

hynetwork



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Milieueffectrapportage (fase 1) Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied

Datum: 5 april 2024

Status: definitief



Colofon

Project	Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied
Documentnaam	Milieueffectrapport (fase 1)
Datum	5 april 2024
Bevoegd gezag	Minister voor Klimaat en Energie Minister voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening
Projectteam	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat Hynetwork Antea Group
Auteur	Antea Group



**Waterstofnetwerk
Noordzeekanaalgebied**
Milieueffectrapportage (fase 1)

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0478926.100
definitief revisie 1.0
5 april 2024
NZK-ANT1-PER-MER-MEM-000001

Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied

Milieueffectrapportage (fase 1)

projectnummer 0478926.100
definitief revisie 1.0
5 april 2024

Auteur(s)

R. Last
M. Steenkamp
S. Zondervan

Opdrachtgever

Hynetwork Services B.V.
Concourslaan 17
9727 KC Groningen

Gecontroleerd

S. Zondervan

datum
5 april 2024

beschrijving
Definitief

vrijgave
S. Zondervan

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	6
1.1	Het waterstofnetwerk in het Noordzeekanaalgebied	6
1.2	Aanleiding en doel	7
1.3	Bevoegd gezag en initiatiefnemer	8
1.4	Wettelijke procedures	8
1.5	Noodzaak van een milieueffectrapportage	10
1.6	Notitie Reikwijdte en Detailniveau	10
1.7	Leeswijzer	11
2.	Waarom waterstof?	13
2.1	Verduurzamen met waterstof	13
2.2	Wat is waterstof?	13
2.3	Ontwikkeling van het landelijk waterstofnetwerk	14
2.4	Potentie van waterstof in het Noordzeekanaalgebied	15
3.	Beschrijving van het voornemen	17
3.1	Uitgangspunten voor bepalen tracés	17
3.2	Afweging suggesties voor alternatieven vanuit de participatie	17
3.3	Ligging tracé in projectgebied	19
3.4	Alternatieven en varianten	20
3.5	Onderdelen van het voornemen	28
4.	Studie -en Projectgebied	33
4.1	Ligging en karakterisering projectgebied	33
4.2	Autonome ontwikkelingen	34
4.3	Raakvlakprojecten	41
5.	Onderzoeksmethodiek	45
5.1	Overkoepelende aanpak	45
5.2	Referentiesituatie	46
5.3	Beoordelingsmethodiek	47
5.4	Opbouw effecthoofdstukken	47
6.	Bodem	48
6.1	Wettelijk kader en beleid	48
6.2	Beoordelingskader	49
6.3	Referentiesituatie	49
6.4	Effectbeschrijving	54
6.5	Effectbeoordeling	56
6.6	Mitigatie/compensatie	57
7.	Energie, klimaat en circulariteit	59
7.1	Wettelijk kader en beleid	59
7.2	Beoordelingskader	60
7.3	Effectbeschrijving	61
7.4	Effectbeoordeling	62
7.5	Mitigatie/compensatie	63
8.	Omgevingsveiligheid	64
8.1	Wettelijk kader en beleid	64
8.2	Beoordelingskader	65
8.3	Referentiesituatie	65

8.4	Effectbeschrijving	65
8.5	Effectbeoordeling	88
8.6	Gevoeligheidsanalyse Sloterdijk Rhônepark	90
8.7	Mitigatie/compensatie	91
9.	Geluid	93
9.1	Wettelijk kader en beleid	93
9.2	Beoordelingskader	93
9.3	Referentiesituatie	94
9.4	Effectbeschrijving	95
9.5	Effectbeoordeling	97
9.6	Mitigatie/compensatie	98
10.	Gezondheid	99
10.1	Wettelijk kader en beleid	99
10.2	Beoordelingskader	99
10.3	Referentiesituatie	99
10.4	Effectbeschrijving	100
10.5	Effectbeoordeling	101
10.6	Mitigatie/compensatie	101
11.	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	102
11.1	Wettelijk kader en beleid	102
11.2	Beoordelingskader	103
11.3	Referentiesituatie	104
11.4	Effectbeschrijving	113
11.5	Effectbeoordeling	120
11.6	Mitigatie/compensatie	122
12.	Luchtkwaliteit	123
12.1	Wettelijk kader en beleid	123
12.2	Beoordelingskader	124
12.3	Referentiesituatie	124
12.4	Effectbeschrijving	128
12.5	Effectbeoordeling	129
12.6	Mitigatie/compensatie	129
13.	Natuur	130
13.1	Wettelijk kader en beleid	130
13.2	Beoordelingskader	131
13.3	Referentiesituatie	132
13.4	Effectbeschrijving	133
13.5	Effectbeoordeling	143
13.6	Mitigatie/compensatie	145
14.	Ontplofbare oorlogsresten	151
14.1	Wettelijk kader en beleid	151
14.2	Beoordelingskader	151
14.3	Referentiesituatie	151
14.4	Effectbeschrijving	152
14.5	Effectbeoordeling	153
14.6	Mitigatie/compensatie	153
15.	Ruimtelijke kwaliteit	154
15.1	Wettelijk kader en beleid	154

15.2	Beoordelingskader	154
15.3	Referentiesituatie	155
15.4	Effectbeschrijving	158
15.5	Effectbeoordeling	162
15.6	Mitigatie/compensatie	164
16.	Trillingen	165
16.1	Wettelijk kader en beleid	165
16.2	Beoordelingskader	165
16.3	Referentiesituatie	165
16.4	Effectbeschrijving	166
16.5	Effectbeoordeling	167
16.6	Mitigatie/compensatie	168
17.	Verkeer	169
17.1	Wettelijk kader en beleid	169
17.2	Beoordelingskader	169
17.3	Referentiesituatie	169
17.4	Effectbeschrijving	170
17.5	Effectbeoordeling	172
17.6	Mitigatie/compensatie	172
18.	Water	173
18.1	Wettelijk kader en beleid	173
18.2	Beoordelingskader	174
18.3	Referentiesituatie	174
18.4	Effectbeschrijving	178
18.5	Effectbeoordeling	180
18.6	Mitigatie/compensatie	181
19.	Slotbeschouwing	182
19.1	Inleiding	182
19.2	Effecten en beoordeling	182
19.3	Effecten bij meer of minder boren	192
19.4	Effecten bij aanlegmethode 'inploegen'	193
19.5	Leemten in kennis en informatie	193
19.6	Monitoring en evaluatieprogramma	194
19.7	Vervolgprocedures en uitvoering	198

Bijlagen

Bijlage 1 – Veel gebruikte woorden en afkortingen

Bijlage 2 – Bronnenlijst

Bijlage 3 – Lijst met benodigde vergunningen

1. Inleiding

Dit document is de eerste fase van het milieueffectrapport (MER) van het project Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied (NZKG): MER (fase 1). Het MER (fase 1) is opgesteld om de milieueffecten in beeld te brengen om een voorkeursalternatief te kiezen. Hierna wordt in het MER (fase 2) het voorkeursalternatief beschreven en beoordeeld op verschillende milieuaspecten.

1.1 Het waterstofnetwerk in het Noordzeekanaalgebied

Hynetwork Services B.V. (HNS) – een dochteronderneming van de Gasunie – heeft het voornemen een ondergronds leidingnetwerk met bijbehorende (bovengrondse) voorzieningen voor het transport van waterstof te ontwikkelen: het project Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied. Figuur 1-1 geeft op een grafische manier weer waar het voornemen geografisch wordt ontwikkeld.



Figuur 1-1 Het voornemen als onderdeel van de beoogde landelijke waterstofinfrastructuur (bron: HNS)

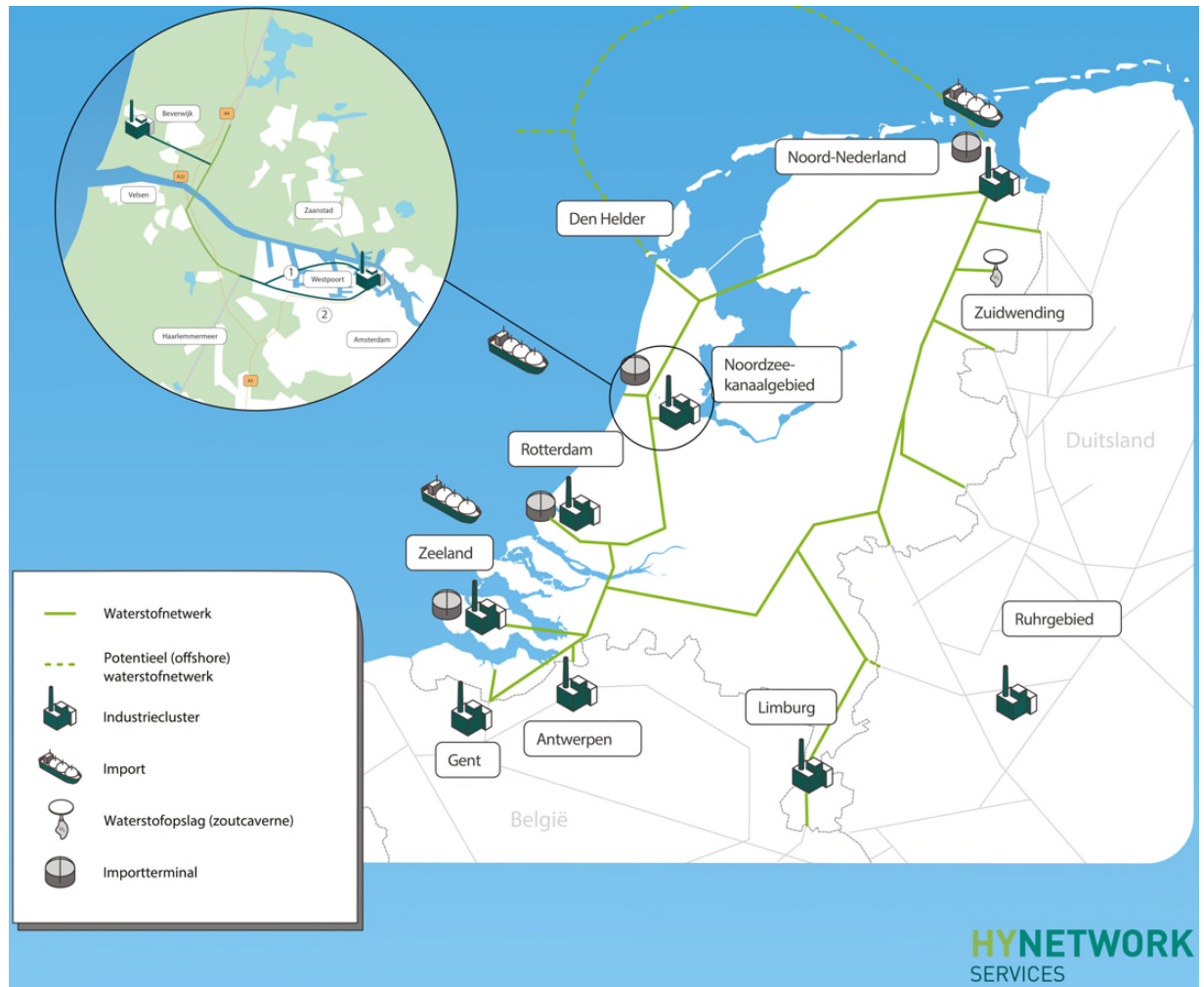
Het project Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied bestaat voor een deel uit een bestaande aardgastransportleiding. Voor bepaalde delen van het tracé is het niet mogelijk om gebruik te maken van bestaande infrastructuur. Daarom zijn ook nieuwe leidingen voor het project aan de orde. Dit geldt in het Amsterdamse havengebied en in het IJmond gebied.

Het project Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied maakt onderdeel uit van het hogedruk landelijk waterstofnetwerk van HNS dat vijf industriële clusters in Nederland met elkaar, met waterstofopslag, met toekomstige importlocaties en met het buitenland gaat verbinden (zie figuur 1-2). De ontwikkeling van het waterstofnetwerk in het Noordzeekanaalgebied heeft tot doel de productie en het gebruik van waterstof in deze regio in een stroomversnelling te brengen.

Om de ontwikkeling van het Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied mogelijk te maken wordt de procedure van de milieueffectrapportage (mer) doorlopen. Onderdeel van deze procedure is het milieueffectrapport (MER), waarin de milieueffecten zijn beschreven. Voorafgaand aan het MER, is de NRD vastgesteld. In de NRD is

uiteengezet waarom de initiatiefnemer (HNS) dit project wil ontwikkelen, welke alternatieven en varianten er zijn en welke milieueffecten in welk detail onderzocht worden.

Het MER bestaat uit het MER (fase 1) en MER (fase 2). In het MER (fase 1) worden verschillende (tracé)alternatieven onderzocht op verschillende milieuaspecten. In het MER (fase 2) wordt het gekozen voorkeursalternatief beschreven en beoordeeld op verschillende milieuaspecten. Samen dienen ze als onderbouwing bij de te nemen formele besluiten over het project.



