plangebied van Waterfront is met een rode lijn aangegeven.

6.3.5 Conclusie

Door het treffen van mitigerende maatregelen zijn significant negatieve gevolgen voor de behoudsdoelstelling van de aalscholver binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer te voorkomen.

6.4 Lepelaar (broedvogel omliggende Natura 2000-gebieden)

6.4.1 Effectbeschrijving

In de dichte nabijheid de lepelaarkolonie op de strekdam zullen werkzaamheden plaatsvinden voor de realisatie van nieuwe natuur. Lepelaarkolonies zijn zeer gevoelig te zijn voor verstoring, met name tijdens de vestigingsfase. Deze broedlocatie ligt langs een vaarroute en verstoring is met name aan de orde wanneer (vaar)bewegingen te dichtbij komen (ca. 250 m zie Tabel 5-1) en daarmee niet voorspelbaar zijn. Desondanks is de kolonie afgelopen jaren gegroeid (Van der Winden, 2023).

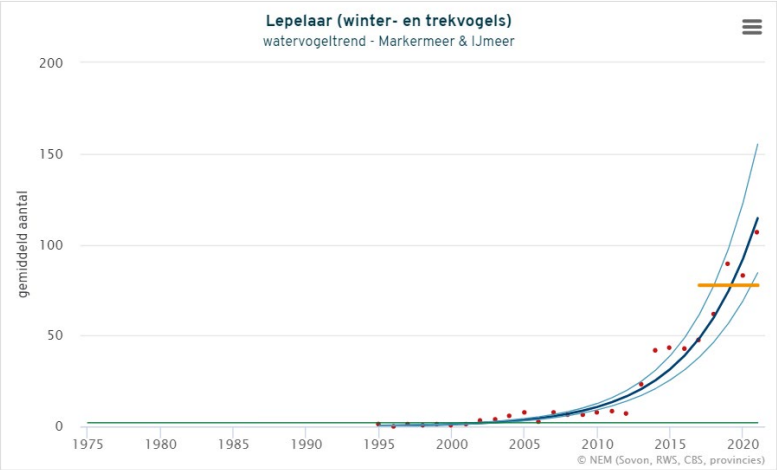
De aanlegwerkzaamheden van de natuurontwikkeling vinden plaats door middel van verschillende vaartuigen en -bewegingen om het zand te kunnen winnen en aanbrengen. Daarvoor zullen er ook bewegingen buiten de vaargeul nodig zijn. De vaarbewegingen zijn daarmee niet meer voorspelbaar en hebben in de broedtijd een verstorend effect op de lepelaarkolonie. Dit moet voorkomen worden.

Waterfront kan in de eindsituatie voor meer onrust zorgen en vooral is er een risico dat het een trekpleister wordt en mensen met kano’s of kleine bootjes er vaker heen gaan dan nu het geval is. Dan is het niet uit te sluiten dat er lepelaars verdwijnen of te weinig jongen grootbrengen (Van der Winden, 2023). Hiervoor zijn maatregelen voorhanden.

Strikt genomen is het Markermeer aangewezen voor foeragerende lepelaars en daarvoor is het plangebied niet geschikt door het ontbreken van geleidelijke land-waterovergangen. Daarmee zijn er geen negatieve effecten op foeragerende lepelaars. De natuurontwikkeling die gerealiseerd wordt, waarbij plas-dras en geleidelijke land-waterovergangen worden gerealiseerd bieden geschikt nieuw foerageerbiotoop voor de lepelaar, waardoor er uiteindelijk sprake is van een positief effect.

6.4.2 Staat van instandhouding en trend

Het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer is alleen aangewezen voor de lepelaar als niet-broedvogel. De trend van foeragerende lepelaars is in het Markermeer zeer gunstig en het gemiddelde aantal ligt ruim boven het doelaantal, zie ook Figuur 6-8. Dit is het gevolg van de meerdere natuurontwikkelingsprojecten die in het Markermeer zijn uitgevoerd waarbij ondiep water en geleidelijke land-waterovergangen zijn gerealiseerd, foerageerbiotoop van de lepelaar.



Figuur 6-8: Seizoensgemiddelde (rode punten), trendlijn (blauwe lijn) en in groen het doelaantal voor foeragerende lepelaars (2). De oranje lijn geeft het gemiddelde van de afgelopen vijf seizoenen weer (77) (www.sovon.nl).

6.4.3 Effectbeoordeling

Het plan van Waterfront heeft in de eindsituatie vooral een positief effect op het areaal foerageerbiotoop en voedselbeschikbaarheid van de lepelaar. In de huidige situatie is het plangebied niet van belang voor foeragerende lepelaars vanwege het ontbreken van geleidelijke land-waterovergangen en ondiep water.

Verstoring van foeragerende lepelaars is tijdens de realisatie niet aan de orde. Gezien de positieve trend van de foeragerende lepelaars in het Natura 2000-gebied (zie Figuur 6-8) en de aantallen die ruim boven het doelaantal liggen is er geen sprake van significant negatieve gevolgen.

Er zijn wel gevolgen voor de broedkolonie te verwachten, hoewel het Natura 2000-gebied niet is aangewezen voor broedende lepelaars staat deze kolonie ook niet helemaal los van de Natura 2000-opgave van dit en omliggende Natura 2000-gebieden. De verstoring als gevolg van onvoorspelbare vaarbewegingen tijdens de realisatie van de natuurontwikkeling kan met name in de vestigingsperiode van de broedende lepelaars ervoor zorgen dat lepelaars hier niet tot broeden komen. Verstoring van de bestaande broedlocatie vindt in de huidige situatie al incidenteel plaats en dit kan in de eindsituatie versterkt worden omdat het gebied aantrekkelijker wordt voor vaarrecreatie. Er zijn mitigerende maatregelen voorhanden om deze verstoring te beperken.

6.4.4 Mitigerende maatregelen

Om verstoring van de lepelaarkolonie te voorkomen moet binnen circa 300 m van de kolonie de aanlegwerkzaamheden van de natuurontwikkeling plaatsvinden buiten het broedseizoen, die loopt van maart tot en met juli.

Verstoring door vaarrecreatie tijdens de eindsituatie wordt voorkomen door de beschreven maatregelen bij de visdief waarbij het nieuwe natuurontwikkelingsgebied niet toegankelijk is voor vaarrecreanten (zie paragraaf 6.2.4).

Ook de maatregel beschreven bij de aalscholver waarbij door een afschermende maatregel (zoals een boeienlijn) zorgt voor meer rust nabij de strekdammen, waardoor hier mogelijkheden ontstaan voor uitbreiding van de bestaande broedkolonie (zie Figuur 6-7).

6.4.5 Conclusie

Er is geen sprake van significant negatieve gevolgen voor de behoudsdoelstelling van de lepelaar binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het treffen van mitigerende maatregelen voor foeragerende lepelaars is daarmee niet aan de orde.

Omdat de broedkolonie van de lepelaar niet los gezien kan worden van de Natura 2000-opgave van de lepelaar in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer en omliggende gebieden (Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen en IJsselmeergebied) is het treffen van mitigerende maatregelen nodig om verstoring te voorkomen. Door het treffen van mitigerende maatregelen zijn negatieve gevolgen voor de broedkolonie niet aan de orde.

6.5 Grauwe gans (niet-broedvogel)

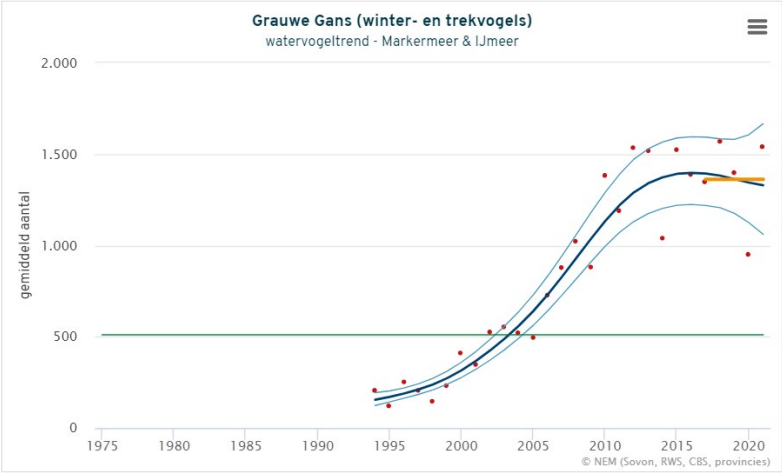
6.5.1 Effectbeschrijving

De grauwe gans foerageert in lage aantallen langs de oevers en rust in de luwte op het water van het plangebied. De soort is relatief gevoelig voor verstoring (zie Tabel 5-1). Hierdoor zal een substantieel deel van de zone tussen de oever en strekdammen tijdens de realisatie minder geschikt zijn als rust- en foerageergebied (zie Figuur 5-3).

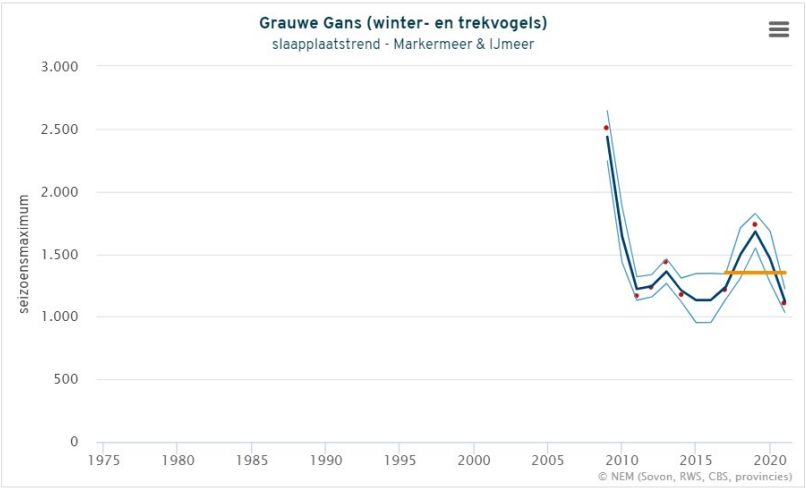
De landaanwinning binnen het bestaande rust- en foerageergebied vindt alleen plaats in het eerste jaar van de realisatie. Daarna vinden de werkzaamheden uitsluitend op land plaats en zullen vanaf dat moment ook minder verstorende invloed hebben op foeragerende grauwe ganzen. Tegelijkertijd neemt het foerageergebied toe door toename van geleidelijke land-waterovergangen en ondiep water waar waterplanten zich kunnen ontwikkelen. Ook rustgebied neemt binnen de natuurontwikkeling toe. Wanneer hier de vegetatieontwikkeling goed op gang is gekomen is er sprake van een verbetering van het rust- en foerageergebied van de grauwe gans. Daarmee is de aantasting van het huidige rust- en foerageergebied tijdelijk.

6.5.2 Staat van instandhouding en trend

De trend van de grauwe gans in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer is voor foeragerende dieren stabiel, na een lange periode van toename. Voor rustende dieren is er sprake van een lichte afname. De aantallen liggen ruim boven het doelaantal.



Figuur 6-9: Seizoensgemiddelde (rode punten), trendlijn (blauwe lijn) en in groen het doelaantal voor foeragerende grauwe ganzen (510). De oranje lijn geeft het gemiddelde van de afgelopen vijf seizoenen weer (1361) (www.sovon.nl).



Figuur 6-10: Slaapplaatstrend van overwinterende grauwe ganzen weergegeven als seizoensmaxima (rode punten), trendlijn (blauwe lijn). De oranje lijn geeft het gemiddelde van de afgelopen vijf seizoenen weer (1351) (www.sovon.nl).

6.5.3 Effectbeoordeling

Het plan van Waterfront heeft in de eindsituatie vooral een positief effect op het areaal foerageerbiotoop en voedselbeschikbaarheid van de grauwe gans. In de huidige situatie is het plangebied niet van groot belang voor foeragerende grauwe ganzen vanwege het ontbreken van geleidelijke land-waterovergangen en ondiep water. De belangrijkste foerageergebieden bestaan uit graslanden en akkers (oogstresten) en liggen buiten het Natura 2000-gebied. Ganzen rusten met name in het plangebied. In het Natura 2000-beheerplan worden geen knelpunten benoemd ten aanzien van het behalen van de instandhoudingsdoelstelling.

Aannemelijk is dat de werkzaamheden leiden tot tijdelijke verstoring van rustgebied en de recreatie tot een verstoring kan leiden in de periode april-oktober en dan vooral op drukke (vaar)momenten. Ganzen rusten met name in de nachtperiode op het water en foerageren overdag en daarmee is er minder snel een conflict met recreatieve activiteiten die overdag plaatsvinden. De inschatting is dat dit effect klein is en vanwege de gunstige staat van de grauwe gans zijn significant negatieve gevolgen uitgesloten.

Overigens zal de grauwe gans ook profiteren van de voorgestelde maatregel voor de visdief en aalscholver om verstoring door recreanten ter hoogte van de natuurontwikkeling te voorkomen (zie paragraaf 6.2.4) en een rustgebied bij de strekdam in te stellen (zie paragraaf 6.3.4). Het treffen van mitigerende maatregelen is verder niet aan de orde.

6.5.4 Conclusie

Er is geen sprake van significant negatieve gevolgen voor de behoudsdoelstelling van de grauwe gans binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het treffen van mitigerende maatregelen voor rustende en foeragerende grauwe ganzen is daarmee niet aan de orde.

De soort profiteert overigens wel van de mitigerende maatregelen die zijn voorgesteld voor de visdief en aalscholver.

6.6 Grote zaagbek (niet-broedvogel)

6.6.1 Effectbeschrijving

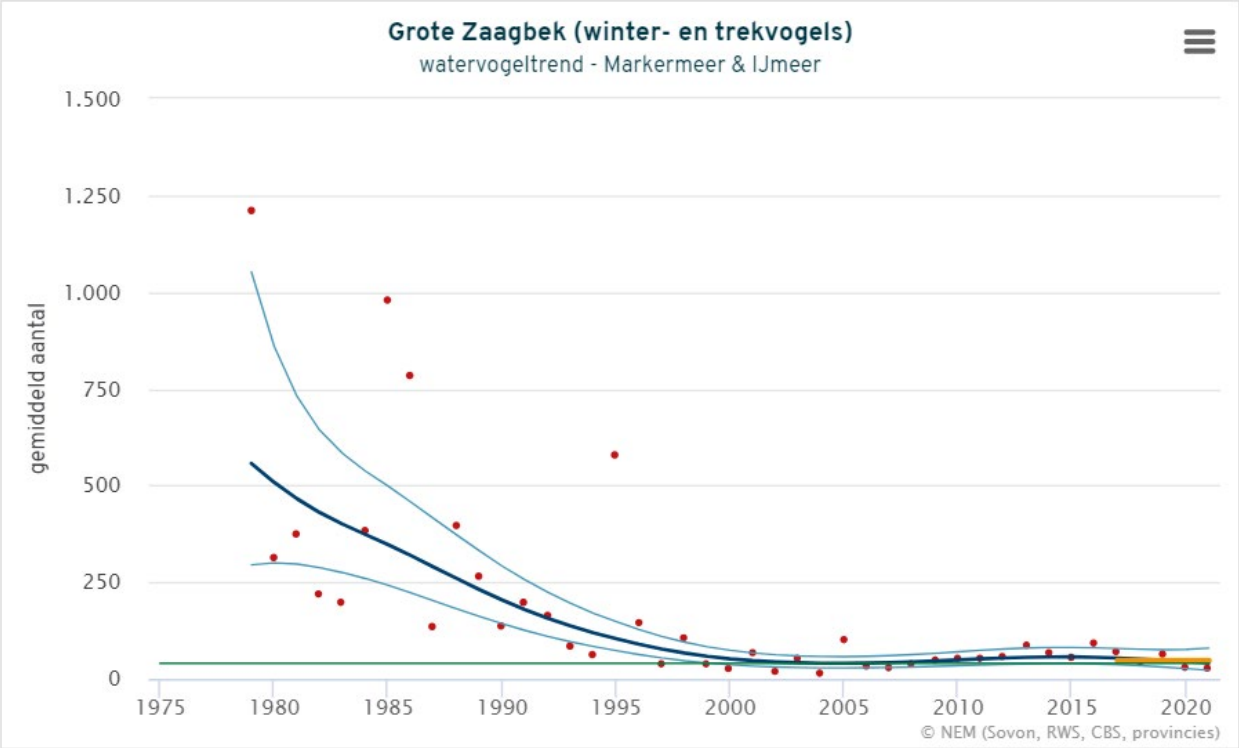
Het hele plangebied heeft uitsluitend de functie als foerageergebied. Er worden lage aantallen waargenomen. De soort komt ook verspreid over het hele Markermeer voor. De grote zaagbek is het meest gevoelig voor verstoring van de hier beschreven vogelsoorten. In Tabel 5-1 is aangegeven dat de bufferzone 1000 m is (de zone waarbuiten verstoring kan worden uitgesloten). Dit betekent dat door de werkzaamheden het foerageergebied tussen de oever en de strekdammen niet meer gebruikt wordt (zie ook Figuur 5-3). De landaanwinning binnen het foerageergebied vindt alleen plaats in het eerste jaar van de realisatie. Daarna vinden de werkzaamheden uitsluitend op land plaats en zullen vanaf dat moment ook minder verstorende invloed meer hebben op foeragerende aalscholvers.

De landaanwinning ten behoeve van Waterfront is dermate klein ten opzichte van het areaal aan open water in het Markermeer, dat het geen invloed heeft op prooibeschikbaarheid. De verwachte extra onrust tijdens de realisatie kan wel zorgen voor een minder frequent gebruik van het water in het plangebied. De grote zaagbek is vooral buiten het recreatieseizoen, in de periode november-maart, in het gebied aanwezig. Aannemelijk is dat de recreatie daarmee beperkt tot verstoring zal leiden.

Niet onbelangrijk is overigens dat de natuurontwikkeling die gerealiseerd wordt, op termijn ook moet fungeren als opgroeilocatie voor vis en daarmee een positieve bijdrage kan leveren aan de voedselbeschikbaarheid van viseters aangezien dat een belangrijk knelpunt is in het Markermeersysteem.

6.6.2 Staat van instandhouding en trend

De trend van de grote zaagbek in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer is de laatste 12 jaar onduidelijk. De aantallen (46) liggen nog boven het doelaantal (40), maar in het Natura 2000-beheerplan is aangegeven dat de toekomstige voedselsituatie onzeker is, evenals dat er in de toekomst onvoldoende rust en ruimte beschikbaar is.



Figuur 6-11: Seizoensgemiddelde (rode punten), trendlijn (blauwe lijn) en in groen het doelaantal voor foeragerende grote zaagbekken (40). De oranje lijn geeft het gemiddelde van de afgelopen vijf seizoenen weer (46) (www.sovon.nl).

6.6.3 Effectbeoordeling

Het plangebied van Waterfront is nu niet van bijzonder belang voor foeragerende en rustende grote zaagbekken. Er worden lage aantallen waargenomen. De landaanwinning ten behoeve van Waterfront is dermate klein ten opzichte van het areaal aan open water in het Markermeer, dat het geen invloed heeft op prooibeschikbaarheid. Verstoring door recreatie is beperkt omdat de grote zaagbek uitsluitend in het winterseizoen aanwezig is, buiten het meest drukke recreatieseizoen.

Met name tijdens het eerste jaar van de realisatie, wanneer de werkzaamheden vooral in het water plaatsvinden is er sprake van verstoring door de werkzaamheden. Dit heeft geen invloed op de prooibeschikbaarheid, omdat de soort in het hele Markermeer voorkomt. Dit heeft mogelijk wel invloed op de functie van rustgebied. Omdat het gebrek aan rust in de toekomst een knelpunt kan worden om de doelaantallen in het gebied te halen, zijn significant negatieve gevolgen tijdens de realisatie niet geheel uit te sluiten. Hiervoor zijn mitigerende maatregelen voorhanden.

Ook voor de grote zaagbek is het relevant dat de natuurontwikkeling die gerealiseerd wordt, op termijn gaat fungeren als opgroeilocatie voor vis en daarmee een positieve bijdrage kan leveren aan de voedselbeschikbaarheid van viseters aangezien dat een belangrijk knelpunt is in het Markermeersysteem.

6.6.4 Mitigerende maatregelen

De mitigerende maatregelen voor de grote zaagbek sluiten aan bij de mitigerende maatregelen die reeds in paragraaf 6.3.4 zijn beschreven. Hierdoor is er voldoende ruimte voor rustende vogels in de nabijheid van het plangebied.

6.6.5 Conclusie

Door het treffen van mitigerende maatregelen zijn significant negatieve gevolgen voor de behoudsdoelstelling van de grote zaagbek binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer te voorkomen.

6.7 Fuut (niet-broedvogel)

6.7.1 Effectbeschrijving

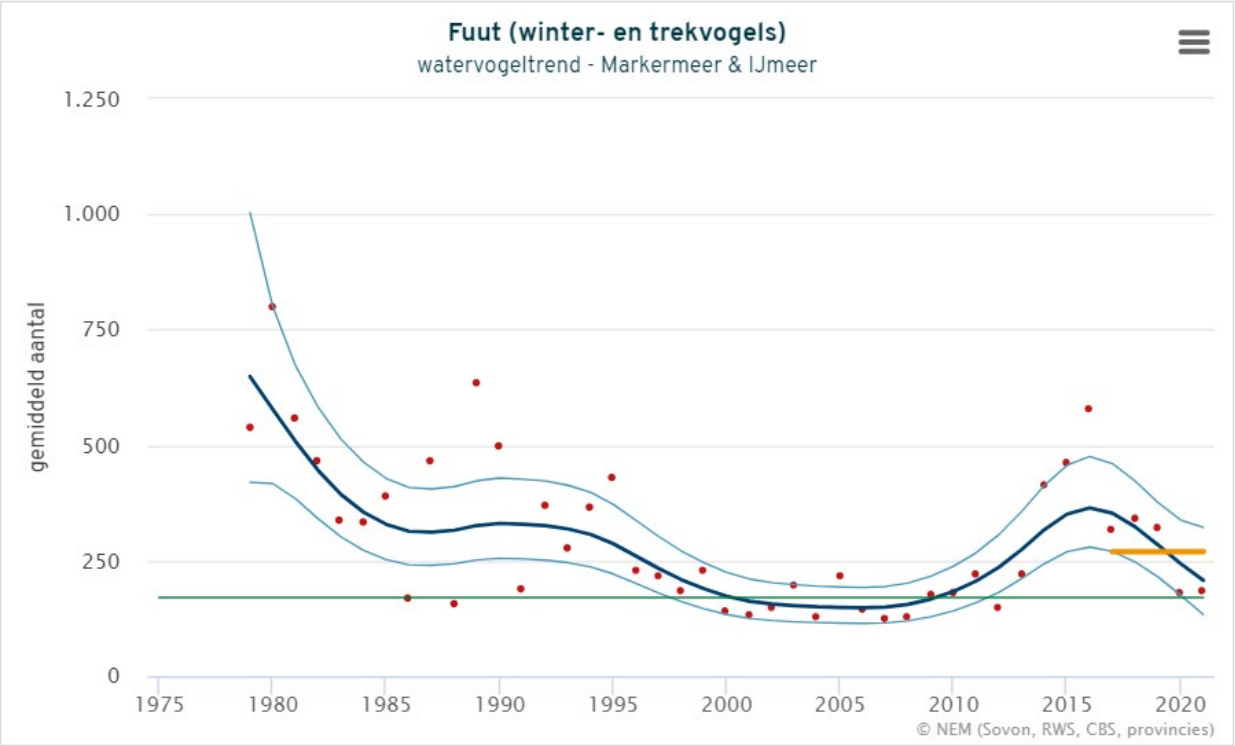
Het plangebied heeft uitsluitend de functie als foerageergebied. Door de werkzaamheden wordt een klein deel van het foerageergebied verstoord (zie Figuur 5-3). De landaanwinning binnen het foerageergebied vindt alleen plaats in het eerste jaar van de realisatie. Daarna vinden de werkzaamheden uitsluitend op land plaats en zullen vanaf dat moment ook geen verstorende invloed meer hebben op foeragerende futen.

De landaanwinning ten behoeve van Waterfront is dermate klein ten opzichte van het areaal aan open water in het Markermeer, dat het geen invloed heeft op prooibeschikbaarheid. De verwachte extra onrust tijdens de realisatie kan wel zorgen voor een minder frequent gebruik van het water in het plangebied. Aannemelijk is dat de recreatie tot een verslechtering kan leiden in de periode april-oktober en dan vooral op drukke (vaar)momenten. Omdat er elders in het Markermeer ook op zulke momenten veel onrust is, is er beperkte uitwijkmogelijkheid. De effecten zullen zeer beperkt of afwezig zijn, maar niet geheel uit te sluiten (Van der Winden, 2023).

Niet onbelangrijk is overigens dat de natuurontwikkeling die gerealiseerd wordt, op termijn ook moet fungeren als opgroeilocatie voor vis en daarmee een positieve bijdrage kan leveren aan de voedselbeschikbaarheid van viseters aangezien dat een belangrijk knelpunt is in het Markermeersysteem.

6.7.2 Staat van instandhouding en trend

De trend van de fuut in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer is de laatste 12 jaar onduidelijk. De aantallen (269) liggen nog boven het doelaantal (170), maar in het Natura 2000-beheerplan is aangegeven dat de toekomstige voedselsituatie onzeker is, evenals dat er in de toekomst onvoldoende rust en ruimte beschikbaar is.



Figuur 6-12: Seizoensgemiddelde (rode punten), trendlijn (blauwe lijn) en in groen het doelaantal voor foeragerende futen (170). De oranje lijn geeft het gemiddelde van de afgelopen vijf seizoenen weer (269) (www.sovon.nl).

6.7.3 Effectbeoordeling

In het plangebied van Waterfront worden lage aantallen futen waargenomen. De landaanwinning ten behoeve van Waterfront is dermate klein ten opzichte van het areaal aan open water in het Markermeer, dat het geen invloed heeft op prooibeschikbaarheid. De inschatting is dat het verstorend effect van de realisatie en recreatie klein is, maar omdat de toekomstige ontwikkelingen ten aanzien van voldoende voedsel en rust in het gebied onzeker zijn, zijn significant negatieve gevolgen ook niet helemaal uitgesloten. Hiervoor zijn mitigerende maatregelen voorhanden.

Ook voor de fuut is het relevant dat de natuurontwikkeling die gerealiseerd wordt, op termijn gaat fungeren als opgroeilocatie voor vis en daarmee een positieve bijdrage kan leveren aan de voedselbeschikbaarheid van viseters aangezien dat een belangrijk knelpunt is in het Markermeersysteem.

6.7.4 Mitigerende maatregelen

De mitigerende maatregelen voor de fuut sluiten aan bij de mitigerende maatregelen die reeds in paragraaf 6.2.4 en 6.3.4 zijn beschreven. Hierdoor is er voldoende ruimte voor rustende en foeragerende vogels in de nabijheid van het plangebied.

6.7.5 Conclusie

Door het treffen van mitigerende maatregelen zijn significant negatieve gevolgen voor de behoudsdoelstelling van de fuut binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer te voorkomen.

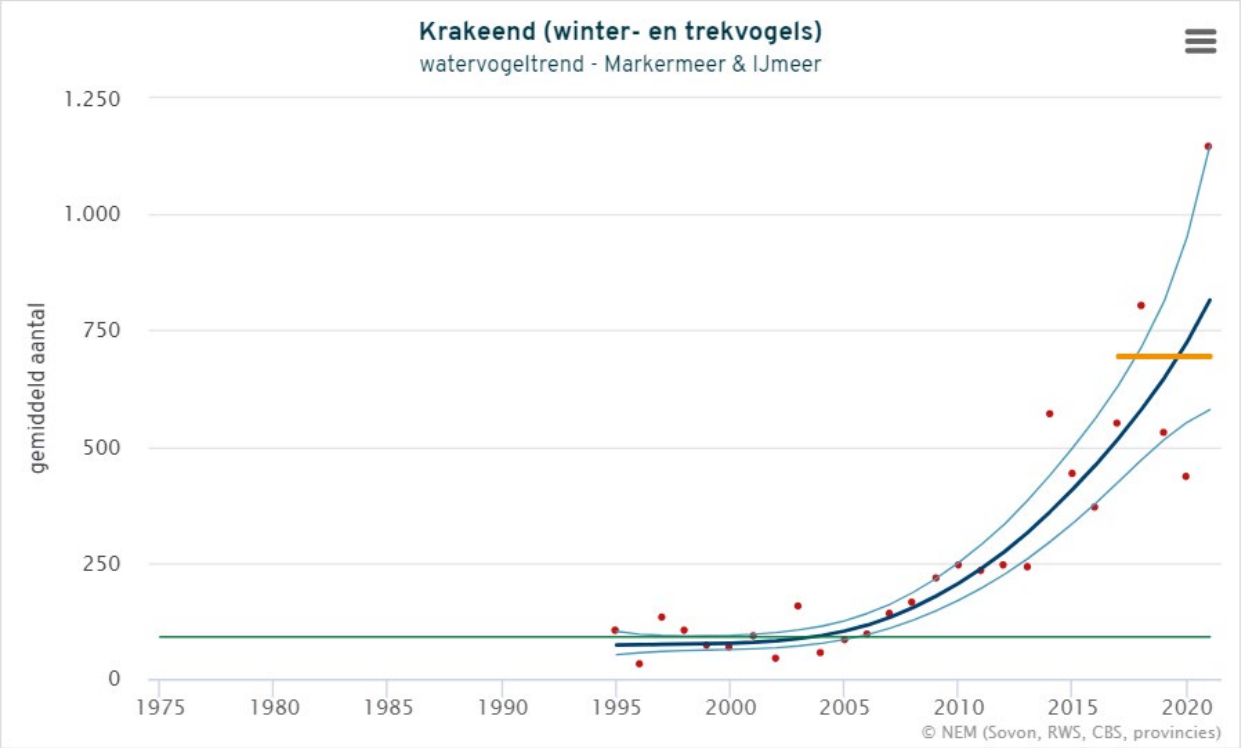
6.8 Krakeend (niet-broedvogel)

6.8.1 Effectbeschrijving

De krakeend foerageert met name langs de oevers en rust soms in grote aantallen in de luwte op het water. De soort is relatief gevoelig voor verstoring en er wordt een bufferzone van 500 m aangehouden (zie Tabel 5-1). Hierdoor zal is een substantieel deel van de zone tussen de oever en strekdammen minder geschikt zijn als rust- en foerageergebied (zie Figuur 5-3).
De landaanwinning binnen dit gebied vindt alleen plaats in het eerste jaar van de realisatie. Daarna vinden de werkzaamheden uitsluitend op land plaats en zullen vanaf dat moment ook minder verstorende invloed meer hebben op rustende en foeragerende krakeenden. Dit komt ook omdat dan de voedselbeschikbaarheid voor krakeenden minder is, omdat de oeverbegroeiing zich moet ontwikkelen. Wel is er meer luwte aanwezig door de nieuwe structuren in het plangebied, wat het gebied wel functioneel maakt als rustgebied.
Aannemelijk is dat de recreatie tot een verslechtering kan leiden in de periode april-oktober en dan vooral op drukke (vaar)momenten. Omdat er elders in het Markermeer ook op zulke momenten veel onrust is, is er beperkte uitwijkmogelijkheid.

6.8.2 Staat van instandhouding en trend

De trend van de krakeend in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer is zeer gunstig. De huidige aantallen (694) liggen ruim boven het doelaantal van 90. Volgens het Natura 2000-beheerplan worden in de toekomst ook geen knelpunten voorzien.



Figuur 6-13: Seizoensgemiddelde (rode punten), trendlijn (blauwe lijn) en in groen het doelaantal voor foeragerende krakeenden (90). De oranje lijn geeft het gemiddelde van de afgelopen vijf seizoenen weer (694) (www.sovon.nl).

6.8.3 Effectbeoordeling

De trend van de krakeend is zeer gunstig, de aantallen liggen ruim boven het doel. De gevolgen van de ontwikkeling van Waterfront is enerzijds tijdelijk tijdens de realisatie. Maar door mogelijk toenemende verstoring door recreanten is het te verwachten dat krakeenden minder frequent gebruik maken van het plangebied. De inschatting is dat dit effect klein is en vanwege de gunstige staat van de krakeend zijn significant negatieve gevolgen uitgesloten.

Overigens zal de krakeend ook profiteren van de voorgestelde maatregel voor de visdief en aalscholver om verstoring door recreanten ter hoogte van de natuurontwikkeling te voorkomen (zie paragraaf 6.2.4) en een rustgebied bij de strekdam in te stellen (zie paragraaf 6.3.4). Het treffen van mitigerende maatregelen is verder niet aan de orde.

6.8.4 Conclusie

Er is geen sprake van significant negatieve gevolgen voor de behoudsdoelstelling van de krakeend binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het treffen van mitigerende maatregelen voor rustende en foeragerende krakeenden is daarmee niet aan de orde.

De soort profiteert overigens wel van de mitigerende maatregelen die zijn voorgesteld voor de visdief en aalscholver.

6.9 Zwarte stern (niet-broedvogel)

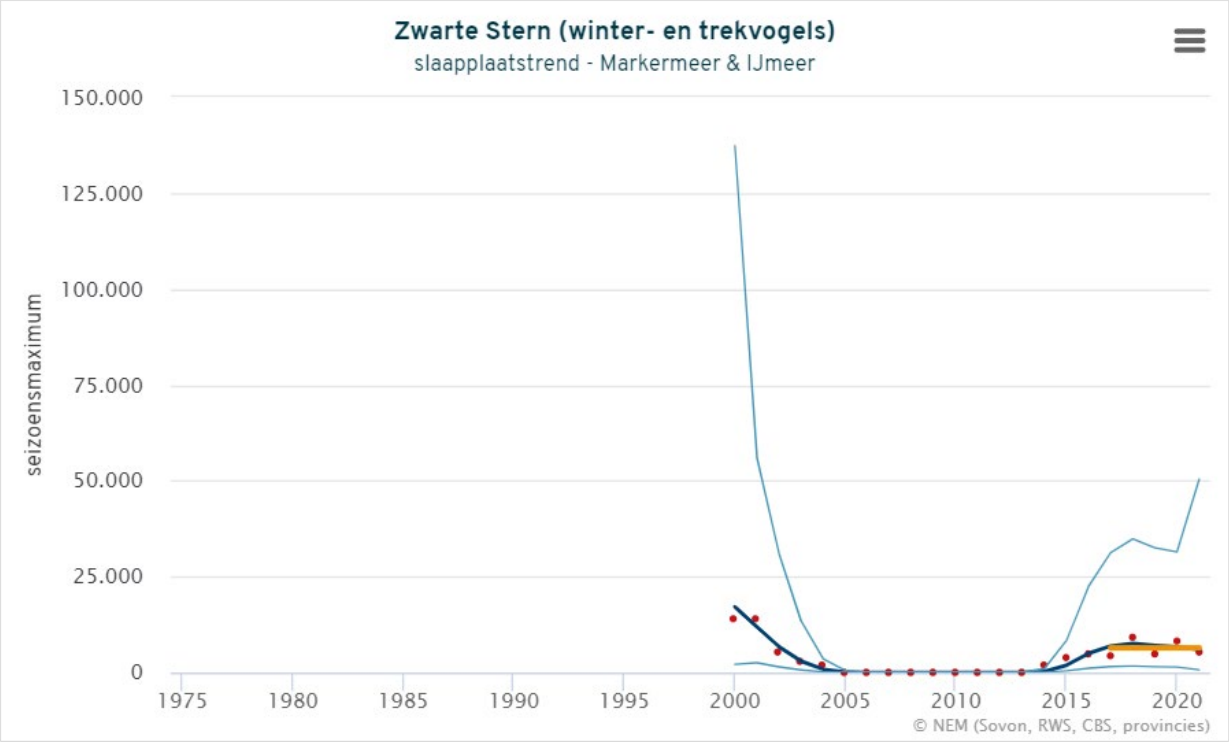
6.9.1 Effectbeschrijving

Het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer is aangewezen als rust- en slaapgebied voor de zwarte stern. De soort rust met name op kale gronden, wat niet in het plangebied aanwezig is. Het hele plangebied heeft voor de zwarte stern uitsluitend de functie als foerageergebied. Zwarte sterns foerageren achter en nabij boten, over het gehele Markermeer. Door de werkzaamheden wordt een klein deel van het foerageergebied verstoord. Er vinden geen werkzaamheden in de vaargeul en nabij de sluizen plaats, dus dit deel blijft geschikt als foerageergebied. Foeragerende zwarte sterns zijn niet zo gevoelig voor verstoring. Er wordt een bufferzone van 50 m aangehouden. Daarbuiten is verstoring uitgesloten (zie Tabel 5-1), dit maakt dat de ingeschatte verstoringszone in zie Figuur 5-3 voor deze soort waarschijnlijk een overschatting is.

De landaanwinning binnen het foerageergebied vindt alleen plaats in het eerste jaar van de realisatie. Daarna vinden de werkzaamheden uitsluitend op land plaats en zullen vanaf dat moment ook geen verstorende invloed meer hebben op foeragerende zwarte sterns. De landaanwinning voor de natuurontwikkeling biedt ook nieuwe rustgebieden voor de zwarte stern. De zwarte stern is het van belang dat kale gronden in het gebied aanwezig zijn.

6.9.2 Staat van instandhouding en trend

De trend van de zwarte stern wordt beschouwd als positief. Er is sprake van een verdubbeling in de afgelopen 15 jaar. Er is geen doelaantal voor de zwarte stern vastgesteld in het aanwijsbesluit. Voor foeragerende vogels is in het Natura 2000-beheerplan aangegeven dat er knelpunten zijn ten aanzien van de voedselbeschikbaarheid.



Figuur 6-14: Seizoensgemiddelde (rode punten), trendlijn (blauwe lijn) en het gemiddelde van de afgelopen vijf seizoenen weer (oranje lijn) van rustende zwarte sterns (www.sovon.nl).

6.9.3 Effectbeoordeling

De ontwikkeling van Waterfront leidt niet tot aantasting van de rust- en slaapfunctie in het plangebied, want die is door het ontbreken van kale grond niet in het plangebied aanwezig.
De werkzaamheden, van met name de landaanwinning, vinden wel plaats binnen het foerageergebied van de zwarte stern, maar de belangrijkste foerageerlocatie is nabij de sluizen vanwege de hoeveelheid vissen en achter boten. Dit ligt buiten het plangebied en dit gebied wordt ook niet verstoord vanuit de realisatie.

Daarmee is er geen sprake van significant negatieve gevolgen.

6.9.4 Conclusie

Er is geen sprake van significant negatieve gevolgen voor de behoudsdoelstelling van de zwarte stern binnen het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Het treffen van mitigerende maatregelen is daarmee niet aan de orde.