Figuur 1-2 Het project als onderdeel van een toekomstig landelijk waterstofnetwerk (bron: HNS)

1.2 Aanleiding en doel

Reductie van de emissie van broeikasgassen – waarvan CO₂ het grootste aandeel heeft – behoort tot de prioriteiten van onze tijd. Europa wil de CO₂-uitstoot in 2030 met 55% verminderen ten opzichte van het niveau in 1990 en uiterlijk in 2050 een CO₂-neutrale energievoorziening realiseren. Ook Nederland staat voor een belangrijke verduurzamingsopgave. Waterstof zal als hernieuwbare energiedrager onderdeel uitmaken van deze verduurzamingsopgave. In de *'Kabinetsvisie waterstof' (30 maart 2022)* heeft het Kabinet aangegeven dat de ontwikkeling van een CO₂-vrije waterstofketen noodzakelijk is om te komen tot een CO₂-vrij energie- en grondstoffsysteem. Het kabinet erkent met de Kabinetsvisie waterstof de noodzaak om vroegtijdig in te zetten op infrastructuur die waterstof voor industrie in Nederland beschikbaar maakt.

Een landelijke waterstofinfrastructuur die de vijf industriële clusters in Nederland met elkaar, met waterstofopslag en met het buitenland verbindt is noodzakelijk om de waterstofambities van Nederland in 2030 te bereiken. Het gaat om een hogedruk waterstofnetwerk dat is bedoeld voor de industrie. De beschikbaarheid van infrastructuur is cruciaal voor de verdere ontwikkeling van de waterstofeconomie en daarmee de verduurzaming van Nederland (zie verder hoofdstuk 2).

In het Noordzeekanaalgebied, de regio waar het Westpoort industriegebied in de Amsterdamse haven en het industriegebied IJmond onderdeel van uitmaken, wordt waterstof in de toekomst op verschillende plekken in de industrie ingezet én geproduceerd. In de huidige situatie is in het Noordzeekanaalgebied geen netwerk voor waterstof aanwezig. In de komende jaren willen diverse initiatieven aangesloten worden op het waterstofnetwerk. Daarnaast hebben publieke partijen ambities en strategieën geformuleerd om waterstof onderdeel te laten zijn van de energietransitie in de regio.

Het Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied dient op de 'markt vooruit' gerealiseerd te worden. Dat wil zeggen dat de infrastructuur wordt ontwikkeld voor een markt die aan het begin van de ontwikkeling staat. Zoals in de *Kamerbrief Ontwikkeling transportnet voor waterstof* (29 juni 2022) is beschreven, dient de ontwikkeling van de productie, import, vraag en benodigde transportinfrastructuur van waterstof in samenhang te worden gezien en kent deze nog onzekerheden.

Het doel van het Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied is in onderstaand kader weergegeven.

Doelstelling project

De doelstelling van het project is om de benodigde transportinfrastructuur voor het hogedruknetwerk in het Noordzeekanaalgebied aan te leggen. Het Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied wordt als een zelfstandig functionerend netwerk ontwikkeld. Het wordt, zodra dit mogelijk is, gekoppeld aan het landelijke Waterstofnetwerk Nederland dat wordt gerealiseerd in fasen conform de voorgenomen kamerbrief.

1.3 Bevoegd gezag en initiatiefnemer

Voor de te doorlopen procedure is de minister voor Klimaat en Energie bevoegd gezag. Het projectbesluit wordt genomen door de minister voor Klimaat en Energie in overeenstemming met met de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. De ministers hebben deze bevoegdheden gekregen in het *Besluit Toepassing van de Rijkscoördinatieregeling op de landelijke infrastructuur voor het transport van waterstof* (1 april 2022).

De minister voor Klimaat en Energie kiest in afstemming met de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties het voorkeursalternatief (VKA). De ministers stellen vervolgens gezamenlijk het projectbesluit vast (zie paragraaf 1.4). Het MER (fase 1) bevat de milieu-informatie die nodig is om het voorkeursalternatief te kunnen kiezen en het projectbesluit te kunnen vaststellen.

In de procedure heeft Hynetwork Services B.V. (hierna: Hynetwork Services of HNS) de rol van initiatiefnemer. Hynetwork Services is een 100% dochteronderneming van de N.V. Nederlandse Gasunie. De exploitatie van het landelijke waterstofnetwerk zal door Hynetwork Services uitgevoerd worden. Voordat het zover is, wordt de nieuwe infrastructuur in opdracht van Hynetwork Services aangelegd en vindt daarnaast eigendomsoverdracht van de bestaande leidingen van Gasunie Transport Services aan Hynetwork Services plaats.

1.4 Wettelijke procedures

1.4.1 Projectbesluit

De projectprocedure is uitgelegd op de volgende pagina. Om de voorgenomen ontwikkeling mogelijk te maken wordt een projectbesluit gemaakt (voorheen was dit een rijksinpassingsplan). Het projectbesluit is een instrument van de Omgevingswet voor waterschappen, provincies en het Rijk om complexe projecten met een publiek belang mogelijk te maken. Het projectbesluit maakt de ontwikkeling planologisch mogelijk. Het projectbesluit zal worden genomen door de minister voor Klimaat en Energie in overeenstemming met de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. De mer-procedure is gekoppeld aan dit besluit en het MER (fase 2) wordt tegelijkertijd met het ontwerp projectbesluit ter inzage gelegd. Het projectbesluit komt tot stand na het doorlopen van de projectprocedure volgens de bepalingen van de Omgevingswet (voorheen was dit de rijkscoördinatieregeling).



Projectprocedure

De Rijksoverheid kan bij projecten van nationaal belang de besluitvorming aansturen. Onder de Omgevingswet wordt de projectprocedure gevolgd. Over energieprojecten besluit de minister voor Klimaat en Energie samen met de minister voor Binnenlandse Zaken en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

1 Voornemen en voorstel voor participatie
Hierin staat het plan voor het project en hoe de omgeving kan meedenken. Iedereen kan hierop reageren of oplossingen aandragen.

2 Concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (concept-NRD)
Dit is een onderzoeksplan waarin staat wat we onderzoeken en hoe we dit doen. Iedereen kan hierop reageren voordat deze definitief wordt. De onafhankelijke Commissie m.e.r. geeft hiervoor advies.

3 Vaststellen Notitie Reikwijdte Detailniveau (NRD)
Dit onderzoeksplan vormt de basis voor het Milieueffectrapport (MER), waarbij we kijken naar alternatieven en milieueffecten.

4 Voorstel voorkeursalternatief (VKA) + integrale effectenanalyse (IEA) (inclusief projectMER fase 1)
De ministers kiezen de beste oplossing op basis van de onderzoeken naar haalbaarheid, effecten en draagvlak. Iedereen kan reageren voordat het VKA definitief wordt. De Commissie m.e.r. geeft hiervoor advies.

5 Vaststellen voorkeursalternatief
De ministers stellen het VKA vast op basis van het IEA, reacties uit de omgeving en advies van regionale overheden en Commissie m.e.r.

Het is mogelijk om bij stappen met een pictogram te reageren via telefoon, mondeling tijdens informatieavonden, met behulp van het digitale reactieformulier of per post.

6 Voorbereidingsbesluit
Het voorbereidingsbesluit reserveert de locatie, zodat er geen andere projecten kunnen plaatsvinden. Dit kan maximaal 1,5 jaar.

7 Ontwerp-projectbesluit en project-MER fase 2
Hierin staat hoe het project eruit gaat zien. Iedereen kan reageren voordat het definitief wordt. De Commissie m.e.r. geeft hiervoor advies over het MER.

8 Vaststellen projectbesluit
Het besluit over hoe het project eruit gaat zien is vastgesteld. Bij de Raad van State kan beroep worden ingediend tegen het definitieve projectbesluit en vergunningen.



Ter voorbereiding van het projectbesluit kan een voorkeursbeslissing worden genomen. Dat is bij dit voornemen niet het geval. Wel wordt tussentijds, op basis van onder andere het MER (fase 1), het voorkeursalternatief vastgesteld.

1.4.2 Besluitvorming met projectprocedure

De minister voor Klimaat en Energie stemt de verschillende procedures, zowel het ruimtelijk besluit als de benodigde vergunningen (zie bijlage 3) op elkaar af (ook wel coördinatie genoemd). Dit gebeurt met de projectprocedure. De projectprocedure waarborgt dat alle infrastructuur ruimtelijk zorgvuldig wordt ingepast en vastgelegd in het projectbesluit. De coördinatie heeft als voordeel dat ook participatie, zienswijzen en eventueel beroep tegen de verschillende besluiten gelijktijdig en gecombineerd kunnen plaatsvinden.

De voor het project benodigde vergunningen maken onderdeel uit van de 'te coördineren' besluiten en worden samen als ontwerp besluiten met het MER (fase 2) en het ontwerp projectbesluit ter inzage gelegd. Bij het bepalen van welke vergunningen gecoördineerd worden voorbereid, is het wenselijk dat de tracékeuze na het vaststellen van het ontwerp projectbesluit niet opnieuw gemaakt hoeft te worden. Concreet betekent dit dat het met het oog daarop verstandig is dat in ieder geval alle omgevingsvergunningen op grond van de Omgevingswet (plus andere besluiten op grond van artikel 5.7 Omgevingsbesluit) die vergunningvoorschriften of beperkingen bevatten die invloed kunnen hebben op de tracékeuze, gecoördineerd worden. Op deze manier kunnen de gevolgen van voorschriften uit omgevingsvergunningen betrokken worden bij het vaststellen van het definitieve projectbesluit. Dit is van belang om te voorkomen dat het projectbesluit opnieuw moet worden genomen.

1.5 Noodzaak van een milieueffectrapportage

In het Omgevingsbesluit behorend bij de Omgevingswet zijn de activiteiten, plannen en besluiten genoemd, waarvoor een mer verplicht is of waarvoor een mer-beoordeling gemaakt moet worden (dit is vergelijkbaar zoals dit geregeld was in het Besluit m.e.r.). In dat laatste geval beoordeelt het bevoegd gezag aan de hand van een beknopte inschatting van de mogelijke effecten of een volledige mer-procedure nodig is.

Voor het ruimtelijk mogelijk maken van buisleidingen geldt mogelijk een project-mer (beoordelings)plicht. Voor het vaststellen van een ruimtelijk kader voor te vergunnen mer-(beoordelings)plichtige activiteiten geldt een zogeheten plan-mer-plicht. Voor alle onderdelen van het voornemen wordt één uitgebreide mer-procedure (een gecombineerde project- en plan-mer) doorlopen waarmee aan alle mer-verplichtingen wordt voldaan.

Het MER wordt opgesteld in twee fasen. MER (fase 1) biedt de informatie om uit de alternatieven en varianten een voorkeursalternatief vast te stellen. Dit voorkeursalternatief kan bestaan uit een combinatie van de alternatieven en varianten die in MER (fase 1) worden onderzocht. MER (fase 2) richt zich op verdere (milieu)technische uitwerking van het voorkeursalternatief en de daartoe te nemen besluiten en te verlenen vergunningen (zie bijlage 3).

MER (fase 1), waarin de tracé-alternatieven onderling worden vergeleken om tot het voorkeursalternatief te komen, is globaler van aard dan MER (fase 2). In MER (fase 2) wordt het voorkeursalternatief gedetailleerd onderzocht. Onderzoeken MER (fase 1) betreffen hoofdzakelijk bureaustudies, waar nodig ondersteund door veldinventarisaties. In MER (fase 2) vinden onder andere de geotechnische veldonderzoeken plaats.

1.6 Notitie Reikwijdte en Detailniveau

In de Staatscourant van donderdag 30 november 2023 is van de vaststelling van de *Notitie Reikwijdte en Detailniveau* (NRD) een kennisgeving geplaatst. De NRD beschrijft welke tracé-alternatieven en varianten op welke milieueffecten in het kader van de mer worden onderzocht (reikwijdte) en hoe het effectenonderzoek wordt uitgevoerd (detailniveau). Voorafgaand aan de publicatie van de NRD heeft de cNRD (het concept van de NRD) ter inzage gelegen van 28 april tot en met 8 juni 2023. In deze periode is de cNRD tevens voorgelegd aan de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer). Het *advies van de Commissie mer* en de door de omgeving ingediende zienswijzen zijn meegenomen bij het opstellen van dit MER. De wijze waarop dit is gedaan is beschreven in de NRD en de *Nota van Antwoord*. De ingediende zienswijzen en het advies van de Commissie mer zijn betrokken bij de definitieve vaststelling van de NRD, die als basis dient voor het op te stellen MER.

Naar aanleiding van de zienswijzen zijn onder andere de volgende punten toegevoegd aan het MER ten opzichte van de uitgangspunten uit de cNRD:

- Er zijn voor deelgebied III twee nieuwe varianten toegevoegd die zijn beoordeeld op de aspecten uit het beoordelingskader: Westpoort-Noord-2 en Westpoort-Noord-3. In paragraaf 3.4.3 zijn deze varianten nader toegelicht;
- De effecten van wederzijdse beïnvloeding door paralleligging van hoogspanningskabels (ondergronds en bovengronds) is als een criterium toegevoegd onder het aspect ruimtegebruik (zie paragraaf 15.3.1). Bijlage 2 van de cNRD (Afwegingsnotitie suggesties voor alternatieven) is hier tevens ook op aangepast. De motivering voor het niet onderzoeken van alternatieve tracés is daarmee aangevuld en in bijlage 2 van de NRD opgenomen.

Voor een uitgebreide beschrijving van de omgang met specifieke punten uit de zienswijzen op de cNRD wordt verwezen naar de *Nota van Antwoord*.

De Commissie mer beschouwt de volgende punten als essentiële informatie in het MER. Dat wil zeggen dat voor het meewegen van het milieubelang in het besluit over het waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied het MER in ieder geval onderstaande informatie moet bevatten:

- Aanleiding en beleid: Neem in het MER op wat de aanleiding is voor dit waterstofnetwerk, welke doelen er zijn en hoe het past binnen het Programma Energiehoofdstructuur en ander vastgesteld beleid of wet- en regelgeving.
- Beschrijving waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied: Geef in het MER een duidelijke beschrijving van het voornemen. Ga daarbij in op de onderdelen van het waterstofnetwerk. Dit is nodig om een goed beeld te geven van de te verwachten milieugevolgen.
- Alternatieven en varianten: Geef de tracé-alternatieven en -varianten op die worden onderzocht duidelijk op kaart weer. Laat daarbij zien in hoeverre rekening is gehouden met andere (toekomstige) energietrajecten of andere regionale ontwikkelingen met gevolgen voor ruimtelijke keuzes in het plangebied. Beschrijf de optimalisatiemogelijkheden die bij de uitwerking van het voorkeursalternatief kunnen worden onderzocht.
- Milieugevolgen: Vergelijk eerst de milieugevolgen van de alternatieven en varianten ten opzichte van de referentiesituatie. En daarna de milieugevolgen van het voorkeursalternatief (aanlegfase en gebruiksfase) ten opzichte van de referentiesituatie. Onderzoek daarbij ook de mogelijke milieuoptimalisaties. Geef een inschatting van de mogelijke milieugevolgen voor de onderdelen die nu nog niet concreet zijn, maar in de toekomst wel onderdeel zijn van het waterstofnetwerk. Besteed daarnaast aandacht aan cumulatie (opeenstapeling) van hinder in het gebied.

Bovenstaande hoofdlijn van het advies van de Commissie mer is overgenomen en de gevraagde besluitinformatie heeft een plaats gekregen in het MER. Voor een uitgebreidere beschrijving van omgang met specifieke punten uit het advies van de Commissie mer wordt verwezen naar de *Nota van Antwoord*.

1.7 Leeswijzer

Dit rapport betreft het MER (fase 1) van het project Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied en is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 1 is de inleiding van het MER. Hierin zijn het project, de aanleiding, de noodzaak van het MER, de NRD en de structuur van het MER beschreven;
- Hoofdstuk 2 beschrijft nut en noodzaak van het te realiseren waterstofnetwerk in het Noordzeekanaalgebied dat daarna onderdeel wordt van het landelijk waterstofnetwerk en de potentie van waterstof in de energietransitie;
- Hoofdstuk 3 beschrijft het voornemen, de realisatie van het waterstofnetwerk in het Noordzeekanaalgebied;
- Hoofdstuk 4 beschrijft het studie- en projectgebied waarin het project Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied gelegen is;
- Hoofdstuk 5 beschrijft de onderzoeksopgave voor de mer aan de hand van de (potentiële) milieueffecten van (de aanleg van) het Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied;
- Hoofdstukken 6 t/m 18 beschrijven de effectonderzoeken per onderzoeksthema;

- Hoofdstuk 19 beschrijft de slotbeschouwing met een samenvatting van de effecten, beoordeling van de alternatieven, onzekerheden en de monitoring- en evaluatiestrategie. Tot slot zijn de vervolgpcedures en de uitvoering beschreven.

Aan het eind van het rapport zijn de volgende bijlagen opgenomen:

1. Overzicht van veel gebruikte woorden en afkortingen;
2. Overzicht met geraadpleegde bronnen. Het MER is opgesteld met gebruik van diverse bronnen. Documenten die zijn opgenomen in de bronnenlijst zijn in het MER *cursief* weergegeven.
3. Overzicht met de benodigde vergunningen.

In het kader van het MER (fase 1) is een aantal bureaustudies uitgevoerd, welke als losse bijlagen zijn geleverd met dit MER:

- Antea Group, Milieukundig rapport, Historisch bodemonderzoek Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied Deelgebied I, 2023;
- Antea Group, Milieukundig rapport, Historisch bodemonderzoek Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied Deelgebied II, 2023;
- Antea Group, Milieukundig rapport, Historisch bodemonderzoek Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied Deelgebied III, 2024;
- Antea Group, Externe veiligheid, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied, 2023;
- Antea Group, Notitie geluid, 2023;
- Antea Group Archeologie 2023/2, Bureauonderzoek, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied deelgebied I (gemeenten Beverwijk en Velsen), 2023;
- Antea Group Archeologie 2023/34, Bureauonderzoek, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied locatie Driehuis Oost, gemeente Velsen, 2023;
- Antea Group, Archeologie 2023/1 Bureauonderzoek, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied, deelgebied III (gemeenten Haarlemmermeer en Amsterdam, 2023);
- Antea Group, Stikstofdepositie-onderzoek, m.e.r.-fase 1 Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied, 2023;
- Antea Group, Natuurtoets en voortoets Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied (deelgebieden I en III Noordzeekanaalgebied, Achtergrondrapport bij MER fase 1, 2023);
- Antea Group, Natuurtoets Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied – Locatie Driehuis Oost (deelgebied II), Achtergrondrapport MER fase 1, 2024;
- Antea Group, Bureaustudie ontplofbare oorlogsresten, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied, deelgebieden I en III, 2023;
- Antea Group, Bureaustudie ontplofbare oorlogsresten, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied, deellocatie Driehuis (deelgebied II), 2023;
- Arcadis, Detailberekeningen inductieve weerstandsbeïnvloeding, 2023;
- Antea Group, Bureaustudie geohydrologie, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied deelgebied I, 2023;
- Antea Group, Geohydrologisch rapport, Aanpassingen waterstofnetwerk deelgebied II Driehuis, Het spijk te Velsen Zuid, 2023;
- Antea Group, Bureaustudie geohydrologie, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied deelgebied III, 2023.

Van dit MER verschijnt bovendien een publieksvriendelijke beknopte samenvatting waarin de meest relevante uitkomsten zijn beschreven.

2. Waarom waterstof?

Dit hoofdstuk beschrijft de rol van waterstof in de verduurzaming van Nederland, de ontwikkeling van het landelijk waterstofnetwerk en de potentie van waterstof in het Noordzeekanaalgebied.

2.1 Verduurzamen met waterstof

De transitie naar een CO₂-neutrale samenleving vraagt een groot aantal maatregelen. Voor veel toepassingen is duurzame elektrificatie of warmte een goede en kosteneffectieve oplossing. In andere gevallen vormt waterstof een uitkomst. Hierbij kan men denken aan grond- en brandstof voor de procesindustrie. Ook zal waterstof in de toekomst bij het verduurzamen van lucht- en scheepvaart en van steden, woningen en mobiliteit een rol kunnen spelen.

De inzet van CO₂-vrije waterstof zal in eerste instantie van belang zijn bij de verduurzaming van de industrie. De *Kabinetsvisie waterstof* benoemt de noodzaak om vroegtijdig in te zetten op infrastructuur die waterstof in Nederland beschikbaar maakt, te beginnen bij de vijf grote industriële clusters. De beschikbaarheid van infrastructuur is cruciaal voor de verdere ontwikkeling van de waterstofeconomie en daarmee de verduurzaming van Nederland.

Programma Energie Hoofdstructuur

Het *Programma Energiehoofdstructuur (PEH)* biedt inzicht in nieuwe nationale energie-infrastructuur die in de toekomst nodig is, zoals hoogspanningskabels, buisleidingen, elektrolyzers, regelbare centrales en plekken voor de opslag van energie. Ook het landelijk transport van waterstof valt hieronder. Een belangrijk doel van het PEH is om op een zorgvuldige manier om te gaan met de benodigde ruimte voor de energie-infrastructuur. In het PEH worden drie soorten uitspraken opgenomen: over (bestaande) reserveringen, ruimtelijke ontwikkelrichtingen en generiek beleid. Het PEH vormt daarmee het kader voor en wordt verder uitgewerkt in projecten voor de realisatie van de energiehoofdstructuur. Het PEH ligt op het moment van schrijven als ontwerp ter inzage. Vanwege de urgentie in de energietransitie is besloten om vooruitlopend op de definitieve vaststelling van het PEH te starten met de uitrol van het waterstofnetwerk. In het PEH is het ontwikkelbeeld voor buisleidingen opgenomen met een ringnetwerk voor waterstof om alle grote industrieclusters met elkaar te verbinden. Vanuit zorgvuldig en zuinig ruimtegebruik zijn de uitgangspunten om zoveel mogelijk bestaande energie-infrastructuur en bestaande ruimte voor energie-infrastructuur te hergebruiken. Voor het waterstofnetwerk is daarom in het PEH voorzien om gebruik te maken van het om te bouwen aardgasnet en de bestaande reserveringen voor buisleidingen zoals opgenomen in de Structuurvisie Buisleidingen 2012-2035.

2.2 Wat is waterstof?

Waterstof is een chemisch element dat bij kamertemperatuur en bij normale luchtdruk gasvormig is. Het is het meest voorkomende element in ons universum en heeft geen geur of kleur. Waterstof bestaat uit twee atomen die de letter H (van Hydrogenium, de Latijnse naam voor waterstof) hebben meegekregen. Het is daarom ook wel bekend als H₂. Waterstof weegt, wanneer het gasvormig is, extreem weinig. Als het vrijkomt in een ruimte zal het daarom snel opstijgen (sneller dan bijvoorbeeld aardgas). Daarnaast is waterstof ook erg brandbaar. Als het verbrandt, ontstaat er H₂O, oftewel water. Bij het verbranden van waterstof met lucht wordt NO_x (stikstof) gevormd. De hoeveelheid NO_x die vrij komt bij verbranden van waterstof is gelijk of iets groter dan bij aardgas, maar vergeleken bij anderen bronnen als landbouw of verkeer is de uitstoot een stuk lager.

Waterstof kan worden gewonnen uit de bodem (de zogenoemde witte waterstof) en kan worden geproduceerd met fossiele brandstoffen (grijze waterstof) duurzame energie (groene waterstof). Groene waterstof is waterstof die is geproduceerd met duurzame elektriciteit. Groene waterstof produceren gebeurt door middel van een elektrolyser. Een aantal bedrijven hebben plannen om elektrolyzers te ontwikkelen. Ook in het Noordzeekanaalgebied wordt naar verwachting een elektrolyser gebouwd. De ontwikkeling van deze elektrolyser door de markt valt buiten de scope van de milieueffectrapportage. Tot nu toe gebeurt de productie van waterstof vooral uit fossiele brandstoffen, wat kan leiden tot CO₂-uitstoot. Er wordt dan gesproken over grijze waterstof. In de toekomst zal er meer groene waterstof geproduceerd worden met duurzame elektriciteit (groene stroom). In de tussentijd worden ook andere kleuraanduidingen gebruikt, zoals blauwe waterstof, waarbij de CO₂ tijdens de

productie uit fossiele brandstoffen wordt afgevangen en ondergronds opgeslagen. De positie van waterstof in de energietransitie is in ontwikkeling. Over de eisen die aan de zuiverheidsgraad van de waterstof die door het waterstofnetwerk zal worden getransporteerd, voert het ministerie van Economische Zaken en Klimaat een aanvullend onderzoek om de ambities ten aanzien van de productie van groene waterstof te kunnen verhogen.

Waterstof is een indirect broeikasgas. Dat houdt in dat waterstof zelf niet leidt tot opwarming van de aarde, maar dat het de afbraak van methaan in de atmosfeer vertraagt als het in de lucht vrijkomt. Methaan is na koolstofdioxide (CO₂) het belangrijkste broeikasgas.

2.3 Ontwikkeling van het landelijk waterstofnetwerk

2.3.1 *Het Waterstofnetwerk Nederland*

Hynetwork Services ontwikkelt landelijk een hogedruknetwerk voor het transport van waterstof; het 'Waterstofnetwerk Nederland', zoals bedoeld in de *Kamerbrief van juni 2021*. Het netwerk past in de voorgenomen energiehoofdstructuur dat wordt opgenomen in het PEH.

Het landelijke transportnetwerk is het verbindende element tussen industriële clusters en regio's, havengebieden, aanlandingspunten voor wind op zee, opslagfaciliteiten en de buurlanden. Omdat de ontwikkeling van de productie en de vraag naar waterstof nog onzekerheden kent, is gekozen voor een flexibele, adaptieve en gefaseerde uitrol van het landelijke transportnetwerk.

Het Waterstofnetwerk Nederland wordt ontwikkeld als een open en voor derden toegankelijk waterstoftransportsysteem zodat toeleveranciers en gebruikers van het waterstof gebruik kunnen maken van de transportinfrastructuur. De industriële clusters hebben op deze wijze op de lange termijn voldoende beschikbaarheid van waterstof.