De soort profiteert overigens wel van de mitigerende maatregelen die zijn voorgesteld voor de visdief en aalscholver.

6.10 Cumulatie

Vanuit de Wet natuurbescherming beperkt de verplichting tot het uitvoeren van een cumulatietoets zich tot de plannen en projecten, waarover reeds een besluit is genomen, maar die nog niet zijn uitgevoerd. De toetsing van de cumulatie is gebaseerd op de onderliggende toetsen voor de betreffende relevante plannen en projecten. De conclusies en onderbouwing van de individuele effecten zijn hieruit overgenomen. De cumulatietoets is in dit kader geen herbeoordeling van de betreffende projecten, maar een beoordeling van optelsom en interactie tussen de projecten.

Uit hoofdstuk 6 blijkt dat er tijdens de realisatie verstoring kan plaatsvinden van vogels en door recreatief gebruik in de eindsituatie. Deze effecten zijn door het treffen van mitigerende maatregelen waardoor voldoende rust in de omgeving van het plangebied aanwezig blijft voor rustende en foeragerende soorten te voorkomen. Er zal dan geen sprake meer zijn van effecten die kunnen cumuleren met andere plannen of projecten.

Verder zijn geen plannen of projecten in de omgeving van Waterfront bekend waarvoor een vergunning is verleend, maar gelijk met of na dit project worden uitgevoerd. Er is dus op dit moment geen zicht op mogelijke cumulatieve effecten.

Het project Oostvaardersoevers zit in de planuitwerkingsfase. Er is een definitieve voorkeursbeslissing genomen en er wordt op dit moment gewerkt aan het MER van de tweede fase. In de voortoets behorend bij het MER eerste fase is geconcludeerd dat alleen voor de kuifeend significant negatieve gevolgen niet uitgesloten kunnen worden en dat dit nader beoordeeld moet worden in een passende beoordeling bij de tweede fase.

Waterfront heeft geen effect op de instandhouding van de kuifeend omdat de soort nauwelijks voorkomt in het plangebied. Daarmee is er ook in cumulatie geen sprake van een potentieel significant negatief effect.

7 Effectbeoordeling Natura 2000-gebied Veluwe

7.1 Beschrijving Natura 2000-gebied Veluwe

7.1.1 Algemeen

De Veluwe bestaat overwegend uit droge bossen, droge en natte heide, vennen en stuifzanden. In de voorlaatste ijstijd, zo'n 150.000 jaar geleden, duwden de ijslobben van het landijs enorme hoeveelheden door de rivieren aangevoerd zand en grond voor zich uit en opzij en vormden zo de stuwwallen. Hoewel de hoogteverschillen sindsdien door wind en water zijn afgevlakt, reiken de hoogste delen van de Veluwe tot ruim 100 m boven NAP. Tot 1900 was de Noord-Veluwe één uitgestrekt stuifzandgebied. Tegenwoordig is er in totaal nog enkele honderden hectare actief stuifzand op de Veluwe. Bij Kootwijk is één van de grootste actieve stuifzandgebieden van Europa. Plaatselijk komen in de heiden heischrale graslanden, jeneverbesstruwelen, vennen, trilvenen (Wisselse veen) en hoogveenkernen (Mosterdveen) voor. In het beekdal van de Leuvenumse Beek en op de westelijke flanken worden schraallanden aangetroffen. Langs de randen van de Veluwe ontspringen de (sprengen)beken, waar beekvegetaties en zeer plaatselijk bronbossen voorkomen. Het Natura 2000-gebied beslaat een oppervlakte van circa 88.370 ha.

Het gehele gebied is aangewezen in het kader van zowel de Vogelrichtlijn als de Habitatrichtlijn. In 2014 is het gebied definitief aangewezen als Natura 2000-gebied door de Staatssecretaris van Economische Zaken. Met het Wijzigingsbesluit (25 november 2022) is het habitattype H91D0 Hoogveenbossen toegevoegd.

7.1.2 Instandhoudingsdoelstellingen

De Veluwe is aangewezen voor negentien habitattypen, zeven habitatrichtlijnsoorten en tien vogelrichtlijnsoorten. Deze zijn in tabel 7-1 weergegeven met de bijbehorende instandhoudingsdoelen.

Tabel 7-1: Instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen, -soorten en broedvogels van het Natura 2000-gebied Veluwe

Habitattype en soort		Doelst. opp.	Doelst. kwal.	Doelst. pop.	Draagkracht # broedparen
Habitattypen					
H2310	Stuifzandheiden met struikhei	=	=		
H2320	Binnenlandse kraaiheide begroeiingen	>	>		
H2330	Zandverstuivingen	=	=		
H3130	Zwak gebufferde vennen	=	>		
H3160	Zure vennen	>	>		
H3260A	Beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels)	>	>		
H4010A	Vochtige heiden	>	>		
H4030	Droge heiden	>	>		
H5130	Jeneverbesstruwelen	=	>		
H6230	Heischrale graslanden	>	>		
H6410	Blauwgraslanden	>	>		
H7110B	Actieve hoogvenen (heideveentjes)	>	>		
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	=	=		

H7150	Pioniervegetaties met snavelbiezen	>	>		
H7230	Kalkmoerassen	=	=		
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst	>	>		
H9190	Oude eikenbossen	>	>		
H91D0	Hoogveenbossen	=	=		
H91E0C	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	=	>		
Habitatrichtlijnsoorten					
H1042	Gevlekte witsnuitlibel	>	>	>	
H1083	Vliegend hert	>	>	>	
H1096	Beekprik	>	>	>	
H1163	Rivierdonderpad	>	=	>	
H1166	Kamsalamander	=	=	=	
H1318	Meervleermuis	=	=	=	
H1831	Drijvende waterweegbree	=	=	=	
Broedvogels					
A072	Wespendief	=	=		100
A224	Nachtzwaluw	=	=		610
A229	IJsvogel	=	=		30
A233	Draaihals	>	>		(her)vestiging
A236	Zwarte specht	=	=		400
A246	Boomleeuwerik	=	=		2400
A255	Duinpieper	>	>		(her)vestiging
A276	Roodborsttapuit	=	=		1100
A277	Tapuit	>	>		100
A338	Grauwe klauwier	>	>		40

=: behoudsdoelstelling
>: uitbreidingsdoelstelling

Uit hoofdstuk 5 volgt dat voor Natura 2000-gebied Veluwe stikstofdepositie een relevante storingsfactor is. In de volgende paragraaf is de effectbepaling van stikstofdepositie beschreven.

7.2 Effectbepaling stikstofdepositie

De aanleg en het gebruik van de herontwikkeling van het gebied leidt tot een verandering in stikstofemissies en bijbehorende stikstofdepositie binnen nabijgelegen Natura 2000- gebieden. Hiervoor zijn stikstofdepositieberekeningen met AERIUS versie 2023 (november) uitgevoerd. In onderstaande paragrafen zijn de resultaten van de berekeningen voor de eindsituatie en de realisatie beschreven. De uitgangspunten voor de berekeningen zijn opgenomen in bijlage 1.

7.2.1 Resultaten AERIUS-berekening realisatie

Uit de berekeningen volgt dat de Natura 2000-gebied Veluwe binnen de invloedssfeer ligt van het plan tijdens de realisatie. Voor de bepaling van of er sprake kan zijn van een significant effect ten gevolge van stikstofdepositie op stikstofgevoelig habitattype en/of leefgebied zijn die hexagonen in AERIUS geselecteerd waar de achtergronddepositie plus de planbijdrage de kritische depositiewaarde (KDW) overschrijdt. Deze toenames zijn alleen in het eerste jaar berekend, omdat dan de inzet van het materieel dan het grootst is vanwege de werkzaamheden ten behoeve van de landaanwinning. Na het eerste jaar van uitvoering is er geen sprake van een depositietoename binnen de Veluwe.

In Tabel 7-2 is per habitattype en leefgebied weergegeven wat de maximale planbijdrage is op hexagonen waar de KDW (Wamelink et al., 2023) bijna wordt overschreden (KDW-70 mol). (AERIUS november 2023)

Tabel 7-2: Habitattypen en leefgebieden met een tijdelijke stikstofdepositietoename als gevolg van de realisatie van het Waterfront. De depositietoenames zijn toenames op hexagonen met een naderende overschrijding van de KDW (- 70 mol).(AERIUS november 2023)

Habitattype/ Leefgebied	KDW (mol N/ha/j)	Totale oppervlakte binnen Natura 2000-gebied (ha)	Maximale permanente depositie-toename (mol/ha/j)	Oppervlakte met depositiebijdrage (ha)	Percentage areaal met depositiebijdrage (%)
Lg13 – Bos van arme zandgronden	1071	6244,0	0,01	0,004	0,0
H2330 Zandverstuivingen	714	2446,8	0,01	0,4	0,0

ZG: zoekgebied, Lg: leefgebied, KDW: kritische depositiewaarde

7.2.2 Resultaten AERIUS-berekening eindsituatie

Ook in de eindsituatie is er sprake van een depositietoename binnen de Veluwe. Dit wordt veroorzaakt door het gasverbruik van met name het leisureprogramma in Bataviakwartier (hotels, horeca, zwembad e,d,), de scheepvaart- en verkeersbewegingen in het plan.

Tabel 7-3: Habitattypen en leefgebieden met een permanente stikstofdepositietoename als gevolg van de ingebruikname van Waterfront. De depositietoenames zijn toenames op hexagonen met een naderende overschrijding van de KDW (- 70 mol) (AERIUS, november 2023)

Habitattype/ Leefgebied	KDW (mol N/ha/j)	Totale oppervlakte binnen Natura 2000-gebied (ha)	Maximale permanente depositie-toename (mol/ha/j)	Oppervlakte met depositiebijdrage (ha)	Percentage areaal met depositiebijdrage (%)
Lg14 – Eiken- en beukenbos van lemige zandgrond	1071	28232,5	0,01	64,8	0,2
H4030 – Droge heiden	714	9449,9	0,01	2,8	0,03
Lg13 – Bos van arme zandgronden (incl. zoekgebied)	1071	25052,0 (1087,5)	0,01	73,2 (10,1)	0,3 (0,9)
H2330 Zandverstuivingen	714	2221,6	0,01	21,0	0,9
H2310 – Stuifzandheiden met struikhei	714	1537,5	0,01	2,9	0,2
L4030 – Leefgebied droge heiden (incl. zoekgebied)	714	2160,6 (362,1)	0,01	4,1 (0,7)	0,2 (0,2)

Lg09 – Droog struisgrasland	1000	1168,8	0,01	1,0	0,1

ZG: zoekgebied, Lg: leefgebied, KDW: kritische depositiewaarde

7.3 Uitgangspunten effectbeoordeling stikstofdepositie

De gehanteerde uitgangspunten en achtergrondinformatie voor de ecologische effectbeoordeling worden in dit hoofdstuk toegelicht.

7.3.1 Algemene context effecten stikstofdepositie

Bij de ecologische effectbeoordeling staan de KDW centraal alsook de instandhoudingsdoelstellingen, de kwaliteit en sturende factoren van de habitattypen en/of soorten. Hieronder zijn de verschillende aspecten en de aanpak voor effectbeoordeling toegelicht.

Kritische depositiewaarde
Onder de KDW wordt verstaan (Van Dobben et al., 2012): de grens waarboven het risico niet kan worden uitgesloten dat de kwaliteit van het habitattype significant wordt aangetast als gevolg van de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische depositie.

Een kritisch depositieniveau is gedefinieerd als de maximaal toelaatbare hoeveelheid atmosferische depositie waarbij, volgens de huidige wetenschappelijke kennis, negatieve effecten op de structuur en de functies van ecosystemen niet voorkomen. Wanneer de atmosferische depositie hoger is dan de KDW van het habitat of leefgebied bestaat een risico op een significant negatief effect, waardoor het instandhoudingsdoel (in termen van kwaliteit en oppervlakte) niet duurzaam kan worden gerealiseerd. Hoe hoger de overschrijding van het kritische niveau en hoe langduriger die overschrijding, hoe groter het risico met ongewenste effecten op de abiotiek met gevolgen voor de biodiversiteit. De kwaliteit van een habitattype wordt onder andere bepaald door het voorkomen van kenmerkende planten- en diersoorten en de samenstelling ervan.

Of, zoals de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State het formuleert in (onder andere) de uitspraak van 11 maart 2020 (ECLI:NL:RVS:2020:741): "*een overschrijding van de KDW betekent niet zonder meer dat de kwaliteit van een habitattype slecht is. De KDW geeft - kort weergegeven - aan bij welke mate van stikstofdepositie wordt aangenomen dat niet langer op voorhand kan worden uitgesloten dat er een risico is dat de kwaliteit van het habitattype wordt aangetast als gevolg van de verzurende en/of vermestende invloed van de stikstofdepositie. Overschrijding van deze waarde betekent dan ook niet dat vaststaat dat een aantasting van de kwaliteit van een habitattype plaatsvindt, maar uitsluitend dat de mogelijkheid van een aantasting niet zonder meer afwezig is*."

De KDW definieert per habitattype een norm die internationaal erkend wordt via de UNECE[3]. De KDW-en gehanteerd in Nederland (Wamelink et al., 2023) zijn opgesteld via een combinatie van empirisch onderzoek (o.b.v. veldexperimenten met bandbreedtes) en via ecologische modellering (o.b.v. bodemmodel en grenswaarden van vegetatie voor beschikbaarheid van stikstof en zuurgraad).
In 2022 zijn de ranges voor kritische depositiewaarden geactualiseerd en door de UNECE vastgesteld (Bobbink et al., 2022). Daarbij werd, meer dan voorheen, een verband gelegd met de Europees beschermde habitattypen. Deze nieuwe kennis was aanleiding om ook het Nederlandse rapport in 2023 te actualiseren (Wamelink et al., 2023) en de KDW's bij te stellen. Voor 64 typen is de KDW onveranderd gebleven, voor 32 typen is deze omlaag en voor 2 is deze omhooggegaan. O.a. typen op de hogere

[3] *Verenigde Naties Economische Commissie voor Europa; UNECE*

zandgronden, zoals de Veluwe, is deze omlaaggegaan vanwege langdurige overbelasting en versterkte verzuring. Onder andere Droge heide en stuifzandheiden (van 1071 naar 741 mol /ha/j, beuken-eikenbossen met hulst (van 1429 naar 1071 mol N/ha/j), blauwgraslanden (van 1071 naar 786 mol N/ha/j).

De KDW verschilt per habitattype. Hierbij is een indeling gemaakt van uiterst gevoelig, zeer gevoelig, gevoelig en matig gevoelig. In Tabel 7-4 zijn de klassen weergegeven, alsook voorbeelden van habitattypen, die daarbinnen vallen. De KDW is primair uitgedrukt in (hele) kilogrammen stikstof per hectare per jaar. Vermelding van gewichtshoeveelheden kleiner dan hele kilogrammen wordt (vanuit nauwkeurigheid) niet verantwoord geacht. Omdat vaak gebruik wordt gemaakt van mol-eenheid, zijn de kilogrammen rekenkundig omgezet naar hele molen (1 kg N = 71,43 mol N). De effecten van een hogere stikstofdepositie dan de KDW verlopen doorgaans gradueel beginnend met kwaliteitsverlies en in een 'worst case'-situatie (zonder beheer) eindigt het in areaalverlies. Afhankelijk van de gevoeligheid van het type kan dit na 10 tot 20 jaar optreden, wanneer geen (herstel)beheermaatregelen worden toegepast (Vertegaal & Goderie, 2020). Bij de gebufferde habitattypen (o.a. gebufferde vennen, heischrale graslanden, blauwgraslanden, kranswierwateren, meren met krabbenscheer) is geen sprake van een gradueel kwaliteitsverlies maar kan bij wisselende stikstofdepositie sprake zijn van een 'plotselinge' omslag, die overigens sterk afhankelijk is van de lokale situatie (o.a. mate van buffering).

Tabel 7-4: Indeling van gevoeligheidsklassen voor habitattypen en ingeschat tijdpad voor areaalverlies van een habitattype als gevolg van kwaliteitsverlies door stikstofdepositie (Vertegaal & Goderie, 2020)

Gevoeligheids-klasse	KDW (kg N/ha/j)	KDW (mol N/ha/j)	Habitattypen voorbeelden	Tijdspad verlies habitattype (uitgezonderd gebufferde typen)*
Uiterst gevoelig	6-15 kg	<1000	Zwakgebufferde en zure vennen, zandverstuivingen, heischrale graslanden, actieve hoogvenen, droge heide, blauwgraslanden	10 jaar
Zeer gevoelig	15 -21 kg	1000-1500	Vochtige heidetypen, jeneverbesstruwelen, oude eikenbossen, kalkmoerassen pioniervegetaties, beuken-eikenbossen,	12,5 jaar
Gevoelig	21-28 kg	1500-2000	Beekbegeleidende bossen, hoogveenbossen	15 jaar
Matig gevoelig	> 28 kg	>2000	Beken en rivieren met waterplanten, meren met krabbenscheer, essen-iepenbossen, kranswierwateren	20 jaar

** bij gebufferde habitattypen (gebufferde vennen, heischrale graslanden, blauwgraslanden, kranswierwateren, meren met krabbenscheer) is geen sprake van een gradueel kwaliteitsverlies maar van een 'plotselinge' omslag sterk afhankelijk van de lokale situatie (o.a. mate van buffering) (Vertegaal & Goderie, 2020)*

Afhankelijk van het bodemtype, het habitattype en sleutelfactoren (onder meer grond- en oppervlaktewaterhuishouding, toegepast (natuur)beheer, natuurlijke dynamiek) heeft stikstofdepositie in meer of mindere mate een effect. Ondanks een verhoogde achtergronddepositie is het mogelijk om verschillende habitattypen en leefgebieden duurzaam in stand te houden indien de sturende factoren die het voorkomen bepalen (als dit niet stikstof is), zoals hydrologie en/of beheer, op orde zijn. Dat enkele zeer gevoelige habitattypen in goed ontwikkelde vorm aanwezig zijn in weerwil van de al decennia veel te hoge achtergronddepositie, benadrukt dit. Dit wordt ook door Vink & Van Hinsberg (2019) bevestigd. Zij geven aan dat op individuele locaties de effecten als gevolg van stikstofdepositie kunnen afwijken, omdat de lokale omstandigheden anders zijn dan de 'standaard' condities. Bij hogere deposities kan een hoger aantal plantensoorten aanwezig zijn, alsook een lager aantal soorten bij lagere deposities. Dit toont aan dat stikstofdepositie slechts één van de factoren is die van invloed is op de kwaliteit.

Stikstofdepositie is voornamelijk van belang voor de habitattypen maar kan ook consequenties hebben voor leefgebieden van soorten. Een toename van stikstofdepositie, zoals boven beschreven, kan schadelijk zijn voor de abiotiek die ten grondslag ligt aan het voorkomen van habitattypen. Vervolgens kunnen typische soorten, maar ook Vogel- en/of Habitatrichtlijnsoorten, die afhankelijk zijn van een goede vegetatieve opbouw en samenstelling van een habitattype, nadelig beïnvloed worden.

Huidige achtergronddepositie, overschrijding van de KDW en trend
In de meeste habitattypen functioneert een stikstofkringloop, waarin grotere hoeveelheden stikstof (veelal duizenden kilo's per ha) in verschillende vormen circuleren, zoals NO_3, NO_2, NH_4^+ opgelost in (grond)water en als N_2 (80% in de lucht-niet reactief). Een groot deel van de stikstof is als eiwit vastgelegd in vegetatie, strooisel en bodembiota (bacteriën, schimmels, protozoen, nematoden, wormen). Het aandeel 'opgeslagen' stikstof in bodemorganismen is bij schrale graslanden vele malen groter dan bij de vegetatie zelf (Kemmers et al., 2010).

Onverstoorde, natuurlijke achtergronddeposities van NOx en NH3 (reactieve vorm) liggen in de orde van 1-5 kg stikstof per ha per jaar, overeenkomend met 71 – 357 mol N/ha/j. Er is in Nederland echter geen sprake meer van een natuurlijke achtergronddepositie. Door de mens is de achtergronddepositie van NOx en NH3 aanzienlijk hoger geworden. De achtergronddepositie in Nederland ligt grofweg tussen de 1000 en 3500 mol N/ha/j met grote regionale verschillen. In de open terreinen en langs de kust is de achtergronddepositie het laagst. Dit komt enerzijds door zeewind en grotere invang bij bos dan open kale terreinen (open water/lage vegetatie/bos 1 x / 2 x / 4 x; Van Dobben & Van Hinsberg, 2008).

De achtergronddepositie van de huidige situatie, opgenomen in AERIUS 2023 wordt bepaald op basis van een gemiddelde over meerdere jaren. Meteorologische omstandigheden kunnen van jaar tot jaar variaties in de deposities geven van ordegrootte 10 procent (RIVM, 2018). Dit betekent dat bij een achtergronddepositie tussen de 1000 en 3500 mol N/ha/j een fluctuatie te voorzien is van tussen de 100 en 350 mol N/ha/j.

Gekeken naar de kritische depositiewaarden van de verschillende habitattypen is sprake van geen, een matige tot een sterk overbelaste situatie. Matige overbelasting betreft een overschrijding van de KDW van meer dan 70 mol (ca 1 kg N/ha/j) tot 2x de KDW, bij sterke overbelasting is sprake van een totale stikstofdepositie van meer dan 2x de KDW. In hoeverre sprake is van een overbelaste situatie is enerzijds afhankelijk van de standplaats (arme zandgronden of voedselrijker en gebufferd riviergebied) en anderzijds de hoogte van de achtergronddepositie.

De stikstofdepositie in stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden in Nederland is sinds 2005 met ongeveer 20 procent afgenomen en is nu gemiddeld circa 1.440 mol/ha/jaar. Deze omvang fluctueert van jaar tot jaar door wisselende weersomstandigheden en emissieniveaus. Door de stagnerende afname van de ammoniakemissie is de stikstofdepositie sinds 2010 ongeveer gelijk gebleven, ondanks de afname in de emissie en depositie van stikstofoxiden (Marra et al., RIVM 2022)[1].

Ondanks de daling is zeker ter hoogte van zeer gevoelige habitattypen op regionaal niveau sprake van overschrijding van de KDW. Om te bepalen of sprake is van een overschrijding van de KDW is gebruik gemaakt van de meest actuele achtergronddepositie, zoals opgenomen in AERIUS (versie 2023).

Gevolgen langdurige overmatige stikstofdepositie
De huidige concentraties stikstof (NO_x en NH_3) in Nederland zijn zodanig dat directe toxische schade van deze gassen aan planten en (korst)mossen (bijna) niet meer voorkomt (Smits & Bal, 2014). Een uitzondering is de directe schade van ammoniak op een aantal (korst)mossen en bovengrondse delen van kwetsbare planten. Ammoniak en stikstofoxiden hebben een verschillend effect op planten en

(korst)mossen. Via de bladeren komt stikstof de plant binnen via de huidmondjes. (Korst)mossen zijn volledig afhankelijk van stikstof in de lucht, planten worden afhankelijk van de soort gevoed door wortels en de lucht. Bij lage concentraties stimuleert stikstof de groei; bij hoge concentraties treedt beschadiging op van cellen (De Vries & Erisman, 2020). De directe effecten van ammoniak op gevoelige korstmossen beginnen al op te treden boven een jaargemiddelde ammoniakconcentratie van 1 µg/m^3 lucht (Van den Broeck et al., 2009). Deze waarde is in bijna alle Nederlandse Natura 2000-gebieden hoger. Lagere concentraties van ammoniak (lager dan 5 µg/m^3) bevinden zich langs de kust en ter hoogte van de Veluwe (RIVM, concentratiekaart NH_3, 2021). Voor stikstofoxiden is de waarde waarbij bovengrondse effecten op planten optreden zo hoog dat die in de praktijk niet wordt waargenomen (De Vries & Erisman, 2020).

De langdurige en overmatige stikstofdepositie heeft met name negatieve gevolgen voor de bodems van drogere zandlandschappen (Bobbink, 2021). Droge terrestrische systemen zijn extra kwetsbaar door de uitspoeling van de overmaat aan nitraat uit de bodem, dat gepaard gaat met versnelde verzuring en uitspoeling van basen zoals calcium, kalium, magnesium en verminderde beschikbaarheid van fosfaat. Uit onderzoek in Noorwegen blijkt dat gereduceerd NH3 een significant verzurend effect heeft in (zeer) zwak tot matig gebufferde omstandigheden en pH van 4,5 tot 6,5 wat bij toediening van geoxideerd stikstof (NOx) niet optrad. In systemen waar de vegetatie gericht is op nitraat zijn de effecten het grootst. Bij van oorsprong zure systemen (hoogveen, zure heide en sommige bossen pH ≤ 4,2) zijn de kenmerkende planten al aangepast aan ammonium als enige bron van stikstof (Bobbink & Weijters, 2018).

De uitspoeling van basen en hoge beschikbaarheid van stikstof in de bodem heeft doorwerking in planten met een scheve verhouding van nutriënten zoals de N/P ratio (zogenaamde ‘nutriëntenonbalans’ in bladeren). Bij een lagere pH en uitputting van de basen komt aluminium (toxisch) vrij en is stikstof meer in de vorm van ammonium (NH4) dan nitraat (NO3) aanwezig. Dit heeft ook negatieve gevolgen voor veel organismen (o.a. mycorrhiza, bodemleven). Op basis van studies, waaronder een aantal recente onderzoeken in Bobbink (2021) alsook getoond bij het symposium steenmeelproeven Veluwe (2021), komt naar voren dat de habitattypen op de hogere drogere arme zandgronden, met name de oude loofbossen, oude eikenbossen en beuken-eikenbossen met hulst, door stelselmatig te hoge achtergrond-depositie (overwegend gereduceerd stikstof NH3) te kampen hebben met versnelde bodemverzuring met negatieve gevolgen voor de kwaliteit van het strooisel en bodemleven en kwaliteitsverslechtering van bomen met doorwerking in het voedselweb (insecten en predatoren). De kwaliteitsverslechtering van de bomen maakt het bos extra gevoelig voor ziektes, plagen en droogte. De habitattypen die op de urgentielijst staan (gebaseerd op de methode Bobbink 2022) waarvoor het risico op knelpunten ten aanzien van de drukfactor stikstof hoog is en waarvoor in beperkte mate effectieve herstelmaatregelen beschikbaar zijn met het oog op het realiseren van een gunstige staat van instandhouding, zijn onder andere duinbossen, zandverstuivingen, zeer zwak en zwak gebufferde vennen, moerasheide, heischrale graslanden, actieve hoogvenen, veenmosrietlanden, beuken-eikenbossen met hulst, oude eikenbossen en eiken-haagbeukenbossen.

7.3.2 Ecologische relevantie

Hiervoor zijn de gevolgen beschreven van een atmosferische stikstofdepositie die (langdurig) hoger is dan de KDW van een habitattype. Bij een beoordeling van een project of plan is de vraag in hoeverre de additionele stikstofdepositie als gevolg van het voornemen kan leiden tot significant negatieve gevolgen. Het AERIUS-rekenmodel kan stikstofdepositie in molen N/ha/j berekenen tot meerdere decimalen achter de komma. Algemeen uitgangspunt is dat een stikstofdepositie van (afgerond) 0,01 mol N/ha/j of hoger beoordeeld dient te worden. Een berekening van een voornemen laat gezien de lage grenswaarden en wijde verspreiding al snel meerdere Natura 2000-gebieden zien met diverse habitattypen en/of leefgebieden binnen de invloedssfeer. Deze paragraaf heeft als doel de ecologische relevantie van een

berekende geringe stikstofdepositie te beschrijven in het licht van het ecologisch systeem, de stikstofkringloop en de natuurlijke fluctuatie in depositie.

Voor stikstofdepositie geldt dat het accumuleert in het systeem en dat ook kleine hoeveelheden die lange tijd deponeren kunnen leiden tot gevolgen voor een stikstofgevoelig habitattype of leefgebied van een soort. Een ecologische verandering is pas waarneembaar als een aanzienlijke hoeveelheid gedurende meerdere jaren (langdurig) accumuleert in het systeem. De vraag is dus, wat een relevante bijdrage is. Wanneer geen sprake is van een relevante bijdrage die leidt tot kwaliteitsverlies, is geen verdergaande en uitgebreide ecologische beoordeling nodig. Om een beeld te krijgen van een relevante bijdrage en de invloed van stikstofdepositie op de concurrentiepositie van plantensoorten is hieronder een illustratieve berekening opgenomen voor een depositietoename van een tot een honderdste mol N/ha/j.

De bijdrage van 0,1 en 0,01 mol N/ha is omgerekend van hectare naar plantniveau:

Per ha	**0,1 mol =1,4 gram N**	**0,01 mol N = 0,14 gram N**
Per m^2	0,00001 mol = 0,00014 gram	0,000001 mol = 0,000014 gram
Per plant (10cm*10cm)	0,0000001 mol – 0,0000014 gram	0,00000001 mol N = 0,0000014 gram N

Ter vergelijking: 0,01 mol (0,14 gram) is vergelijkbaar met minder dan een halve ganzenkeutel verspreid over een hectare. Bij kleine planten met een wortelstelsel van 10 x 10 cm komt dit overeen met 0,00000014 gram stikstof per plant.

De omvang van een bijdrage van enkele honderdsten molen tot een tiende mol is te beperkt om ecologische doorwerking te hebben. Op basis van voorheen genoemde aspecten ten aanzien van stikstofdepositie kan het volgende gesteld worden:

- De omvang van een bijdrage van minder dan 0,10 mol N/ha/j is in vergelijking met de natuurlijke fluctuatie van 5-10% in achtergronddepositie, d.w.z. 75- 150 mol N/ha/j bij een achtergronddepositie van 1500 mol N/ha/j te verwaarlozen;
- Het betekent geen (wezenlijke) verandering van de huidige achtergronddepositie van gemiddeld 1600 mol N/ha/j (2018, bron RIVM). De maximale projectbijdrage van bijvoorbeeld 0,10 mol is 0,005% van de achtergronddepositie;
- De beperkte projectbijdrage heeft geen invloed op het regulier natuurbeheer (o.a. hooilandbeheer, begrazing, plaggen, uitbaggeren wateren) van habitattypen die daarvan afhankelijk zijn;
- De omvang van een bijdrage van een tiende mol is in vergelijking met de totale stikstofkringloop van natuurlijke habitats met een biomassaproductie van tientallen kg N/ha/j te verwaarlozen. Dit betreft de totale aanvoer van stikstof, dus ook vanuit bronnen naast atmosferische depositie zoals via grond- en oppervlaktewater, nalevering uit de bodem, mineralisatie van organisch materiaal en natuurlijke bemesting;
- Een depositie van 0,1 mol N/ha/j komt overeen met 0,002-0,005% van de jaarlijks benodigde hoeveelheid stikstof voor natuurlijke habitats. Ook wanneer deze dosis volledig ter beschikking komt aan de vegetatie (wat niet het geval is, bijvoorbeeld door uitspoeling), zal dit niet leiden tot een meetbare verandering in groeisnelheid van individuele planten en daarmee tot veranderingen in concurrentiepositie. Gecontroleerde experimenten gericht op dosis-effect relaties, worden uitgevoerd met stikstofgiftes in stappen van kg[4]. Significante gevolgen treden afhankelijk van het habitattype op bij giftes van 5 tot 20 kg. Mede op basis hiervan zijn de kritische depositiewaardes uitgedrukt in kg (Van Dobben et al., 2012);
- Een beperkte bijdrage van 0,1 mol N/ha/j is dermate gering, dat er doorgaans:
    - geen waarneembare verandering optreedt van de standplaats;
    - geen sprake is van een ecologische doorwerking op planten- of (korst)mosniveau;

[4] *Empirische onderzoeken met gecontroleerde stikstofgiften van 1-10-20-30-40 kg bij o.a. duintypen (Kooymans, Van den Berg, Remke et al) hoogveenonderzoek West-Ierland (Remke et.al., 2009)*

- dan ook geen sprake is van doorwerking in de kwaliteit van het habitattype;
- dan ook geen sprake is van (significante) negatieve gevolgen op de instandhoudingsdoelstelling van het habitattype (behoud of verbetering kwaliteit) voor het Natura 2000-gebied;
- en dan ook geen sprake is van verlies van areaal van het habitattype als gevolg van stikstofdepositiebijdrage.

Pas in geval van een relevante stikstofdepositiebijdrage treden na tientallen jaren ecologische effecten in de vorm van kwaliteitsverlies en uiteindelijk areaalverlies op. Dit kan zich afspelen, afhankelijk van de gevoeligheid van een habitattype, in een periode van 10-20 jaar. Hierbij is nog geen rekening gehouden met het huidige reguliere beheer om de habitattypen in stand te houden. Hierdoor wordt die periode immers verlengd.

Wanneer geen sprake is van een relevante stikstofdepositiebijdrage kan eenvoudigweg geen sprake zijn van ecologische doorwerking en is er geen sprake van conflicten met het duurzaam behalen van geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen.

Bovenstaande toelichting ten aanzien van de ecologische relevantie van stikstofdepositie is niet bedoeld om een rekengrens van 0,1 mol N/ha/j te introduceren. Zoals aangegeven, is de ecologische relevantie van een berekende geringe stikstofdepositie beschreven in het licht van het ecologisch systeem, de stikstofkringloop en de natuurlijke fluctuatie in depositie. In het hier opvolgend hoofdstuk 4 wordt alsnog alle berekende toenames (dus van meer dan 0,005 mol N/ha/jaar, in figuren en tabellen afgerond naar 0,01 mol N/ha/j voor de leesbaarheid) op stikstofgevoelig habitattype of leefgebied, ecologisch beoordeeld. Hierbij wordt geen rekenkundige grens gebruikt en is de conclusie gebaseerd op een locatiespecifieke beoordeling.

7.3.3 Aanpak effectbeoordeling

Instandhoudingsdoelstellingen
De instandhoudingsdoelstellingen uit de aanwijzingsbesluiten en het Wijzigingsbesluit aanwezige waarden vormen het toetsingskader. De doelen zijn gericht op areaal, kwaliteit en bij soorten op aantallen waarvoor een behouds-, uitbreidings-, of verbeteropgave geldt. De staat van instandhouding is gunstig als de trend vanaf het moment van aanwijzing neutraal of positief is en/of dat de gestelde aantallen bijvoorbeeld broedvogels en of overwinterende vogels worden gehaald.

Voor de bepaling van het voorkomen van habitattypen, soorten en bijbehorend leefgebied binnen het Natura 2000-gebied wordt gebruik gemaakt van de meest actuele informatie in beheerplannen, de gebiedsanalyses uit 2017, natuurdoelanalyses, de actuele vigerende habitattypen- en leefgebiedskaarten. In het voorgeschreven stikstofdepositierekenmodel AERIUS-calculator zijn de meest actuele habitattypenkaart en stikstofgevoelige leefgebieden opgenomen. Daarnaast zijn habitattypenkaarten te raadplegen via provinciale websites (geoportaal). Waar andere bronnen zijn geraadpleegd is dat expliciet vermeld.

Zoekgebieden
Voor zowel de habitattypen als leefgebieden zijn zoekgebieden (afgekort in tabellen als zg) aangegeven op de habitattypen- en leefgebiedenkaart. Met de zoekgebieden zijn conform het Methodiekdocument kartering habitattypen Natura 2000 (Projectgroep habitatkartering, 2015) locaties aangegeven waar de aanwezigheid van een habitattype en/of leefgebied niet met zekerheid door middel van kartering is vastgesteld, maar dat deze met een bepaalde mate van zekerheid aanwezig is. De zoekgebieden zijn integraal meegenomen bij de ecologische effectbeoordeling van het habitattype en/of leefgebied van soorten.

Effectbeoordeling habitattypen
Bij de effectbeoordeling van habitattypen wordt alleen gekeken naar die locaties waar sprake is van een stikstofdepositietoename in een situatie van een overschrijding van de kritische depositiewaarde. Vegetaties zijn namelijk gebonden aan een standplaats. De locaties van een habitattype waar sprake is van een afname in stikstofdepositie zijn niet betrokken in de effectbeoordeling.

Om te kunnen bepalen of er sprake is van mogelijke significant negatieve effecten wordt het volledige ecologische systeem en de rol van stikstofdepositie daarin beschouwd in een context van allerlei complexe interacties en aanwezige systeemeigenschappen. Hierbij is van belang wat voor het desbetreffende habitattype de sleutelfactoren zijn. Dit zijn de factoren die bepalend zijn voor het voorkomen en de kwaliteit van het habitattype. Het betreft vaak de sturende factoren (grond)waterhuishouding, toegepast (natuur)beheer en aanwezigheid van (natuurlijke) dynamiek. Bij de beoordeling zijn de ecologische eisen en andere gebiedspecifieke informatie van de betreffende habitattypen/leefgebieden betrokken. Hierbij is gebruik gemaakt van de meest recente profielendocumenten, herstelstrategieën, beheerplannen, gebiedsanalyses, natuurdoelanalyse, alsook projectplannen waterwet en provinciale inpassingsplannen in het kader van uitvoering van herstelmaatregelen, monitoringsgegevens, naast algemene landschapsecologische kennis. Daarnaast is gebruik gemaakt van specifieke gebiedskennis van ecologen.

De effectbeoordeling richt zich in eerste aanleg op de kwaliteit, stikstofdepositie heeft immers mogelijk negatieve gevolgen voor de kwaliteit van habitattypen, wat uiteindelijk bij verdergaande achteruitgang van de kwaliteit tot een afname in areaal kan leiden. Kwaliteit van de habitattypen wordt uitgedrukt in de aspecten vegetatie, abiotiek, typische soorten en overige kenmerken van structuur en functie. Voor de bepaling van de kwaliteit van de habitattypen wordt ook gekeken naar het toegepast beheer en herstelmaatregelen waarvan zeker is dat die uitgevoerd en effectief zijn. Herstelmaatregelen zijn niet alleen gericht op effecten van stikstofdepositie, maar ook op functioneel herstel en uitbreiding. Beheer in de vorm van begrazing, maaien en afvoeren, afplaggen, uitbaggeren is voor de diverse habitattypen noodzakelijk om de natuurlijke successie terug te zetten en is daarmee een sterk bepalende sleutelfactor voor de kwaliteit van een habitattype. Met de te hoge stikstofdepositie, mogelijk versterkt door verdroging en/of achterstallig beheer, kan er versnelde successie met vergrassing en verbossing optreden. Ook de keuze van de (natuur)beheerder voor het type beheer zoals hooilandbeheer, extensieve begrazing of geen regulier beheer, kan leiden tot versnelde ophoping van biomassa waarbij de invloed van een te hoge stikstofdepositie een ondergeschikte rol heeft op de ontwikkeling van een habitattype. Een deel van de herstelmaatregelen omvat een reguliere beheersmaatregel maar vanwege de versnelde successie moet deze terugkerende maatregel iets vaker ingezet worden of het betreft een herstelmaatregel van achterstallig beheer. De scheidslijn tussen regulier beheer en herstelmaatregel gericht op het terugzetten van successie is hierdoor niet altijd even duidelijk te trekken.