Voor de gefaseerde aanpak van het realiseren van het Waterstofnetwerk Nederland wordt met een *Uitrolplan van HNS* gewerkt. Het Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied maakt deel uit van de eerste fase waterstofnetwerkprojecten in Nederland. Voor andere delen van het waterstofnetwerk Nederland die ook onderdeel uitmaken van deze eerste fase zijn, of worden, ook procedures (het ruimtelijk besluit en de benodigde vergunningen) opgestart.

De ontwikkeling van het waterstofnetwerk houdt in de toekomst niet op. Zoals beschreven in de *Kamerbrief Ontwikkeling transportnet voor waterstof* (29 juni 2022) zal de behoefte aan transport- en opslagcapaciteit mee blijven groeien met het ontwikkelen van de markt. Om de capaciteit van het landelijk waterstofnetwerk te vergroten, is het mogelijk om in de toekomst de druk te verhogen in de leidingen (compressie) zodat er meer waterstof door een leiding kan. Ook is het de verwachting dat op termijn meer aardgasleidingen vrij kunnen worden gespeeld voor waterstof. Bedrijven kunnen ook in de toekomst op het landelijk waterstofnetwerk worden aangesloten. Er kunnen op het Waterstofnetwerk Nederland op voorhand technische voorzieningen (zogenaamde 't-stukken') worden aangebracht. Achter een t-stuk kunnen meerdere partijen aangesloten worden zonder dat (dat deel van) het waterstofnetwerk uit bedrijf genomen dient te worden.

2.3.2 *Potentie van waterstof in Nederland*

In de *Kamerbrief over ontwikkeling transportnet voor waterstof* van 29 juni 2022 is de ontwikkeling van de vraag naar en aanbod van waterstof en de vraag naar transportcapaciteit op de lange en middellange termijn toegelicht. Onder meer wordt verwezen naar de *Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050* waarin een beeld van de vraag naar transportcapaciteit voor waterstof op de langere termijn wordt gegeven. Deze lange termijn verkenning schat het gebruik van CO₂-vrije waterstof in op een bandbreedte van 200 tot 900 petajoule per jaar en geeft helder aan dat een transportnet nodig is. Dat komt overeen met 10 tot 35% van het huidige totale finale energiegebruik. Voor de middellange termijn zijn de Cluster EnergieStrategieën (CES-en) belangrijk. Deze zijn inmiddels op basis van afspraken in het Klimaatakkoord door de clusters opgesteld en geven inzichten in de wensen en plannen van bedrijven in de vijf grote regionale industriële clusters en van de grote bedrijven verspreid door het land. De conclusie uit de CES-en dat alle grote industriële clusters op middellange termijn, in elk geval

voor 2030, behoefte hebben aan transportinfrastructuur voor waterstof wordt onderschreven door het Planbureau voor de Leefomgeving, TNO en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

De toekomstige vraag naar transportcapaciteit wordt in kaart wordt gebracht doordat marktpartijen zich melden bij HNS en stappen doorlopen van een steeds verder committeren. Gedurende het project worden de ontwikkelingen in de waterstofindustrie (vraag en aanbod) gemonitord (zie ook paragraaf 19.6).

2.3.3 *Waar mogelijk wordt het huidige aardgasnet ingezet voor waterstoftransport*

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat en de netwerkbedrijven TenneT en Gasunie hebben in 2021 onder de noemer *HyWay27* onderzocht of, en onder welke voorwaarden, delen van het bestaande aardgastransportnet in Nederland kunnen worden gebruikt voor het transport van waterstof. Het onderzoek concludeert dat het huidige aardgastransportnet een kostenefficiënte basis is voor veilig waterstoftransport. Hynetwork Services krijgt als taak het waterstofnetwerk te ontwikkelen en te beheren. Hiertoe worden bestaande aardgastransportleidingen beschikbaar gemaakt op tracés tussen de industriële clusters en regio's. Op bepaalde plaatsen is aanleg van nieuwe leidingen nodig om tracés compleet te maken of verbindingen naar industriële clusters, havengebieden, aanlandingspunten voor wind op zee, opslagfaciliteiten en onze buurlanden te leggen.

De internationale gasmarkt is momenteel sterk in beweging. De nog steeds veranderende internationale gastromen kunnen gevolgen hebben voor de mogelijkheden om delen van het bestaande transportnetwerk beschikbaar te maken voor het transport van waterstof. Inmiddels is duidelijk dat ook in het Noordzeekanaalgebied een bestaande aardgastransportleiding beschikbaar is om geschikt te maken voor ombouw naar een waterstoftransportleiding.

2.4 **Potentie van waterstof in het Noordzeekanaalgebied**

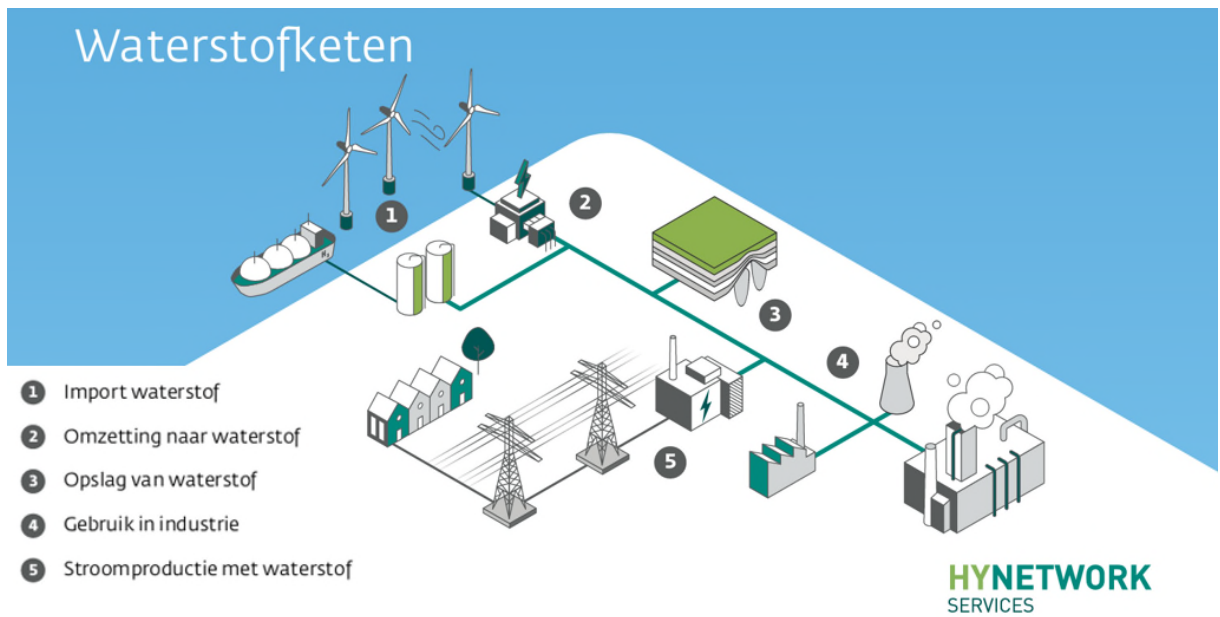
Het Noordzeekanaalgebied heeft een groot potentieel voor gebruik en productie van waterstof. In het *rapport Stysteemstudie energie-infrastructuur provincie Noord-Holland 2030-2050* heeft CE Delft dit ingeschat op 1,3 tot 7,4 miljard m³ per jaar in 2050. Hierbij is gekeken naar de segmenten industrie, mobiliteit en gebouwde omgeving.

In 2021 en 2022 hebben Gasunie en Port of Amsterdam de ontwikkeling van een regionaal waterstoftransportnet in het Noordzeekanaalgebied onderzocht. Hieruit is gebleken dat het Noordzeekanaalgebied een regio is waar op langere termijn vraag is naar waterstof. De aansluiting op het Waterstofnetwerk Nederland is belangrijk om te kunnen voldoen aan de vraag.

Er zijn in de afgelopen periode meerdere ideeën ontstaan op het gebied van zowel productie, levering en gebruik van waterstof in het Noordzeekanaalgebied:

- **Productie:** Er zijn verschillende initiatieven voor de productie van groene waterstof (conversie) in de regio, waaronder elektrolyser in het Amsterdamse havengebied. Groei van elektrolysecapaciteit in de regio zal voor een belangrijk deel ook afhangen van de hoeveelheid duurzame stroom die vanaf de windparken op zee aanlandt.
- **Levering:** Om het potentieel aan waterstofgebruik te realiseren zal deze regio voor een groot deel afhankelijk zijn van import. Dit kan enerzijds elders in Nederland geproduceerde waterstof zijn die via het landelijke waterstofnetwerk (Waterstofnetwerk Nederland) wordt getransporteerd en anderzijds waterstof die wordt geïmporteerd uit regio's in de wereld waar de kosten van elektriciteit lager zijn dan in Europa (Midden-Oosten, Noord-Afrika). Op dit moment wordt aangenomen dat dit na 2030 zal zijn. Dit neemt niet weg dat in de komende jaren al ketens kunnen worden opgebouwd met toch al substantiële volumes.
- **Gebruik:** Het IJmond gebied heeft potentieel een grote vraag naar waterstof, zeker als ijzerertsreductie (Tata Steel) gaat plaatsvinden met waterstof. De andere grote potentiële gebruiker is het Amsterdamse havengebied waar waterstof voor diverse toepassingen kan worden ingezet: (zware) mobiliteit, industrie (als grondstof in de chemie en/of brandstofproductie én als brandstof voor stoomproductie) en elektriciteitsproductie (de Hemwegcentrale).

In figuur 2-1 zijn de productie, levering en gebruik van waterstof indicatief weergegeven. Na realisatie van het netwerk in het Noordzeekanaalgebied worden verschillende initiatieven voor gebruik en levering aangesloten.



Figuur 2-1 Schematische weergave levering, transport en gebruik van waterstof (hogedruknetwerk) (bron: HNS)

3. Beschrijving van het voornemen

In dit hoofdstuk is een beschrijving van het voornemen gegeven. Het begint met de uitgangspunten voor het bepalen van de tracés. Daarna wordt de ligging van het tracé in het project gebied beschreven. In paragraaf 3.4 zijn de alternatieven en varianten voor het voornemen weergegeven, waarna in paragraaf 3.5 ingegaan is op de onderdelen waaruit die alternatieven en varianten bestaan. De doelstelling van het project is reeds beschreven in paragraaf 1.2.

3.1 Uitgangspunten voor bepalen tracés

De ontwikkeling van het waterstofnetwerk NZKG heeft effect op de omgeving. Het uitgangspunt van het voornemen is dat de (milieu)effecten en het ruimtelijk beslag zo veel mogelijk beperkt blijven. Dit kan door de tracés zo veel mogelijk te optimaliseren ten opzichte van de aanwezige kabels en leidingen in de ondergrond en andere functies bovengronds. Het is bijvoorbeeld niet mogelijk om de leiding onder (toekomstige) gebouwen te leggen. Bij het verkennen van het tracé en de tracé-alternatieven is daarom met de volgende uitgangspunten gewerkt:

1. Zoveel mogelijk gebruikmaken van de bestaande aardgastransportleidingen;
2. In geval van een nieuwe leiding, indien mogelijk:
 - a. De aansluiting zoeken bij de aanwezige SVB-strook (*Structuurvisie Buisleidingen 2012-2035*), vastgesteld door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (oktober 2012), dit impliceert dat rekening wordt gehouden met de grenzen van de reserveringsgebieden zoals bepaald in artikel 5.136 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) en artikel 2.26 en bijlage III van de Omgevingsregeling. Een SVB-leidingenstrook heeft een breedte van in beginsel 70 m en is bedoeld om ruimte te reserveren in Nederland voor aanleg van buisleidingen;
 - b. Het bundelen met bestaande ondergrondse infrastructuur, zoals aanwezige hogedruk aardgastransportleidingen van Gasunie of andere ondergrondse buisleidingen en/of kabels;
3. Wanneer parallelle ligging met ondergrondse infrastructuur niet mogelijk is, is gekeken naar bundeling met bovengrondse infra, voornamelijk (provinciale) wegen.

Op basis van deze uitgangspunten zijn de alternatieven en varianten bepaald. Deze alternatieven en varianten zijn beschreven in paragraaf 3.4. Bij de totstandkoming van deze alternatieven en varianten zijn meerdere oplossingsrichtingen aan de hand van de bovenstaande uitgangspunten op kansrijkheid onderzocht. In paragraaf 3.4 is aangegeven welke uitgangspunten van toepassing zijn gebleken voor welk deelgebied.

3.2 Afweging suggesties voor alternatieven vanuit de participatie

Oplossingsrichtingen zijn onder andere aangedragen door de omgeving tijdens participatiemomenten. Een aantal van de geopperde oplossingsrichtingen is afgefallen na deze eerste screening op uitgangspunten. De overwegingen en uitkomsten van deze eerste screening zijn terug te vinden in bijlage 2 bij de *Notitie Reikwijdte en Detailniveau*. Hieronder is een samenvatting opgenomen van de in deze bijlage beschreven resultaten.

De onderstaande suggesties uit de participatie zijn in aanmerking gekomen voor een nadere beschouwing op kansrijkheid. De nummering correspondeert met onderstaande figuur 3-1.

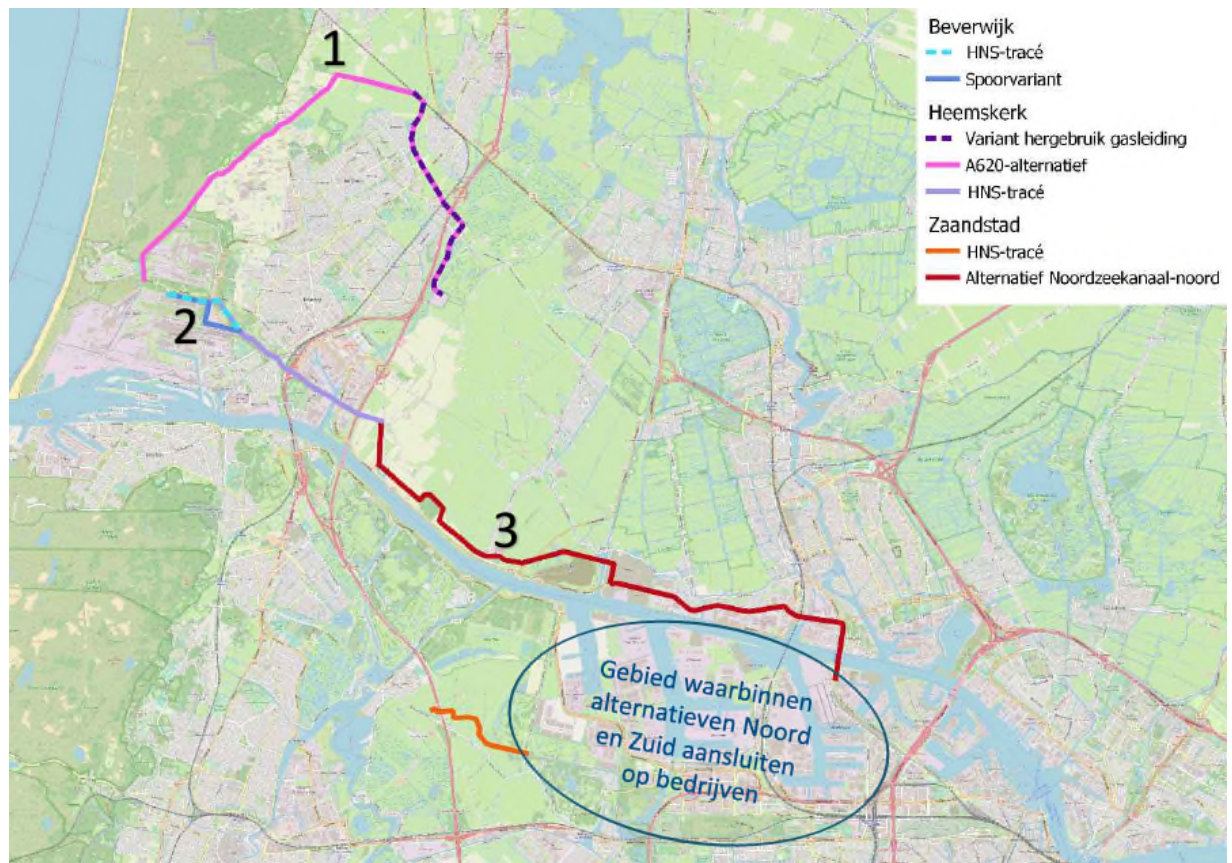
In deelgebied I

1. Een alternatief tracé langs de stikstofleiding A-620, ten noorden om Heemskerk heen; *het A-620 alternatief*.
2. Een variant op het door Hynetwork Services verkende tracé, ten noorden van het spoor ten westen van de N197; *de spoorvariant*.

In deelgebied II/ III

3. Een *Alternatief ten noorden van het Noordzeekanaal*.

Deze oplossingen zijn nader beschreven in de hierna volgende hoofdstukken.



Figuur 3-1 Overzicht nieuw ingebrachte alternatieven en varianten en de alternatieven waarvoor deze een oplossing zouden kunnen bieden

Voor de onderstaande suggesties uit de participatie zijn er op voorhand veel en/of technische belemmeringen dat deze niet in aanmerking komen voor een nadere beschouwing op kansrijkheid in bijlage 2 bij de NRD. Deze suggesties zijn zodoende niet nader in het MER onderzocht. Hier onder volgt een toelichting.

Een waterstofleiding door het Noordzeekanaal. Voor de projecten Net op zee Hollandse Kust noord en Net op zee Hollandse Kust west Alpha heeft TenneT alternatieven door het Noordzeekanaal onderzocht. Een dergelijke oplossing bleek na uitgebreid onderzoek en overleg met diverse partijen (o.a. hoogheemraadschappen en Rijkswaterstaat) (vergunning)technisch niet haalbaar. De onhaalbaarheid komt onder andere voort uit bodemverontreiniging van de kanaalbodem (vrijkomend verontreinigd bodemslib), te kruisen kabels en leidingen, verondieping van het kanaal, benodigde tijd voor en belemmeringen in de realisatiefase (langdurige scheepvaarthinder/ mogelijk stremmingen). Deze gevolgen worden door de vergunningverlenende instantie(s) niet toelaatbaar geacht. Vervolgens is onderzocht of het mogelijk is tracés te ontwikkelen met boringen onder het kanaal en deels langs de oever. Ook deze tracéalternatieven bleken niet realiseerbaar vanwege technische onmogelijkheden bij de kruisingen van de waterkeringen en het Noordzeekanaal. Specifiek voor een waterstofleiding wordt de opgave nog complexer, gezien er sprake is van aanleg van buisleidingen, in plaats van kabels. Dit leidt tot een complexere realisatiefase en toenemende veiligheidsrisico's in relatie tot waterkeringen.

Onderzocht is of een meer centrale (middenligging) in het havengebied in deelgebied III te realiseren is. Vanwege diverse belemmeringen, waaronder bedrijfsgebouwen en windturbines, is dit ten opzichte van een noordelijk of zuidelijk alternatief op voorhand geen kansrijke oplossing. Een waterstofleiding wordt vanuit beheer en onderhoud en veiligheid niet aangelegd onder gebouwen of binnen de veiligheidscontouren van windturbines.

Tot slot wordt opgemerkt dat ten tijde van opstellen van deze notitie er geen aanleiding is te veronderstellen dat in deelgebied II de bestaande aardgastransportleiding A-553 niet vrijkomt voor waterstof. Er is daarmee geen aanleiding om binnen het zoekgebied, zoals opgenomen in het Voornemen en voorstel voor Participatie, een alternatieve oplossing uit te werken.

Een aantal voorstellen heeft betrekking op de detailuitwerking van de alternatieven. Deze voorstellen zijn meegenomen bij de uitwerking van de alternatieven en zijn niet als zelfstandige oplossingen beoordeeld.

Conclusies afweging suggesties voor alternatieven

De spoorvariant in deelgebied I is kansrijk gebleken voor nader onderzoek. Deze variant ontziet natuur- en recreatieve waarden en functies en leidt in potentie tot minder gehinderden en kwetsbare objecten. Deze variant is opgenomen in de definitieve NRD en derhalve ook in dit MER onderzocht.

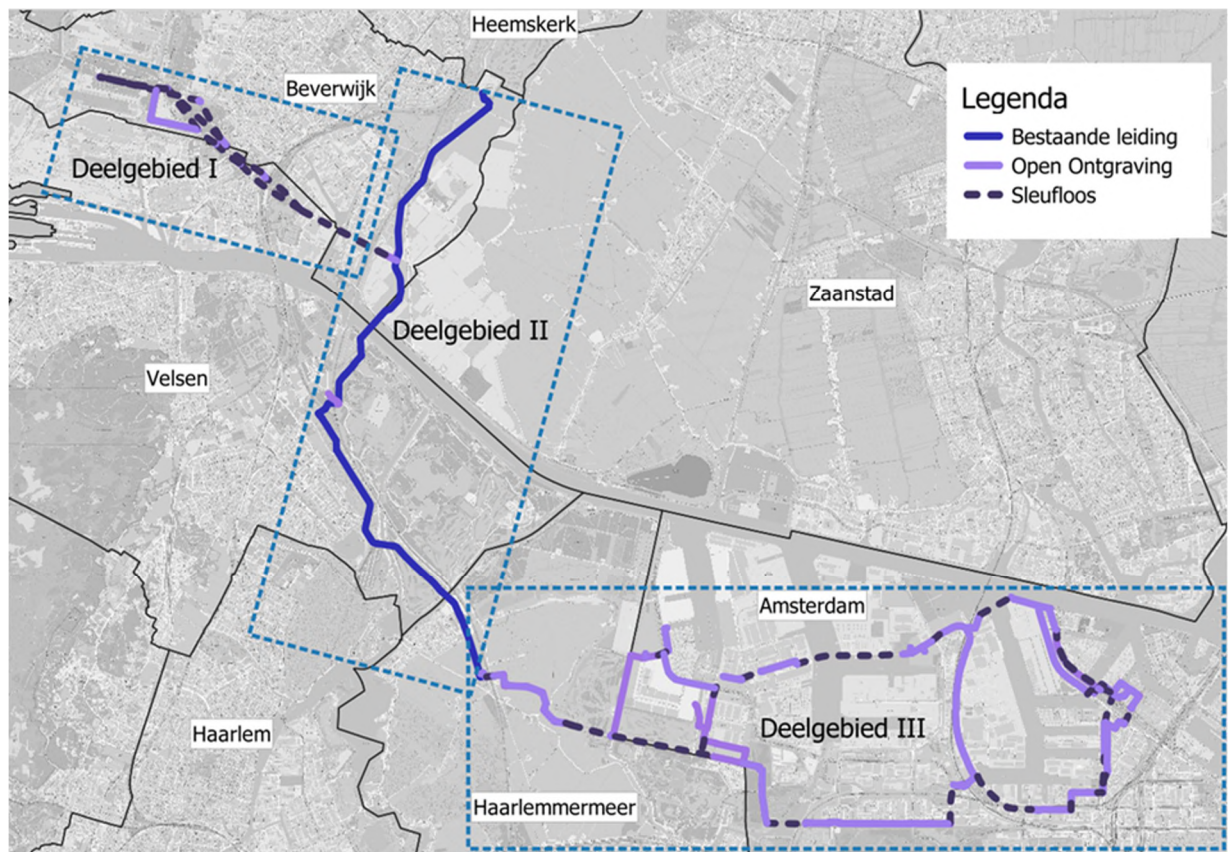
De ingebrachte suggesties voor tracéalternatieven in deelgebied I (A-620-alternatief) en deelgebied III (tracé ten noorden van het Noordzeekanaal) zijn op basis van een expert judgement beschouwd. De beoordeling is gedaan op de MER en IEA thema's. Hieruit is naar voren gekomen dat deze suggesties onvoldoende positief onderscheidend zijn op de aspecten waarvoor ze zijn ingebracht, geen specifieke nieuwe voordelen kennen en op een groot aantal MER en IEA thema's negatiever uitwerken ten opzichte van de tracés, zoals deze de basis vormen voor het Voornemen en voorstel voor Participatie en toegelicht waren in de werksessies met de verschillende professionele organisaties. De genoemde suggesties voor alternatieven in deelgebied I en deelgebied III worden zodoende niet als kansrijk beschouwd.

Voor het tracéalternatief in deelgebied I (A-620) is het volgende van belang. In deelgebied I liggen de te onderzoeken alternatief en varianten (zoals in beeld gebracht door HNS) deels parallel aan en in de nabijheid van de hoogspanningsverbindingen van TenneT. In een zienswijze op de cNRD is aandacht gevraagd voor de mogelijk negatieve gevolgen van een dergelijke gebundelde ligging vanwege de mogelijke onderlinge beïnvloeding. In het geval deze gevolgen te groot kunnen worden, is dat een reden om voor een ander tracé te kiezen. Naar aanleiding van deze zienswijze is onderzoek in gang gezet naar de kans en omvang van de wederzijdse beïnvloeding bij parallellegging, en naar de mogelijkheden om dergelijke effecten – als ze kunnen optreden – te mitigeren. Het is aannemelijk dat voldoende zekerheid bestaat dat de parallellegging technisch haalbaar is en dat de mogelijke gevolgen van een parallellegging in voldoende mate kunnen worden voorkomen of gemitigeerd. Er is daarom vanuit dit aspect geen reden om een alternatief tracé (zonder parallellegging) te onderzoeken. Ten behoeve van het MER is in meer detail onderzocht welke gevolgen de parallellegging kan hebben en of, en zo ja welke, mitigerende maatregelen moeten worden genomen (zie hiervoor hoofdstuk 15).