Typische soorten van habitattypen
Een habitattype bestaat uit specifieke plantengemeenschappen waarbij ook typische planten en/of diersoorten zijn toegekend die kenmerkend zijn voor het habitattype. Bij de effectbeoordeling van stikstofdepositie op de kwaliteit van het habitattype is dit integraal meegenomen. Deze typische soorten kunnen voor een Natura 2000-gebied al kwalificerend zijn als Habitat- en Vogelrichtlijnsoort. Op deze wijze wordt de projectbijdrage op typische soorten voor een deel gedekt. Voor de overige soorten is de dosis-effect-relatie van stikstofdepositie vaak niet goed onderzocht. Daarbij is het voorkomen van soorten mede afhankelijk van de verspreiding van de soort. Een habitattype kan optimaal zijn qua abiotische en biotische omstandigheden maar kan door afwezigheid van de soort in de omgeving en/of door versnippering niet bereikbaar zijn. Bepalend blijft voor deze typische soorten dat er sprake is van constante abiotische en biotische omstandigheden. Bij de effectbeoordeling van de habitattypen wordt aan deze sturende factoren getoetst zodat ook de typische soorten zijn mee beoordeeld.

Effectbeoordeling Habitatrichtlijnsoorten en Vogelrichtlijnsoorten
De effectbeoordeling van Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten die (deels) afhankelijk zijn van stikstofgevoelig leefgebied is anders dan bij de habitattypen. De meeste soorten zijn veelal afhankelijk van meerdere vegetatietypen (habitattypen en/of leefgebieden) en zijn niet strikt gebonden aan een stikstofgevoelig leefgebied. In de gebiedsanalyses zijn de soorten beschreven die geheel of deels gebruik maken van stikstofgevoelig leefgebied en/of habitattypen.

In het rekenprogramma AERIUS 2023 is al het potentieel geschikt leefgebied opgenomen, dat groter van omvang kan zijn dan het daadwerkelijk benodigde leefgebied voor de instandhoudingsdoelstelling, waarmee de berekening een overschatting kan zijn van de daadwerkelijke toename ter hoogte van een stikstofgevoelig leefgebied. Daarnaast is een groot deel van de stikstofgevoelige Natura 2000-soorten niet strikt gebonden aan stikstofgevoelig leefgebied. Als eerste stap is bij de soorten bepaald welke leefgebieden hierbij horen. Vervolgens is alleen gekeken naar die locaties waar sprake is van een toename in stikstofdepositie in een situatie van een overschrijding van de KDW.

Bij de ecologische beoordeling van Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten staat de vraag centraal of het Natura 2000-gebied voldoende draagkracht biedt voor een minimaal aantal van de aangewezen soort (populatie). De meeste soorten zijn in meer of mindere mate mobiel en zijn daarmee niet strikt plaatsgebonden. Belangrijk is dat het gebied voldoet aan de instandhoudingsdoelstelling en hiervoor voldoende draagkracht heeft. De draagkracht van een gebied wordt bepaald door aanbod van geschikt leefgebied, dat kan bestaan uit een divers aanbod van verschillende vegetatietypen (habitattypen en leefgebieden), alsook voldoende rust.

7.4 Effectbeoordeling habitattypen eindsituatie

7.4.1 H4030 Droge heiden

Instandhoudingsdoelstelling
De instandhoudingsdoelstelling voor dit habitattype is uitbreiding van het oppervlakte en verbetering van de kwaliteit.

Huidige situatie
In het Veluwse heidelandschap neemt het habitattype Droge heiden (H4030) het grootste areaal in. Het totale oppervlak van het habitattype binnen het Natura 2000-gebied is 9449,87 ha (AERIUS, november 2023). Actuele gegevens om een trend te bepalen voor oppervlakte zijn niet beschikbaar. In de gebiedsanalyse is voor oppervlakte een stabiele trend vastgesteld vanaf 1995 tot heden (Provincie Gelderland, 2017 en Arcadis, 2023).

Het reguliere beheer van droge heiden bestaat tegenwoordig in de regel uit extensieve begrazing eventueel in combinatie met lokaal plaggen, en het verwijderen van bomen, chopperen, maaien en branden, op een manier die ertoe leidt dat er mozaïeken ontstaan met verschillende leeftijden van de heidestruiken, open plekken met kale grond alsmede verspreide opslag van bomen en struiken. In het Veluwse heidelandschap neemt het habitattype Droge heiden (H4030) het grootste areaal in (Provincie Gelderland, 2017).

De kwaliteit van het habitattype is in de natuurdoelanalyse beoordeeld aan de hand van 69 habitatclusters. Deze laat momenteel te wensen over en varieert sterk (Arcadis, 2023).

- De inbedding in het heidelandschap is in ruim een derde van de clusters goed en in iets minder dan de helft is het voldoende.
- De meeste clusters scoren ook voldoende tot goed wat betreft het aanwezige oppervlakte.
- De kwaliteit op basis van structuur en functie varieert sterk, maar is in de meeste clusters minimaal voldoende.
- De kwaliteit op basis van karakteristieke flora is goed, maar op basis van karakteristieke fauna scoort iets meer dan de helft van de clusters goed.

De belangrijkste knelpunten van het open zandlandschap met heiden en stuifzanden zijn onder andere (Arcadis, 2023):

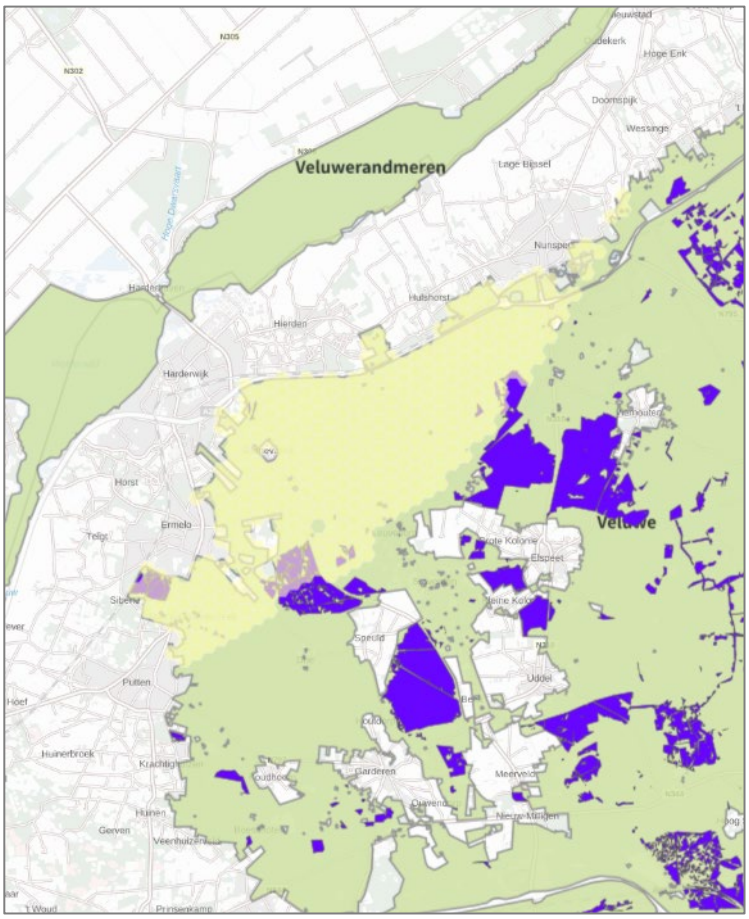
- hoge stikstofdepositie, met als gevolgen vermesting, vergrassing, bodemverzuring, uitspoeling en fixatie van (sporen)elementen en daarmee samenhangende nutriëntenonbalans in het voedsel voor kleine fauna en de voedselketen.
- verlies aan samenhang door ontginning en versnippering, waardoor leefgebieden te klein zijn geworden en soorten lokaal uitsterven
- intensief beheer van heide en stuifzanden is lange tijd noodgedwongen gericht op het intensief en vrij grootschalig verwijderen van voedingsstoffen, het terugdringen van vergrassing en het tegengaan van boomopslag. Hierdoor is op veel plekken een homogene en verarmde heide ontstaan, met minder (micro)gradiënten, minder organische stof en een slechtere bodemchemie.
- klimaatverandering en de effecten ervan, zoals verdroging, vernatting, verandering preferente windrichting, hebben effecten op de standplaatscondities
- verstoring door geluid, licht of eenvoudigweg aanwezigheid van mensen kunnen een groot effect hebben op de beschermde natuurwaarden van de Veluwe. Veel van deze effecten kunnen worden gerelateerd aan recreatie of defensieactiviteiten.

Doelbereik

Stikstofdepositie zal in 2030 alleen lokaal nog leiden tot overbelasting. Wel kunnen effecten van stikstof voorlopig nog doorwerken in het habitattype omdat er nog nalevering van geaccumuleerd stikstof in de bodem plaatsvindt en de kwaliteit van de vegetatie door vergrassing is teruggelopen. De binnen het Natura 2000-gebied geborgde herstelmaatregelen voor droge heiden kunnen leiden tot enige toename van de oppervlakte. Kwaliteitsverbetering zal echter vooralsnog moeizaam zijn in veel gebieden vanwege de zeer voedselarme bodems met beperkte basenverzadiging. Verdere verslechtering door de herstelmaatregelen en de daling van de stikstofdepositie is uitgesloten en enige uitbreiding van de oppervlakte in zicht is, maar verdere verbetering van de kwaliteit nog niet (Arcadis, 2023).

Beoordeling planeffect

De planbijdrage is 0,01 mol N/ha/j (NA) ter hoogte van 2,84 ha (0,03% van totaal areaal) waar sprake is van een (naderende) overschrijding van de KDW (achtergronddepositie plus projectbijdrage). De huidige achtergronddepositie ter plaatse van dit habitattype bedraagt 1362 tot 1955 mol N/ha/j. Het betreft hier een overschrijding van de KDW van 714 mol N/ha/j. Bij 9449,9 ha (100%) van het totaal areaal is sprake van een daadwerkelijke overschrijding.



Figuur 7-1: Locatie met planbijdrage van 0,01 mol N/ha/j (licht geel) ter hoogte van habitattype H4030 Droge heiden (paars) binnen Natura 2000-gebied Veluwe (groen)

De berekende zeer geringe depositietoename zal niet leiden tot een meet- of waarneembare toename van het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zullen dan ook geen meetbare veranderingen zijn van vermesting in de vorm van een toename in biomassaproductie. De depositievorm van NO_x (vanuit inzet van materieel) heeft niet zoals NH_3 een verzurende invloed. Doordat er geen verschuiving in de concurrentiepositie van planten zal optreden en de samenstelling en structuur van de vegetatie niet zal wijzigen, zal het leefgebied van typische soorten niet zodanig wijzigen dat deze uit het gebied zullen verdwijnen. Zie hiervoor ook de toelichting in paragraaf 7.3.

De berekende toename is dermate beperkt en op een klein areaal (2,84 ha, 0,03% van het totale areaal droge heiden). De beperkte en tijdelijke depositietoename heeft geen invloed op maatregelen die worden genomen om de kwaliteit van het habitattype te verbeteren. In dit kader zal de zeer geringe toename van stikstofdepositie van 0,01 mol N/ha/j als gevolg van het plan niet leiden tot effecten op de kwaliteit of de omvang van het habitattype. Voor het behalen van de doelen is, naast stikstofdepositie, het ook belangrijk dat de gevolgen andere knelpunten waaronder versnippering, vroegere intensieve beheer en klimaatverandering worden opgelost. Dit staat los van de planbijdrage van Waterfront.

Conclusie
Er is geen sprake van significant negatieve gevolgen voor de uitbreidingsdoelstelling van H4030 Droge heiden binnen het Natura 2000-gebied Veluwe. Het treffen van mitigerende maatregelen is daarmee niet aan de orde.

7.4.2 H2330 Zandverstuivingen

Instandhoudingsdoelstelling
De instandhoudingsdoelstelling voor dit habitattype is behoud van het oppervlakte en de kwaliteit.

Huidige situatie
De Veluwe omvat de grootste aaneengesloten stuifzandgebieden van Nederland. De totale oppervlakte van dit habitattype bedraagt hier ca. 2.221 ha (AERIUS 2023). Het merendeel van deze oppervlakte bestaat uit pionierbegroeiingen, slechts een beperkt deel uit open stuifzand (ca 800 ha). Recent zijn/worden stuifzanden op de Veluwe uitgebreid. Door grootschalig ingrijpen functioneren De Pollen, het Wekeromse Zand, het Hulshorster Zand en het Kootwijkerzand weer als actieve stuifzanden. Kleinschalig ingrijpen, bijvoorbeeld door zeer ondiep en kleinschalig plaggen, is een uitstekende maatregel om de korstmosrijkdom van stuifzanden te behouden en te herstellen. Dit gebeurt bijvoorbeeld in het Otterlose Zand en het Rozendaalse Veld.

Actuele gegevens om een trend te bepalen voor oppervlakte zijn niet beschikbaar. In de gebiedsanalyse is voor oppervlakte een stabiele tot licht positieve trend vastgesteld vanaf 1995 tot heden (Provincie Gelderland, 2017).

De kwaliteit van het habitattype is in de natuurdoelanalyse beoordeeld aan de hand van 16 habitatclusters. Deze laat momenteel te wensen over en varieert sterk (Arcadis, 2023).

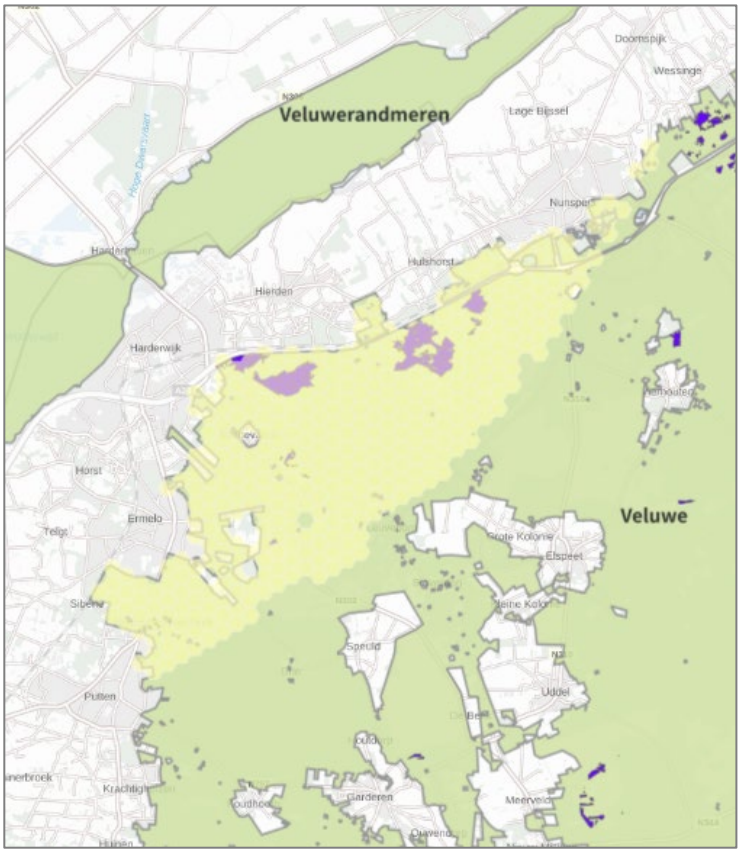
- Het habitattype scoort overwegend voldoende tot goed op het criterium ‘landschappelijke positie en samenhang’ omdat het in veel habitatclusters voorkomt in een al dan niet geomorfologisch intacte stuifzandcel of lokaal verstoven dekzandrug met actief stuifzand;
- In de meeste habitatclusters wordt bovendien voldaan aan de oppervlaktebehoefte;
- De kwaliteit op basis van structuur varieert sterk. Complete zoneringen van successiestadia komen weinig voor;
- Ook de kwaliteit op basis van functie varieert. Begrazing vindt in de meeste clusters plaats en de functie op basis van karakteristieke soorten flora is goed. Er is echter in veel clusters sprake van grijs kronkelsteeltje (hoewel meestal niet aspectbepalend) en een hoge recreatiedruk. De kwaliteit op basis van karakteristieke soorten fauna is overal onvoldoende.
- In de meeste habitatclusters is sprake van een historische continuïteit in begrazing door herten, runderen, konijnen of schapen;
- De functie voor karakteristieke soorten is overwegend goed voor flora maar overwegend slecht voor fauna.

De knelpunten voor dit habitattype sluiten aan bij die van het open zandlandschap met heiden en stuifzanden die in paragraaf 7.4.1 zijn beschreven. Aanvullend speelt in zandverstuivingen de aanwezigheid van exoten, zoals het grijs kronkelsteeltje die onder andere de ontwikkeling van soortenrijke korstmosvegetaties in de weg staat.

Het Beekhuizerzand is een militair oefenterrein. Door het gebruik wordt het terrein opengehouden. De kwaliteit van de stuifzanden is conform Sparrius & Riksen (2019) matig tot goed en voor een deel onbekend. Het Hulshorsterzand is in eigendom en beheer van Natuurmonumenten. Tussen 2012 en 2016 zijn hier natuurherstelmaatregelen uitgevoerd, zoals kap van bomen ten behoeve van windwerking en afplaggen van het zand. Sindsdien zijn warmteminnende insectensoorten toegenomen; de typische korstmossoorten blijven het moeilijk hebben vanwege het intensieve beheer om grijs kronkelsteeltje tegen te gaan (Ketelaar et al., 2017).

Doelbereik
In 2030 is er op de Veluwe nog sprake van overschrijding van de KDW voor dit habitattype. Maatregelen in stuifzandgebieden zijn primair gericht op openheid en behoud van kwalificerende korstmosvegetaties van habitattype H2330 Zandverstuivingen. Het perspectief voor stuifzand is echter ongunstig, omdat grootschalige verstuiving niet meer optreedt en hoge stikstofdeposities die nu nog voorkomen negatief doorwerken. De beperkte herstelmaatregelen voor H2330 Zandverstuivingen leiden mogelijk tot een kleine toename van de oppervlakte, maar het is niet uitgesloten dat bestaande zandverstuivingen als gevolg van een te beperkte dynamiek verder vastgelegd worden, en niet meer kwalificeren als dit habitattype (Arcadis, 2023).

Beoordeling planeffect
De planbijdrage is 0,01 mol N/ha/j ter hoogte van 20,95 ha (0.9% van totaal areaal) waar sprake is van een (naderende) overschrijding van de KDW (achtergronddepositie plus projectbijdrage). De huidige achtergronddepositie ter plaatse van dit habitattype bedraagt 1092 tot 2099 mol N/ha/j. Het betreft hier een overschrijding van de KDW van 714 mol N/ha/j. Bij 2221.6 ha (100%) van het totaal areaal is sprake van een daadwerkelijke overschrijding.



Figuur 7-2: Locatie met planbijdrage van 0,01 mol N/ha/j (licht geel) ter hoogte van habitattype H2330 Zandverstuivingen (paars) binnen Natura 2000-gebied Veluwe (groen)

Hoewel de huidige hoge achtergronddepositie een van de knelpunten vormt voor het habitattype, heeft de eenmalige zeer beperkte extra bijdrage als gevolg van het project geen gevolgen voor het habitattype. Stuifzand is inert en heeft dus een lage zuur neutraliserende capaciteit. Stikstofdepositie kan leiden tot het uitspoelen van basische kationen, lagere pH en aluminiumtoxiciteit (herstelstrategie). Een eenmalige extra depositiebijdrage zal niet leiden tot een dermate sterke verzuring dat er negatieve gevolgen optreden voor

het habitattype, gezien de beperkte bijdrage ten opzichte van de reeds jarenlange aanwezige achtergrondconcentratie.

Een mogelijk hogere productie van biomassa als gevolg van de planbijdrage zal niet meetbaar zijn. Op locaties met open zand wordt weinig stikstof door mossen/vegetatie vastgelegd, en zal meer stikstof uitspoelen. In drogere omstandigheden in zandgronden spoelt een aanzienlijk deel (tot bijna 50%) van de stikstof uit en verdwijnt weer uit het systeem voordat het opgenomen wordt door planten (Schoumans et al., 2008, RIVM, 2007).

Voor uitbreiding van het oppervlakte en verbetering van de kwaliteit zijn beheermaatregelen nodig (kap van bos, plaggen, opslag verwijderen), zoals reeds is uitgevoerd. De zeer beperkte extra stikstofdepositie staat dit niet in de weg en beperkt de potenties niet.

De berekende toename is dermate beperkt en op een klein areaal (20,95 ha, 0.9% van het totale areaal). De beperkte en tijdelijke depositietoename heeft geen invloed op maatregelen die worden genomen om de kwaliteit van het habitattype te verbeteren. In dit kader zal de zeer geringe toename van stikstofdepositie van 0,01 mol N/ha/j als gevolg van het plan niet leiden tot effecten op de kwaliteit of de omvang van het habitattype. Voor het behalen van de behouddoelen is, naast stikstofdepositie, het ook belangrijk dat de gevolgen andere knelpunten waaronder versnippering en recreatie worden opgelost. Dit staat los van de planbijdrage van Waterfront.

Conclusie
Er is geen sprake van significant negatieve gevolgen voor de behoudsdoelstelling van H2330 Zandverstuivingen binnen het Natura 2000-gebied Veluwe. Het treffen van mitigerende maatregelen is daarmee niet aan de orde.

7.4.3 H2310 Stuifzandheiden met struikhei

Instandhoudingsdoelstelling
De instandhoudingsdoelstelling voor dit habitattype is behoud van het oppervlakte en de kwaliteit.

Huidige situatie
Op de hoge delen van de Veluwe komen vooral goed doorlatende grove zanden, dek- en stuifzanden voor met grondwater dieper dan 10 meter. Hier overheersen zure omstandigheden onder invloed van neerslag. Op de hoge en droge zandgronden komen stuifzanden en droge heiden voor door eeuwenlang menselijk gebruik. Door beweiding, branden, houtoogst, plaggen verdwenen grote stukken bos en ontstonden de karakteristieke voedselarme heidevelden, stuifzanden en schrale graslanden en stuifzandgebieden. Tot 1900 waren grote delen van de Veluwe dan ook bedekt met uitgestrekte stuifzandgebieden. Vanaf 1900 zijn de meeste stuifzanden door herbebossing gestabiliseerd. Momenteel is in totaal nog 2400 hectare stuifzand op de Veluwe aanwezig. Mensen zijn altijd zeer bepalend geweest: de Veluwe is overal een antropogeen landschap. Kootwijkerzand is op dit moment nog één van de grootste actieve stuifzandgebieden van Europa. Van het Nederlandse areaal (op basis van kilometerhokken) ligt 32% van het habitattype Stuifzandheide met struikhei in Gelderland. Het leeuwendeel hiervan bevindt zich op de Veluwe. De Veluwe is het belangrijkste gebied in het land voor dit habitattype.

De kwaliteit van het habitattype is in de natuurdoelanalyse beoordeeld aan de hand van 28 habitatclusters. Deze laat momenteel te wensen over en varieert sterk (Arcadis, 2023).

- Het habitattype scoort overwegend voldoende tot goed op het criterium ‘landschappelijke positie en samenhang omdat het in veel habitatclusters voorkomt als ongestoorde randzone van een al dan niet actief stuifzandgebied;
- In driekwart van de habitatclusters wordt bovendien voldaan aan de oppervlaktebehoefte;

- De kwaliteit op basis van structuur varieert sterk. In veel habitatclusters is weinig sprake van kenmerkende eilandpatronen van dwergstruiken, open zand en korstmossen;
- In de meeste habitatclusters is sprake van een historische continuïteit in begrazing door herten, runderen, konijnen of schapen;
- De functie voor karakteristieke soorten is overwegend goed voor flora maar overwegend slecht voor fauna.

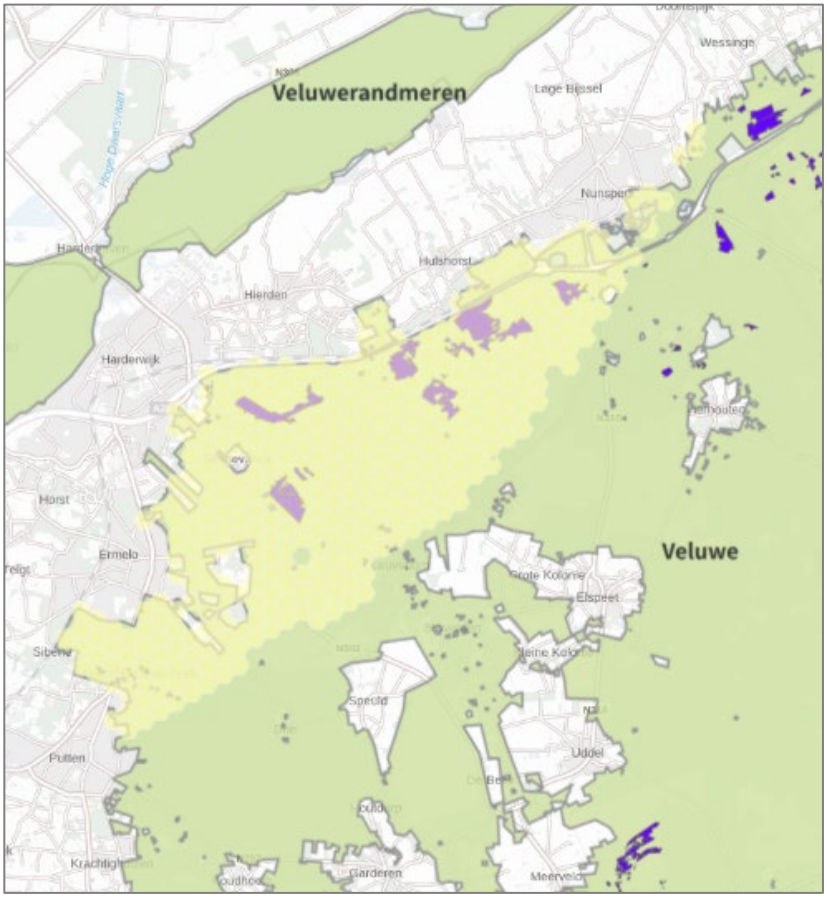
De knelpunten voor dit habitattype sluiten aan bij die van het open zandlandschap met heiden en stuifzanden die in paragraaf 7.4.1 zijn beschreven. Aanvullend speelt vooral in zandverstuivingen de aanwezigheid van exoten, zoals het grijs kronkelsteeltje die onder andere de ontwikkeling van soortenrijke korstmosvegetaties in de weg staat.

Het Beekhuizerzand is een militair oefenterrein. Door het gebruik wordt het terrein opengehouden. De kwaliteit van de stuifzanden is conform Sparrius & Riksen (2019) matig tot goed en voor een deel onbekend. Het Hulshorsterzand is in eigendom en beheer van Natuurmonumenten. Tussen 2012 en 2016 zijn hier natuurherstelmaatregelen uitgevoerd, zoals kap van bomen ten behoeve van windwerking en afplaggen van het zand. Sindsdien zijn warmteminnende insectensoorten toegenomen; de typische korstmossoorten blijven het moeilijk hebben vanwege het intensieve beheer om grijs kronkelsteeltje tegen te gaan (Ketelaar et al., 2017).

Doelbereik
Het habitattype is in omvang en kwaliteit sterk teruggelopen in de vorige eeuw. Vanaf 1990 zouden de oppervlakte en kwaliteit volgens het beheerplan min of meer stabiel zijn gebleven (Provincie Gelderland, 2018). In 2030 is de gemiddelde stikstofdepositie op het habitattype lager dan de KDW. Wel kunnen effecten van stikstof voorlopig nog doorwerken in het habitattype omdat er nog nalevering van geaccumuleerd stikstof in de bodem plaatsvindt en de kwaliteit van de vegetatie door vermossing en vergrassing is teruggelopen.

De maatregelen in stuifzandgebieden zijn primair gericht op openheid en behoud van kwalificerende korstmosvegetaties van habitattype H2330 Zandverstuivingen. Het perspectief voor stuifzand is echter ongunstig, omdat grootschalige verstuiving niet meer optreedt en hoge stikstofdeposities die nu nog voorkomen negatief doorwerken. De kwaliteit van het habitattype staat sterk onder druk.

Beoordeling planeffect
De planbijdrage is 0,01 mol N/ha/j ter hoogte van 2,9 ha (0,2% van totaal areaal) waar sprake is van een (naderende) overschrijding van de KDW (achtergronddepositie plus projectbijdrage). De huidige achtergronddepositie ter plaatse van dit habitattype bedraagt 1261 tot 1807 mol N/ha/j. Het betreft hier een overschrijding van de KDW van 714 mol N/ha/j. Bij 1537,5 ha (100%) van het totaal areaal is sprake van een daadwerkelijke overschrijding.



Figuur 7-3: Locatie met planbijdrage van 0,01 mol N/ha/j (licht geel) ter hoogte van habitattype H2310 Stuifzandheiden met struikhei (paars) binnen Natura 2000-gebied Veluwe (groen)

De berekende zeer geringe depositietoename zal niet leiden tot een meet- of waarneembare toename van het nutriëntenaanbod voor het habitattype. Er zullen dan ook geen meetbare veranderingen zijn van vermesting in de vorm van een toename in biomassaproductie. De depositievorm van NO_x (vanuit inzet van materieel) heeft niet zoals NH_3 een verzurende invloed. Doordat er geen verschuiving in de concurrentiepositie van planten zal optreden en de samenstelling en structuur van de vegetatie niet zal wijzigen, zal het leefgebied van typische soorten niet zodanig wijzigen dat deze uit het gebied zullen verdwijnen. Zie hiervoor ook de toelichting in paragraaf 7.3.

De berekende toename is dermate beperkt en op een klein areaal (2,0 ha, 0,2% van het totale areaal). De beperkte en tijdelijke depositietoename heeft geen invloed op maatregelen die worden genomen om de kwaliteit van het habitattype te verbeteren. In dit kader zal de zeer geringe toename van stikstofdepositie van 0,01 mol N/ha/j als gevolg van het plan niet leiden tot effecten op de kwaliteit of de omvang van het habitattype. Voor het behalen van de doelen is, naast stikstofdepositie, het ook belangrijk dat de gevolgen andere knelpunten waaronder versnippering, vroegere intensieve beheer, recreatie en klimaatverandering worden opgelost. Dit staat los van de planbijdrage van Waterfront.

Conclusie
Er is geen sprake van significant negatieve gevolgen voor de behoudsdoelstelling van H2310 Stuifzandheiden met struikhei binnen het Natura 2000-gebied Veluwe. Het treffen van mitigerende maatregelen is daarmee niet aan de orde.

7.5 Effectbeoordeling habitatrichtlijnsoorten eindsituatie

De Veluwe is aangewezen voor habitatrichtlijnsoorten waarvan vier soorten gerelateerd zijn aan leefgebied dat niet stikstofgevoelig is. De niet-stikstofgevoelige soorten zijn de vissoorten beekprik (H1096) en rivierdonderpad (H1163), de meervleermuis (H1318) en het vliegend hert (H1083), een keversoort afhankelijk van dode of omgevallen oude eiken. Negatieve gevolgen door stikstofdepositie als gevolg van het voornemen zijn voor deze soorten op voorhand uitgesloten. De stikstofgevoelige soorten zijn kamsalamander (H1166), gevlekte witsnuitlibel (H1042) en drijvende waterweegbree (H1831). Het stikstofgevoelig leefgebied van deze soorten betreft het habitattype Zwakgebufferde vennen (H3130) (Provincie Gelderland, 2017). Er is geen sprake van een planeffect op het stikstofgevoelig leefgebied van deze drie soorten, namelijk Zwak gebufferde vennen. Een significant negatief effect kan daarmee op voorhand worden uitgesloten.

7.6 Effectbeoordeling vogelrichtlijnsoorten eindsituatie

De Veluwe is aangewezen voor 10 broedvogels die gebruik maken van leefgebied dat in meer of mindere mate gevoelig is voor stikstofdepositie. In de gebiedsanalyse van de Veluwe (Provincie Gelderland, 2017) is een analyse uitgevoerd voor welke vogelsoorten stikstofdepositie een knelpunt en/of bedreiging vormt voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Op basis daarvan is in de gebiedsanalyse geconcludeerd dat stikstof geen rol speelt bij het behalen van de doelen van de nachtzwaluw, roodborsttapuit, grauwe klauwier en ijsvogel. Ook niet in de nabije of verre toekomst.

Voor de overige zes vogelsoorten (duinpieper, boomleeuwerik, tapuit, draaihals, zwarte specht en wespendief) is bepaald voor welke soorten de leefgebiedtypen uit Tabel 7-2 en Tabel 7-3 (in potentie) stikstofgevoelig leefgebied vormen. Dit is uitgewerkt in Tabel 7-5, waarbij per soort is aangegeven of er een depositietoename is op stikstofgevoelig potentieel leefgebied.

Tabel 7-5: Planbijdrage op stikstofgevoelige leefgebieden van broedvogels van Natura 2000-gebied Veluwe (AERIUS, november 2023)

Leefgebied		Oppervlakte leefgebied binnen Veluwe (ha)						Plan-bijdrage (mol N/ha/j)	Totaal beïnvloed areaal met overschrij-ding KDW (ha)	Percentage areaal met depositie-bijdrage (%)
		Boom-leeuwerik	Duin-pieper	Tapuit	Draai-hals	Zwarte specht	Wespen-dief			
H2310	Stuifzandheiden met struikhei	1537	1537	1537	1537		1537	0,01	2,9	0,2%
H2330	Zandverstuivingen	2221	2221	2221	2221			0,01	21,0	0,9%
H4030	Droge heiden	9450		9450	9450		9450	0,01	2,8	0,03%
Lg09	Droog struisgrasland	1169		1169				0,01	1,0	0,09%
Lg13	Bos van arme zandgronden (incl. zoekgebied)				25.096	25.096		0,01	73,2 (10,1)	0,3%
Lg14	Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden				28.232	28.232		0,01	64,8	0,2

L4030	Droge heiden-weinig vergrast (incl. zoekgebied)	2161		2161	2161		2161	0,01	4,1 (0,7)	0,2%
Totaal (ha)		**16.538**		**16.538**	**68.697**	**53.328**	**13.148**			

7.6.1 Boomleeuwerik

Instandhoudingsdoelstelling
Voor de boomleeuwerik geldt een behoudsopgave voor omvang en kwaliteit van het leefgebied ten behoeve van 2.400 broedparen op de Veluwe.

Huidige situatie
De trend in het voorkomen van de boomleeuwerik is de laatste 12 jaar positief, zowel op de Veluwe als totaal in Nederland. In 2019 werden ruim 2500 broedparen vastgesteld, waarmee het aantal boven het doelaantal ligt (Arcadis, 2023).

Deze toename kan mogelijk in verband worden gebracht met effecten van beheer (plaggen van vergraste heide, verwijderen van opslag, kappen van bos langs heidevelden). Voor de boomleeuwerik lijkt er geen sprake te zijn van een knelpunt t.a.v. voedselbeschikbaarheid. De verwachte positieve effecten van herstelmaatregelen voor bossen en heiden, in combinatie met de daling van de stikstofdepositie en de positieve trend van de boomleeuwerik sluiten verslechtering van het leefgebied en daling van de populatie tot onder het doelniveau uit (Arcadis, 2023).

Beoordeling planeffect
De projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr doet zich voor op een klein deel van het leefgebied van de boomleeuwerik namelijk 31,8 ha (zie Tabel 7-5). Dit is 0,2% van het totale areaal stikstofgevoelig leefgebied.

In theorie kan een depositietoename leiden tot een koeler en vochtiger microklimaat en een afname van prooibeschikbaarheid. De berekende toename is echter dermate beperkt dat er geen sprake zal zijn van een verandering in de vegetatie, zoals ook bij de habitattypen is beschreven. Bovendien ligt slecht een zeer beperkt deel van het leefgebied van de boomleeuwerik binnen het invloedsgebied en is de trend positief. De stikstofdepositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/j als gevolg van Waterfront heeft geen gevolgen voor de draagkracht van het gebied.

Conclusie
Er is geen sprake van significant negatieve gevolgen voor de behoudsdoelstelling van de boomleeuwerik binnen het Natura 2000-gebied Veluwe. Het treffen van mitigerende maatregelen is daarmee niet aan de orde.

7.6.2 Duinpieper

Instandhoudingsdoelstelling
De instandhoudingsdoelstelling voor uitbreidingsopgave voor omvang en kwaliteit van het leefgebied ten behoeve van hervestiging op de Veluwe.

Huidige situatie
De duinpieper is al geruime tijd verdwenen van de Veluwe. Vergrassing en vermossing van de stuifzanden en verstoring door recreatie zijn daarvan de belangrijkste oorzaken. De populatie op de Veluwe bestond in 1990 nog uit ongeveer 50 broedparen en zette in 1998 een scherpe daling in.

Duinpiepers zijn in Nederland gebonden aan grote stuifzandgebieden die deels actief stuiven, deels schaars begroeid zijn met korte vegetatie en die niet grootschalig met het mos grijs kronkelsteeltje of door algen bedekt zijn dan wel vergrast zijn. Op de Veluwe is op enkele terreinen nog voldoende oppervlak open stuifzand aanwezig, maar in totaal veel minder dan 50 tot 100 jaar geleden. De kwaliteit van de open stuifzanden is afgenomen door een afname van verstuiving (als gevolg van snellere groei algen, groenwieren en grassen door hoge N-depositie in combinatie met een afname van windwerking door verkleining van gebieden en een gunstiger klimaat voor plantengroei), een toename van het adventieve mos grijs kronkelsteeltje (ten koste van soortenrijke korstmosvegetaties) en boomopslag, en verruiging van korte, open graslanden en heidevegetaties. Daarnaast zijn de overgebleven stuifzandgebieden op de Veluwe in het broedseizoen niet wekenlang rustig. Omdat de duinpieper ook in de omliggende landen is afgenomen is de kans op hervestiging kleiner geworden, maar jaarlijks trekken er wel duinpiepers door en een onverwachte hervestiging is niet onmogelijk (Arcadis, 2023).

Voor de duinpieper spelen de volgende knelpunten (Arcadis, 2023):

- Ontbreken van voldoende oppervlakte (minstens 50ha, liefst >100ha) rustig, aaneengesloten open stuifzand met gradiënten in de begroeiing van de bodem;
- Afname van de populaties in omliggende landen waardoor de kans op hervestiging klein is;
- Afname van oppervlak optimaal foerageerhabitat: pioniervegetaties van buntgras, ruig haarmos en korstmossen met verspreid graspollen;
- Afname van dichtheid en grootte van prooien door verandering in voedselkwaliteit van planten;
- Hoge recreatiedruk in het broedseizoen;
- Hoge predatiedruk in nestfase en periode direct na het uitvliegen.

Beoordeling planeffect

De planbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr doet zich voor op een klein deel (0,6%) van het leefgebied van de duinpieper, zie Tabel 7-5.

De berekende toename is echter dermate beperkt dat er geen sprake zal zijn van een verandering in de vegetatie, zoals ook bij de habitattypen is beschreven. Bovendien ligt slecht een zeer beperkt deel van het leefgebied van de tapuit binnen het invloedsgebied. De stikstofdepositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/j als gevolg van Waterfront heeft geen gevolgen voor de draagkracht van het gebied. Om de doelstellingen voor de soort te halen, is het nodig om de hiervoor beschreven knelpunten op te lossen, met name de noodzaak om grote aaneengesloten leefgebieden te creëren waar voldoende rust is in het broedseizoen. Daarnaast zijn de knelpunten voor de duinpieper van grotere omvang omdat ook internationaal de soort het niet goed doet. Dit alles staat los van de ontwikkelingen van Waterfront.

Conclusie

Er is geen sprake van significant negatieve gevolgen voor de uitbreidingsdoelstelling, de hervestiging, van de duinpieper binnen het Natura 2000-gebied Veluwe. Het treffen van mitigerende maatregelen is daarmee niet aan de orde.

7.6.3 Tapuit

Instandhoudingsdoelstelling

De instandhoudingsdoelstelling voor uitbreidingsopgave voor omvang en kwaliteit van het leefgebied ten behoeve van 100 broedparen op de Veluwe.

Huidige situatie
De trend van de tapuit op de Veluwe is zeer negatief. In de laatste 12 jaar komt de soort met maximaal enkele broedparen voor. De achteruitgang wordt in verband gebracht met de afname van konijnen, die de begroeiing in het leefgebied kort en openhielden. De effecten van stikstofdepositie hebben dit effect versterkt. Mogelijk spelen ook andere oorzaken, zoals lagere prooidichtheden (SOVON, 2021).

Tapuiten zijn op de Veluwe aangewezen op open heide- en stuifzandgebieden. Deze gebieden zijn als gevolg van herstel- en beheermaatregelen en door militair gebruik nog steeds aanwezig. Aangezien het oppervlak open terrein sinds de jaren ’90 niet zeer sterk is afgenomen, is het aannemelijk dat de voor de tapuit benodigde kwaliteit van deze open terreinen de afgelopen decennia te sterk achteruit is gegaan.

Hoewel de stikstofdepositie tot 2030 afneemt is het onzeker of de bodem- en voedselkwaliteit van de heide- en stuifzandgebieden binnen afzienbare tijd zodanig kan herstellen dat voldoende korte en open vegetaties ontstaan en de prooidichtheid zich herstelt, en dat daarmee het belangrijkste knelpunt voor de tapuit kan worden opgeheven. Ook is onzeker of herstel van de populatie nog zal plaatsvinden in Nederland, omdat de restpopulaties klein zijn en geïsoleerd van elkaar voorkomen en de tapuit het ook in buurlanden erg slecht doet (SOVON, 2021).

Voor de tapuit spelen de volgende knelpunten (Arcadis, 2023):
- Afname van (oppervlakte van) schrale open vegetaties als optimaal leefgebied;
- Afname en versnippering van deelpopulaties;
- Afname van de populaties in de kustduinen en in omliggende landen waardoor de kans op hervestiging klein is;
- Afname van broedsucces door het minder vaak uitkomen van eieren;
- Afname broedgelegenheid door afname konijnenholen;
- Afname van oppervlak optimaal foerageerhabitat: pioniervegetaties van buntgras, ruig Haarmos en korstmossen en (hei)schrale graslanden;
- Afname van dichtheid en grootte van prooien door verandering in voedselkwaliteit van planten;
- Hoge recreatiedruk in het broedseizoen;
- Hoge predatiedruk in nestfase en periode direct na het uitvliegen.

Beoordeling planeffect
De planbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr doet zich voor op een klein deel (0,2%) van het leefgebied van de tapuit, zie Tabel 7-5.

De berekende toename is echter dermate beperkt dat er geen sprake zal zijn van een verandering in de vegetatie, zoals ook bij de habitattypen is beschreven. Bovendien ligt slecht een zeer beperkt deel van het leefgebied van de tapuit binnen het invloedsgebied. De stikstofdepositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/j als gevolg van Waterfront heeft geen gevolgen voor de draagkracht van het gebied. Om de doelstellingen voor de soort te halen, is het nodig om de hiervoor beschreven knelpunten op te lossen. Dit staat los van de ontwikkelingen van Waterfront.

Conclusie
Er is geen sprake van significant negatieve gevolgen voor de uitbreidingsdoelstelling van de tapuit binnen het Natura 2000-gebied Veluwe. Het treffen van mitigerende maatregelen is daarmee niet aan de orde.

7.6.4 Draaihals

Instandhoudingsdoelstelling
De instandhoudingsdoelstelling voor uitbreidingsopgave voor omvang en kwaliteit van het leefgebied ten behoeve van hervestiging op de Veluwe.

Huidige situatie
Voor de draaihals geldt een hervestigingsopgave voor een duurzame populatie die sinds 2006 is ingezet. Omdat Nederland zich aan de uiterste westrand van het verspreidingsgebied ligt en de soort zich steeds verder richting het oosten terugtrekt is het onzeker of de soort zich daadwerkelijk duurzaam zal vestigen.

De trend in het voorkomen van de draaihals op de Veluwe in de afgelopen 12 jaar is positief, maar op de langere termijn is deze trend zeer negatief. Bij de laatste telling in 2019 waren 42 broedparen aanwezig, waarmee aan de populatiedoelstelling (hervestiging) wordt voldaan, maar nog geen sprake is van een duurzame populatie.

Specifieke maatregelen voor de draaihals zullen leiden tot toename van de omvang van het leefgebied. Positieve effecten worden verwacht van (een combinatie van) ontwikkelen berkengroepen en geïsoleerde berken, begrazing en chopperen, branden en kleinschalig plaggen/afgraven voor herstel van verstuiving, evenals het lokaal verwijderen van boomopslag. Verwacht wordt dat kapvlaktes waar stobben blijven staan en (verlaten) heideakkertjes zullen leiden tot een hogere dichtheid aan mierennesten en daarmee een toename van het voedselaanbod voor de draaihals.

De draaihals is deels afhankelijk van bossen van arme en leemrijke zandgronden. Met name de bossen van arme zandgronden staan blijvend onder druk door te hoge stikstofdeposities. Het is daarom onzeker of de bodem- en voedselkwaliteit van deze bossen binnen afzienbare tijd kan herstellen, en dat daarmee het belangrijkste knelpunt voor de draaihals kan worden opgeheven. Ook is nog onvoldoende kennis beschikbaar over limiterende voedselfactoren voor de draaihals, met name in relatie tot de factoren die de dichtheid en nestgrootte van Lasiusmieren beïnvloeden, een belangrijke voedselbron voor de draaihals. Hiervoor is een onderzoeksmaatregel opgenomen. Het is echter onzeker of dergelijke maatregelen mogelijk zijn, en of deze uitvoerbaar zijn.

Knelpunten voor de draaihals zijn (Arcadis, 2023):
- afname van (oppervlakte van) schrale open vegetaties en kapvlaktes als optimaal leefgebied, als gevolg van vergrassing en vermossing;
- gebrek aan geschikte nestlocaties: oude berken met spechtenholen grenzend aan structuurrijke schrale heidevegetaties;
- afname van de oppervlakte optimaal foerageerhabitat: open schrale vegetaties met hoge dichtheden aan schubmiernesten als gevolg van vergrassing van stuifzand en heide;
- verstoring door hoge recreatiedruk in het broedseizoen.

Beoordeling planeffect
De projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr doet zich voor op een klein deel van het leefgebied van de draaihals namelijk 169,8 ha (zie Tabel 7-5). Dit is 0,2% van het totale areaal stikstofgevoelig leefgebied.

De stikstofdepositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/j is te beperkt om te resulteren in een verandering en de vegetatie en daarmee een koeler en vochtiger microklimaat en een afname van de prooibeschikbaarheid, zoals ook beschreven is bij de habitattypen. De stikstofdepositietoename van als gevolg van Waterfront heeft geen gevolgen voor de draagkracht van het gebied. Er is ondanks een overmaat aan stikstofdepositie op dit moment sprake van een positieve trend.

Conclusie
Er is geen sprake van significant negatieve gevolgen voor de uitbreidingsdoelstelling, de hervestiging, van de draaihals binnen het Natura 2000-gebied Veluwe. Het treffen van mitigerende maatregelen is daarmee niet aan de orde.

7.6.5 Zwarte specht

Instandhoudingsdoelstelling
Voor de zwarte specht geldt een behoudsopgave voor een populatie van 400 broedparen.

Huidige situatie
Sierdsema et al. (2020) geven aan dat er sprake is van een licht afnemende trend in de aantallen zwarte spechten op de Veluwe, en dat het doelaantal niet wordt gehaald. Volgens de gegevens op de website van SOVON zou er over de laatste 12 jaar, gebaseerd op steekproeven, echter sprake zijn van een positieve trend (www.sovon.nl). In de afgelopen jaren was het aantal broedparen volgens deze gegevens hoger dan de aantallen in 1990, waarmee het doelenaantal mogelijk wel zou worden gehaald.

De zwarte specht is afhankelijk van bossen van arme en leemrijke zandgronden, en voor zijn voedsel afhankelijk van naaldbossen. Maatregelen die gericht zijn op herstel van de kwaliteit van bossen, zowel kwalificerende loofbossen als andere bostypen op de Veluwe dragen ook bij aan herstel van het leefgebied van de zwarte specht. De maatregelen voor deze bossen leiden tot een verhoging van de kwaliteit als broed- en foerageergebied, door toename van afgetakelde bomen en dood hout. Met name de bossen van arme zandgronden staan blijvend onder druk door te hoge stikstofdeposities. Ook is nog onvoldoende kennis beschikbaar over limiterende voedselfactoren voor de zwarte specht.

Knelpunten voor de zwarte specht zijn (Arcadis, 2023):
- ontbreken van voldoende oppervlakte (100 ha, liefst 300-400 ha) min of meer aaneengesloten bos met een groot aandeel naaldhout;
- ontbreken van voldoende, in het gebied verspreid staande, veilige nestbomen met gladde stam (voornamelijk oude beuken);
- verminderd voedselaanbod door afname van (afstervend en dood) naaldhout, dichtgroeien van bossen met laag struweel waardoor percelen als foerageerplek worden gemeden en dichtgroeien van bosbodems met hoge grassen waardoor de dichtheid en/of bereikbaarheid van mierennesten afneemt.
- verstoring door hoge recreatiedruk in het broedseizoen.

Beoordeling planeffect
De projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr doet zich voor op een klein deel van het leefgebied van de zwarte specht namelijk 138 ha (zie Tabel 7-5). Dit is 0,3% van het totale areaal stikstofgevoelig leefgebied.

De stikstofdepositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/j is te beperkt om te resulteren in een verandering en de vegetatie en daarmee een koeler en vochtiger microklimaat en een afname van de prooibeschikbaarheid, zoals ook beschreven is bij de habitattypen. De stikstofdepositietoename van als gevolg van Waterfront heeft geen gevolgen voor de draagkracht van het gebied. De sleutelfactoren om de doelstelling te halen bestaat grotendeels uit het ontbreken van voldoende oppervlak naaldbos, onvoldoende nestbomen en verstoring door recreatiedruk. Dit staat los van de ontwikkelingen van Waterfront. Waterfront heeft geen gevolgen voor de draagkracht van het gebied.

Conclusie
Er is geen sprake van significant negatieve gevolgen voor de behoudsdoelstelling van de zwarte specht binnen het Natura 2000-gebied Veluwe. Het treffen van mitigerende maatregelen is daarmee niet aan de orde.

7.6.6 Wespendief

Instandhoudingsdoelstelling
Voor de wespendief geldt een behoudsopgave voor een populatie van 100 broedparen.

Huidige situatie
De trend in het voorkomen van de wespendief op de Veluwe kan vanwege het ontbreken van voldoende tijdlijngegevens niet worden vastgesteld. Over de lange termijn is de trend op de Veluwe negatief. Landelijk is de trend stabiel (SOVON, 2021). Bij de laatste telling in 2018 waren 94 broedparen aanwezig, waarmee de aantallen wespendieven dicht bij de instandhoudingsdoelstelling van minimaal 100 broedparen liggen.

Het broedsucces van de wespendief op de Veluwe neemt af, waarschijnlijk als gevolg van een aantal jaren met weinig wespen, maar ook van andere prooidieren in het begin van het broedseizoen (gewervelden). Bodemverzuring, verruiging en vergrassing (effecten stikstofdepositie), klimaatverandering, verstoring door recreatie en insecticiden zijn daarvan mogelijke oorzaken (Provincie Gelderland). Maatregelen die gericht zijn op herstel van de kwaliteit van bossen, zowel kwalificerende loofbossen als andere bostypen op de Veluwe dragen bij aan herstel van het leefgebied van de wespendief.

Met name de bossen van arme zandgronden staan blijvend onder druk door te hoge stikstofdeposities. Het is daarom onzeker of de bodem- en voedselkwaliteit van deze bossen binnen afzienbare tijd kan herstellen, en dat daarmee het belangrijkste knelpunt voor de wespendief kan worden opgeheven. Ook is nog onvoldoende kennis beschikbaar over limiterende voedselfactoren voor de wespendief.

Nijssen et al (2019) geven een overzicht van de (mogelijke) knelpunten voor de wespendief op de Veluwe met daarbij de mate van bewijs voor het knelpunt (in algemene zin):
- te laag aanbod van voedsel, zowel van wespen (hoofdvoedsel), als van kikkers, reptielen en nestjongen van andere vogels
- hoge recreatiedruk in het broedseizoen, voornamelijk buiten wegen en paden
- omvormen en kappen van bos, vooral zomervellingen in het broedseizoen

Beoordeling planeffect
De projectbijdrage van maximaal 0,01 mol N/ha/jr doet zich voor op een klein deel van het leefgebied van de wespendief namelijk 9,8 ha (zie Tabel 7-5). Dit is 0,01% van het totale areaal stikstofgevoelig leefgebied.

De stikstofdepositietoename van maximaal 0,01 mol N/ha/j als gevolg van Waterfront is te beperkt om te resulteren in een verandering en de vegetatie en daarmee een afname van de prooibeschikbaarheid. Bovendien betreft het slechts een zeer beperkt deel van het leefgebied van de soort. Verstoring is een belangrijke sleutelfactor om de doelstelling te halen. Dit staat los van de ontwikkelingen van Waterfront. Waterfront heeft geen gevolgen voor de draagkracht van het gebied.

Conclusie
Er is geen sprake van significant negatieve gevolgen voor de behoudsdoelstelling van de wespendief binnen het Natura 2000-gebied Veluwe. Het treffen van mitigerende maatregelen is daarmee niet aan de orde.

7.7 Effectbeoordeling realisatie

7.7.1 H2330 Zandverstuivingen, Draaihals en Zwarte specht

De depositietoename tijdens de realisatie betreft maximaal 0,01 mol N/ha/j of zeer klein areaal van H2330 Zandverstuivingen (0,004 ha, 0,0002% van totaal areaal van dit habitattype) en Lg13 Bos van arme zandgronden (0,42 ha). Lg13 is leefgebied van de draaihals en zwarte specht. Het beïnvloedde areaal betreft 0,0006% van het totale stikstofgevoelige leefgebied van de draaihals en 0,0008% van die van de zwarte specht (zie Tabel 7-5).

Deze toenames zijn zo gering dat dit geen invloed heeft op de trend in de depositie-ontwikkeling. De eenmalige geringe bijdrage heeft daarom geen invloed op het (tijdstip van) behalen van de instandhoudingdoelstellingen binnen de Veluwe, voorzover deze verband houden met de ontwikkeling van de stikstofdepositie.

De tijdelijke en geringe toenames van de stikstofdepositie als gevolg van de realisatie van het Waterfront leiden daarnaast ook niet tot meetbare gevolgen voor de samenstelling, structuur en functie van vegetatietypen die behoren tot H2330 Zandverstuivingen en Lg13 Bos van arme zandgronden (leefgebied van draaihals en zwarte specht). De hoeveelheid stikstof die als gevolg van de realisatie van het Waterfront aan deze habitats wordt toegevoegd is dermate gering dat geen meetbare veranderingen in biomassa van planten optreden. Ook het optreden van bodemverzuring als gevolg van de eenmalige en geringe toename, wat zou kunnen leiden tot veranderingen in de groei van planten, is uitgesloten.

Conclusie
Daarmee zijn significant negatieve gevolgen voor H2330 Zandverstuivingen en de leefgebieden van draaihals en zwarte specht als gevolg van stikstofdepositie tijdens de realisatie op voorhand uitgesloten. Het treffen van mitigerende maatregelen is daarmee niet aan de orde.

7.7.2 Mitigerende maatregelen

Met de kennis van nu is het niet nodig om mitigerende maatregelen te treffen om stikstofdepositie tijdens de realisatie te verminderen en/of te voorkomen. Het betreft echter een beoordeling op planniveau, met de onzekerheden die daarbij horen. Voor de AERIUS-berekening is een zo goed mogelijke inschatting gemaakt van het in te zetten materieel. Mocht in vervolgfasen van het plan meer duidelijkheid zijn over de exacte wijze van uitvoering, is het aannemelijk dat ook de resultaten van de AERIUS-berekening anders uitpakken. In dat geval kunnen wel mitigerende maatregelen nodig zijn. Hierbij kan aan het volgende gedacht worden:

- Inzet van meer emissiearm en -loos materieel. De komende periode zullen de ontwikkelingen op dit vlak verder doorgaan, zodat het aannemelijk is dat tijdens de realisatie van het Waterfront weer schoner materieel beschikbaar is. Een voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld een winzuiger die minder brandstof verbruikt dan een cutterzuiger, waar nu rekening mee gehouden is.

7.8 Mitigerende maatregelen

Met de kennis van nu is het niet nodig om mitigerende maatregelen te treffen om stikstofdepositie in de eindsituatie te verminderen en/of te voorkomen. Het betreft echter een beoordeling op planniveau, met de onzekerheden die daarbij horen. Voor de AERIUS-berekening is een zo goed mogelijke inschatting gemaakt van het toekomstige gebruik van het plangebied. Mocht in vervolgfasen van het plan meer duidelijkheid zijn over de exacte invulling van het plan en de daarbij behorend gasverbruik en verkeersbewegingen, is het aannemelijk dat ook de resultaten van de AERIUS-berekening anders uitpakken. De verkeersbewegingen zijn nu bijvoorbeeld erg worst case ingestoken, op basis van conservatieve aannames (zie bijlage 1). Indien mitigerende maatregelen nodig zijn kan aan het volgende gedacht worden:

- Stimulering elektrisch vervoer door bij de verdere uitwerking van het plan extra aandacht te hebben voor het plaatsen van voldoende laadpalen, parkeerplaatsen voor elektrische voertuigen, pendelbussen richting Bataviakwartier, OV- en fietsverbindingen.
- Het aantal ligplekken voor cruises verandert niet, maar er wordt wel gestreefd naar meer afvaarten. Ook hier kan gekeken worden of het beperken van de afvaarten mogelijk is.
- Woningen worden niet aangesloten op het gasnetwerk. Voor het leisureprogramma is hier nog geen rekening mee gehouden. Dit is naast wegverkeer een belangrijke bron van stikstofdepositie. Er is een AERIUS-berekening uitgevoerd van de eindsituatie waarbij ook het leisureprogramma niet wordt aangesloten op het gasnetwerk. Dit vermindert de depositietoename op de Veluwe enigszins, maar blijft afgerond voor alle beschreven habitattypen en leefgebieden in Tabel 7-5 staan op 0,01 mol N/ha/j. Dit toont aan dat de planbijdrage op de Veluwe voor een belangrijk deel wordt veroorzaakt door het wegverkeer en scheepvaartverkeer.

7.9 Cumulatie

Ingevolge artikel 2.7, tweede lid van de Wnb is verboden zonder vergunning een project te realiseren dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied. Dit betekent dat ingeval een plan/project op zichzelf niet leidt tot significante gevolgen, ook beoordeeld moet worden of het project in combinatie met andere plannen of projecten alsnog kan leiden tot significante gevolgen. Dit laatste wordt in de praktijk ook wel de cumulatietoets genoemd. Het gaat om projecten die vergund zijn, maar nog niet zijn uitgevoerd. Projecten en plannen die vergund én gerealiseerd zijn, maken in beginsel wel onderdeel uit van de achtergronddepositie.

In de vorenstaande beoordeling is voor de habitattypen/ leefgebieden geoordeeld dat de ontwikkeling van Waterfront met zekerheid niet leidt tot significante gevolgen, vanwege de zeer beperkte stikstofbijdrage op een zeer klein areaal. Er zijn geen negatieve gevolgen voor de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Veluwe.

Deze conclusie is niet anders wanneer de projectbijdrage wordt beoordeeld in cumulatie met andere plannen of projecten die recentelijk zijn vergund maar nog niet zijn uitgevoerd. Wanneer deze projecten worden uitgevoerd, met een tijdelijke bijdrage tijdens de werkzaamheden, leidt dat tot een tijdelijke bijdrage aan de achtergrondconcentratie en dus tot een grotere overschrijding van de KDW. De mate van overschrijding van de KDW als gevolg van de achtergronddepositie (met een jaarlijkse natuurlijke fluctuatie van 5-10%) is echter niet bepalend in de conclusie dat significante gevolgen uitgesloten zijn; ook bij een grotere overschrijding van de KDW kunnen significante gevolgen om dezelfde locatiespecifieke ecologische gronden worden uitgesloten.

Op dit moment worden nauwelijks Wnb-vergunningen als gevolg van stikstofeffecten afgegeven. Het aannemelijk dat er recent geen vergunningen verleend zijn, zeker niet aan projecten met een relevante stikstofdepositiebijdrage.

8 Conclusie

8.1 Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

De meervleermuis, aalscholver, fuut, grauwe gans, grote zaagbek, krakeend, lepelaar, visdief en zwarte stern komen met enige regelmaat voor ter hoogte van het plangebied en zijn daarom meegenomen in deze passende boordeling.

Meervleermuis
Het is niet uitgesloten dat door gebruik van verlichting tijdens de realisatie er sprake is van aantasting van essentiële vliegroutes van de meervleermuis. Als gevolg daarvan is het niet uitgesloten dat de verblijfplaatsen in Lelystad niet meer kunnen functioneren. Omdat de ondiepe wateren (<90 cm) die van essentieel belang zijn voor de meervleermuis niet worden beïnvloed door dit project is, is er geen sprake van een zodanige afname van foerageergebied dat de kolonies in Lelystad gevaar zouden lopen.

In de eindsituatie is er geen sprake van aantasting van de vliegroutes de meervleermuis en de voedselbeschikbaarheid neemt toe door de toename van geleidelijke land-waterovergangen.

Mitigatie
Negatieve gevolgen zijn te voorkomen door het treffen van mitigerende maatregelen waarmee de verlichting tijdens de werkzaamheden wordt voorkomen of afgeschermd.

Vervolg
Voor het beoordelen van een ontwikkeling op planniveau is voldoende informatie beschikbaar om negatieve gevolgen voor Natura 2000-doelen in te kunnen schatten. Voor verdere uitwerking in de projectfase wordt aanbevolen om de geschiktheid van het Markermeer als foerageergebied voor de meervleermuis nader te onderzoeken. Op basis van expert judgement van (lokale) deskundigen is ingeschat dat het Markermeer niet van bijzonder belang is voor de meervleermuis vanwege de grote waterdiepte, ontbreken van geleidelijke land-waterovergangen en de golfslag door windwerking. Er worden weinig meervleermuizen waargenomen, maar structurele inventarisatie heeft niet plaatsgevonden. Het wordt aanbevolen om dit voor een vervolgfase wel uit te voeren.

Vogels
Het plan van Waterfront heeft in de eindsituatie vooral een positief effect op het areaal foerageerbiotoop en voedselbeschikbaarheid van vogels door de natuurontwikkeling. In de huidige situatie is het plangebied niet van groot belang voor foeragerende planteneters vanwege het ontbreken van geleidelijke land-waterovergangen en ondiep water. De vogels rusten met name in het plangebied.
De landaanwinning ten behoeve van Waterfront is dermate klein ten opzichte van het areaal aan open water in het Markermeer, dat het geen invloed heeft op prooibeschikbaarheid van de viseters. Aannemelijk is dat de recreatie tot een verslechtering kan leiden in de periode april-oktober en dan vooral op drukke (vaar)momenten. Omdat er elders in het Markermeer ook op zulke momenten veel onrust is, is er beperkte uitwijkmogelijkheid. De inschatting is dat dit effect klein is, maar significant negatieve gevolgen zijn ook niet helemaal uitgesloten. Hiervoor zijn mitigerende maatregelen voorgesteld.

Mitigatie
Om in drukke recreatieve perioden toch voldoende rust in de omgeving van het plangebied te waarborgen kan relatief eenvoudig een gebied afgeschermd worden voor vaarbewegingen met bijvoorbeeld een boeienlijn. Binnen dit afgeschermde gebied (van minimaal 5-10 hectare) hebben onder andere viseters de mogelijkheid om te rusten en foerageren.

De uitwerking van de natuurontwikkeling staat nog niet geheel vast. Voor de natuurontwikkeling is de richtlijn van 5-20% land en 80-95% open water meegegeven. Dit is echter niet in het bestemmingsplan afgekaderd. Bij de verdere uitwerking van de natuurontwikkeling moet dit verder uitgewerkt worden en indien dan een hele andere inrichting wordt voorgesteld, moet niet nogmaals passend beoordeeld worden.

Toegankelijkheid van de nieuwe natuur door vaarrecreatie moet voorkomen worden. Dit is sterk bepalend voor het broedsucces binnen de natuurontwikkeling voor onder andere de visdief. En daarmee ook sterk bepalend voor de bijdrage van dit nieuwe natuurgebied aan de opgave voor broedvogels in het Markermeer.

Omdat natuurontwikkeling ook een doel is van het planvoornemen is dit sterk aan te bevelen. Hierbij kan aan het volgende gedacht worden:

- Rondom de natuurontwikkeling worden basaltdammen aangelegd, die niet of z'n minst moeilijk toegankelijk zijn voor mensen die vanuit een bootje naar het gebied varen.
- Daar waar openingen in de basaltdammen aanwezig zijn, nodig vanwege de doorstroming en bereikbaarheid van dit gebied voor onder andere vissen, moet een boeienlijn of andere afschermende maatregel getroffen worden om vaarrecreanten te weren.

8.2 Natura 2000-gebied Veluwe

Vanwege de grote afstand van het plangebied tot de Veluwe is alleen stikstofdepositie een relevante invloed om te beoordelen in deze passende beoordeling.

Realisatie
Het plan van Waterfront leidt tijdens de realisatie tot een tijdelijke en verwaarloosbare toename van stikstofdepositie op H2330 Zandverstuivingen en leefgebied van de draaihals en zwarte specht. Deze toenames zijn zo gering dat dit geen invloed heeft op de trend in de depositie-ontwikkeling. De eenmalige geringe bijdrage heeft daarom geen invloed op het (tijdstip van) behalen van de instandhoudingdoelstellingen binnen de Veluwe, voorzover deze verband houden met de ontwikkeling van de stikstofdepositie.

Daarmee zijn significant negatieve gevolgen als gevolg van stikstofdepositie tijdens de realisatie op het Natura 2000-gebied voorhand uitgesloten.

Eindsituatie
In de eindsituatie wordt een kleine depositietoename berekend op een zeer klein areaal van H4030 Droge heiden, H2330 Zandverstuivingen, H2310 Stuifzandheiden met struikhei, boomleeuwerik, tapuit, draaihals, zwarte specht en wespendief.
De berekende zeer geringe depositietoename zal niet leiden tot een meet- of waarneembare toename van het nutriëntenaanbod voor de habitattypen en leefgebieden. Er zullen dan ook geen meetbare veranderingen zijn van vermesting in de vorm van een toename in biomassaproductie. Doordat er geen verschuiving in de concurrentiepositie van planten zal optreden en de samenstelling en structuur van de vegetatie niet zal wijzigen, zal het leefgebied van typische soorten niet zodanig wijzigen dat deze uit het gebied zullen verdwijnen.
De berekende toename is dermate beperkt en op een klein dat dit geen invloed heeft op maatregelen die worden genomen om de kwaliteit van het habitattypen en leefgebieden te verbeteren. In dit kader zal de zeer geringe toename van stikstofdepositie van 0,01 mol N/ha/j als gevolg van het plan niet leiden tot effecten op de kwaliteit of de omvang van de habitattypen en leefgebieden. Voor het behalen van de doelen is, naast stikstofdepositie, het ook belangrijk dat de gevolgen andere knelpunten waaronder

versnippering, vroegere intensieve beheer, recreatie en klimaatverandering worden opgelost. Dit staat los van de planbijdrage van Waterfront.

Daarmee zijn significant negatieve gevolgen als gevolg van stikstofdepositie tijdens de realisatie op het Natura 2000-gebied voorhand uitgesloten.

Mitigatie
Met de kennis van nu is het niet nodig om mitigerende maatregelen te treffen om stikstofdepositie tijdens de realisatie en in de eindsituatie te verminderen en/of te voorkomen. Het betreft echter een beoordeling op planniveau, met de onzekerheden die daarbij horen. Voor de AERIUS-berekening is een zo goed mogelijke inschatting gemaakt van de inzet van materieel tijdens de realisatie en het toekomstige gebruik van het plangebied. Mocht in vervolgfasen van het plan meer duidelijkheid zijn over de exacte invulling van het plan en de daarbij behorend gasverbruik en verkeersbewegingen, is het aannemelijk dat ook de resultaten van de AERIUS-berekening anders uitpakken. Indien mitigerende maatregelen nodig zijn kan aan het volgende gedacht worden:

- Inzet van meer emissiearm en -loos materieel. De komende periode zullen de ontwikkelingen op dit vlak verder doorgaan, zodat het aannemelijk is dat tijdens de uitvoeringsfase van Waterfront weer schoner materieel beschikbaar is. Een voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld een winzuiger die minder brandstof verbruikt dan een cutterzuiger, waar nu rekening mee gehouden is.
- Stimulering elektrisch vervoer door bij de verdere uitwerking van het plan extra aandacht te hebben voor het plaatsen van voldoende laadpalen, parkeerplaatsen voor elektrische voertuigen, pendelbussen richting Bataviakwartier, OV- en fietsverbindingen.
- Het aantal ligplekken voor cruises verandert niet, maar er wordt wel gestreefd naar meer afvaarten. Ook hier kan gekeken worden of het beperken van de afvaarten mogelijk is.
- Woningen worden niet aangesloten op het gasnetwerk. Voor het leisureprogramma is hier nog geen rekening mee gehouden. Dit is naast wegverkeer een belangrijke bron van stikstofdepositie. Er is een AERIUS-berekening uitgevoerd van de eindsituatie waarbij ook het leisureprogramma niet wordt aangesloten op het gasnetwerk. Dit vermindert de depositietoename op de Veluwe enigszins, maar blijft afgerond voor alle beschreven habitattypen en leefgebieden in Tabel 7-5 staan op 0,01 mol N/ha/j. Dit toont aan dat de planbijdrage op de Veluwe voor een belangrijk deel wordt veroorzaakt door het wegverkeer en scheepvaartverkeer.

8.3 Samenvattend

Op basis van de uitkomst van de passende beoordeling en met de uitvoering van de mitigerende maatregelen is de conclusie dat het plan van het Waterfront niet leidt tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden. Er is geen sprake van significant negatieve gevolgen.

Wel is het van belang om na de planvormingsfase, bij de concrete uitwerking van de verschillende planonderdelen en de wijze van uitvoering, de verstorende invloed op de Natura 2000-waarden te betrekken en deze zo beperkt mogelijk te houden. Dit geldt ook voor de verdere uitwerking van de natuurontwikkeling. In deze passende beoordeling zijn verschillende maatregelen als aandachtspunt benoemd die in een vervolgfase opgepakt moeten worden.

9 Referentie

Arcadis (2023). Natuurdoelanalyse Veluwe (57). Eindconcept.

Bobbink, R. (2021). Effecten van stikstofdepositie nu en in 2030: een analyse. Rapportnummer RP-20.135.21.35

Bobbink, R. & M. Weijters (20180. Verschil in effecten op natuur van gereduceerd versus geoxideerd stikstof. Lucht mrt 2018, 23-27

Bobbink, R., Loran, C., Tomassen, H. (eds.). 2022. Review and revision of empirical critical loads of nitrogen for Europe. Umwelt Bundesamt Texte 110/2022, 258 p.

Dobben Van H. & A. van Hinsberg. (2008). Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en Natura 2000-gebieden. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1654

Dobben Van, H.F., R. Bobbink, D. Bal en A. van Hinsberg. (2012). Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Alterrarapport 2397, Alterra Wageningen UR.

Haarsma, A.-J., J.R. Reinhold, H.J.G.A. Limpens, M.J. Schillemans (2018). De meervleermuis en de reset van het westelijke deel van de OVP - Beoordeling van de effecten van de reset van de Oostvaardersplassen op de staat van instandhouding van de meervleermuis (Myotis dasycneme) en adviezen voor mitigatie en compensatie van effecten. Rapport LBF-2018-025 Landschapsbeheer Flevoland, Batweter en 2018.21 Bureau van de Zoogdiervereniging i/o Provincie Flevoland.

Ketelaar, R., M.S. Kruit en P. Dam. (2017). Van grote oorwurm tot nachtzwaluw: veel soorten profiteren van herstel stuifzand op het Hulshorsterzand. De levende natuur. Jaargang 118-2.

Nijssen M., Versluijs R., van den Bremer L. & Sierdsema H. (2019). Soortenherstelprogramma beheerplan Natura 2000 Veluwe: Ecologisch profiel en analyse knelpunten vogelsoorten. Sovon-rapport 2019/76. Stichting Bargerveen & Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Provincie Gelderland (2017). PAS gebiedsanalyse 057 Veluwe

Provincie Gelderland. (2018). Beheerplan Natura 2000 Veluwe (057). Natura 2000 Veluwe. Provincie Gelderland, Arnhem. Op 5-9-2023 verlengd met 6 jaar.

RHDHV (2023). SoortenManagementPlan (SMP) gebouwbewonende soorten Lelystad. SMP voor vogels met jaarrond beschermde nesten en vleermuizen stedelijk gebied

Rijn Van, S. H. M., & Van Eerden, M. R. (2021). Actualisatie Doeluitwerking Vogelrichtlijnsoorten IJsselmeergebied 2020. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2021-08

RIVM, (2007). Uitspoeling van het stikstofoverschot naar grond- en oppervlaktewater op landbouwbedrijven.

RIVM, 21 november 2019. Stikstofdepositie, 1990-2018 https://www.clo.nl/indicatoren/nl0189-stikstofdepositie

Sierdsema H., ten Holt H., Martens S., Nijssen M. & P. Verburg. (2020). Natuurbeheer- en zoneringsmaatregelen voor zeven aangewezen vogelsoorten in Natura 2000-gebied Veluwe. Bouwstenen Soortenherstel Beheerplan Natura 2000 Veluwe. Hoofdrapport. Sovon-rapport 2020/29. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Schoumans, O.F., P. Groenendijk, L. Renaud & F.J.E. van der Bolt, (2008). Nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater Vergelijking tussen landbouw- en natuurgebieden. Wageningen, Alterra, Alterrarapport 1700

Sparrius L.B. en M.J.P.M. Riksen, (2019). Evaluatie van elf jaar stuifzandbeheer op de Veluwe 2007-2018. BLWG-rapport 23. Uitgave BLWG & Wageningen UR.

Sweco (2021). Natuurthermometer Markermeer – IJmeer, bepaling stand 2020

Tien, N. S. H., Griffioen, A. B., van Keeken, O. A., van Rijssel, J. C., & de Leeuw, J. J. (2019). Vismonitoring Zoete Rijkswateren en Overgangswateren t/m 2017. Deel 1: Toestand en trends. (Wageningen Marine Research report; No. C084/18A). Wageningen Marine Research.

Vertegaal & Goderie (2020). Achtergrondnotitie actualiseren StikstofEffectvoorspellingsModel (SEM 3.1). In opdracht van Rijkswaterstaat WV, Nijmegen/Leiden

Vink, M. & A. van Hinsberg, 13 december 2019. Stikstof in perspectief policy brief

Vries De, W. & J.W. Erisman, (2020). Ammoniak schadelijker voor natuur stikstofoxiden voor de gezondheid www.biomaatschappij.nl/artikel/ammoniak-schadelijker-voor-natuur-stikstofoxiden-voor-de-gezondheid/

Wamelink W., H. van Dobben, F. van der Zee, A. van Hinsberg, R. Bobbink, (2023). Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000; Herziening 2023. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3272.

Winden Van der, J. (2023). Kustontwikkeling Lelystad, verkenning kansen en knelpunten voor natuur. Inschatting effecten Waterfront en plannen voor recreatie en natuur. concept, Jan van der Winden Ecology, Utrecht.