3.3 Ligging tracé in projectgebied

Het projectgebied is het gebied waar het project Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied gaat plaatsvinden. Het projectgebied ligt in de gemeenten Beverwijk, Velsen, Zaanstad, Haarlemmermeer en Amsterdam. In figuur 3-2 is het projectgebied weergegeven. Het gebied is opgedeeld in drie deelgebieden:

- Deelgebied I betreft de nieuwe leiding in IJmond;
- In deelgebied II ligt de bestaande aardgastransportleiding die voor waterstof geschikt wordt gemaakt en de deelgebieden I en III verbindt;
- Deelgebied III betreft de nieuwe leiding in en naar het Westpoort industriegebied in de Amsterdamse haven.



Figuur - Projectgebied, met alle te onderzoeken alternatieven en varianten voor het Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied (bron: Antea Group, 2023)

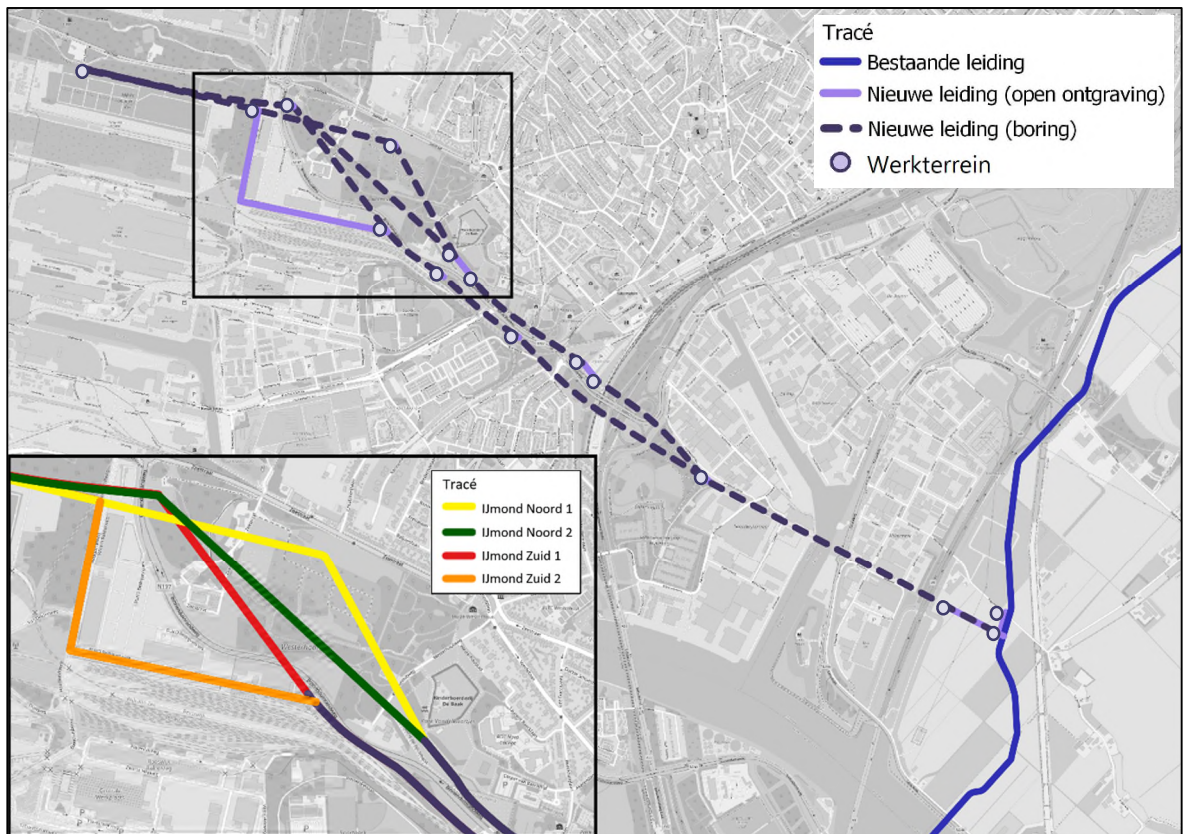
3.4 Alternatieven en varianten

3.4.1 Deelgebied I: één alternatief met meerdere varianten

In deelgebied I is het niet mogelijk om gebruik te maken van een bestaande gastransportleiding (volgens uitgangspunt 1, zie paragraaf 3.1), omdat de bestaande aardgastransportleidingen in deelgebied I nodig blijven om industrie en huishoudens van gas te voorzien. In dit deelgebied wordt de waterstofleiding zoveel mogelijk gebundeld met de SVB-strook (volgens uitgangspunt 2a) en de N197 die in dit deelgebied gelegen is (volgens uitgangspunt 3). Het eindpunt van het tracé ligt vast, namelijk nabij het transformatorstation van TenneT bij de Zeestraat. Het eindpunt van het tracé ligt op een locatie waar (toekomstige) functies liggen of mogelijk gepland worden die gebruik kunnen gaan maken van het waterstofnetwerk, bijvoorbeeld potentiële afnemers en invoeders van waterstof. Voor een nieuwe leiding is er één alternatief met een noordelijke en zuidelijke variant. Beide varianten hebben een subvariant. De tracés zijn weergegeven in figuur 3-3.

Aan de oostzijde en de westzijde van het deelgebied is op basis van bovengenoemde uitgangspunten weinig ruimte voor een waterstofnetwerk. Op basis van technische -en omgevingsargumenten is slechts een tracé in deze gebieden haalbaar. De varianten daartussen volgen verschillende ondergrondse leidingen en/of hoogspanningskabels (volgens uitgangspunt 2b). De meest zuidelijke variant komt voort uit de participatie (zie hiervoor de Afwegingsnotitie suggesties voor alternatieven uit de participatie die als bijlage 2 bij de NRD is gevoegd).

In deelgebied I wordt de nieuwe waterstofleiding grotendeels geboord (gestippeld in figuur 3-3), omdat voor ontgraven geen ruimte is en om onder andere het Zijkanaal A, A9 en A22 te kruisen. Tussen de boringen is sprake van korte open ontgravingen. Deze zijn met doorgetrokken lijn weergegeven in de figuur. In de uitsnede in de figuur zijn de (sub)varianten voor de waterstofleiding weergegeven.



Figuur 3-2 Overzichtskaart ligging varianten in IJmond in deelgebied I (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 3-3 De vier verschillende varianten in IJmond. De gestreepte accolade geeft het verschil aan tussen de varianten (bron: Antea Group, 2023)

De varianten IJmond-Zuid-1 en IJmond-Zuid-2 liggen voor het overgrote deel in de SVB-strook vanaf de Kagerweg tot aan de Westerhoutweg. Bij de kruising met de A22 wordt er licht afgeweken van de SVB-strook. Hier is gekozen voor een kortere route die parallel ligt aan de hoogspanningskabels van TenneT van de projecten Netten op zee Hollandse Kust noord en west Alpha (volgens uitgangspunt 2b). In paragraaf 4.2.1 is meer informatie gegeven over de Netten op zee projecten van TenneT. De noordelijke varianten liggen op dit deel van het tracé parallel aan de SVB-strook.

Vanaf de Westerhoutweg ligt variant IJmond-Noord-1 grotendeels in de SVB-strook, de andere varianten liggen daar parallel aan. De varianten die niet in de SVB-strook liggen bundelen deels met bestaande ondergrondse hogedrukaardgasleidingen van Gasunie (volgens uitgangspunt 2b).

Onderstaand tabel bevat de benaming van de verschillende combinaties van alternatief en variant.

Tabel 3-1 Namen varianten van deelgebied I

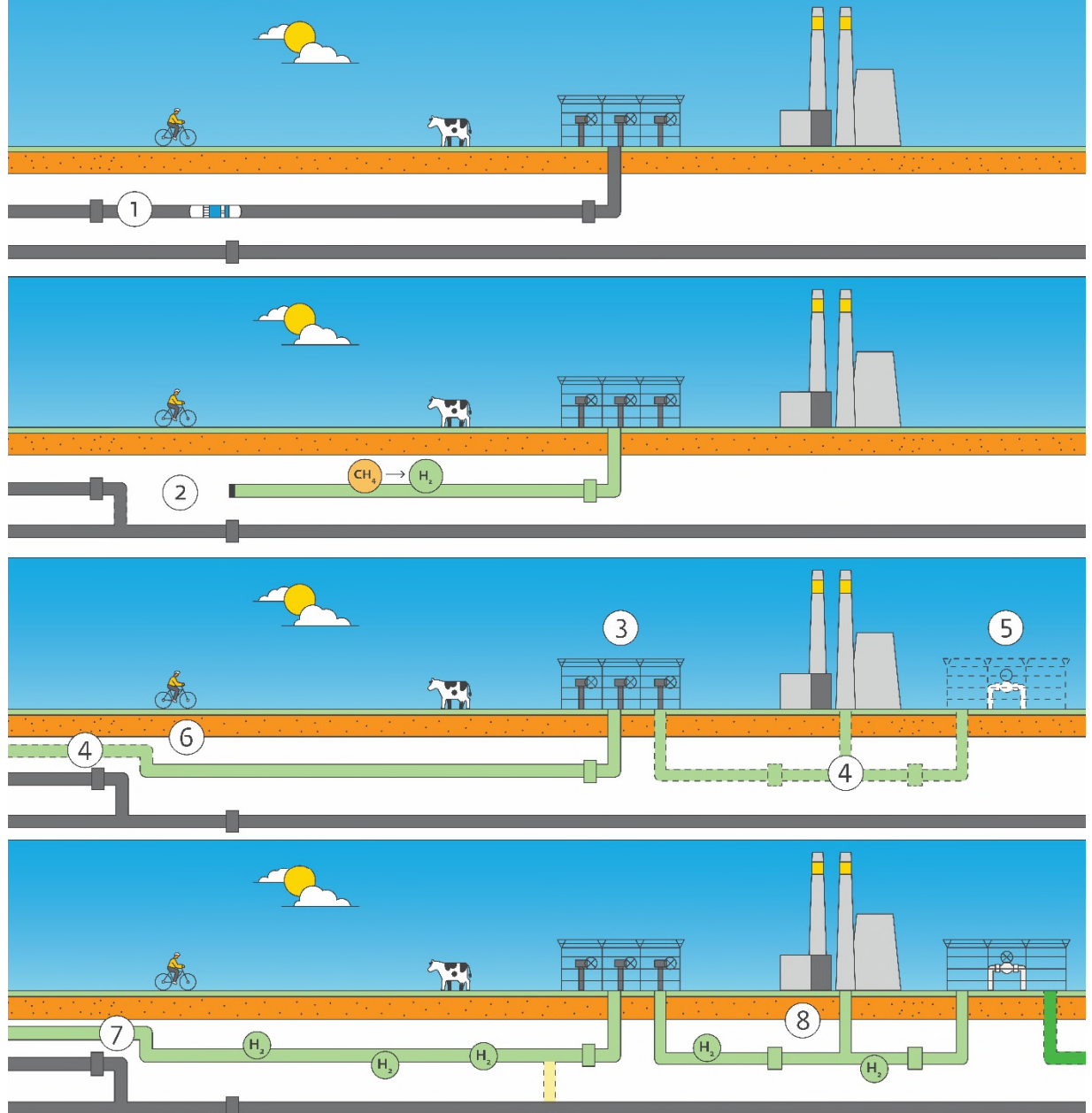
Gebied	Benaming alternatief	Benaming van de varianten per alternatief
Deelgebied I	IJmond	Noord-1
		Noord-2
		Zuid-1
		Zuid-2

3.4.2 Tracé in deelgebied II: bestaande aardgastransportleiding

Voor het waterstofnetwerk wordt ingezet op hergebruik van bestaande hogedruk aardgastransportleidingen (volgens uitgangspunt 1, zie paragraaf 3.1). In deelgebied II ligt een bestaande leiding die hiervoor in aanmerking komt. Deze bestaande gastransportleiding verbindt binnen het Noordzeekanaalgebied de waterstofleidingen in deelgebied I en III met elkaar en heeft een centrale ligging om het landelijk waterstofnetwerk te kunnen realiseren. Op de volgende pagina is afgebeeld hoe de bouw van het waterstofnetwerk in zijn werk gaat.

In deelgebied II wordt gebruik gemaakt van een bestaande aardgastransportleiding (zie blauwe lijn in figuur 3-5). Deze leiding wordt hiervoor tussen het compressorstation Beverwijk en de afsluiterlocatie Spaarndam uit gebruik genomen voor het transport van aardgas. Op drie plaatsen zijn fysieke aanpassingen nodig om deze leiding los te koppelen van het aardgasnetwerk en geschikt te maken voor transport van waterstof. Ter hoogte van afsluiterlocatie Driehuis Oost komt hiervoor circa 250 meter nieuwe aardgaskoppelleiding. Deze koppelleiding is bedoeld om de aardgasvoorziening in stand te houden wanneer de aardgasleiding buiten gebruik wordt genomen en naar waterstof overgaat. Bij de aansluitpunten van de nieuwe waterstofleidingen (deelgebied I en III) op de bestaande leiding komen afsluiters (zie paragraaf 3.5.4). De effecten van deze ingrepen zijn in het MER meegenomen.

De bouw van het waterstofnetwerk in 8 stappen

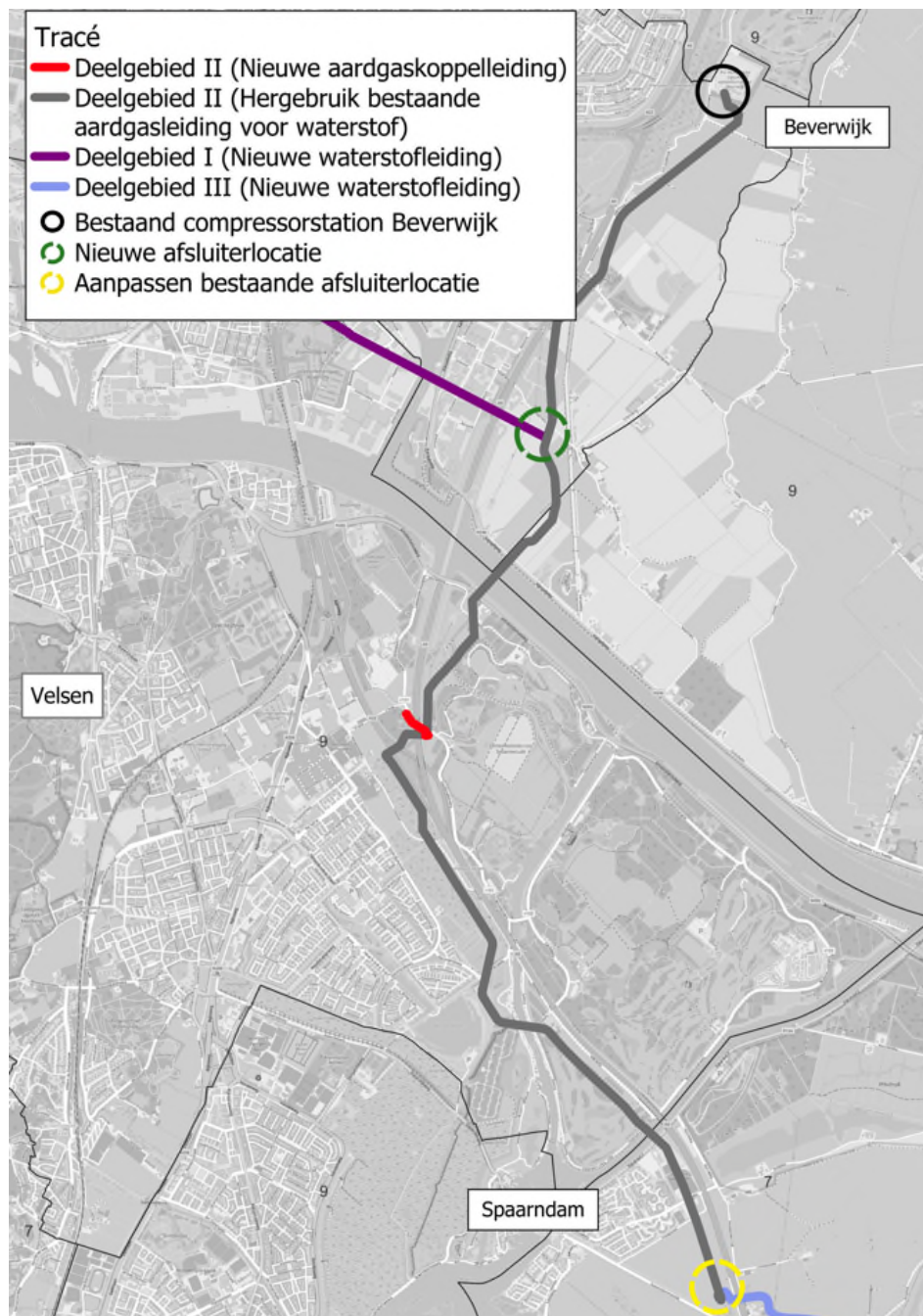


Legenda

	Waterstofleiding		Aansluiting landelijk waterstofnetwerk
	Nieuwe waterstofleiding		Afsluiterlocatie
	Bestaande aardgasleiding		Industrie (klant)
	Sluitend maken aardgasnetwerk		Waterstof afnamepunt
	Aansluiting lagedruk waterstofnetwerk (buiten scope)		

Stappen

- ① Bestaande aardgasleiding van binnen schoonmaken en controleren op afwijkingen.
- ② Bestaande aardgasleiding loskoppelen van het aardgasnetwerk en ombouwen naar een waterstofleiding (tijdelijk dicht maken). En het aardgasnetwerk weer sluitend maken.
- ③ Afsluiterlocaties ombouwen of nieuwe afsluiterlocaties bouwen. Met bedienbare afsluiters kan de gasstroom geregeld worden.
- ④ Nieuwe waterstofleiding bouwen.
- ⑤ Nieuw waterstof afnamepunt bouwen. Om het lagedruknetwerk (H₂avennet) op de hogedrukleiding te kunnen aansluiten is een waterstof afnamepunt nodig.
- ⑥ Nieuwe waterstofleidingen op omgebouwde leidingen aansluiten.
- ⑦ Leidingen vullen met waterstof.
- ⑧ Waterstofnetwerk gebruiken.



Figuur 3-4 Ligging bestaande voor waterstof in te zetten gastransportleiding in deelgebied II met afsluiterlocaties aangegeven met groene cirkels (bron: Antea Group, 2023)

3.4.3 Tracé in deelgebied III: twee alternatieven met meerdere varianten

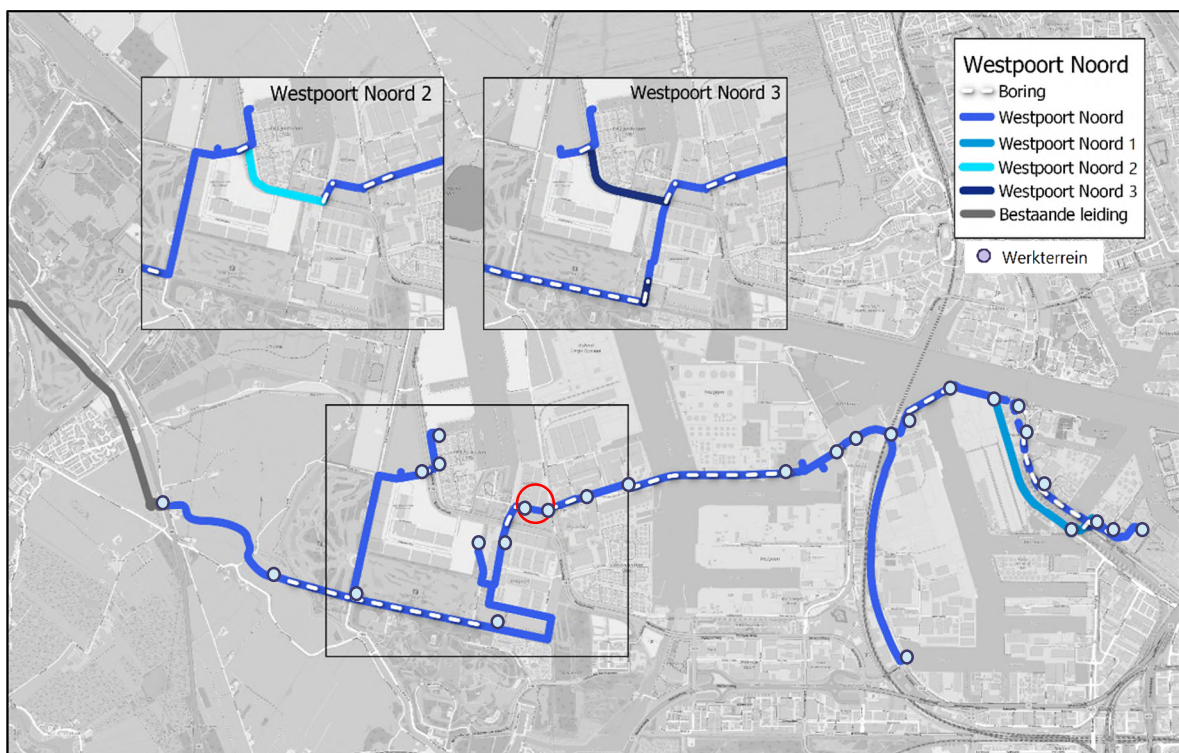
Evenals in deelgebied I is het in deelgebied III niet mogelijk om gebruik te maken van een bestaande gastransportleiding (volgens uitgangspunt 1, zie paragraaf 3.1). Er zijn voor een nieuwe waterstofleiding twee kansrijke tracé-alternatieven: Noord en Zuid (zie figuur 3-6).

In deelgebied III is de SVB-strook niet aanwezig. De twee tracé-alternatieven in het Amsterdamse havengebied voorzien in de verbinding van diverse partijen en lopen tot aan de Hemwegcentrale. Om daar te komen zijn de uitgangspunten 2b en 3 van toepassing: er is zoveel mogelijk gebundeld met bestaande ondergrondse infrastructuur en er is gebundeld met bovengrondse infrastructuur, zoals de Hornweg, de Theemsweg en de Nieuwe Hemweg. Op bepaalde plekken is bundeling niet mogelijk gebleken, bijvoorbeeld bij de golfbaan en bij kruisingen van havenbekkens of andere infrastructuur. Hier is dan een gestuurde boring voorzien.

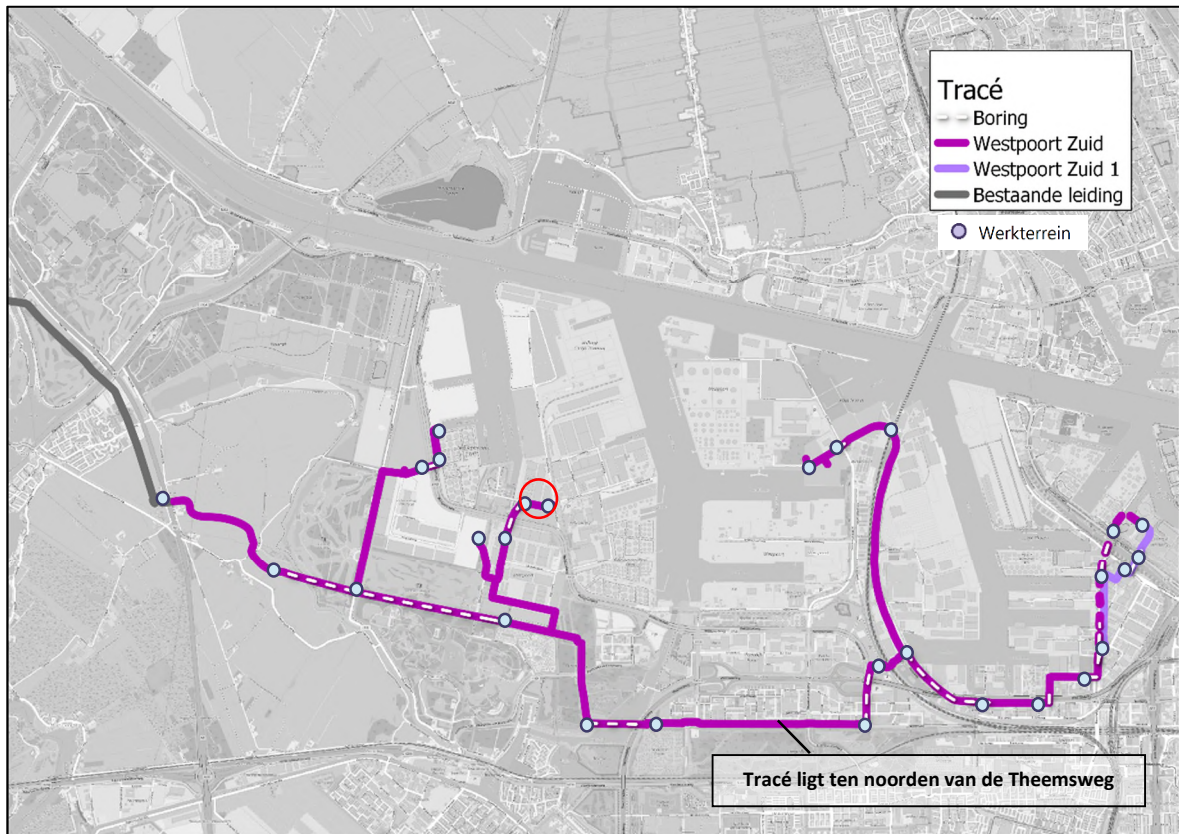
Alternatief Noord kruist de Amerikahaven, de spoorlijn Amsterdam Sloterdijk-Zaandam en de Westhaven en sluit vervolgens aan op de Hemwegcentrale. Alternatief Zuid ligt eerst parallel aan een bundel bestaande leidingen in de groenstrook ten zuiden van de Theemsweg, kruist de A5 en het spoor en zal veelal in de berm van provinciale en gemeentelijke wegen worden gelegd om vervolgens naar het noordoosten toe aan te sluiten op de Hemwegcentrale. Beide alternatieven hebben varianten. Deze zijn afgebeeld in de figuren 3-6 en 3-7.