Bijlage 1: Uitgangspunten AERIUS-berekening

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Mobility & Infrastructure

Aan:	Gemeente Lelystad
Van:	RC - Royal HaskoningDHV
Datum:	17 november 2023
Kopie:	DG - Royal HaskoningDHV
Ons kenmerk:	BJ1923-MI-NT-231117
Classificatie:	Alleen voor intern gebruik
Gecontroleerd door	AB - Royal HaskoningDHV

Onderwerp: **Waterfront Lelystad - Stikstofdepositie berekeningen**

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

1 Inleiding

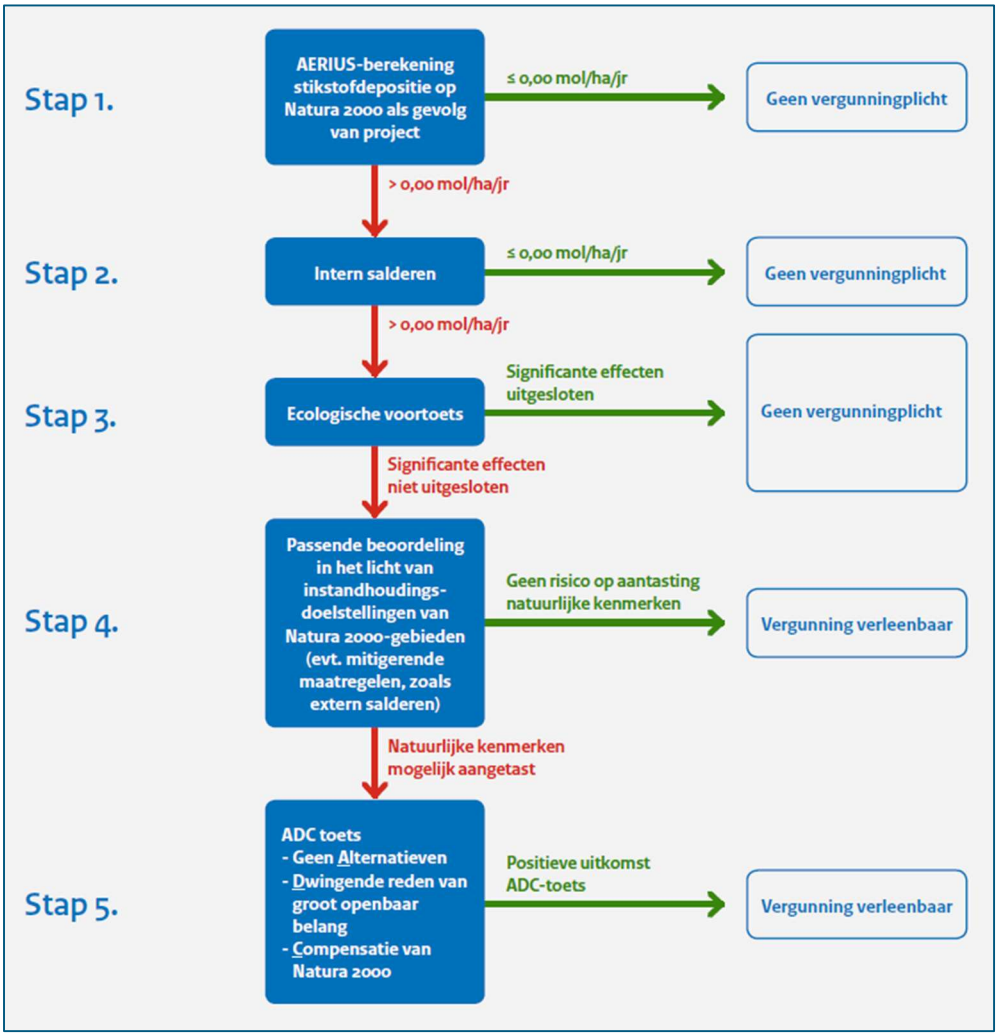
De gemeente Lelystad wil het Waterfront stedelijke kust Lelystad ontwikkelen en werkt aan een nieuw bestemmingsplan. Het Waterfront is het gebied langs het Markermeer, tussen de Lelystad-Haven en de Markerwaarddijk waarin een aantrekkelijke stedelijke kustzone gerealiseerd moet worden. Het gebied bestaat uit twee deelgebieden, namelijk het *Bataviakwartier* waar ruimte is voor vrijetijdsbesteding en *Meerdijkhaven en Saerdam* waar een nieuw woon- en recreatielandschap gepland is.

De aanleg en het gebruik van de herontwikkeling van het gebied leidt tot een verandering in stikstofemissies en bijbehorende stikstofdepositie binnen nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Voor de ecologische beoordeling ten behoeve van het MER en de passende beoordeling zijn stikstofdepositieberekeningen uitgevoerd. Deze stikstofdepositieberekeningen brengen het projecteffect van de ontwikkeling in beeld. In deze notitie zijn de werkwijze, uitgangspunten en resultaten voorgelegd die worden gehanteerd bij de stikstofdepositieberekeningen.

2 Wettelijk kader

Conform de Wet natuurbescherming (Wnb) dienen activiteiten getoetst te worden om na te gaan of binnen nabijgelegen Natura 2000-gebieden significant negatieve effecten als gevolg van stikstofdepositie kunnen optreden.

In de beslisboom hieronder (figuur 2-1) zijn de stappen om vergunningsplicht vast te stellen beschreven.



Figuur 2-1: Beslisboom Toestemmingverlening stikstofdepositie bij nieuwe activiteiten

3 Scenario's

3.1 Alternatieven en varianten

In het MER worden 2 alternatieven, 1 inrichtingsvariant en 3 uitvoeringsvarianten onderzocht. Het eerste alternatief is gebaseerd op het Stedenbouwkundig Masterplan en wordt het 'voorlopig voorkeursalternatief' genoemd (zie figuur 3-1 en figuur 3-2). Het tweede alternatief is het 'alternatief zonder landaanwinning'.

- Het **voorlopig voorkeursalternatief** (voorlopig VKA) is gebaseerd op het Stedenbouwkundig Plan. In dit alternatief wordt er uitgegaan van een nieuwe eigen zandwinput op het Markermeer.

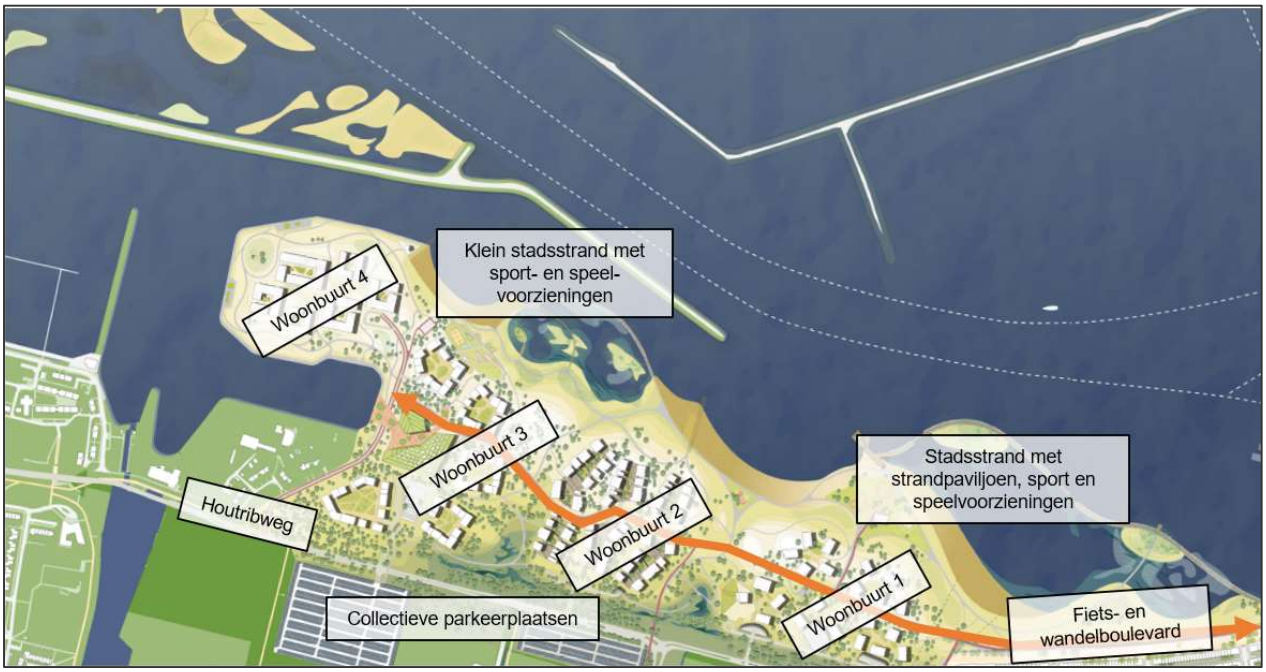
- De gemeente wil naast het voorlopige voorkeursalternatief nog een **alternatief zonder landaanwinning** onderzoeken om tegemoet te komen aan de Kamerbrief Water en Bodem Sturend. Dit alternatief leidt tot een beperkter woon- en leasure programma en is geen volwaardig alternatief met het oog op de doelen en ambities van de gemeente.

- De **variant zonder strand bij de Saerdam** is een variant op het voorlopig VKA, zonder stadsstrand. De gemeente wil deze inrichtingsvariant onderzoeken omdat de bewoners van de Saerdam liever geen stadsstrand voor de deur willen.

- De **variant zandcunet onder de nieuwe waterkering** is een uitvoeringsvariant op het voorlopig VKA. In deze variant wordt onder de nieuwe waterkering eerst een deel van het holocene materiaal op de meerbodem uitgegraven om een zandcunet te maken. Dit gebeurt voordat de landaanwinning wordt opgebracht. Het extra uitgegraven holocene materiaal kan worden gebruikt bij de nieuwe natuur langs de leidam.

- De **variant zand uit de vaargeul Amsterdam-Lemmer** is een uitvoeringsvariant op het voorlopig VKA. In deze variant wordt gebruik gemaakt van de bestaande zandwinvergunning in de vaargeul. Daarbij komt er geen holoceen materiaal vrij en daarom is er in deze variant geen natuurontwikkeling langs de leidam.

- De **variant zand uit de markt** is een uitvoeringsvariant op het voorlopig VKA. In deze variant wordt zand met schepen aangevoerd van elders. Het varend materieel is anders dan in het voorlopig VKA en in deze variant is er ook geen natuurontwikkeling langs de leidam.



Figuur 3-1: Stedenbouwkundige verbeelding Meerdijkhaven en Saerdam (Bron: Stedenbouwkundig Plan).

Figuur 3-2: Stedenbouwkundige verbeelding Bataviakwartier
(Bron: Stedenbouwkundig Masterplan).

3.2 Fasering

De aanleg en het gebruik van de herontwikkeling van het gebied leidt tot een verandering in stikstofemissies en bijbehorende stikstofdepositie binnen nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Naar verwachting gaat de realisatie van het totale Waterfront ongeveer 15 jaar duren. Voor de effectbepaling in het jaar 2040 kan van het eindbeeld worden uitgegaan van het plan. De realisatie van Bataviakwartier staat in principe los van de ontwikkeling van Meerdijkhaven. Uitgangspunt voor het MER is dat de ontwikkelingen in Bataviakwartier gelijktijdig starten met de realisatie van Meerdijkhaven.

De manier waarop Waterfront wordt aangelegd en de fasering van de werkzaamheden zijn nog niet precies bekend. Om in het MER een goede beoordeling van de milieueffecten van de aanlegwerkzaamheden te kunnen maken, is uitgegaan van een mogelijke aanpak voor de realisatie waarbij de activiteiten met de hoogste bijdrage aan de stikstofdepositie samenvallen. De uitgangspunten van deze aanpak worden beschreven in hoofdstuk 5.

3.3 Gebruiksfase

In dit onderzoek is gekeken naar de effecten in 2040 waarbij de herontwikkeling naar verwachting volledig zal zijn voltooid. Het projecteffect wordt bepaald door de stikstofdepositiebijdrage na de herontwikkeling te vergelijken met de stikstofdepositie zonder deze ontwikkeling (referentiesituatie). Hierbij zijn beide alternatieven onderzocht. De verschillen tussen de varianten van het ‘voorlopig voorkeursalternatief’ hebben een beperkte invloed op de stikstofdepositie na de realisatie. De stikstofdepositie in de gebruiksfase is daarom niet afzonderlijk onderzocht voor de vier varianten.

3.4 Aanlegfase

Naar verwachting gaat de realisatie van het totale Waterfront ongeveer 15 jaar duren. In dit onderzoek is uitgegaan van een fasering van de uitvoering waarbij de werkzaamheden waarbij de meeste emissies worden verwacht in de eerste twee jaar plaatsvinden. De aanlegfase is in beeld gebracht voor deze jaren, waarin het projecteffect op de stikstofdepositie naar verwachting het grootst is; de maatgevende situatie. De aanlegfase is voor alle alternatieven/varianten in beeld gebracht.

4 Uitgangspunten gebruiksfase

4.1 Wegverkeer

Om het projecteffect van beide alternatieven in beeld te brengen, wordt de depositiebijdrage van het wegverkeer in de situatie na de realisatie vergeleken met de depositiebijdrage van het wegverkeer in de referentiesituatie. De verkeersgegevens zijn afkomstig uit het Strategisch Verkeersmodel Lelystad-Almere STRAVELA. De gebruikte verkeersgegevens zijn van het jaar 2040 en zijn verrijkt voor de situaties na volledige realisatie van het **voorlopig VKA** en het **alternatief zonder landaanwinning**

De stikstofdepositie wordt berekend binnen het gebied waar effecten als gevolg van het plan kunnen worden verwacht. Naast de wijzigingen aan de wegen binnen het plangebied, ontstaan er op de bestaande wegen in de omgeving van het plangebied ook wijzigingen in de verkeersomvang, de zogenaamde netwerkeffecten. Deze netwerkeffecten worden meegenomen bij de bepaling van het onderzoeksgebied dat de volgende wegvakken omvat:

1. Wegvakken binnen het plangebied
2. Wegvakken waarop de jaargemiddelde etmaalintensiteiten tenminste 250 motorvoertuigen per etmaal per rijrichting toe- of afnemen. Wegen waarop een kleinere verkeerstoename plaatsvindt worden niet voor het rekenmodel geselecteerd, omdat wordt verondersteld dat deze hoeveelheden verkeer binnen de onnauwkeurigheid van het verkeersmodel vallen.
3. Aansluitende en tussengelegen wegvakken om een sluitend netwerk te krijgen

Wegvakken waarbij de toe- of afname van de etmaalintensiteiten, ten opzichte van de referentiesituatie, in beide alternatieven kleiner is dan 2% van de totale etmaalintensiteiten, zijn niet meegenomen in de berekening. Vanaf hier wordt het verkeer geacht te zijn opgenomen in het heersende verkeersbeeld omdat het verkeer zich in hoeveelheid, snelheid, rij- en stopgedrag niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat op deze weg rijdt.

De wegvakken die bij de twee alternatieven zijn meegenomen in de berekening zijn weergegeven in figuur 4-1.

Figuur 4-1: Selectie wegvakken AERIUS-berekeningen

4.2 Stookinstallaties

De nieuwe woningen zullen conform wet- en regelgeving aardgasvrij verwarmd worden, waarmee stikstofemissie als gevolg van verwarming niet plaatsvindt. Het uitgangspunt is dat de nieuwe panden met overige functies in Meerdijkhaven en Bataviakwartier wel zullen worden verwarmd door middel van op aardgasgestookte stookinstallaties. Het gasverbruik van de stookinstallaties is niet bekend maar in eerder onderzoek zijn, in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, energiekentallen voor 24 verschillende gebouwtypen binnen de dienstensector bepaald[1]. In Tabel 4-1 is de verwachte toename van het vloeroppervlak voor verschillende bestemmingen, het bijbehorende energiekental en het verwachte aardgasverbruik opgenomen.

Tabel 4-1 Gasverbruik nieuwe bestemmeningen

Locatie	Categorie [a)]	Kental gasverbruik (m^3/m^2 bvo) [b)]	Oppervlak (m^2 bvo) [c)]		Gasverbruik (m^3)	
			Voorlopig VKA	Alt. zonder landaan-winning	Voorlopig VKA	Alt. zonder landaan-winning
Bataviakwartier						
Bataviastad	detailhandel - supermarkt	13,0	10.000	6.000	130.000	78.000
	horeca - café/restaurant	29,1	7.000	1.000	204.000	29.000
	horeca - hotel	22,1	750		17.000	
	bedrijfshal - met koeling	8,5	4.000		34.000	
	totaal				**385.000**	**107.000**
Hotel Diner show	horeca - hotel	22,1	4.500		99.000	
	cultuur - theater	13,0	1.000		13.000	

[1] *Bron: Ontwikkeling energiekentallen utiliteitsgebouwen. ECN, 8 januari 2016*

	totaal				112.000	
Hotel Waterpark	horeca - hotel	22,1	7.500	7.500	166.000	166.000
	sport - zwembad	39,1	7.500	7.500	293.000	293.000
	totaal				**459.000**	**459.000**
Adventurepark	bedrijfshal - met koeling	8,5	3.500	3.500	30.000	30.000
Leisure	bedrijfshal - met koeling	8,5	20.000	20.000	171.000	171.000
Totaal					**1.157.000**	**767.000**
Meerdijkhaven en Saerdam						
Meerdijkhaven - Buurt 2	onderwijs - basisschool	11,8	1.900	950	22.000	11.000
	sportaccommodatie binnen	12,1	600		7.000	
	detailhandel - supermarkt	13,0	2.505	1.570	32.000	20.000
	totaal				**61.000**	**31.000**
Meerdijkhaven - Buurt 3	detailhandel - supermarkt	13,0	2.500		32.000	
	medische (groeps)praktijk	17,1	3.500	600	60.000	10.000
	totaal				**92.000**	**10.000**

a) Winkels en voorzieningen algemeen meegenomen als 'detailhandel - supermarkt' / indoor attracties en leisure - attractiepark meegenomen als 'bedrijfshal - groothandel met koeling'
b) bron: Ontwikkeling energiekentallen utiliteitsgebouwen. ECN, 8 januari 2016 (gewogen gemiddelde)
c) bron: Uitgangspunten alternatieven Waterfront Lelystad, 18 juli 2023, Royal HaskoningDHV / Hierbij zijn de volgende aannames gedaan: hotels met onbekend oppervlak bvo; 20 m^2 per kamer * 1,5 in verband met overige inpandige ruimte / Verdeling zwembad/hotel van Hotel Waterpark onbekend, uitgegaan van 50% / 50% / Aanname oppervlak theater van Hotel Diner show (800 zipltaatsen: 1.000 m^2

Op basis van het gasverbruik is de NO_x-emissie berekend. Het verstoken van 1 m^3 aardgas levert circa 11,55 Nm^3 rookgas[2]. Aardgasgestookte ketels van 0,4 MW of meer van na 1998 hebben een emissie-eis van 70 mg NO_x per Nm^3. Uitgaande van deze emissie-eis en de daarbij horende hoeveelheid rookgas komt de emissie uit op 808,5 mg NO_x per per m^3 aardgas. Een overzicht van het gasverbruik en de NO_x-emissie per locatie is weergegeven in tabel 4-2.

Tabel 4-2 NO_x-emissie stookinstallaties nieuwe bestemmeningen

Locatie	Gasverbruik (m^3)		NO_x-emissie (kg/jaar)	
	Voorlopig VKA	Alternatief zonder landaanwinning	Voorlopig VKA	Alternatief zonder landaanwinning
Bataviakwartier	1.157.000	767.000	935	620
Meerdijkhaven - Buurt 2	61.000	31.000	49	25
Meerdijkhaven - Buurt 3	92.000	10.000	74	8

a) Winkels en voorzieningen algemeen meegenomen als 'detailhandel - supermarkt' / indoor attracties en leisure - attractiepark meegenomen als 'bedrijfshal - groothandel met koeling'

Er is uitgegaan van de standaard AERIUS emissiekarakteristieken voor de sector 'kantoren en winkels': een uitstoothoogte van 11 meter (5,5 meter spreiding), een warmte inhoud van 0,014 MW en de emissie vindt plaats volgens het standaard industrieprofiel[3].

[2] *Bron: Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2019A, BIJ12, 17 januari 2020*
[3] Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2023

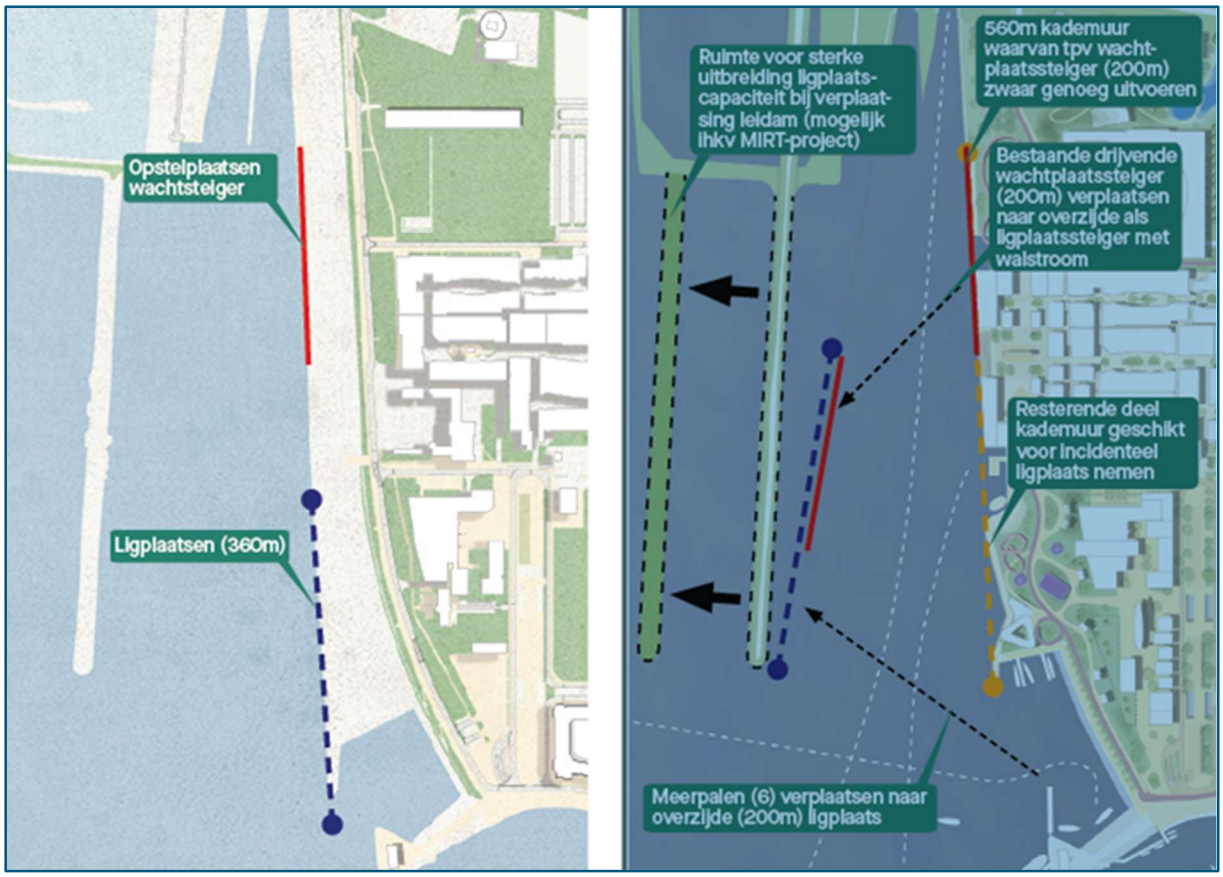
4.3 Scheepvaart

Wachtplaatsen en overnachtingsplaatsen Bataviakwartier

Bij het Bataviakwartier zijn in de huidige situatie binnenvaartopstelplaatsen en -wachtplaatsen voor de sluis. Het uitgangspunt voor deze ligplaatsen is dat ze in de beoogde situatie niet wijzigen.

De drijvende wachtsteiger (200m) en meerpalen die geschikt zijn als overnachtingsplaats voor 2 schepen, verhuizen naar de andere kant van het vaarwater en krijgen, als onderdeel van het project, in de toekomstige situatie walstroom (zie figuur 4-2). In de huidige situatie is de bezettingsgraad 43,9%[4]. Deze bezettingsgraad wordt ook aangehouden voor de toekomstige situatie voor zowel de referentiesituatie als de beoogde situatie. Voor de beoogde situatie wordt het uitgangspunt gehanteerd dat 90% van de schepen walstroom gebruikt.

In het rekenmodel AERIUS zijn de emissies van de overnachtingsplaatsen meegenomen als een bron met het type 'Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats'. De schepen zijn ingevoerd als schepen van het type Motorvrachtschip – M8 (65% beladen) en voor de ligduur is uitgegaan van de totale ligduur per jaar van 7.691 uur (2 ligplaatsen x 43,9% x 24 uur x 365 dagen). In de beoogde situatie is uitgegaan van 90% walstroom. AERIUS berekent de emissies van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3) op basis van de ingevoerde gegevens en de gegevens in de AERIUS-database (emissiefactoren).



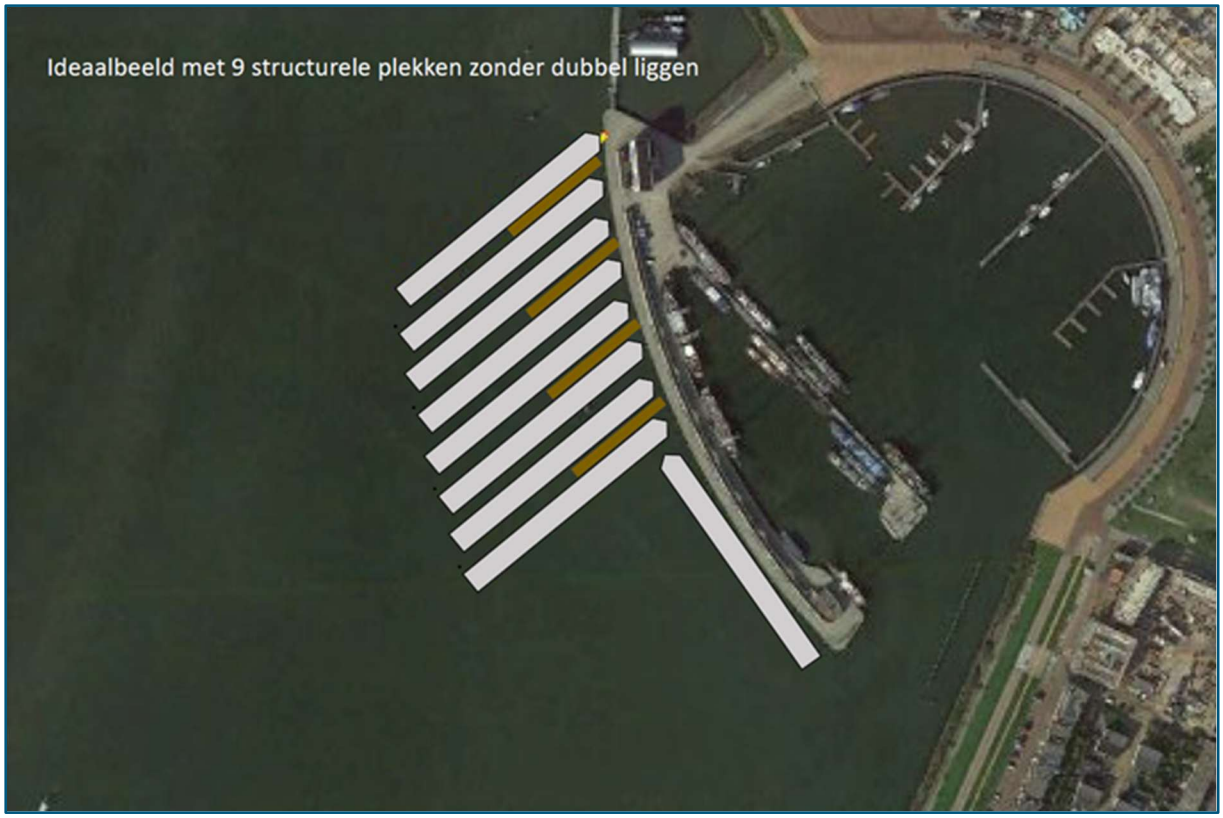
Figuur 4-2 Opstel- en ligplaatsen in huidige (links) en toekomstige (rechts) situatie

[4] *Bron: Waterfront Lelystad Aanvangssituatie, 27-01-2023, Swets ODV Maritiem BV*

Gelet op de grote afstand tot het dichtstbijzijnde stikstofgevoelige habitattypen binnen Natura 2000 gebieden zal het effect van de verschuiving van de aanvaarroute gering zijn. De aanvoerroutes zijn niet meegenomen in de berekeningen.

Cruisesteiger Bataviahaven

Ter plaatse van de cruisesteiger van Bataviahaven komt een nieuwe steiger met een andere oriëntatie (zie figuur 4-3). Het uitgangspunt is dat het aantal ligplaatsen gelijk blijft maar dat het aantal afvaarten toeneemt van 500 tot 700 per jaar waarbij wordt uitgegaan van riviercruiseschepen. Het uitgangspunt is dat er nu en in plansituatie 100% gebruik wordt gemaakt van walstroom. Er vinden geen emissies plaats gedurende het stilliggen.



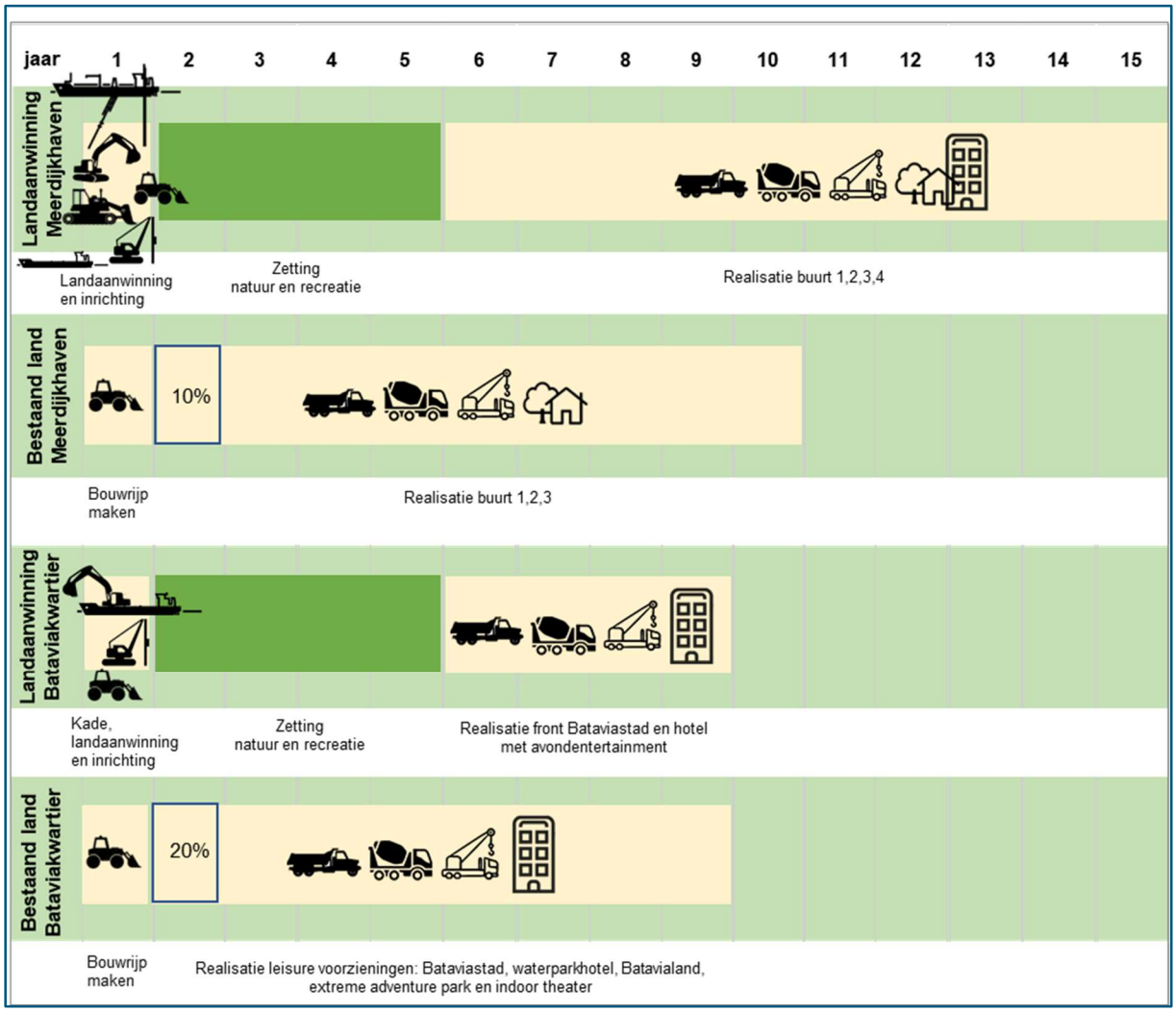
Figuur 4-3. Ontwerp nieuwe cruise steiger met 9 ligplaatsen.

In het rekenmodel AERIUS is de toename van het aantal afvaarten meegenomen als een bron met het type 'Scheepvaart | Binnenvaart: vaarroute'. De schepen zijn ingevoerd als schepen van het type Motorvrachtschip – M8. Voor de riviercruiseschepen is uitgegaan dat ze overeenkomen met 50% beladen vrachtschepen. AERIUS berekent de scheepvaartemissies van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3) op basis van de ingevoerde gegevens en de gegevens in de AERIUS-database (emissiefactoren). De vaarroute is meegenomen tot aan het hoofdvaarwegennet. De wijzigingen van het aantal scheepvaartbewegingen op het bestaande vaarwegennet gaan op in het heersende verkeersbeeld en hoeven niet in beeld te worden gebracht.

5 Uitgangspunten aanlegfase

5.1 Maatgevend jaar

Naar verwachting gaat de realisatie van het totale Waterfront ongeveer 15 jaar duren. De realisatie van Bataviakwartier staat in principe los van de ontwikkeling van Meerdijkhaven maar voor het MER is het uitgangspunt gehanteerd dat de ontwikkelingen in Bataviakwartier gelijktijdig starten met de realisatie van Meerdijkhaven. In figuur 5-1 hieronder is de fasering van de mogelijke uitvoering van de aanleg van Waterfront weergegeven. Voor de berekeningen wordt uitgegaan van deze fasering, waarbij het meeste materieel bezig is in de eerste jaren, met name voor de aanleg van de landaanwinning; dit is de maatgevende situatie voor de effectbeoordelingen. Het effect is in beeld gebracht voor de eerste twee jaren van de aanlegfase. Omdat de exacte invulling nog onbekend is, is een globale inschatting gemaakt van het in te zetten materieel.



Figuur 5-1: fasering mogelijke uitvoering Waterfront voor het voorlopig VKA

5.2 Activiteiten aanlegfase

5.2.1 Activiteiten per variant/alternatief

De activiteiten die gedurende het eerste jaar van de aanlegfase plaatsvinden verschillen per variant/alternatief. In onderstaand schema is weergegeven welke activiteiten betrekking hebben op de verschillende varianten/alternatieven.

Tabel 5-1 Activiteiten aanlegfase maatgevende situatie

Jaar	Activiteit	Voorlopig VKA	Variant zonder strand Saerdam*	Variant zandcunet waterkering	Variant zand uit de vaargeul	Variant zand aangevoerd met schepen	Alternatief zonder landaanwinning
1e jaar	Zandwinning nieuwe zandwinput	●	●	●			
	Zandcunet			●			
	Zand aanvoer met schepen				●	●	
	Nieuwe Natuur	●	●	●			
	Landaanwinning Meerdijkhaven	●	●	●	●	●	
	Landaanwinning Bataviakwartier	●	●	●	●	●	
	Bouwrijpmaken	●	●	●	●	●	●
2e jaar	Aanleg woningen/panden	●	●	●	●	●	●
	Woonrijp maken	●	●	●	●	●	●
	Infra aanbrengen	●	●	●	●	●	●

** Het projecteffect van deze variant op de stikstofdepositie is naar verwachting vergelijkbaar met het voorlopig VKA*

De uitgangspunten die zijn gehanteerd voor de verschillende activiteiten worden in dit hoofdstuk besproken.

5.2.2 Zandwinning nieuwe zandwinput

Voor de landaanwinning is ca 1,6 tot 2 miljoen m^3 zand nodig. Bij voorkeur wordt het zand gewonnen uit een nieuwe zandwinput uit de Markermeer bodem (locatie 2 in onderstaande figuur).

Figuur 5-2 Zandwinlocatie (2) en aanleg nieuw natuurgebied (1)

Voor deze locatie is nog geen zandwinvergunning en ontgrondingsvergunning verleend. Deze zal op termijn aangevraagd moeten worden door de opdrachtnemer of de gemeente Lelystad. Deze locatie is alleen realistisch (vergunbaar) wanneer er op korte afstand een bovengrondse maatregel voor Toekomstbestendig Ecologisch Systeem (TBES) gerealiseerd wordt. Deze moet tenminste 25 hectare groot zijn.

Bij de varianten **zand uit de vaargeul Amsterdam-Lemmer** en **zand uit de markt** wordt gebruik gemaakt van bestaande zandwinvergunningen. De zandwinning is daarmee geen onderdeel van de aanlegfase voor deze varianten. Omdat er hierdoor geen holoceen materiaal vrijkomt is er voor deze varianten geen natuurontwikkeling langs de leidam.

Op de voorziene locatie van de nieuwe zandwinput ligt de bodem van het Markermeer op ongeveer NAP - 4 m. De bovenste holocene deklaag bestaat voornamelijk uit klei en loopt tot circa NAP -10 m. Dan begint het Pleistocene zandpakket dat wordt gebruikt voor de landaanwinning.

De naar schatting 600 m^3 holocene bovengrond van de zandwinput kan worden gebruikt voor de ontwikkeling van 25 ha nieuwe natuur ten noorden van de leidam in het kader van TBES. Zodra de holocene deklaag is verwijderd, kan het zand uit de zandwinput met een cutter- of winzuiger worden gewonnen en met een persleiding naar de landaanwinning worden verpompt. Uitgangspunt voor het MER is dat er voor het hydraulisch afgraven van holocene klei en het zand gebruik wordt gemaakt van een cutterzuiger en persleiding. Een cutterzuiger is een stationair baggerschip dat een draaiende snijkop gebruikt om het bodemmateriaal los te maken. Het materiaal wordt opgezogen door baggerpompen en via een persleiding naar de locatie van het nieuwe natuurgebied verpompt. Tijdens het baggeren zet een spudpaal tot in de meerbodem het cutterschip vast. Met een sleep- en werkschip wordt de cutterzuiger vervolgens op een andere plek gelegd.

De gehanteerde emissies en productiesnelheid van de Cutterzuiger zijn afgeleid uit eerdere onderzoeken op basis van de cutterzuiger Biesbosch van Van Oord. De naar schatting 600 m^3 holocene bovenlaag wordt met een snelheid van circa 200 tot 300 m^3 per week gewonnen en met een persleiding/zinkerleiding (hydraulisch) verpompt. De inzet bedraagt 82 uur per week (maandagochtend t/m donderdagmiddag). Voor de emissiebepaling is conservatief 200 m^3 per week aangehouden waarmee de totale inzet van de cutterzuiger voor de winning van de 600 m^3 holocene bovenlaag, uitkomt op 246 uur (3 weken á 82 uur). Voor de landaanwinning is ca 1,6 tot 2 miljoen m^3 zand nodig. Uitgangspunt voor het MER is dat er in totaal 2 miljoen m^3 zand wordt aangebracht. De inzet van de cutterzuiger voor de zandwinning kom daarmee uit op 820 uur (10 weken á 82 uur).

De gehanteerde emissies per uur voor het winnen en verpompen van de holocene bovenlaag en het zand zijn afgeleid uit eerdere onderzoeken op basis van de cutterzuiger Biesbosch van Van Oord. De berekende NO_x- en NH_3-emissies van de Cutterzuiger is weergegeven in tabel 5-3.

Tabel 5-2 NO_x- en NH_3-emissies Cutterzuiger

Onderdeel	Emissie NO_x (kg/uur)	Emissie NH_3 (g/uur)	Draaiuren (uur)	NO_x emissie (kg/jaar)	NH_3 emissie (kg/jaar)
Holocene bovenlaag	10	3	246	2.460	0,74
Zandwinning	10	3	820	8.200	2,46
Totaal	**10**	**3**	**1.066**	**10.660**	**3,20**

Daarnaast wordt er in het kanaal een multicat ingezet om de Cutterzuiger op zijn plek te houden en er wordt er een multicat ingezet voor het transport van personeel. Voor de inzet is uitgegaan van 4 draaiuren per dag (16 draaiuren in de week) voor het verplaatsen van de ankers en 2 draaiuren per dag voor het transport van personeel (8 uur per week). De emissies van de multicats is bepaald op basis van de inzet en van de emissiekentallen voor binnenvaartschepen[5] en is weergegeven in tabel 5-3.

Tabel 5-3 NO_x- en NH_3-emissies multicat

Onderdeel	Emissienorm	Vermogen* (kW)	Inzet (uren)	Belasting*	Emissiefactor (g/kWh)		Emissie (kg)	
					NO_x	NH_3	NO_x	NH_3
Holocene bovenlaag	*CCR fase 2*	1.790	72	40%	6,0	0,002	309,6	0,07
Zandwinning	*CCR fase 2*	1.790	240	40%	6,0	0,002	1.032,0	0,24
Totaal	***CCR fase 2***	**1.790**	**72**	**40%**	**6,0**	**0,002**	**1.341,6**	**0,31**

** afgeleid uit eerder onderzoek*

Voor de werkschepen zijn de emissiekarakteristieken gehanteerd voor stilliggende (beladen) binnenvaartschepen van het type M1 t/m M7: een uitstoothoogte van 2,7 meter en een warmte-emissie van 0,01 MW[6].

5.2.3 Zandcunet

De variant **zandcunet onder de nieuwe waterkering** is een uitvoeringsvariant op het voorlopige VKA. In deze variant wordt onder de nieuwe waterkering eerst een deel van het holocene materiaal op de meerbodem uitgegraven om een zandcunet te maken. Dit gebeurt voordat de landaanwinning wordt opgebracht. Het extra uitgegraven van holocene materiaal kan worden gebruikt bij de nieuwe natuur langs de leidam. Het uitgangspunt is dat er in totaal 800.000 m^3 holoceen klei wordt afgegraven. Daarnaast zal er 800.000 m^3 extra zand worden afgegraven bij het nieuwe zandwinpunt om de ontgraven cunet op te vullen.

Hiervoor worden dezelfde uitgangspunten gehanteerd als bij de verwijdering van de holocene deklaag en de zandwinning bij het nieuwe zandwinpunt (zie paragraaf 5.2.2), namelijk het hydraulisch afgraven en verpompen van holocene klei door een cutterzuiger met een snelheid van 200 m^3 holoceen klei per week en de inzet van muliticats voor het verplaatsen van de ankers (16 draaiuren in de week) en het transport van personeel (8 uur per week). Ter hoogte van het tracé van de nieuwe waterkering komt de inzet van de cutterzuiger voor de winning van de 800 m^3 holocene bovenlaag uit op 328 uur (4 weken á 82 uur) en de inzet van de multicat bedraagt 96 uur (4 weken á 24 uur). De aanvullende inzet van de cutterzuiger en multicat ter hoogte van het zandwinpunt voor de winning van 800.000 m^3 extra zand om ontgraven cunet op te vullen, is gelijk aan de inzet ter hoogte van de nieuwe waterkering. De berekende NO_x- en NH_3-emissies van de Cutterzuiger en multicat zijn weergegeven in tabel 5-4 en tabel 5-5.

Tabel 5-4 NO_x- en NH_3-emissies Cutterzuiger zandcunet

Locatie	Emissie NO_x (kg/uur)	Emissie NH_3 (g/uur)	Draaiuren (uur)	NO_x emissie (kg/jaar)	NH_3 emissie (kg/jaar)
Tracé van de nieuwe waterkering	10	3	328	3.280	0,98
Nieuwe zandwinput	10	3	328	3.280	0,98

[5] *Bron: EMS-protocol Emissies door Binnenvaart: Verbrandingsmotoren, 15 december 2012*
[6] *Bron: TNO_getallen_voor_AERIUS_2020v8_binnenvaart.xlsx, 08 oktober 2020*

Tabel 5-5 NO_x- en NH_3-emissies multicat zandcunet

Onderdeel	Emissienorm	Vermogen* (kW)	Inzet (uren)	Belasting*	Emissiefactor (g/kWh)		Emissie (kg)	
					NO_x	NH_3	NO_x	NH_3
Holocene bovenlaag	*CCR fase 2*	1.790	96	40%	6,0	0,002	412,8	0,10
nieuwe zandwinput	*CCR fase 2*	1.790	96	40%	6,0	0,002	412,8	0,10

Voor de werkschepen zijn de emissiekarakteristieken gehanteerd voor stilliggende (beladen) binnenvaartschepen van het type M1 t/m M7: een uitstoothoogte van 2,7 meter en een warmte-emissie van 0,01 MW[7].

5.2.4 Zandaanvoer met schepen

Bij de varianten **zand uit de vaargeul Amsterdam-Lemmer** en **zand uit de markt** wordt gebruik gemaakt van de bestaande zandwinvergunning. Bij deze varianten is het uitgangspunt gehanteerd dat het zand wordt aangeleverd per schip.

Uitgangspunt voor het MER is dat er in totaal 2 miljoen m^3 zand wordt aangebracht. Voor het transport wordt uitgegaan van duwbakken van het type BII-1 (Europa II) en een laadvolume van 1.500 m^3 waarmee het aantal transporten uitkomt op 1.334.

In het rekenmodel AERIUS is het transport over water meegenomen als bron met het type 'Scheepvaart | Binnenvaart: vaarroute'. De schepen zijn ingevoerd als schepen van het type BII-1 (Europa II) (100% beladen bij aankomst / 0% beladen bij vertrek). Voor het laden en lossen wordt uitgegaan van 6 uur per schip waarbij een kraan wordt ingezet.

De emissies gedurende het stilliggen zijn meegenomen als bron met het type 'Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats' waarbij het aantal aankomsten is ingevoerd (type BII-1, 50% beladen) en een ligduur van 6 uur is gehanteerd. AERIUS berekent de emissies van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3) op basis van de ingevoerde gegevens en de gegevens in de AERIUS-database (emissiefactoren).

Voor het laden en lossen is de aanname gedaan dat er per transport 6 uur een kraan wordt ingezet. In AERIUS Calculator versie 2023 zijn voor mobiele werktuigen emissiefactoren opgenomen conform de door TNO gepubliceerde datasets voor stikstofdepositieberekeningen[8]. Emissies door mobiele werktuigen worden berekend op basis van het AdBlue verbruik, brandstofverbruik en de uren inzet (de "AUB-methode"). Het brandstofverbruik (liter diesel per uur) is bepaald op basis van het bouwjaar, het vermogen en de gemiddelde belasting[9] van het maximale motorvermogen.

Voor werktuigen is in dit onderzoek de emissienormering STAGE V (bouwjaar 2019) gehanteerd.

Bij werktuigen die zijn voorzien van een SCR-katalysator vindt er, door toevoeging van AdBlue (een ureum oplossing), omzetting plaats van NO_x. Een hoger AdBlue verbruik leidt tot lagere NO_x-emissies, maar wel tot hogere NH_3-emissies. Door TNO is ingeschat dat het maximale AdBlue verbruik varieert van 3% tot 7% van het dieselverbruik waarbij voor materieel dat voldoet aan STAGE IV een verbruik van 6% kan worden aangehouden. Het brandstofverbruik, de uren inzet en het AdBlue-verbruik is weergegeven in tabel 5-6.

---

[7] *Bron: TNO_getallen_voor_AERIUS_2020v8_binnenvaart.xlsx, 08 oktober 2020*

[8] *Handboek: Werken met AERIUS Calculator 2023*

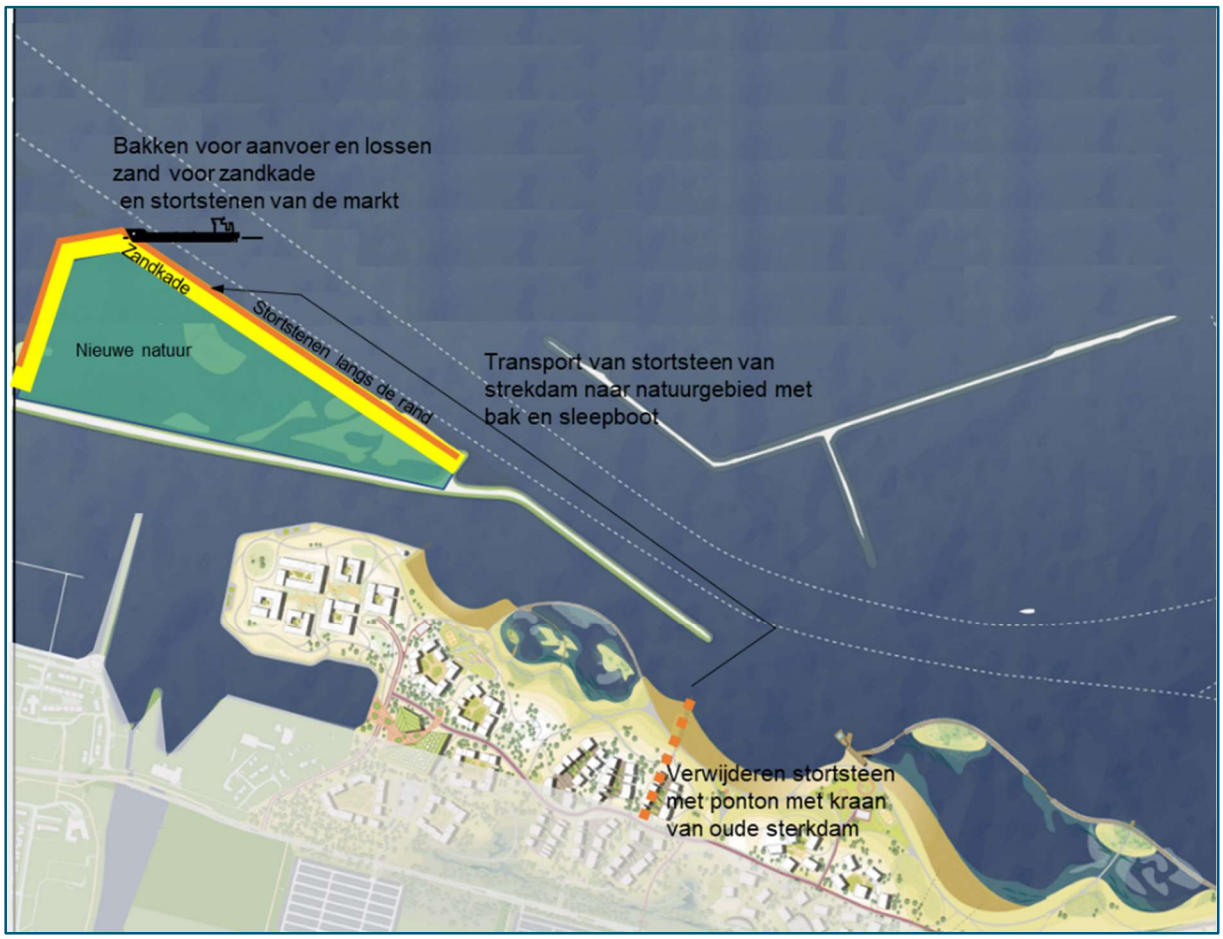
[9] *De gehanteerde belasting is afkomstig uit het "AUB-rapport" waarbij 'worst case' is uitgegaan van de werktuigcategorie (vaste as, constante motorbelasting, continue belasting) met de hoogste gemiddelde motorbelasting van 47,3%.*

Tabel 5-6 NOx- en NH3-emissie kraan (250 kW) voor laden/lossen

Locatie	Vermogen (kW)	Uren inzet	Belasting	Brandstof-verbruik (l)	AdBlue-Verbruik (l)	NO_x-emissie (kg)	NH_3-emissie (kg)
Kraan	Stortsteen	8.004	47%	249.917	14.995	1.389,6	60,0

5.2.5 Aanleg nieuw natuurgebied

Een nieuwe zandwinput (zie paragraaf 5.2.2) is alleen realistisch (vergunbaar) als er op korte afstand een TBES-maatregel met bovengrond wordt gerealiseerd: de ontwikkeling van tenminste 25 ha nieuwe natuur ten noorden van de leidam. Bij de varianten **zand uit de vaargeul Amsterdam-Lemmer** en **zand uit de markt** wordt gebruik gemaakt van de bestaande zandwinvergunning waardoor er voor deze varianten geen natuurontwikkeling langs de leidam nodig is.



Figuur 5-3 Activiteiten Aanleg nieuw natuurgebied

Voor de realisatie van dit gebied wordt een zandkade langs de rand van het nieuwe natuurgebied bij de leidam aangebracht. De zandkade beperkt de vertroebeling door het ophogen met holoceen materiaal en beschermt straks het nieuwe natuurgebied tegen erosie. De zandkade wordt vanaf de meerbodem opgetrokken tot aan de waterlijn. Het gaat om circa 200.000 m^3 zand (1.300 m * 150 m^3/m). De zandkade wordt vervolgens afgewerkt met kraagstuk en stortstenen waarvoor circa 32.500 m^2

stortstenen (1.300 m * 25 m^2/m) á circa *20.000 ton* nodig zijn. Er kan gebruik worden gemaakt van de zet- en stortstenen van de bestaande strekdam voor circulaire toepassing dit betreft circa 1.200 ton. Hiervoor zal de stortsteen met een kraan op een ponton van de strekdam worden afgehaald en per schip naar de zandkade vervoerd. Het overige deel van de benodigde stortstenen en het benodigde zand, dat van de markt zal met schepen worden aangevoerd en ter plekke worden gestort. Voor het transport wordt uitgegaan van duwbakken van het type BII-1 (Europa II) en een laadvolume van 1.500 m^3. In is het aantal transporten weergegeven.

Tabel 5-7 Aantal transporten Duwbak (laadvermogen 1.500 m^3)

Route	Materiaal	Hoeveelheid (m^3)	Aantal transporten (#)
Zandkade < - > Vaarwegennet	Zand	200.000	134
	Stortsteen	32.000*	22
Zandkade < - > Bestaande strekdam	Stortsteen	460	1

** ≈ 2,6 ton/m^3*

In het rekenmodel AERIUS is het transport over water meegenomen als bron met het type 'Scheepvaart | Binnenvaart: vaarroute'. De schepen zijn ingevoerd als schepen van het type BII-1 (Europa II) (100% beladen bij aankomst / 0% beladen bij vertrek). Voor het laden en lossen wordt uitgegaan van 6 uur per schip waarbij een kraan wordt ingezet. De emissies gedurende het stilliggen is meegenomen als bron met het type 'Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats' waarbij het aantal aankomsten is ingevoerd (type BII-1, 50% beladen) en een ligduur van 6 uur is gehanteerd. AERIUS berekent de emissies van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3) op basis van de ingevoerde gegevens en de gegevens in de AERIUS-database (emissiefactoren).

Voor het laden en lossen is de aanname gedaan dat er per transport 6 uur een kraan wordt ingezet. Emissies door mobiele werktuigen worden berekend op basis van het AdBlue verbruik, brandstofverbruik en de uren inzet (de "AUB-methode"). De methode voor een inschatting van het brandstofverbruik en AdBlue verbruik is analoog aan de in paragraaf 5.2.4 beschreven methode. Het brandstofverbruik, de uren inzet en het AdBlue-verbruik is weergegeven in tabel 5-8.

Tabel 5-8 NOx- en NH3-emissie kraan (250 kW) voor laden/lossen

Locatie	Materiaal	Uren inzet	Belasting	Brandstof-verbruik (l)	AdBlue-Verbruik (l)	NO_x-emissie (kg)	NH_3-emissie (kg)
Zandkade	Zand	804	47%	25.104	1.506	139,7	6,0
	Stortsteen	132	47%	4.122	247	23,1	1,0
Bestaande strekdam	Stortsteen	6	47%	187	11	1,1	0,0

Nadat de zandkade is aangelegd kan de holocene bovengrond van de zandwinput (en cunet) ter plaatse van het nieuwe natuurgebied worden gestort. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat het materiaal met een persleiding/zinkerleiding (hydraulisch) wordt verpompt vanaf de nieuwe zandwinlocatie. De emissies die hierbij vrijkomen zijn meegenomen bij deze activiteit (zie paragraaf 5.2.2).

5.2.6 Landaanwinning Meerdijkhaven

De landaanwinning bij Meerdijkhaven heeft een oppervlakte van 30 hectare. Ter hoogte van de woonbuurten en de waterkering wordt het zand opgebracht tot NAP + 4 m, aflopend naar de randen tot

NAP + 2 m. Uitgangspunt voor het MER is dat er in totaal 2 miljoen m^3 zand wordt aangebracht. Bij het **voorlopig VKA**, de **variant zonder strand** Saerdam en de **variant zandcunet waterkering** wordt ervan uitgegaan dat het materiaal met een persleiding/zinkerleiding (hydraulisch) wordt verpompt vanaf de nieuwe zandwinlocatie. De emissies die hierbij vrijkomen zijn meegenomen bij deze activiteit (zie paragraaf 5.2.2 en paragraaf 5.2.3). Bij de varianten **zand uit de vaargeul** en **zand aangevoerd met schepen** wordt het zand aangevoerd per schip. De emissies die hierbij vrijkomen worden beschreven in paragraaf 5.2.4.

Op de landaanwinning zorgen een graafmachine, bulldozer en shovel voor het verplaatsen van de persleiding, het maken van perskades waartussen het zand wordt gestort, het profileren van het zandlichaam en uitrijden van het water. Hierbij is uitgegaan van 10 weken inzet (gelijk aan de duur van de zandwinning) waarbij de graafmachine en de bulldozer 24 uur per dag en 7 dagen per week worden ingezet (1.680 uur) en de shovel 60% van de dag en 7 dagen per week wordt ingezet (1.008 uur).

Figuur 5-4 Activiteiten Landaanwinning Meerdijkhaven

Emissies door mobiele werktuigen worden berekend op basis van het AdBlue verbruik, brandstofverbruik en de uren inzet (de “AUB-methode”). De methode voor een inschatting van het brandstofverbruik en AdBlue verbruik is analoog aan de in paragraaf 5.2.4 beschreven methode. Het brandstofverbruik, de uren inzet en het AdBlue-verbruik per mobiel werktuig is weergegeven in tabel 5-9.

Tabel 5-9 NOx- en NH3-emissie mobiele werktuigen Landaanwinning Meerdijkhaven

Werktuig	Vermogen	Uren inzet	Belasting	Brandstof-verbruik (l)	AdBlue-Verbruik (l)	NO_x-emissie (kg)	NH_3-emissie (kg)
Graafmachine	250	1.680	37%	41.211	2.473	230,8	9,9
Bulldozer	250	1.680	47%	52.456	3.147	291,8	12,6
Shovel	250	1.008	46%	30.392	1.824	168,9	7,3

Op de kop Meerdijkhaven wordt over een lengte van 830 m een nieuwe kade aangebracht. Uitgangspunt voor het MER is dat hiervoor een damwand wordt gebruikt. De damwand wordt ter plekke vanaf het schip met een trilblok in de grond getrild. Voor de aanleg van de damwand wordt uitgegaan van een doorlooptijd van 20,75 dagen (25 dagen per km damwand). Voor de aanleg van de damwand wordt uitgegaan van de inzet van trilblok van 208 uur (20,75 dagen á 10 uur per dag). Voor het schip waar vanaf de damwand met een trilblok in de grond getrild wordt uitgegaan van een ligduur van 498 uur (20,75 dag maal 24 uur). Hierbij wordt uitgegaan van het type Motorvrachtschip – M4 (50% beladen). De aankomst (100% beladen) en het vertrek (0% beladen) van dit schip is in het rekenmodel AERIUS meegenomen als bron met het type 'Scheepvaart | Binnenvaart: vaarroute'.

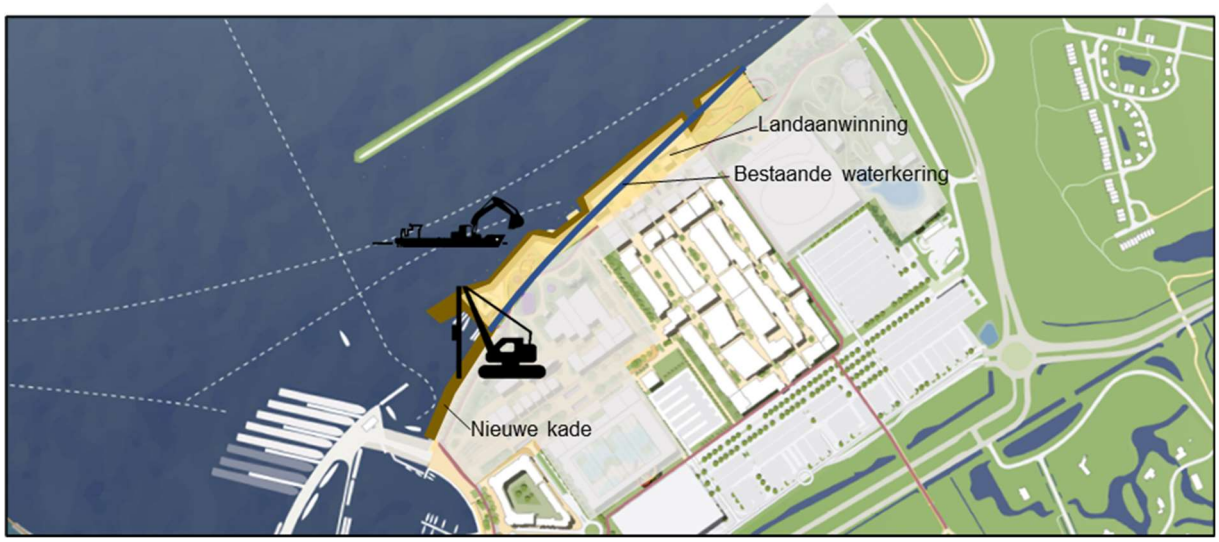
Tabel 5-10 NOx- en NH3-emissie aanleg kade kop Meerdijkhaven

Werktuig	Vermogen	Uren inzet	Belasting	Brandstof-verbruik (l)	AdBlue-Verbruik (l)	NO_x-emissie (kg)	NH_3-emissie (kg)
Trilplaat	400	208	47%	10.325	620	56,6	2,5

5.2.7 Landaanwinning Bataviakwartier

Aan de meerzijde van het Bataviakwartier wordt op ongeveer 20 m voor de bestaande waterkering over een lengte van 910 m een nieuwe kade aangebracht. Uitgangspunt voor het MER is dat hiervoor een damwand wordt gebruikt. De damwand wordt ter plekke vanaf het schip met een trilblok in de grond getrild. Voor de aanleg van de damwand wordt uitgegaan van een doorlooptijd van 22,75 dagen (25 dagen per km damwand).

De ruimte tussen de damwand en de bestaande waterkering wordt aangevuld met zand. De kernzone van de bestaande waterkering wordt overlaagd met zand. Uitgangspunt voor het MER is dat er 100.000 m^3 zand nodig is. Het zand wordt aangevoerd met zandschepen en ter plekke met een kraan gelost. Voor het transport wordt uitgegaan van duwbakken van het type BII-1 (Europa II) en een laadvolume van 1.500 m^3 waarmee het totaal aantal transporten uitkomt op 67.



Figuur 5-5: aanlegwerkzaamheden voor kadeconstructie en landaanwinning van Bataviakwartier

Voor het laden en lossen is de aanname gedaan dat er per transport 6 uur een kraan wordt ingezet waarmee de kraaninzet uitkomt op 402 uur. Voor de aanleg van de damwand wordt uitgegaan van de inzet van trilblok van 228 uur (22,75 dagen á 10 uur per dag). Emissies door mobiele werktuigen worden

berekend op basis van het AdBlue verbruik, brandstofverbruik en de uren inzet (de “AUB-methode”). De methode voor een inschatting van het brandstofverbruik en AdBlue verbruik wordt beschreven in paragraaf 5.2.4. Het brandstofverbruik, de uren inzet en het AdBlue-verbruik is weergegeven in tabel 5-11.

Tabel 5-11 NOx- en NH3-emissie mobiele werktuigen aanlegwerkzaamheden voor kadeconstructie en landaanwinning van Bataviakwartier

Werktuig	Vermogen (kW)	Uren inzet	Belasting	Brandstof-verbruik (l)	AdBlue-Verbruik (l)	NO_x-emissie (kg)	NH_3-emissie (kg)
Kraan	250	402	47%	12.552	753	69,8	3,0
Trilplaat	400	228	47%	11.318	679	62,3	2,7

In het rekenmodel AERIUS is het transport over water meegenomen als bron met het type ‘Scheepvaart | Binnenvaart: vaarroute’. De schepen zijn ingevoerd als schepen van het type BII-1 (Europa II) (100% beladen bij aankomst / 0% beladen bij vertrek). De emissies gedurende het stilliggen zijn meegenomen als bron met het type ‘Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats’ waarbij het aantal aankomsten is ingevoerd (type BII-1, 50% beladen) en een ligduur van 6 uur is gehanteerd.

Voor het schip waar vanaf de damwand met een trilblok in de grond getrild wordt uitgegaan van een ligduur van 546 uur (22,75 dag maal 24 uur). Hierbij wordt uitgegaan van van het type Motorvrachtschip – M4 (50% beladen). De aankomst (100% beladen) en het vertrek (0% beladen) van dit schip is in het rekenmodel AERIUS meegenomen als bron met het type ‘Scheepvaart | Binnenvaart: vaarroute’.

AERIUS berekent de emissies van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3) op basis van de ingevoerde gegevens en de gegevens in de AERIUS-database (emissiefactoren).

5.2.8 Bouwrijp maken

In het eerste jaar van de aanlegfase wordt gestart met het bouwrijp maken van de percelen in het plangebied op het bestaande land van het Bataviakwartier en Meerdijkhaven. Het bouwrijp maken betreft o.a. grondwerk en gereed maken van het bouwterrein. Hierbij wordt uitgegaan dat 10 procent van Buurt 1, 2 en 3 in Meerdijkhaven en 20 procent van het gebied in Bataviakwartier waar nieuwe bestemmingen zijn gepland bouwrijp worden gemaakt voor de geplande realisatie in het twee jaar van de aanlegfase (zie figuur 5-1). In het tweede jaar van de aanlegfase wordt uitgegaan van dezelfde percentages grond die bouwrijp worden gemaakt voor het vervolg van de aanlegfase.

Op basis van generieke inschattingen, expert judgement en capaciteiten van in te zetten materieel, is een voorzichtig realistische inschatting van de inzet van materieel en bijbehorende vermogens voor het bouwrijp maken per oppervlakte-eenheid (1 ha) gemaakt.

Voor de graafwerkzaamheden is een gemiddelde diepte van 2 meter aangenomen. Voor de percelen in Meerdijkhaven is een percentage bebouwing van 35% gehanteerd wat neerkomt op 7,000 m^3 grondverzet per hectare (10.000 m^2 x 2 m x 35%). Voor de percelen in het Bataviakwartier is een percentage bebouwing van 75% gehanteerd wat neerkomt op 15,000 m^3 grondverzet per hectare (10.000 m^2 x 2 m x 75%).

Daarnaast is in het Bataviakwartier en Meerdijkhaven uitgegaan van de aanleg van 200 meter bouwwegen per hectare uitgaande van 10 meter brede wegen waarmee er in totaal 2.000 m^2

bouwwegen worden aangelegd. Voor de graafwerkzaamheden is een gemiddelde diepte van 0,5 meter aangenomen neerkomt op 1.000 m^3 grondverzet per hectare (10.000 m^2 x 2 m x 35%).

De inzet van mobiele werktuigen is berekend aan de hand van capaciteiten van het in te zetten materieel en de emissies zijn vervolgens berekend op basis van het AdBlue verbruik, uren inzet en brandstofverbruik (de “AUB-methode”). De gehanteerde uitgangpunten zijn weergegeven in onderstaande tabellen.

Tabel 5-12 NO_x- en NH_3-emissie mobiele werktuigen per hectare - bouwrijp maken en bouwwegen Meerdijkhaven

Fase	Werktuig	Cap. (m^3/uur)	Vermogen (kW)	Uren inzet	Belasting	Brandstof-verbruik (l)	AdBlue-Verbruik (l)	NO_x-emissie (kg)	NH_3-emissie (kg)
Bouwrijp (7.000 m^3)	Graafmachine	30	250	233	37%	5.724	343	32,3	1,4
	Klein materieel	-	25	233	47%	844		18,0	0,0
Bouw-wegen (1.000 m^3)	Graafmachine	75	250	13	37%	327	20	1,7	0,1
	Shovel	75	250	13	46%	402	24	2,3	0,1
	Trilwals	75	50	13	47%	89		1,8	0,0
Totaal								**56,1**	**1,6**

Tabel 5-13 NO_x- en NH_3-emissie mobiele werktuigen per hectare - bouwrijp maken en bouwwegen Bataviakwartier

Fase	Werktuig	Cap. (m^3/uur)	Vermogen (kW)	Uren inzet	Belasting	Brandstof-verbruik (l)	AdBlue-Verbruik (l)	NO_x-emissie (kg)	NH_3-emissie (kg)
Bouwrijp (15.000 m^3)	Graafmachine	30	250	500	37%	12.265	736	68,7	2,9
	Klein materieel	-	25	500	47%	1.809		38,7	0,0
Bouw-wegen (1.000 m^3)	Graafmachine	75	250	13	37%	327	20	1,7	0,1
	Shovel	75	250	13	46%	402	24	2,3	0,1
	Trilwals	75	50	13	47%	89		1,8	0,0
Totaal								**113,2**	**3,1**

De emissiekentallen per hectare en de emissies van mobiele werktuigen als gevolg van het bouwrijp maken zijn voor de verschillende deelgebieden weergegeven in tabel 5-14.

Tabel 5-14 NO_x- en NH_3-emissie mobiele werktuigen bouwrijp maken

Gebied	Oppervlak (ha)		Emissiekental (kg/ha)		Emissie (kg)	
	Totaal	Realisatie 2025 / 2026	NO_x	NH_3	NO_x	NH_3
Meerdijkhaven - Buurt 1	2,9	0,3	56,1	1,6	16,3	0,5
Meerdijkhaven - Buurt 2	3,2	0,3	56,1	1,6	18,0	0,5
Meerdijkhaven - Buurt 3	3,8	0,4	56,1	1,6	21,3	0,6
Bataviakwartier	13,4	2,7	113,2	3,1	303,4	8,3

Voor het bepalen van het aantal transporten is uitgegaan van één vrachtwagen per 15 m^3 grondverzet tijdens het bouwrijp maken en één vrachtwagen per 18 m^3 grondverzet voor het aanleggen van de bouwwegen. Op basis hiervan en het grondverzet per hectare komt het aantal vrachten uit op 522 per hectare in Meerdijkhaven (7.000 m^3 / 18 m^3 per vrachtwagen en 1.000 m^3 / 15 m^3 per vrachtwagen) en 1.056 per hectare in het Bataviakwartier (15.000 m^3 / 18 m^3 per vrachtwagen en 1.000 m^3 / 15 m^3 per vrachtwagen). Het totaal aantal vrachten per deelgebied is weergeven in tabel 5-15.

Tabel 5-15 Aantal vrachten bouwrijp maken

Gebied	Oppervlak (ha)		Aantal vrachten per hectare	Aantal vrachten totaal
	Totaal	Realisatie 2025 / 2026		
Meerdijkhaven - Buurt 1	2,9	0,3	522	151
Meerdijkhaven - Buurt 2	3,2	0,3	522	167
Meerdijkhaven - Buurt 3	3,8	0,4	522	198
Bataviakwartier	13,4	2,7	1.056	2.830

Voor de emissies van mobiele werktuigen zijn in AERIUS vlakbronnen opgenomen. De invoerparameters uitstoothoogte (2,5 meter), spreiding (1,25 meter) en warmte-inhoud (0,035 MW) sluiten aan bij de standaard voor mobiele werktuigen in AERIUS Calculator.

Voor de emissies van het vrachtverkeer zijn in AERIUS twee rijroutes gemodelleerd. Beide routes lopen vanaf de A6 via de Larserdreef, de Westerdreef en de Visarenddreef richting de Houtribweg. Vanaf daar loopt één route richting Meerdijkhaven en de andere route loopt tot het Bataviakwartier. Hierbij is uitgegaan van het wegtype ‘Binnen bebouwde kom (doorstromend)’ en 10% congestie. Voor de bepaling van de NO_x- en NH_3-emissie wordt daarmee gebruik gemaakt van de emissiefactoren zoals deze in AERIUS opgenomen zijn.

5.2.9 Woonrijp maken

Het woonrijp maken bestaat o.a. uit het realiseren van bestrating, afwatering en groen. Voor het bepalen van de emissies wordt uitgegaan van de aangehouden fasering van de aanleg van Waterfront (zie figuur 5-1) waarbij 10 procent van Buurt 1, 2 en 3 in Meerdijkhaven en 20 procent van het gebied in Bataviakwartier op bestaand land wordt gerealiseerd in het tweede jaar van de aanlegfase. De aanname is naast de realisatie hetzelfde aandeel van het gebied woonrijp wordt gemaakt in het tweede jaar van aanlegfase.

Op basis van generieke inschattingen, expert judgement en capaciteiten van in te zetten materieel, is een voorzichtig realistische inschatting van de inzet van materieel en bijbehorende vermogens voor het woonrijp maken per oppervlakte-eenheid (1 ha) gemaakt.

Er is uitgegaan de aanleg van 200 meter wegen per hectare in het Bataviakwartier en Meerdijkhaven. Hierbij wordt uitgegaan een wegbreedte van 10 meter waarmee er in totaal 2.000 m^2 wegen worden aangelegd. Voor de percelen in Meerdijkhaven is een percentage onbebouwd van 65% gehanteerd en voor de percelen in het Bataviakwartier is een percentage onbebouwd van 25% gehanteerd. Daarmee blijft er naast de gebouwen, wegen en infra in Meerdijkhaven nog 4.500 m^2 per hectare en in Bataviakwartier nog 500 m^2 per hectare over voor groen en overige ruimte. Voor de aanleg hiervan is een gemiddelde diepte van 0,5 meter aangenomen waarmee het grondverzet uitkomt op 2250 m^3 per hectare in Meerdijkhaven en 250 m^3 per hectare in Bataviakwartier.

De inzet van mobiele werktuigen is berekend aan de hand van capaciteiten van het in te zetten materieel en de emissies zijn vervolgens berekend op basis van het AdBlue verbruik, uren inzet en brandstofverbruik (de “AUB-methode”). De gehanteerde uitgangpunten zijn weergegeven in onderstaande tabellen.

Tabel 5-16 NO_x- en NH_3-emissie mobiele werktuigen per hectare - Woonrijp maken en wegen Meerdijkhaven

Fase	Werktuig	Cap. (m^3/uur of m^2/uur)	Vermogen (kW)	Uren inzet	Belasting	Brandstof-verbruik (l)	AdBlue-Verbruik (l)	NO_x-emissie (kg)	NH_3-emissie (kg)
Woonrijp (2.250 m^3)	Graafmachine	20	250	113	37%	2772	166	15,7	0,7
	Klein materieel	-	25	113	47%	409		8,7	0,0
Infra/wegen (2.000 m^2)	Shovel	500	250	4	46%	121	7	0,8	0,0
	Graafmachine	500	250	4	37%	98	6	0,5	0,0
	Veegwagen	400	160	5	47%	101	6	0,6	0,0
	Asfaltset	200	427	10	47%	530	32	2,8	0,1
	Asfaltwals	200	80	10	47%	104	6	0,7	0,0
	Asfaltfrees	1.000	400	2	47%	99	6	0,5	0,0
Totaal								**30,4**	**0,9**

Tabel 5-17 NO_x- en NH_3-emissie mobiele werktuigen per hectare - Woonrijp maken en wegen Bataviakwartier

Fase	Werktuig	Cap. (m^3/uur of m^2/uur)	Vermogen (kW)	Uren inzet	Belasting	Brandstof-verbruik (l)	AdBlue-Verbruik (l)	NO_x-emissie (kg)	NH_3-emissie (kg)
Woonrijp (250 m^3)	Graafmachine	20	250	13	37%	307	18	1.9	0.1
	Klein materieel	-	25	13	47%	45		1.0	0.0
Infra/wegen (2.000 m^2)	Shovel	500	250	4	46%	121	7	0.8	0.0
	Graafmachine	500	250	4	37%	98	6	0.5	0.0
	Veegwagen	400	160	5	47%	101	6	0.6	0.0
	Asfaltset	200	427	10	47%	530	32	2.8	0.1
	Asfaltwals	200	80	10	47%	104	6	0.7	0.0
	Asfaltfrees	1.000	400	2	47%	99	6	0.5	0.0
Totaal								**8.8**	**0.3**

De emissiekentallen per hectare en de emissies van mobiele werktuigen als gevolg van het bouwrijp maken zijn voor de verschillende deelgebieden weergegeven in tabel 5-18tabel 5-14.

Tabel 5-18 NO_x- en NH_3-emissie mobiele werktuigen woonrijp maken

Gebied	Oppervlak (ha)		Emissiekental (kg/ha)		Emissie (kg)	
	Totaal	Realisatie 2025 / 2026	NO_x	NH_3	NO_x	NH_3
Meerdijkhaven - Buurt 1	2,9	0,3	30,4	0,9	8,8	0,3
Meerdijkhaven - Buurt 2	3,2	0,3	30,4	0,9	9,7	0,3
Meerdijkhaven - Buurt 3	3,8	0,4	30,4	0,9	11,6	0,3
Bataviakwartier	13,4	2,7	8,8	0,3	23,6	0,8

Voor het bepalen van het aantal transporten is uitgegaan van één vrachtwagen per 10 m^3 grondverzet tijdens het woonrijp maken en één vrachtwagen per 60 m^2 aanleg van wegen. Op basis hiervan en het grondverzet per hectare komt het aantal vrachten uit op 258 per hectare in Meerdijkhaven (2.250 m^3 / 10 m^3 per vrachtwagen en 6.000 m^2 / 60 m^2 per vrachtwagen) en 58 per hectare in het Bataviakwartier (250 m^3 / 10 m^3 per vrachtwagen en 6.000 m^2 / 60 m^2 per vrachtwagen). Het totaal aantal vrachten per deelgebied is weergeven in tabel 5-19.

Tabel 5-19 Aantal vrachten woonrijp maken

Gebied	Oppervlak (ha)		Aantal vrachten per hectare	Aantal vrachten totaal
	Totaal	Realisatie 2025 / 2026		
Meerdijkhaven - Buurt 1	2,9	0,3	258	150
Meerdijkhaven - Buurt 2	3,2	0,3	258	166
Meerdijkhaven - Buurt 3	3,8	0,4	258	196
Bataviakwartier	13,4	2,7	58	310

Voor de emissies van mobiele werktuigen zijn in AERIUS vlakbronnen opgenomen. De invoerparameters uitstoothoogte (2,5 meter), spreiding (1,25 meter) en warmte-inhoud (0,035 MW) sluiten aan bij de standaard voor mobiele werktuigen in AERIUS Calculator.

Voor de emissies van het vrachtverkeer zijn in AERIUS twee rijroutes gemodelleerd. Beide routes lopen vanaf de A6 via de Larserdreef, de Westerdreef en de Visarenddreef richting de Houtribweg. Vanaf daar loopt één route richting Meerdijkhaven en de andere route loopt tot het Bataviakwartier. Hierbij is uitgegaan van het wegtype 'Binnen bebouwde kom (doorstromend)' en 10% congestie. Voor de bepaling van de NO_x- en NH_3-emissie wordt daarmee gebruik gemaakt van de emissiefactoren zoals deze in AERIUS opgenomen zijn.

5.2.10 Aanleg woningen/panden

Voor de emissieberekening als gevolg van de bouw van de woningen is gebruik gemaakt van de emissiekentallen van het RIVM[10]. Hier wordt een emissie van 3 kg NO_x per woning gehanteerd. Voor de NH_3-emissie is 4% van de totale NO_x-emissie aangenomen (0,12 kg NH_3).

Het aantal vrachtwagen bewegingen is niet opgegeven in de methode van het RIVM. Op basis van de verhouding tussen de NO_x-emissie van mobiele werktuigen en het aantal transporten voor het woonrijp

[10] *Methode inschatting depositie woningbouwprojecten, RIVM, 2019*

maken is een globale inschatting gemaakt dat er per woning (3 kg NO_x) 32 transporten van vrachtwagens zijn.

Voor de aanleg van de overige functies is uitgegaan van een vergelijkbare emissie van mobiele werktuigen als die voor woningen, uitgaande van 100 m^2 vloeroppervlak per woning. De emissie komt hiermee uit op 3 kg NO_x en 0,12 kg NH_3 per 100 m^2 BVO. Voor het bouwverkeer is uitgegaan van 32 vertrekkende zware motorvoertuigen per 100 m^2 BVO. De emissies van mobiele werktuigen voor de aanleg van de woningen en overige functies zijn voor de verschillende deelgebieden en het aantal vrachten van vrachtverkeer zijn weergeven in onderstaande tabellen.

Tabel 5-20 NO_x- en NH_3-emissie mobiele werktuigen aanleg woningen – aanlegfase 2026

Locatie	Aantal woningen		Emissiekental (kg/ woning)		Emissie (kg)	
	Totaal op bestaand land*	Realisatie 2026	NO_x	NH_3	NO_x	NH_3
Meerdijkhaven - Buurt 1	220	22	3,0	0,12	66,0	2,6
Meerdijkhaven - Buurt 2	293	29	3,0	0,12	87,9	3,5
Meerdijkhaven - Buurt 3	283	28	3,0	0,12	84,9	3,4

** Op basis van alternatief zonder landaanwinning*

Tabel 5-21 NO_x- en NH_3-emissie mobiele werktuigen aanleg overige functies – aanlegfase 2026

Locatie	Oppervlak (m^2 bvo)		Emissiekental (g/ m^2 BVO)		Emissie (kg)	
	Totaal op bestaand land*	Realisatie 2026	NO_x	NH_3	NO_x	NH_3
Bataviakwartier	45.500	9100	30	1,2	273,0	10,9
Meerdijkhaven - Buurt 2	2.520	252	30	1,2	7,6	0,3
Meerdijkhaven - Buurt 3	600	60	30	1,2	1,8	0,1

** Op basis van alternatief zonder landaanwinning (zie Tabel 4-1)*

Tabel 5-22 Aantal vrachten aanleg woningen – aanlegfase 2026

Gebied	Aantal woningen		Aantal vrachten woning	Aantal vrachten totaal
	Totaal	Realisatie 2026		
Meerdijkhaven - Buurt 1	220	22	32	704
Meerdijkhaven - Buurt 2	293	29	32	938
Meerdijkhaven - Buurt 3	283	28	32	906

Tabel 5-23 Aantal vrachten aanleg overige functies – aanlegfase 2026

Gebied	Oppervlak (ha)		Aantal vrachten per 100 m^2 BVO	Aantal vrachten totaal
	Totaal	Realisatie 2026		
Bataviakwartier	45.500	9.100	32	2.912
Meerdijkhaven - Buurt 2	2.520	252	32	81
Meerdijkhaven - Buurt 3	600	60	32	19

Voor de emissies van mobiele werktuigen zijn in AERIUS vlakbronnen opgenomen. De invoerparameters uitstoothoogte (2,5 meter), spreiding (1,25 meter) en warmte-inhoud (0,035 MW) sluiten aan bij de standaard voor mobiele werktuigen in AERIUS Calculator.

Voor de emissies van het vrachtverkeer zijn in AERIUS twee rijroutes gemodelleerd. Beide routes lopen vanaf de A6 via de Larserdreef, de Westerdreef en de Visarenddreef richting de Houtribweg. Vanaf daar loopt één route richting Meerdijkhaven en de andere route loopt tot het Bataviakwartier. Hierbij is uitgegaan van het wegtype 'Binnen bebouwde kom (doorstromend)' en 10% congestie. Voor de bepaling van de NO_x- en NH_3-emissie wordt daarmee gebruik gemaakt van de emissiefactoren zoals deze in AERIUS opgenomen zijn.

6 Resultaten

De stikstofdepositieberekeningen zijn uitgevoerd met de AERIUS Calculator (versie 2023.0.1). De rekenresultaten volgen direct uit AERIUS Calculator en zijn opgenomen in bijlage 1 t/m 8 zijn weergegeven in tabel 6-1.

Voor de maximale bijdrage van de activiteiten in de gebruiksfase van het **voorlopig VKA** (en alle varianten), wordt een bijdrage van 0,01 mol N/ha/jaar berekend in het Natura 2000-gebied 'Veluwe'. Voor de activiteiten in de gebruiksfase van het **alternatief zonder landaanwinning** wordt in geen enkel Natura 2000-gebied een bijdrage (>0,00 mol N/ha/jr) berekend.

In het eerste jaar van de aanlegfase wordt er bij het **voorlopig VKA** en de alternatieven **'zonder strand Saerdam'**, **'zand uit de vaargeul'** en **'zand aangevoerd met schepen'**, een maximale bijdrage van 0,01 mol N/ha/jaar in het Natura 2000-gebied 'Veluwe' berekend. Voor de variant **zandcunet waterkering** wordt in dat jaar een maximale bijdrage van 0,02 mol N/ha/jaar in het Natura 2000-gebied 'Veluwe' berekend. Voor het **alternatief zonder landaanwinning** wordt geen bijdrage (>0,00 mol N/ha/jr). In het tweede jaar van de aanlegfase wordt er in geen enkel alternatief/variant een bijdrage groter dan 0,00 mol N/ha/jr berekend.

Tabel 6-1 Maximale stikstofdepositie bijdrage (mol/ha/jaar) Waterfront

Gebied	Maximale projectbijdrage (mol/ha/jaar) - Veluwe		
	Aanlegfase – 1e jaar (2025)	Aanlegfase – 2e jaar (2026)	Gebruiksfase (2040)
Voorlopig VKA	0,01	0,00	0,01
Variant zonder strand Saerdam	0,01	0,00	0,01
Variant zandcunet waterkering	0,02	0,00	0,01
Variant zand uit de vaargeul	0,01	0,00	0,01
Variant zand aangevoerd met schepen	0,01	0,00	0,01
Alternatief zonder landaanwinning	0,00	0,00	0,00

Bijlage 1 AERIUS-bijlage - Gebruiksfase 2040 - Voorlopig VKA

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op 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, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.

- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	Gemeente Lelystad
Inrichtingslocatie	-, - Lelystad

Activiteit

Omschrijving	Waterfront Lelystad - Voorlopig VKA - Gebruiksfase 2040
Toelichting	Waterfront Lelystad - Voorlopig VKA - Gebruiksfase 2040

Berekening

AERIUS kenmerk	S6LstZndhToj
Datum berekening	06 november 2023, 12:45
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Voorlopig VKA - Gebruiksfase 2040 - Referentie 2040 2040 - Referentie	2040	1.498,4 kg/j	36,1 ton/j
Voorlopig VKA - Gebruiksfase 2040 - Beoogde situatie 2040 - Beoogd	2040	1.617,0 kg/j	39,2 ton/j

Resultaten	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Voorlopig VKA - Gebruiksfase 2040 - Referentie 2040 2040 - Referentie	0,11 mol/ha/j	5295839	Veluwe
Voorlopig VKA - Gebruiksfase 2040 - Beoogde situatie 2040 - Beoogd	0,12 mol/ha/j	5295839	Veluwe
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	180,45 ha		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	0,00 ha		
Grootste toename	0,01 mol/ha/j		
Grootste afname	0,00 mol/ha/j		

Voorlopig VKA - Gebruiksfase 2040 - Beoogde situatie 2040 (Beoogd), rekenjaar 2040

Emissiebronnen		Emissie NH_3	Emissie NO_x
574	Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Cruisesteiger Bataviahaven	-	36,3 kg/j
575	Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | wachtsteiger en meerpalen	-	71,6 kg/j
576	Wonen en Werken | Kantoren en winkels | Stookinstallaties - Bataviakwartier	-	935,0 kg/j
577	Wonen en Werken | Kantoren en winkels | Stookinstallaties - Meerdijkhaven - Buurt 3	-	74,0 kg/j
578	Wonen en Werken | Kantoren en winkels | Stookinstallaties - Meerdijkhaven - Buurt 2	-	49,0 kg/j
	Verkeersnetwerk	1.617,0 kg/j	38,0 ton/j

Voorlopig VKA - Gebruiksfase 2040 - Referentie 2040 2040 (Referentie), rekenjaar 2040

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
574 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | overnachtingsplaatsen Bataviakwartier	-	715,7 kg/j
Verkeersnetwerk	1.498,4 kg/j	35,4 ton/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.

- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald

- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Voorlopig VKA - Gebruiksfase 2040 - Beoogde situatie 2040" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	180,45	2.098,53	180,45	0,01	0,00	0,00

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Veluwe (57)	180,45	2.098,53	180,45	0,01	0,00	0,00

Onderstaand is een overzicht opgenomen van alle Natura 2000-gebieden (binnen de maximale rekenafstand van 25 km) waar in de "Beoogde situatie" een bijdrage groter dan 0,00 mol/ha/jaar is berekend, maar waar in de "Projectberekening" (=verschilberekening) geen toe- of afname is berekend. Het effect vanuit de "Projectberekening" op deze gebieden is daarmee 0,00 mol/ha/jaar.

Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske
Naardermeer
Oostelijke Vechtplassen

Voorlopig VKA - Gebruiksfase 2040 - Beoogde situatie 2040, Rekenjaar 2040

Er zijn meer dan 250 emissiebronnen in deze situatie en deze worden niet in de PDF getoond. Laad de PDF in Calculator in om alle bronnen in te zien (tot een maximum van 5000 bronnen).

Voorlopig VKA - Gebruiksfase 2040 - Referentie 2040 2040, Rekenjaar 2040

Er zijn meer dan 250 emissiebronnen in deze situatie en deze worden niet in de PDF getoond. Laad de PDF in Calculator in om alle bronnen in te zien (tot een maximum van 5000 bronnen).

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	2023_20231004_fd8d865135
Database versie	2023_fd8d865135_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 2 AERIUS-bijlage - Gebruiksfase 2040 - Alternatief zonder landaanwinning

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op 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, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.

- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	Gemeente Lelystad
Inrichtingslocatie	-, - Lelystad

Activiteit

Omschrijving	Waterfront Lelystad - Alternatief zonder landaanwinning - Gebruiksfase 2040
Toelichting	Waterfront Lelystad - Alternatief zonder landaanwinning - Gebruiksfase 2040

Berekening

AERIUS kenmerk	S6N6DwdLNTJV
Datum berekening	06 november 2023, 12:43
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Alternatief zonder landaanwinning - Gebruiksfase 2040 - Referentie 2040 2040 - Referentie	2040	742,8 kg/j	21,4 ton/j
Alternatief zonder landaanwinning - Gebruiksfase 2040 - Beoogde situatie 2040 - Beoogd	2040	781,4 kg/j	22,7 ton/j

Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Alternatief zonder landaanwinning - Gebruiksfase 2040 - Referentie 2040 2040 - Referentie	0,06 mol/ha/j	5295839	Veluwe
Alternatief zonder landaanwinning - Gebruiksfase 2040 - Beoogde situatie 2040 - Beoogd	0,07 mol/ha/j	5295839	Veluwe
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	-		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	-		
Grootste toename	-		
Grootste afname	-		

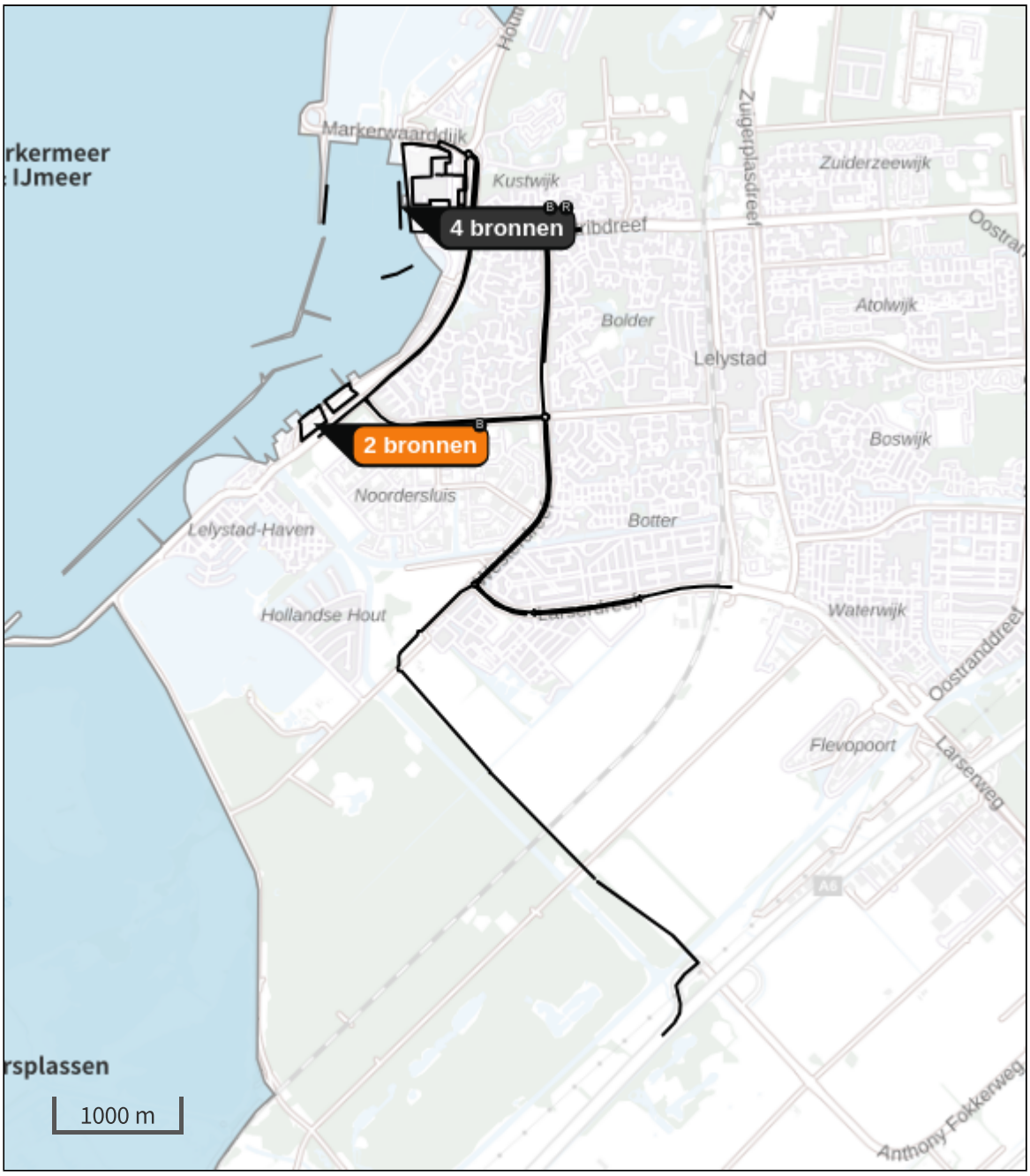
Alternatief zonder landaanwinning - Gebruiksfase 2040 - Beoogde situatie 2040 (Beoogd), rekenjaar 2040

Emissiebronnen		Emissie NH_3	Emissie NO_x
357	Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Cruisesteiger Bataviahaven	-	36,3 kg/j
358	Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | wachtsteiger en meerpalen	-	71,6 kg/j
359	Wonen en Werken | Kantoren en winkels | Stookinstallaties - Bataviakwartier	-	620,0 kg/j
360	Wonen en Werken | Kantoren en winkels | Stookinstallaties - Meerdijkhaven - Buurt 3	-	8,0 kg/j
361	Wonen en Werken | Kantoren en winkels | Stookinstallaties - Meerdijkhaven - Buurt 2	-	25,0 kg/j
	Verkeersnetwerk	781,4 kg/j	22,0 ton/j

Alternatief zonder landaanwinning - Gebruiksfase 2040 - Referentie 2040 2040 (Referentie), rekenjaar 2040

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
357 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | overnachtingsplaatsen Bataviakwartier	-	715,7 kg/j
Verkeersnetwerk	742,8 kg/j	20,7 ton/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald

- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Alternatief zonder landaanwinning - Gebruiksfase 2040 - Beoogde situatie 2040" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Onderstaand is een overzicht opgenomen van alle Natura 2000-gebieden (binnen de maximale rekenafstand van 25 km) waar in de "Beoogde situatie" een bijdrage groter dan 0,00 mol/ha/jaar is berekend, maar waar in de "Projectberekening" (=verschilberekening) geen toe- of afname is berekend. Het effect vanuit de "Projectberekening" op deze gebieden is daarmee 0,00 mol/ha/jaar.

Veluwe

Alternatief zonder landaanwinning - Gebruiksfase 2040 - Beoogde situatie 2040, Rekenjaar 2040

Er zijn meer dan 250 emissiebronnen in deze situatie en deze worden niet in de PDF getoond. Laad de PDF in Calculator in om alle bronnen in te zien (tot een maximum van 5000 bronnen).

Alternatief zonder landaanwinning - Gebruiksfase 2040 - Referentie 2040 2040, Rekenjaar 2040

Er zijn meer dan 250 emissiebronnen in deze situatie en deze worden niet in de PDF getoond. Laad de PDF in Calculator in om alle bronnen in te zien (tot een maximum van 5000 bronnen).

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	2023_20231004_fd8d865135
Database versie	2023_fd8d865135_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 3 AERIUS-bijlage - Aanlegfase 2025 - Voorlopig VKA

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op 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, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.

- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	Gemeente Lelystad
Inrichtingslocatie	-, - Lelystad

Activiteit

Omschrijving	Waterfront - Voorlopig VKA - Aanlegfase 2025
Toelichting	Voorlopig VKA - Aanlegfase 2025

Berekening

AERIUS kenmerk	RvSoTqBSZrVH
Datum berekening	17 november 2023, 12:21
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Voorlopig VKA - Aanlegfase 2025 - Beoogd	2025	63,6 kg/j	14,1 ton/j

Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Voorlopig VKA - Aanlegfase 2025 - Beoogd	0,01 mol/ha/j	5312656	Veluwe
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	0,43 ha		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	0,00 ha		
Grootste toename	0,01 mol/ha/j		
Grootste afname	0,00 mol/ha/j		

Voorlopig VKA - Aanlegfase 2025 (Beoogd), rekenjaar 2025

Emissiebronnen		Emissie NH_3	Emissie NO_x
1	Anders... | Anders... | Cutterzuiger+Multicat Holoceen winning uit nieuwe winput	0,8 kg/j	2.769,6 kg/j
2	Anders... | Anders... | Cutterzuiger+Multicat Zandwinning nieuwe winput	2,7 kg/j	9.232,0 kg/j
3	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Zandkade	7,0 kg/j	162,8 kg/j
4	Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | Aanlegplaats nieuwe natuurgebied	-	108,8 kg/j
5	Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Schepen nieuwe natuurgebied	-	106,9 kg/j
6	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Bestaande strekdam	44,9 g/j	1,1 kg/j
7	Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | Aanlegplaats bestaande strekdam	-	0,7 kg/j
8	Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Schepen bestaande strekdam	-	1,1 kg/j
9	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Landaanwinning	29,8 kg/j	691,5 kg/j
10	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Damwand	2,5 kg/j	56,6 kg/j
11	Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | Damwand	-	47,3 kg/j
12	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Landaanwinning Bataviakwartier	5,7 kg/j	132,1 kg/j
13	Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | Aanlegplaats Landaanwinning Bataviakwartier	-	98,3 kg/j
14	Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Schepen landaanwinning Bataviakwartier	-	32,1 kg/j
15	Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (10%) - Buurt 1	0,5 kg/j	16,3 kg/j
16	Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (20%) - Bataviakwartier	8,3 kg/j	303,4 kg/j
19	Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (10%) - - Buurt 3	0,6 kg/j	21,3 kg/j
20	Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (10%) - Buurt 2	0,5 kg/j	18,0 kg/j
21	Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Damwand	-	64,9 g/j
	Verkeersnetwerk	5,1 kg/j	288,1 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.

- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald

- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Voorlopig VKA - Aanlegfase 2025" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	0,43	2.098,53	0,43	0,01	0,00	0,00

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Veluwe (57)	0,43	2.098,53	0,43	0,01	0,00	0,00

Voorlopig VKA - Aanlegfase 2025, Rekenjaar 2025

1 Anders... | Anders...

Naam	Cutterzuiger+Multicat Holoceen winning uit nieuwe winput	Uittreedhoogte	2,7 m	NO_x	2.769,6 kg/j
		Warmteinhoud	0,010 MW	NH_3	0,8 kg/j
		Spreiding	0 m		
Locatie	X:157156,58 Y:503032,11				
Oppervlakte	4,59 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Continue Emissie				

2 Anders... | Anders...

Naam	Cutterzuiger+Multicat Zandwinning nieuwe winput	Uittreedhoogte	2,7 m	NO_x	9.232,0 kg/j
		Warmteinhoud	0,010 MW	NH_3	2,7 kg/j
		Spreiding	0 m		
Locatie	X:157156,58 Y:503032,11				
Oppervlakte	4,59 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Continue Emissie				

3 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Zandkade	NO_x	162,8 kg/j
Locatie	X:156468,68 Y:502173,22	NH_3	7,0 kg/j
Oppervlakte	4,16 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Kraan lossen zandschip	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	25104 l/j	804 u/j	1506 l/j	NO_x	139,7 kg/j
					NH_3	6,0 kg/j
Kraan lossen stortsteen	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	4122 l/j	132 u/j	247 l/j	NO_x	23,1 kg/j
					NH_3	1,0 kg/j

4 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aanlegplaats nieuwe natuurgebied	NO_x	108,8 kg/j
Locatie	X:156483 Y:502203		

Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Aanvoer zand	Duwstel - BII-1 (Europa II)	50,0 %	134 /jaar	6u	0,0 %	NO_x	92,9 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j
Aanvoer stortsteen	Duwstel - BII-1 (Europa II)	50,0 %	22 /jaar	6u	0,0 %	NO_x	15,2 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j
Aanvoer stortsteen strekdam	Duwstel - BII-1 (Europa II)	50,0 %	1 /jaar	6u	0,0 %	NO_x	0,7 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

5 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Schepen nieuwe natuurgebied	Vaarwater Van A naar B	CEMT_Vb Irrelevant	NO_x	106,9 kg/j
Locatie	X:156063,31 Y:502224,52				
Lengte	862,72 m				

Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie
Zandschepen	Duwstel - BII-1 (Europa II)	134 /jaar	0 %	134 /jaar	100 %	NO_x	91,8 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j
Stortsteen	Duwstel - BII-1 (Europa II)	22 /jaar	0 %	22 /jaar	100 %	NO_x	15,1 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

6 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Bestaande strekdam	NO_x	1,1 kg/j
		NH_3	44,9 g/j
Locatie	X:157728,83 Y:502416,04		
Oppervlakte	0,27 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Kraan knijpen stortsteen	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	187 l/j	6 u/j	11 l/j	NO_x	1,1 kg/j
					NH_3	44,9 g/j

7 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aanlegplaats bestaande strekdam	NO_x	0,7 kg/j
Locatie	X:157672,98 Y:502493,42		

Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Knijpen stortsteen	Duwstel - BII-1 (Europa II)	50,0 %	1 /jaar	6u	0,0 %	NO_x	0,7 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

8 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Schepen bestaande strekdam	Vaarwater Van A naar B	CEMT_Vb Irrelevant	NO_x	1,1 kg/j
Locatie	X:157076,75 Y:502560,7				
Lengte	1.448,12 m				

Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie
Transport Stortsteen	Duwstel - BII-1 (Europa II)	1 /jaar	100 %	1 /jaar	0 %	NO_x	1,1 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

9 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Landaanwinning	NO_x	691,5 kg/j
Locatie	X:157904,87 Y:502509,04	NH_3	29,8 kg/j
Oppervlakte	43,02 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Graafmachine	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	41211 l/j	1680 u/j	2473 l/j	NO_x NH_3	230,8 kg/j 9,9 kg/j
Bulldozer	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	52456 l/j	1680 u/j	3147 l/j	NO_x NH_3	291,8 kg/j 12,6 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	30392 l/j	1008 u/j	1824 l/j	NO_x NH_3	168,9 kg/j 7,3 kg/j

10 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Damwand	NO_x	56,6 kg/j
Locatie	X:157319,87 Y:502097,04	NH_3	2,5 kg/j
Oppervlakte	4,76 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Trilplaat	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	10325 l/j	208 u/j	620 l/j	NO_x NH_3	56,6 kg/j 2,5 kg/j

11 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Damwand	NO_x	47,3 kg/j
Locatie	X:157319,87 Y:502097,04		
Oppervlakte	4,76 ha		

Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Damwand	Motorvrachtschip - M4 (Dortmund Eems)	50,0 %	1 /jaar	498u	0,0 %	NO_x NH_3	47,3 kg/j 0,0 kg/j

12 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Landaanwinning Bataviakwartier	NO_x NH_3	132,1 kg/j 5,7 kg/j
Locatie	X:158267,55 Y:503884		
Oppervlakte	2,54 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Damwand trillen	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	11318 l/j	228 u/j	679 l/j	NO_x NH_3	62,3 kg/j 2,7 kg/j
Kraan lossen zandschip	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	12552 l/j	402 u/j	753 l/j	NO_x NH_3	69,8 kg/j 3,0 kg/j

13 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aanlegplaats Landaanwinning Bataviakwartier	NO_x	98,3 kg/j
Locatie	X:158247,55 Y:503832,76		

Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Aanvoer Zand	Duwstel - BII-1 (Europa II)	50,0 %	67 /jaar	6u	0,0 %	NO_x	46,4 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j
Damwand	Motorvrachtschip - M4 (Dortmund Eems)	50,0 %	1 /jaar	546u	0,0 %	NO_x	51,9 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

14 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Schepen landaanwinning Bataviakwartier	Vaarwater Van A naar B	CEMT_Vb Irrelevant	NO_x	32,1 kg/j
Locatie	X:158153,13 Y:503551,82				
Lengte	598,49 m				

Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie
Zandschepen	Duwstel - BII-1 (Europa II)	67 /jaar	0 %	67 /jaar	100 %	NO_x	31,8 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j
Damwand	Motorvrachtschip - M4 (Dortmund Eems)	1 /jaar	0 %	1 /jaar	100 %	NO_x	0,2 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

15 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (10%) - Buurt 1	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	16,3 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,5 kg/j
Locatie	X:158034,1 Y:502456,88	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	2,38 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

16 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (20%) - Bataviakwartier	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	303,4 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	8,3 kg/j
Locatie	X:158309,93 Y:503914,33	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	12,91 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

17 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer Bouwrijp maken - Meerdijkhaven				NO_x	40,8 kg/j
Locatie	X:158975,26 Y:500610,37	Type scherm	-	-	NO_2	12,9 kg/j
Lengte	9.428,70 m	Hoogte	-	-	NH_3	0,7 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	1.032,0 /jaar	10,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

18 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer Bouwrijp maken - Bataviakwartier				NO_x	247,3 kg/j
Locatie	X:159080,63 Y:500973,7	Type scherm	-	-	NO_2	78,0 kg/j
Lengte	10.428,31 m	Hoogte	-	-	NH_3	4,4 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	5.660,0 /jaar	10,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

19 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (10%) - - Buurt 3	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	21,3 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,6 kg/j
Locatie	X:157523,74 Y:502046,15	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	3,20 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

20 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (10%) - Buurt 2	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	18,0 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,5 kg/j
Locatie	X:157755,66 Y:502253,25	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	2,74 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

21 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Damwand	Vaarwater	CEMT_Va	NO_x	64,9 g/j
Locatie	X:157029,52 Y:502021,09	Van A naar B	Irrelevant		
Lengte	197,32 m				

Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie
Damwand	Motorvrachtschip - M4 (Dortmund Eems)	1 /jaar	100 %	1 /jaar	0 %	NO_x	64,9 g/j
						NH_3	0,0 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	2023.0.1_20231106_3125d8b3c1
Database versie	2023.0.1_3125d8b3c1_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 4 AERIUS-bijlage - Aanlegfase 2025 - Variant zandcunet waterkering

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op 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, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.

- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	Gemeente Lelystad
Inrichtingslocatie	-, - Lelystad

Activiteit

Omschrijving	Waterfront - Variant zandcunet waterkering - Aanlegfase 2025
Toelichting	Variant zandcunet waterkering - Aanlegfase 2025

Berekening

AERIUS kenmerk	RSwhmeoDBmQ7
Datum berekening	17 november 2023, 12:38
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Variant zandcunet waterkering - Aanlegfase 2025 - Beoogd	2025	65,7 kg/j	21,5 ton/j

Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Variant zandcunet waterkering - Aanlegfase 2025 - Beoogd	0,02 mol/ha/j	5314185	Veluwe

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	94,97 ha
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	0,00 ha
Grootste toename	0,02 mol/ha/j
Grootste afname	0,00 mol/ha/j

Variant zandcunet waterkering - Aanlegfase 2025 (Beoogd), rekenjaar 2025

Emissiebronnen		Emissie NH_3	Emissie NO_x
1	Anders... | Anders... | Cutterzuiger+Multicat Holoceen winning uit nieuwe winput	0,8 kg/j	2.769,6 kg/j
2	Anders... | Anders... | Cutterzuiger+Multicat Zandwinning nieuwe winput	2,7 kg/j	9.232,0 kg/j
3	Anders... | Anders... | Cutterzuiger+Multicat zandwinput	1,1 kg/j	3.692,8 kg/j
4	Anders... | Anders... | Cutterzuiger+Multicat waterkering	1,1 kg/j	3.692,8 kg/j
5	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Zandkade	7,0 kg/j	162,8 kg/j
6	Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | Aanlegplaats nieuwe natuurgebied	-	108,8 kg/j
7	Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Schepen nieuwe natuurgebied	-	106,9 kg/j
8	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Bestaande strekdam	44,9 g/j	1,1 kg/j
9	Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | Aanlegplaats bestaande strekdam	-	0,7 kg/j
10	Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Schepen bestaande strekdam	-	1,1 kg/j
11	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Landaanwinning	29,8 kg/j	691,5 kg/j
12	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Damwand	2,5 kg/j	56,6 kg/j
13	Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | Damwand	-	47,3 kg/j
14	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Landaanwinning Bataviakwartier	5,7 kg/j	132,1 kg/j
15	Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | Aanlegplaats Landaanwinning Bataviakwartier	-	98,3 kg/j
16	Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Schepen landaanwinning Bataviakwartier	-	32,1 kg/j
17	Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (10%) - Buurt 1	0,5 kg/j	16,3 kg/j
18	Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (20%) - Bataviakwartier	8,3 kg/j	303,4 kg/j
21	Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (10%) - Buurt 3	0,6 kg/j	21,3 kg/j
22	Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (10%) - Buurt 2	0,5 kg/j	18,0 kg/j
23	Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Damwand	-	69,3 g/j
	Verkeersnetwerk	5,1 kg/j	288,1 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.

Habitatrichtlijn

Vogelrichtlijn

Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn

Niet bepaald

Grootste toename (projectberekening)

Grootste afname (projectberekening)

Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Variant zandcunet waterkering - Aanlegfase 2025" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	94,97	2.098,55	94,97	0,02	0,00	0,00

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Veluwe (57)	94,97	2.098,55	94,97	0,02	0,00	0,00

Variant zandcunet waterkering - Aanlegfase 2025, Rekenjaar 2025

1 Anders... | Anders...

Naam	Cutterzuiger+Multicat Holoceen winning uit nieuwe winput	Uittreedhoogte	2,7 m	NO_x	2.769,6 kg/j
		Warmteinhoud	0,010 MW	NH_3	0,8 kg/j
		Spreiding	0 m		
Locatie	X:157156,58 Y:503032,11				
Oppervlakte	4,59 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Continue Emissie				

2 Anders... | Anders...

Naam	Cutterzuiger+Multicat Zandwinning nieuwe winput	Uittreedhoogte	2,7 m	NO_x	9.232,0 kg/j
		Warmteinhoud	0,010 MW	NH_3	2,7 kg/j
		Spreiding	0 m		
Locatie	X:157156,58 Y:503032,11				
Oppervlakte	4,59 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Continue Emissie				

3 Anders... | Anders...

Naam	Cutterzuiger+Multicat zandwinput	Uittreedhoogte	2,7 m	NO_x	3.692,8 kg/j
		Warmteinhoud	0,010 MW	NH_3	1,1 kg/j
Locatie	X:157156,58 Y:503032,11	Spreiding	0 m		
Oppervlakte	4,59 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Continue Emissie				

4 Anders... | Anders...

Naam	Cutterzuiger+Multicat waterkering	Uittreedhoogte	2,7 m	NO_x	3.692,8 kg/j
		Warmteinhoud	0,010 MW	NH_3	1,1 kg/j
Locatie	X:157869,09 Y:502477,23	Spreiding	0 m		
Oppervlakte	4,06 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Continue Emissie				

5 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Zandkade	NO_x	162,8 kg/j
Locatie	X:156468,68 Y:502173,22	NH_3	7,0 kg/j
Oppervlakte	4,16 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Kraan lossen zandschip	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	25104 l/j	804 u/j	1506 l/j	NO_x	139,7 kg/j
					NH_3	6,0 kg/j
Kraan lossen stortsteen	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	4122 l/j	132 u/j	247 l/j	NO_x	23,1 kg/j
					NH_3	1,0 kg/j

6 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aanlegplaats nieuwe natuurgebied	NO_x	108,8 kg/j
Locatie	X:156483 Y:502203		

Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Aanvoer zand	Duwstel - BII-1 (Europa II)	50,0 %	134 /jaar	6u	0,0 %	NO_x	92,9 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j
Aanvoer stortsteen	Duwstel - BII-1 (Europa II)	50,0 %	22 /jaar	6u	0,0 %	NO_x	15,2 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j
Aanvoer stortsteen strekdam	Duwstel - BII-1 (Europa II)	50,0 %	1 /jaar	6u	0,0 %	NO_x	0,7 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

7 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Schepen nieuwe natuurgebied	Vaarwater Van A naar B	CEMT_Vb Irrelevant	NO_x	106,9 kg/j
Locatie	X:156063,31 Y:502224,52				
Lengte	862,72 m				

Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie
Zandschepen	Duwstel - BII-1 (Europa II)	134 /jaar	0 %	134 /jaar	100 %	NO_x	91,8 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j
Stortsteen	Duwstel - BII-1 (Europa II)	22 /jaar	0 %	22 /jaar	100 %	NO_x	15,1 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

8 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Bestaande strekdam	NO_x	1,1 kg/j
		NH_3	44,9 g/j
Locatie	X:157728,83 Y:502416,04		
Oppervlakte	0,27 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Kraan knijpen stortsteen	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	187 l/j	6 u/j	11 l/j	NO_x	1,1 kg/j
					NH_3	44,9 g/j

9 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aanlegplaats bestaande strekdam	NO_x	0,7 kg/j
Locatie	X:157672,98 Y:502493,42		

Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Knijpen stortsteen	Duwstel - BII-1 (Europa II)	50,0 %	1 /jaar	6u	0,0 %	NO_x	0,7 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

10 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Schepen bestaande strekdam	Vaarwater Van A naar B	CEMT_Vb Irrelevant	NO_x	1,1 kg/j
Locatie	X:157076,75 Y:502560,7				
Lengte	1.448,12 m				

Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie
Transport Stortsteen	Duwstel - BII-1 (Europa II)	1 /jaar	100 %	1 /jaar	0 %	NO_x	1,1 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

11 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Landaanwinning	NO_x	691,5 kg/j
Locatie	X:157904,87 Y:502509,04	NH_3	29,8 kg/j
Oppervlakte	43,02 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Graafmachine	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	41211 l/j	1680 u/j	2473 l/j	NO_x	230,8 kg/j
					NH_3	9,9 kg/j
Bulldozer	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	52456 l/j	1680 u/j	3147 l/j	NO_x	291,8 kg/j
					NH_3	12,6 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	30392 l/j	1008 u/j	1824 l/j	NO_x	168,9 kg/j
					NH_3	7,3 kg/j

12 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Damwand	NO_x	56,6 kg/j
Locatie	X:157319,87 Y:502097,04	NH_3	2,5 kg/j
Oppervlakte	4,76 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Trilplaat	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	10325 l/j	208 u/j	620 l/j	NO_x	56,6 kg/j
					NH_3	2,5 kg/j

13 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Damwand	NO_x	47,3 kg/j
Locatie	X:157319,87 Y:502097,04		
Oppervlakte	4,76 ha		

Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Damwand	Motorvrachtschip - M4 (Dortmund Eems)	50,0 %	1 /jaar	498u	0,0 %	NO_x	47,3 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

14 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Landaanwinning Bataviakwartier	NO_x	132,1 kg/j
		NH_3	5,7 kg/j
Locatie	X:158267,55 Y:503884		
Oppervlakte	2,54 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Damwand trillen	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	11318 l/j	228 u/j	679 l/j	NO_x	62,3 kg/j
					NH_3	2,7 kg/j
Kraan lossen zandschip	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	12552 l/j	402 u/j	753 l/j	NO_x	69,8 kg/j
					NH_3	3,0 kg/j

15 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aanlegplaats Landaanwinning Bataviakwartier	NO_x	98,3 kg/j
Locatie	X:158247,55 Y:503832,76		

Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Aanvoer Zand	Duwstel - BII-1 (Europa II)	50,0 %	67 /jaar	6u	0,0 %	NO_x	46,4 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j
Damwand	Motorvrachtschip - M4 (Dortmund Eems)	50,0 %	1 /jaar	546u	0,0 %	NO_x	51,9 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

16 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Schepen landaanwinning Bataviakwartier	Vaarwater Van A naar B	CEMT_Vb Irrelevant	NO_x	32,1 kg/j
Locatie	X:158153,13 Y:503551,82				
Lengte	598,49 m				

Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie
Zandschepen	Duwstel - BII-1 (Europa II)	67 /jaar	0 %	67 /jaar	100 %	NO_x	31,8 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j
Damwand	Motorvrachtschip - M4 (Dortmund Eems)	1 /jaar	0 %	1 /jaar	100 %	NO_x	0,2 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

17 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (10%) - Buurt 1	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	16,3 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,5 kg/j
Locatie	X:158034,1 Y:502456,88	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	2,38 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

18 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (20%) - Bataviakwartier	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	303,4 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	8,3 kg/j
		Spreiding	1 m		
Locatie	X:158309,93 Y:503914,33				
Oppervlakte	12,91 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

19 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer Bouwrijp maken - Meerdijkhaven				NO_x	40,8 kg/j
Locatie	X:158975,26 Y:500610,37	Type scherm	-	-	NO_2	12,9 kg/j
Lengte	9.428,70 m	Hoogte	-	-	NH_3	0,7 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	1.032,0 /jaar	10,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

20 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer Bouwrijp maken - Bataviakwartier				NO_x	247,3 kg/j
Locatie	X:159080,63 Y:500973,7	Type scherm	-	-	NO_2	78,0 kg/j
Lengte	10.428,31 m	Hoogte	-	-	NH_3	4,4 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	5.660,0 /jaar	10,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

21 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (10%) - Buurt 3	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	21,3 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,6 kg/j
		Spreiding	1 m		
Locatie	X:157523,74 Y:502046,15				
Oppervlakte	3,20 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

22 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (10%) - Buurt 2	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	18,0 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,5 kg/j
Locatie	X:157755,66 Y:502253,25	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	2,74 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

23 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Damwand	Vaarwater	CEMT_Va	NO_x	69,3 g/j
Locatie	X:157026,26 Y:502013,77	Van A naar B	Irrelevant		
Lengte	210,68 m				

Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie
Damwand	Motorvrachtschip - M4 (Dortmund Eems)	1 /jaar	100 %	1 /jaar	0 %	NO_x	69,3 g/j
						NH_3	0,0 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	2023.0.1_20231106_3125d8b3c1
Database versie	2023.0.1_3125d8b3c1_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 5 AERIUS-bijlage - Aanlegfase 2025 - Varianten zand uit de vaargeul & zand aangevoerd met schepen

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op 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, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.

- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	Gemeente Lelystad
Inrichtingslocatie	-, - Lelystad

Activiteit

Omschrijving	Waterfront -Variant zand uit de vaargeul / Variant zand aangevoerd metschepen - Aanlegfase 2025
Toelichting	Variant zand uit de vaargeul / Variant zand aangevoerd metschepen - Aanlegfase 2025

Berekening

AERIUS kenmerk	RQwtsB3GR9Bb
Datum berekening	17 november 2023, 12:36
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Variant zand uit de vaargeul / Variant zand aangevoerd met schepen - Aanlegfase 2025 - Beoogd	2025	113,0 kg/j	4.800,7 kg/j

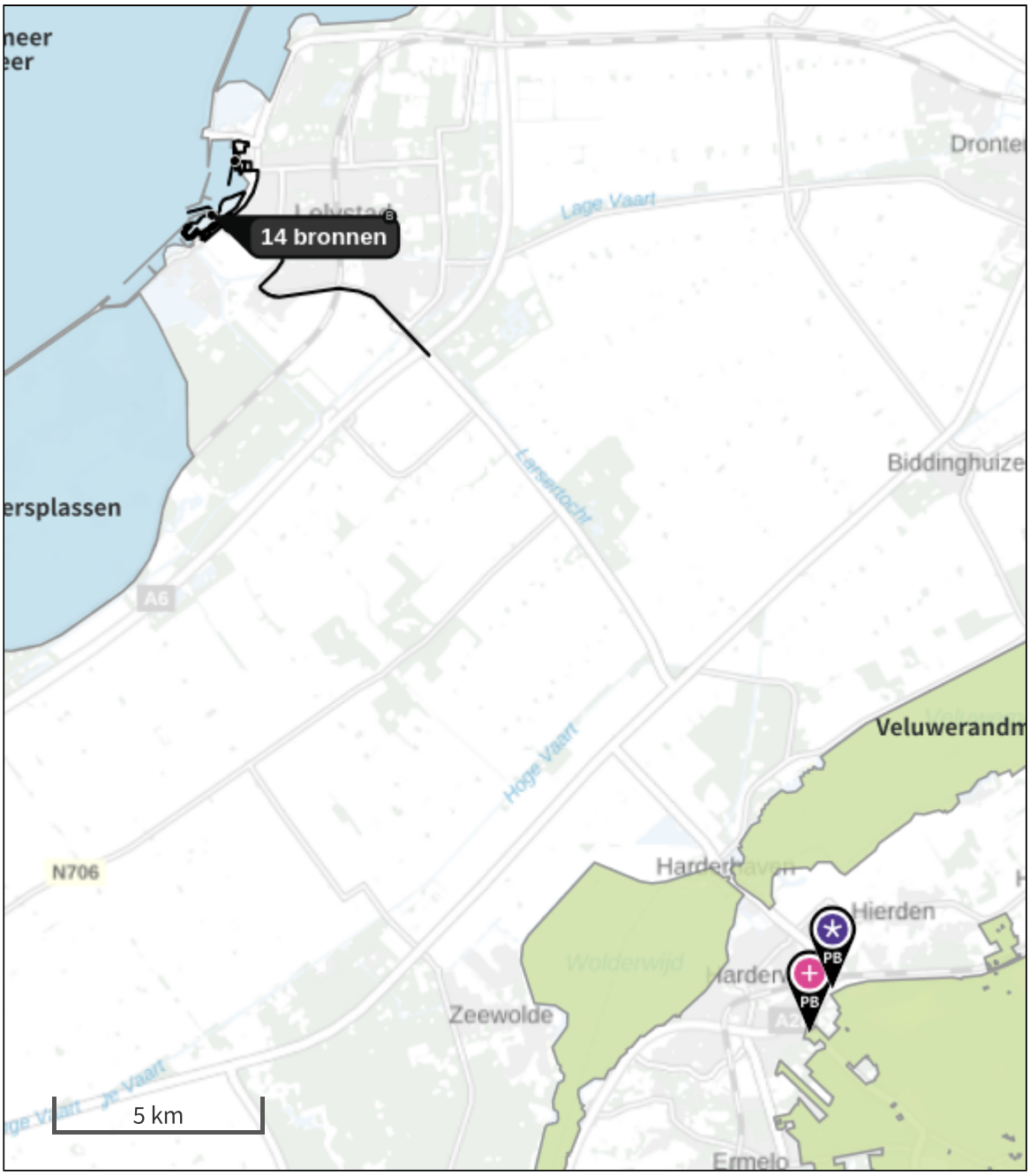
Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Variant zand uit de vaargeul / Variant zand aangevoerd met schepen - Aanlegfase 2025 - Beoogd	0,01 mol/ha/j	5283602	Veluwe
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	69,62 ha		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	0,00 ha		
Grootste toename	0,01 mol/ha/j		
Grootste afname	0,00 mol/ha/j		

Variant zand uit de vaargeul / Variant zand aangevoerd met schepen - Aanlegfase 2025 (Beoogd), rekenjaar 2025

Emissiebronnen		Emissie NH_3	Emissie NO_x
1	Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | Aanlegplaats Landaanwinning	-	924,5 kg/j
2	Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Schepen landaanwinning	-	781,6 kg/j
3	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Aanlegplaats Landaanwinning	60,0 kg/j	1.389,6 kg/j
4	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Landaanwinning	29,8 kg/j	691,5 kg/j
5	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Damwand	2,5 kg/j	56,6 kg/j
6	Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | Damwand	-	47,3 kg/j
7	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Landaanwinning Bataviakwartier	5,7 kg/j	132,1 kg/j
8	Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats | Aanlegplaats Landaanwinning Bataviakwartier	-	98,3 kg/j
9	Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Schepen landaanwinning Bataviakwartier	-	32,1 kg/j
10	Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (10%) - Buurt 1	0,5 kg/j	16,3 kg/j
11	Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (20%) - Bataviakwartier	8,3 kg/j	303,4 kg/j
14	Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (10%) - Buurt 3	0,6 kg/j	21,3 kg/j
15	Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (10%) - Buurt 2	0,5 kg/j	18,0 kg/j
16	Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute | Damwand	-	63,2 g/j
	Verkeersnetwerk	5,1 kg/j	288,1 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald

- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Variant zand uit de vaargeul / Variant zand aangevoerd met schepen - Aanlegfase 2025" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	69,62	2.098,54	69,62	0,01	0,00	0,00

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Veluwe (57)	69,62	2.098,54	69,62	0,01	0,00	0,00

Variant zand uit de vaargeul / Variant zand aangevoerd met schepen - Aanlegfase 2025, Rekenjaar 2025

1 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aanlegplaats Landaanwinning	NO_x	924,5 kg/j
Locatie	X:157669 Y:502515		

Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Aanvoer Zand	Duwstel - BII-1 (Europa II)	50,0 %	1334 /jaar	6u	0,0 %	NO_x	924,5 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

2 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Schepen landaanwinning	Vaarwater Van A naar B	CEMT_Vb Irrelevant	NO_x	781,6 kg/j
Locatie	X:157456,57 Y:502678,96				
Lengte	737,94 m				

Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie
Zandschepen	Duwstel - BII-1 (Europa II)	1334 /jaar	0 %	1334 /jaar	100 %	NO_x	781,6 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

3 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Aanlegplaats Landaanwinning	NO_x NH_3	1.389,6 kg/j 60,0 kg/j
Locatie	X:157687,78 Y:502513,97		
Oppervlakte	0,61 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Kraan lossen zandschip	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	249917 l/j	8004 u/j	14995 l/j	NO_x	1.389,6 kg/j
					NH_3	60,0 kg/j

4 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Landaanwinning	NO_x	691,5 kg/j
Locatie	X:157904,87 Y:502509,04	NH_3	29,8 kg/j
Oppervlakte	43,02 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Graafmachine	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	41211 l/j	1680 u/j	2473 l/j	NO_x	230,8 kg/j
					NH_3	9,9 kg/j
Bulldozer	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	52456 l/j	1680 u/j	3147 l/j	NO_x	291,8 kg/j
					NH_3	12,6 kg/j
Shovel	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	30392 l/j	1008 u/j	1824 l/j	NO_x	168,9 kg/j
					NH_3	7,3 kg/j

5 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Damwand	NO_x	56,6 kg/j
Locatie	X:157319,87 Y:502097,04	NH_3	2,5 kg/j
Oppervlakte	4,76 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Trilplaat	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	10325 l/j	208 u/j	620 l/j	NO_x	56,6 kg/j
					NH_3	2,5 kg/j

6 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Damwand	NO_x	47,3 kg/j
Locatie	X:157319,87 Y:502097,04		
Oppervlakte	4,76 ha		

Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Damwand	Motorvrachtschip - M4 (Dortmund Eems)	50,0 %	1 /jaar	498u	0,0 %	NO_x	47,3 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

7 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Landaanwinning Bataviakwartier	NO_x	132,1 kg/j
		NH_3	5,7 kg/j
Locatie	X:158267,55 Y:503884		
Oppervlakte	2,54 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Damwand trillen	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	11318 l/j	228 u/j	679 l/j	NO_x	62,3 kg/j
					NH_3	2,7 kg/j
Kraan lossen zandschip	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	12552 l/j	402 u/j	753 l/j	NO_x	69,8 kg/j
					NH_3	3,0 kg/j

8 Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aanlegplaats Landaanwinning Bataviakwartier	NO_x	98,3 kg/j
Locatie	X:158247,55 Y:503832,76		

Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Aanvoer Zand	Duwstel - BII-1 (Europa II)	50,0 %	67 /jaar	6u	0,0 %	NO_x	46,4 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j
Damwand	Motorvrachtschip - M4 (Dortmund Eems)	50,0 %	1 /jaar	546u	0,0 %	NO_x	51,9 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

9 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Schepen landaanwinning Bataviakwartier	Vaarwater Van A naar B	CEMT_Vb Irrelevant	NO_x	32,1 kg/j
Locatie	X:158153,13 Y:503551,82				
Lengte	598,49 m				

Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie
Zandschepen	Duwstel - BII-1 (Europa II)	67 /jaar	0 %	67 /jaar	100 %	NO_x	31,8 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j
Damwand	Motorvrachtschip - M4 (Dortmund Eems)	1 /jaar	0 %	1 /jaar	100 %	NO_x	0,2 kg/j
						NH_3	0,0 kg/j

10 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (10%) - Buurt 1	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	16,3 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,5 kg/j
Locatie	X:158034,1 Y:502456,88	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	2,38 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

11 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (20%) - Bataviakwartier	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	303,4 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	8,3 kg/j
Locatie	X:158309,93 Y:503914,33	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	12,91 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

12 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer Bouwrijp maken - Meerdijkhaven				NO_x	40,8 kg/j
Locatie	X:158975,26 Y:500610,37	Type scherm	-	-	NO_2	12,9 kg/j
Lengte	9.428,70 m	Hoogte	-	-	NH_3	0,7 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	1.032,0 /jaar	10,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

13 Wegverkeer | Weg

Naam	Bouwverkeer Bouwrijp maken - Bataviakwartier		Links	Rechts	NO_x	247,3 kg/j
Locatie	X:159080,63 Y:500973,7	Type scherm	-	-	NO_2	78,0 kg/j
Lengte	10.428,31 m	Hoogte	-	-	NH_3	4,4 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	5.660,0 /jaar	10,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

14 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (10%) - Buurt 3	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	21,3 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,6 kg/j
Locatie	X:157523,74 Y:502046,15	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	3,20 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

15 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (10%) - Buurt 2	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	18,0 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,5 kg/j
Locatie	X:157755,66 Y:502253,25	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	2,74 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

16 Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Damwand	Vaarwater	CEMT_Va	NO_x	63,2 g/j
Locatie	X:157017,83 Y:502010,71	Van A naar B	Irrelevant		
Lengte	192,04 m				

Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie
Damwand	Motorvrachtschip - M4 (Dortmund Eems)	1 /jaar	100 %	1 /jaar	0 %	NO_x	63,2 g/j
						NH_3	0,0 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	2023.0.1_20231106_3125d8b3c1
Database versie	2023.0.1_3125d8b3c1_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 6 AERIUS-bijlage - Aanlegfase 2025 - Alternatief zonder landaanwinning

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op 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, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.

- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	Gemeente Lelystad
Inrichtingslocatie	-, - Lelystad

Activiteit

Omschrijving	Waterfront Lelystad - Alternatief zonder landwinning - Aanlegfase 2025
Toelichting	Alternatief zonder landwinning - Aanlegfase 2025

Berekening

AERIUS kenmerk	RVb72ovfLMWJ
Datum berekening	17 november 2023, 12:35
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Alternatief zonder landwinning - Aanlegfase 2025 - Beoogd	2025	15,0 kg/j	647,1 kg/j

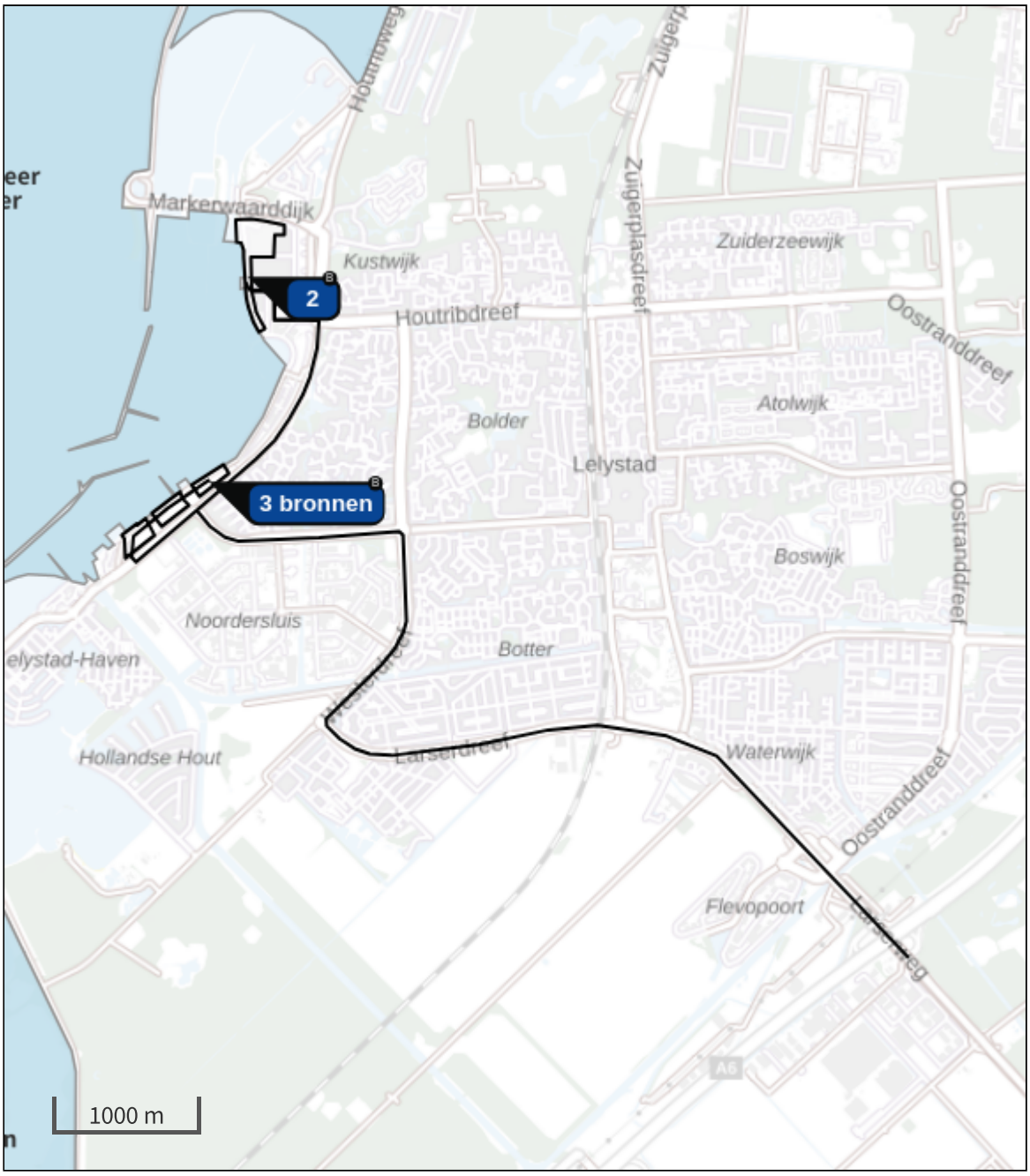
Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Alternatief zonder landwinning - Aanlegfase 2025 - Beoogd	-		
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	-		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	-		
Grootste toename	-		
Grootste afname	-		

Alternatief zonder landwinning - Aanlegfase 2025 (Beoogd), rekenjaar 2025

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (10%) - Buurt 1	0,5 kg/j	16,3 kg/j
2 Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (20%) - Bataviakwartier	8,3 kg/j	303,4 kg/j
5 Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (10%) - Buurt 3	0,6 kg/j	21,3 kg/j
6 Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (10%) - Buurt 2	0,5 kg/j	18,0 kg/j
Verkeersnetwerk	5,1 kg/j	288,1 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald

- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Alternatief zonder landwinning - Aanlegfase 2025" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Alternatief zonder landwinning - Aanlegfase 2025, Rekenjaar 2025

1 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (10%) - Buurt 1	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	16,3 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,5 kg/j
Locatie	X:158034,1 Y:502456,88	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	2,38 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

2 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (20%) - Bataviakwartier	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	303,4 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	8,3 kg/j
		Spreiding	1 m		
Locatie	X:158309,93 Y:503914,33				
Oppervlakte	12,91 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

3 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer Bouwrijp maken - Meerdijkhaven				NO_x	40,8 kg/j
Locatie	X:158975,26 Y:500610,37	Type scherm	-	-	NO_2	12,9 kg/j
Lengte	9.428,70 m	Hoogte	-	-	NH_3	0,7 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	1.032,0 /jaar	10,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

4 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer Bouwrijp maken - Bataviakwartier				NO_x	247,3 kg/j
Locatie	X:159080,63 Y:500973,7	Type scherm	-	-	NO_2	78,0 kg/j
Lengte	10.428,31 m	Hoogte	-	-	NH_3	4,4 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	5.660,0 /jaar	10,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

5 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (10%) - Buurt 3	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	21,3 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,6 kg/j
Locatie	X:157523,74 Y:502046,15	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	3,20 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

6 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (10%) - Buurt 2	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	18,0 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,5 kg/j
Locatie	X:157755,66 Y:502253,25	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	2,74 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

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	2023.0.1_20231106_3125d8b3c1
Database versie	2023.0.1_3125d8b3c1_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage 7 AERIUS-bijlage - Aanlegfase 2026 – Alle alternatieven/varianten

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op 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, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.

- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	Gemeente Lelystad
Inrichtingslocatie	-, - Lelystad

Activiteit

Omschrijving	Waterfront - Alle alternatieven/varianten - Aanlegfase 2026
Toelichting	Alle alternatieven/varianten - Aanlegfase 2026

Berekening

AERIUS kenmerk	S4tq2UX9uvoR
Datum berekening	17 november 2023, 13:43
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

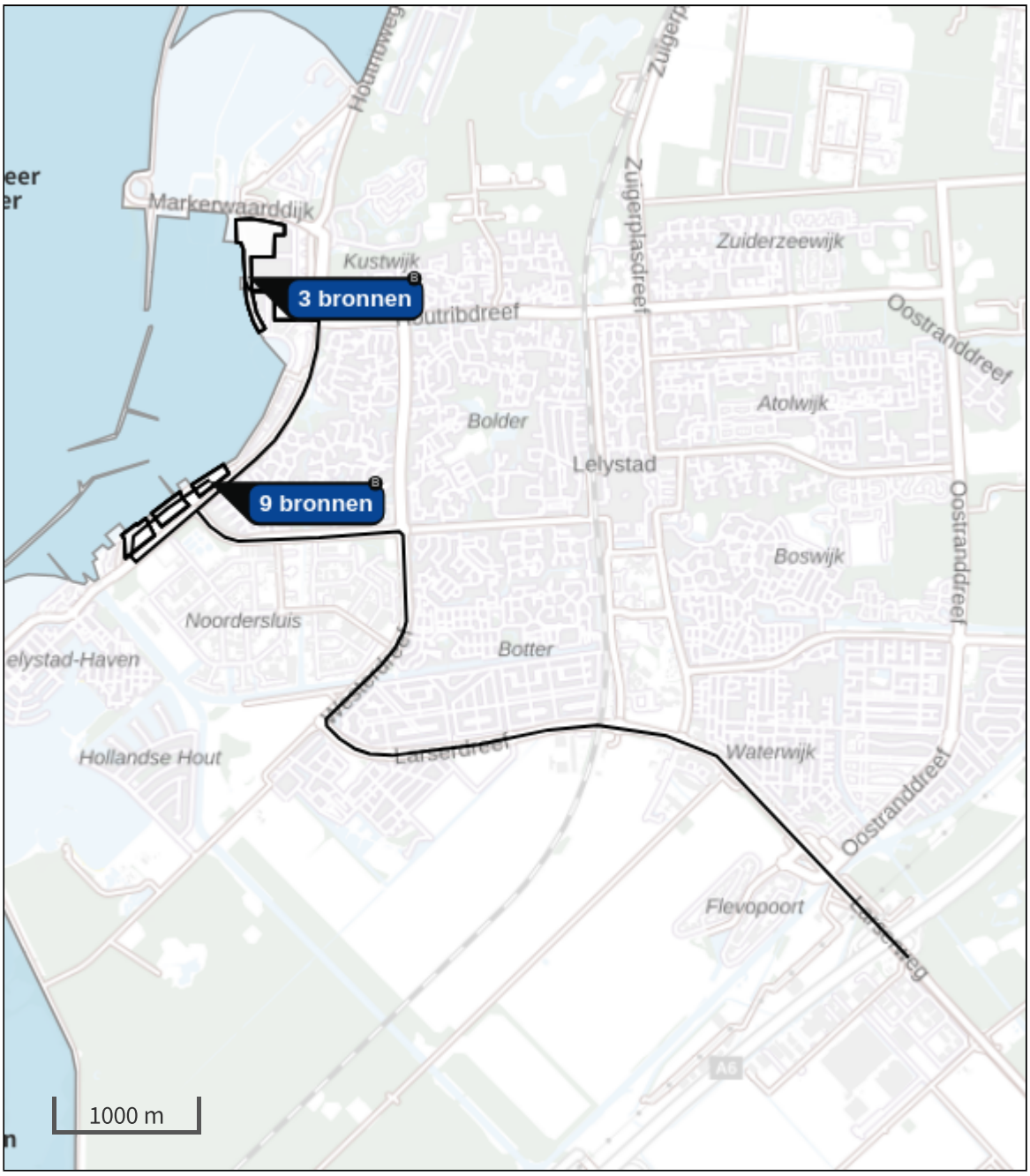
Totale emissie	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Alle alternatieven/varianten - Aanlegfase 2026 - Beoogd	2026	46,5 kg/j	1.711,5 kg/j

Resultaten	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Alle alternatieven/varianten - Aanlegfase 2026 - Beoogd	-		
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	-		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	-		
Grootste toename	-		
Grootste afname	-		

Alle alternatieven/varianten - Aanlegfase 2026 (Beoogd), rekenjaar 2026

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
1 Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (10%) - Buurt 1	0,5 kg/j	16,3 kg/j
2 Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (20%) - Bataviakwartier	8,3 kg/j	303,4 kg/j
5 Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (10%) - Buurt 3	0,6 kg/j	21,3 kg/j
6 Anders... | Anders... | Bouwrijp maken (10%) - Buurt 2	0,5 kg/j	18,0 kg/j
7 Anders... | Anders... | Woonrijp maken (10%) - Buurt 1	0,3 kg/j	8,8 kg/j
8 Anders... | Anders... | Woonrijp maken (20%) - Bataviakwartier	0,8 kg/j	23,6 kg/j
11 Anders... | Anders... | Woonrijp maken (10%) - Buurt 3	0,3 kg/j	11,6 kg/j
12 Anders... | Anders... | Woonrijp maken (10%) - Buurt 2	0,3 kg/j	9,7 kg/j
13 Anders... | Anders... | Aanleg woningen/panden (10%) - Buurt 1	2,6 kg/j	66,0 kg/j
14 Anders... | Anders... | Aanleg woningen/panden (20%) - Bataviakwartier	10,9 kg/j	273,0 kg/j
17 Anders... | Anders... | Aanleg woningen/panden (10%) - Buurt 3	3,5 kg/j	86,7 kg/j
18 Anders... | Anders... | Aanleg woningen/panden (10%) - Buurt 2	3,8 kg/j	95,5 kg/j
Verkeersnetwerk	14,1 kg/j	777,6 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald
- Grootste toename (projectberekening)
- Grootste afname (projectberekening)
- Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening)

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Alle alternatieven/varianten - Aanlegfase 2026" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Alle alternatieven/varianten - Aanlegfase 2026, Rekenjaar 2026

1 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (10%) - Buurt 1	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	16,3 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,5 kg/j
Locatie	X:158034,1 Y:502456,88	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	2,38 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

2 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (20%) - Bataviakwartier	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	303,4 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	8,3 kg/j
		Spreiding	1 m		
Locatie	X:158309,93 Y:503914,33				
Oppervlakte	12,91 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

3 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer Bouwrijp maken - Meerdijkhaven				NO_x	40,4 kg/j
Locatie	X:158975,26 Y:500610,37	Type scherm	-	-	NO_2	12,9 kg/j
Lengte	9.428,70 m	Hoogte	-	-	NH_3	0,7 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	1.032,0 /jaar	10,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

4 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer Bouwrijp maken - Bataviakwartier				NO_x	244,8 kg/j
Locatie	X:159080,63 Y:500973,7	Type scherm	-	-	NO_2	78,0 kg/j
Lengte	10.428,31 m	Hoogte	-	-	NH_3	4,4 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	5.660,0 /jaar	10,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

5 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (10%) - Buurt 3	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	21,3 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,6 kg/j
Locatie	X:157523,74 Y:502046,15	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	3,20 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

6 Anders... | Anders...

Naam	Bouwrijp maken (10%) - Buurt 2	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	18,0 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,5 kg/j
Locatie	X:157755,66 Y:502253,25	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	2,74 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

7 Anders... | Anders...

Naam	Woonrijp maken (10%) - Buurt 1	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	8,8 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,3 kg/j
Locatie	X:158034,1 Y:502456,88	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	2,38 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

8 Anders... | Anders...

Naam	Woonrijp maken (20%) - Bataviakwartier	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	23,6 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,8 kg/j
		Spreiding	1 m		
Locatie	X:158309,93 Y:503914,33				
Oppervlakte	12,91 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

9 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Bouwverkeer Woonrijp maken - Meerdijkhaven				NO_x	20,0 kg/j
Locatie	X:158975,26 Y:500610,37	Type scherm	-	-	NO_2	6,4 kg/j
Lengte	9.428,70 m	Hoogte	-	-	NH_3	0,4 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	512,0 /jaar	10,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

10 Wegverkeer | Weg

Naam	Bouwverkeer Woonrijp maken - Bataviakwartier		Links	Rechts	NO_x	13,4 kg/j
Locatie	X:159080,63 Y:500973,7	Type scherm	-	-	NO_2	4,3 kg/j
Lengte	10.428,31 m	Hoogte	-	-	NH_3	0,2 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	310,0 /jaar	10,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

11 Anders... | Anders...

Naam	Woonrijp maken (10%) - Buurt 3	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	11,6 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,3 kg/j
Locatie	X:157523,74 Y:502046,15	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	3,20 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

12 Anders... | Anders...

Naam	Woonrijp maken (10%) - Buurt 2	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	9,7 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	0,3 kg/j
Locatie	X:157755,66 Y:502253,25	Spreiding	1 m		
Oppervlakte	2,74 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

13 Anders... | Anders...

Naam	Aanleg woningen/panden (10%) - Buurt 1	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	66,0 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	2,6 kg/j
		Spreiding	1 m		
Locatie	X:158034,1 Y:502456,88				
Oppervlakte	2,38 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

14 Anders... | Anders...

Naam	Aanleg woningen/panden (20%) - Bataviakwartier	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	273,0 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	10,9 kg/j
		Spreiding	1 m		
Locatie	X:158309,93 Y:503914,33				
Oppervlakte	12,91 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

15 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Aanleg woningen/panden - Meerdijkhaven				NO_x	207,1 kg/j
Locatie	X:158975,26 Y:500610,37	Type scherm	-	-	NO_2	65,9 kg/j
Lengte	9.428,70 m	Hoogte	-	-	NH_3	3,7 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	5.294,0 /jaar	10,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

16 Wegverkeer | Weg

			Links	Rechts		
Naam	Aanleg panden - Bataviakwartier				NO_x	251,9 kg/j
Locatie	X:159080,63 Y:500973,7	Type scherm	-	-	NO_2	80,2 kg/j
Lengte	10.428,31 m	Hoogte	-	-	NH_3	4,6 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	5.824,0 /jaar	10,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

17 Anders... | Anders...

Naam	Aanleg woningen/panden (10%) - Buurt 3	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	86,7 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	3,5 kg/j
		Spreiding	1 m		
Locatie	X:157523,74 Y:502046,15				
Oppervlakte	3,20 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

18 Anders... | Anders...

Naam	Aanleg woningen/panden (10%) - Buurt 2	Uittreedhoogte	2,5 m	NO_x	95,5 kg/j
		Warmteinhoud	0,035 MW	NH_3	3,8 kg/j
		Spreiding	1 m		
Locatie	X:157755,66 Y:502253,25				
Oppervlakte	2,74 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

Disclaimer

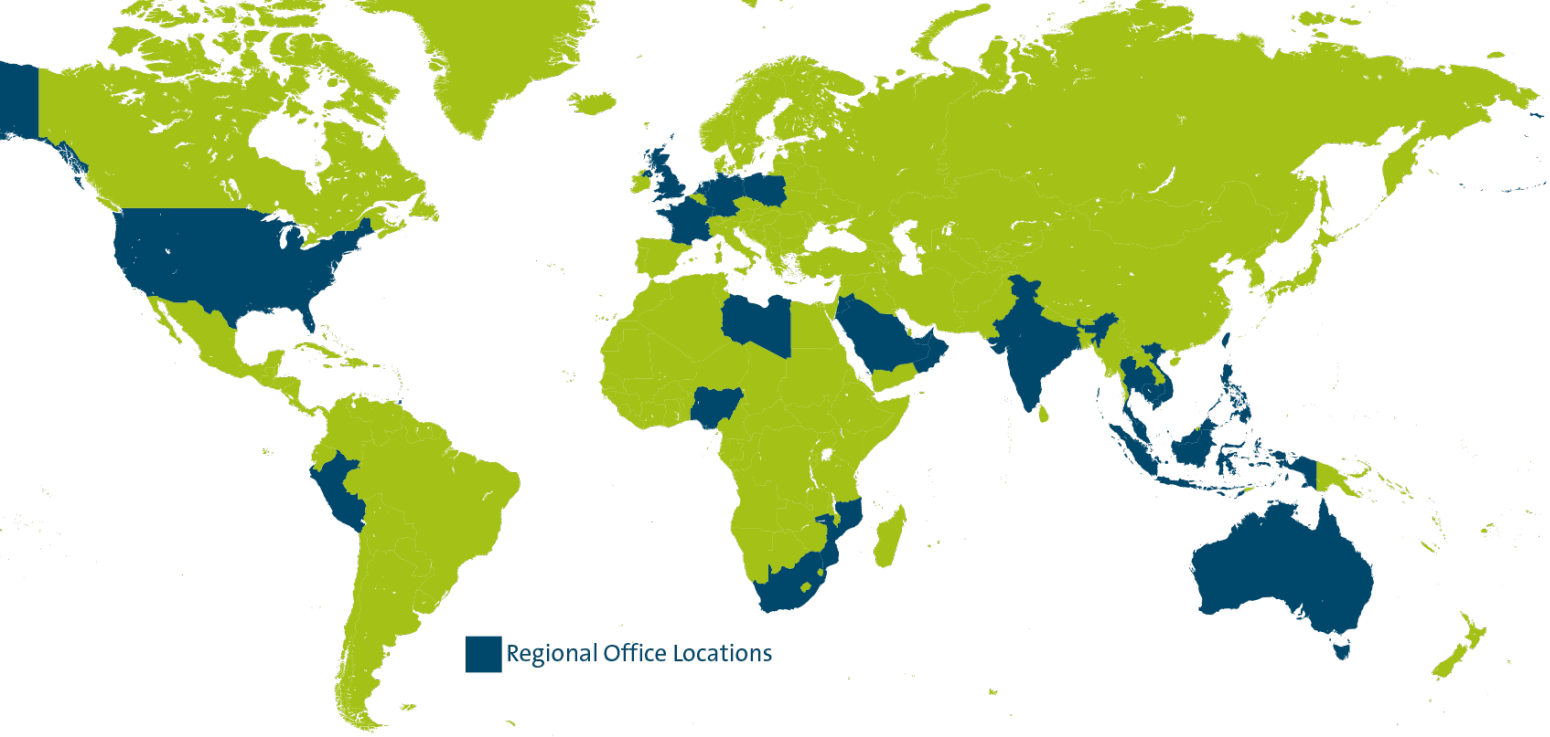
Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een 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	2023.0.1_20231106_3125d8b3c1
Database versie	2023.0.1_3125d8b3c1_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/



Royal HaskoningDHV is een onafhankelijk internationaal advies- en ingenieursbureau. We combineren 140 jaar engineering- en ontwerpexpertise met consultancy, software en technology diensten. We leveren hiermee toegevoegde waarde voor klanten en hebben een positieve impact op mensen en onze leefomgeving. Dat is onze drijfveer: Enhancing Society Together. Daar hoort bij dat we onszelf en anderen voortdurend uitdagen om bij te dragen aan duurzame oplossingen voor lokale en wereldwijde vraagstukken in de gebouwde omgeving en de industrie.

In onze snel veranderende wereld wordt de agenda bepaalt door onder meer klimaatverandering, de digitale transformatie, een veranderende consumentenvraag en hybride werken. Met onze geïntegreerde duurzame oplossingen willen we bijdragen aan het bredere technologische en maatschappelijke plaatje.

Gesteund door de kennis en ervaring van meer dan 6.000 collega’s werken we vanuit kantoren in meer dan 20 landen. We ondersteunen klanten om de transitie te maken naar een slimme en duurzame organisatie. We koppelen onze engineering- en ontwerpexpertise aan onze software- en technologische diensten om toegevoegde waarde te leveren voor onze klanten en de lifecycle van hun assets.

We zijn oprecht, handelen integer en transparant in al onze activiteiten, ook onze bedrijfsvoering Ons team is divers en inclusief. De veiligheid en het welzijn van mensen, in ons team en daarbuiten, staat onder alle omstandigheden voorop.

In projecten en initiatieven werken we actief samen met overheden en het bedrijfsleven, partners en stakeholders. We zien een belangrijke rol voor onszelf in innovatieve duurzame ontwikkeling en willen bijdragen aan een betere leefomgeving, nu en in de toekomst.

Ons hoofkantoor is gevestigd in Nederland en we hebben kantoren in Europa, Azie, Afrika, Australie en Amerika.

euroCompliance certification ISO 37001

euroCompliance certification ISO 37301

royalhaskoningdhv.com

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together