Er zijn drie varianten te onderscheiden binnen het tracé van Westpoort Noord: Westpoort-Noord-1, Westpoort-Noord-2 en Westpoort-Noord-3. Westpoort-Noord 1 bestaat uit het laten vervallen van het meest oostelijke tracé langs de Nieuwe Hemweg en daarvoor in de plaats het realiseren van een tracé langs de Westhavenweg. Variant Westpoort-Noord-2 bestaat uit het laten vervallen van het tracé langs de Beiraweg en de Conakryweg en het toevoegen van een tracé langs de Westpoortweg langs de Machineweg en de kruising Westpoortweg - Accraweg - Beiraweg. Variant Westpoort-Noord-3 bestaat uit het laten vervallen van het tracé langs de Machineweg en het laten vervallen van de U-bocht bij de Conakryweg en deze te vervangen door een nieuw tracé parallel aan de Beiraweg en een tracé aan de Westpoortweg.

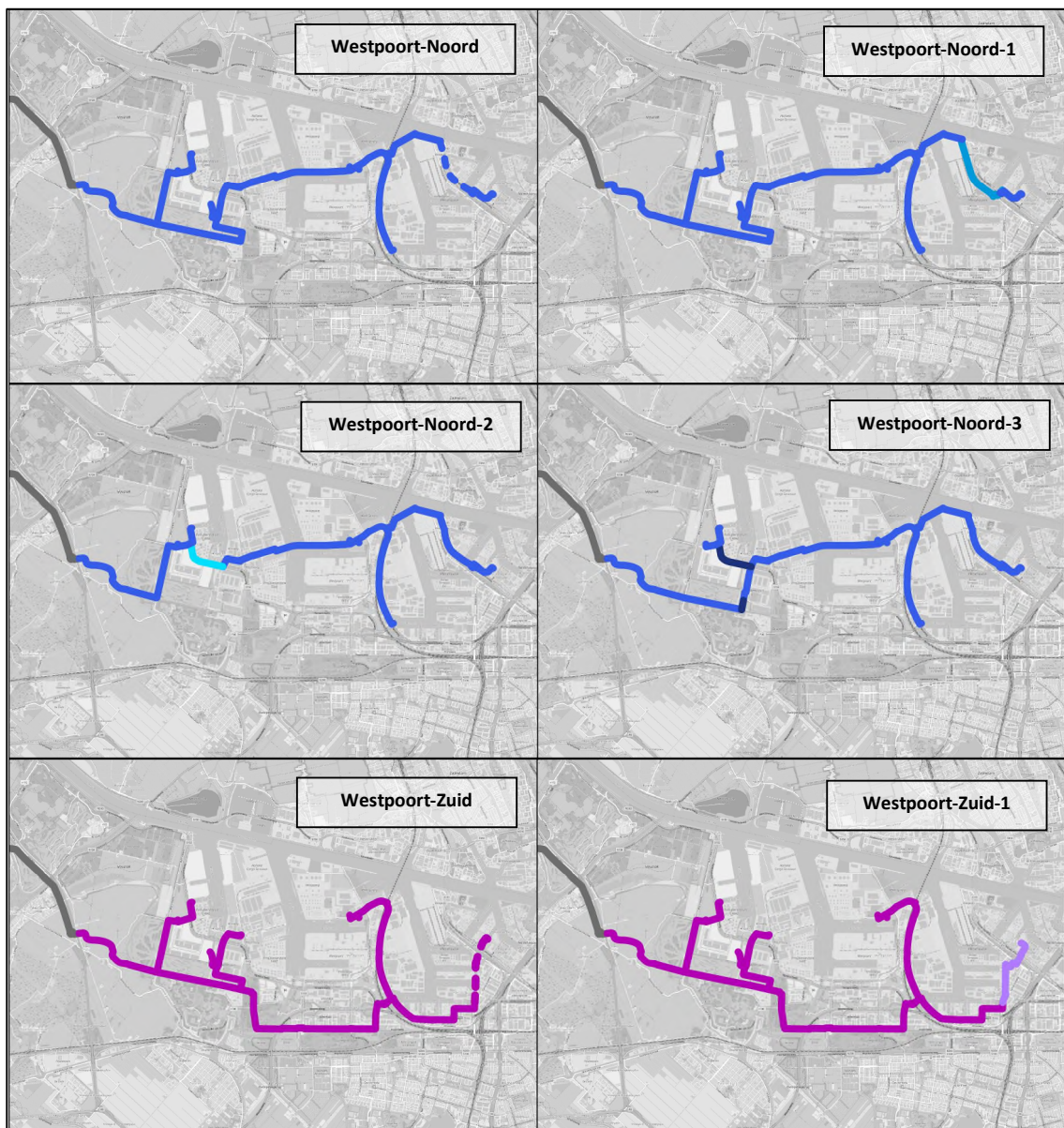
Onderdeel van het voornemen in het Amsterdamse havengebied is ook de ontwikkeling van één hydrogen delivery station (HDS) voor gaslevering aan het lagedruknetwerk. Daarbij dient opgemerkt te worden dat voor ieder afzonderlijk bedrijf dat op de hogedrukleiding wenst te worden aangesloten ook een HDS binnen het hekwerk van het betreffende bedrijf aan de orde is. De aanleg van een HDS binnen het hekwerk van ieder afzonderlijk bedrijf, maakt geen onderdeel uit van de mer voor het Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied.



Figuur 3-5 Ligging tracé-alternatief Westpoort Noord in deelgebied III. De ligging van het waterstof afnamepunt is aangegeven met een rode cirkel (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 3-6 Ligging tracé-alternatief Westpoort Zuid in deelgebied III. De ligging van het waterstof afnamepunt is aangegeven met een rode cirkel (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 3-7 De verschillende tracé varianten van Westpoort in deelgebied III met een gestippelde lijn om de basis variant aan te geven (bron: Antea Group, 2023)

Onderstaand tabel bevat de benaming van de verschillende combinaties van alternatief en variant.

Tabel 3-2 Namen van de tracé varianten in deelgebied III

Gebied	Benaming alternatief	Benaming van de varianten per alternatief
Deelgebied III	Westpoort Noord	Noord
		Noord-1
		Noord-2
		Noord-3
	Westpoort Zuid	Zuid
		Zuid-1

Het is mogelijk dat in een later stadium van het project in MER (fase 2) beperkte route afwijkingen ontstaan ten

opzichte van het noordelijk en zuidelijk alternatief. Het onderzoek in MER (fase 1) is zo opgezet dat het mogelijk is om combinatiemogelijkheden te maken, waarbij een deel van het alternatief Noord en een deel van het alternatief Zuid samen het voorkeursalternatief vormen. In de slotbeschouwing (hoofdstuk 19) is hiervoor een eerste aanzet gegeven.

3.4.4 Technische varianten

Voor de verschillende alternatieven en varianten zijn ook nog opties met betrekking tot techniek, bijvoorbeeld opties ten aanzien van de wijze van aanleg (boren, open ontgraving). Deze zogenaamde technische varianten hebben mogelijk verschillende effecten op de omgeving. Daar er per alternatief meerdere technische varianten mogelijk zijn, is het in deze fase van mer niet mogelijk om de effecten van alle mogelijke technische varianten in kaart te brengen. De technische varianten komen in dit rapport daarom alleen als mogelijke compensatie -en mitigatiemaatregelen aan bod. Er kan op basis van MER (fase 1) een goede afweging worden gemaakt voor het kiezen van een voorkeursalternatief. Waar dit onderscheidend is, worden ook de technische varianten meegenomen in de afweging. In dat geval is dat opgenomen in de paragraaf mitigatie/compensatie bij de effecthoofdstukken. Daarnaast is er in paragraaf 19.3 een beschouwing opgenomen welke effecten er optreden bij meer of minder boren. In MER (fase 2) worden de milieueffecten van de technische varianten in beeld gebracht.

3.5 Onderdelen van het voornemen

Het waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied bestaat uit verschillende onderdelen:

- Leidingen (zie technische specificaties in paragraaf 3.5.1);
- Aansluitpunt op het lagedruknetwerk (met een waterstof afnamepunt, zie paragraaf 3.5.3);
- Afsluiterlocaties (zie paragraaf 3.5.4);
- Aardgaskoppelleiding die nodig is om de bestaande gastransportleiding vrij te maken voor waterstof (zie paragraaf 3.5.5).

Het is van belang op te merken dat er, gelet op het stadium waarin het project Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied zich bevindt, nog nadere gedetailleerde onderzoeken plaatsvinden. Daarbij dienen de tracés voor nieuwe waterstoftransportleidingen, zoals opgenomen in dit hoofdstuk als globaal te worden beschouwd. De uitwerking van het voorkeursalternatief in het kader van het MER (fase 2) kan leiden tot een enigszins gewijzigde ligging.

3.5.1 De waterstofleiding

Voor de nieuw aan te leggen leiding wordt uitgegaan van een maximale diameter van 24 inch. Dit komt neer op afgerond 61 centimeter. Met deze maatvoering wordt rekening gehouden met eventuele toekomstige ontwikkelingen in vraag en aanbod van waterstof in het Noordzeekanaalgebied. Het bepalen van de definitieve diameter wordt ten tijde van de benodigde vergunningaanvragen definitief bepaald. In het kader van het MER wordt uitgegaan van een maximale omvang van 24 inch.

Een diameter van 18 inch is in beeld omdat op basis van de huidige inzichten betreffende de marktontwikkeling voor waterstof in het NZKG in de periode tot 2035 een 18 inch leiding in het gebied tussen het IJmond gebied en de bestaande gastransportleiding van Hynetwork Services ruim voldoende capaciteit geeft. Voor wat betreft de definitieve bepaling van een 18 inch of 24 inch diameter dient op te merken dat wanneer in 2035 sprake is van grootschalige aanlanding van waterstof of waterstofproductie van toekomstige Wind op Zee projecten in IJmuiden er wel een 24 inch leiding nodig is, uitgaande van een capaciteit van maximaal ongeveer 6 GW in 2035.

Het is echter vooralsnog onzeker of grootschalige productie en/of aanlanding van waterstof vanaf zee in IJmuiden zal plaatsvinden. Ook Eemshaven en Den Helder zijn hiervoor in beeld. Hiervoor loopt het *Programma VAWOZ* 2031-2040. De diameterbepaling van 24 inch is gebaseerd op de verwachte capaciteit in 2035 inclusief de hiervoor genoemde mogelijke ontwikkeling van toekomstige Wind op Zee projecten. Gedurende het project zal gemonitord worden of de verwachte capaciteit in 2035 actueel is. In de Integrale Effectenanalyse (IEA) komt dit terug bij het aspect toekomstvastheid.

Capaciteitsverwachtingen op netwerkpunt niveau die verder in de tijd liggen worden niet actief door Hynetwork Services in de markt uitgevraagd omdat ze onzeker zijn. Het is dus ook onzeker of en hoeveel waterstof er in de periode 2040-2050 in Ijmuiden zal moeten worden afgevoerd. Ook is het onzeker hoe het staat met de beschikbaarheid van bestaande gastransportinfrastructuur tegen die tijd die mee kan helpen deze waterstof af te voeren. Zo zal op lange termijn bekeken worden in hoeverre de aardgasbehoefte van Tata Steel zich ontwikkelt. Hierin wordt nu via twee 18 inch aardgastransportleidingen vanaf het compressorstation Beverwijk voorzien. Het is daarbij denkbaar dat op lange termijn één van deze twee bestaande 18 inch aardgastransportleidingen naar waterstof omgebouwd kan worden. Maar of dat het geval is, is ook een onzekere factor op dit moment.

De bestaande gastransportleiding in deelgebied II die in beeld is voor het project Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied heeft een diameter van 36 inch. Dit komt neer op afgerond 91 centimeter.

De nieuwe waterstoftransportleidingen hebben een lengte van ongeveer 7 kilometer in de IJmond en 15 tot 22 kilometer in het Amsterdamse havengebied. De bestaande gastransportleiding wordt over ongeveer 11 kilometer omgebouwd.

De transportleidingen worden ontworpen op een maximale druk van 66 bar. De werkdruk ligt tussen de 30 en 50 bar. Op termijn kan de werkdruk worden verhoogd tot tussen 46 en 66 bar, waardoor de capaciteit van het netwerk kan worden vergroot.

3.5.2 *De aanlegmethode*

De nieuwe leidingen kunnen worden gerealiseerd met sleufloze technieken (bijvoorbeeld boringen), of open ontgravingen (figuur 3-8). Welke methode per deeltracé mogelijk is wordt momenteel onderzocht. Veelal bepalen omgevingskenmerken, zoals beschikbare ruimte voor de leiding, de bouwlocaties, de te kruisen infrastructuur (energie, water en weg) de aanlegmethode. Op hoofdlijnen mag uitgegaan worden van open ontgravingen en sleufloze technieken (boringen) in gebieden waar dit noodzakelijk is, zoals het stedelijk gebied met veel bovengrondse infrastructuur. In het havengebied is de ondergrondse én bovengrondse ruimte erg beperkt, waarbij het realiseren van boor- en ontvangstuipen en opstelplaatsen voor boringen zeer moeilijk is. Hier wordt meer in open ontgraving uitgevoerd, met uitzondering van de grote infrastructurele werken die gekruist worden. Daar waar beide methoden mogelijk zijn worden in het MER varianten onderzocht met boren en ontgraven. Daarbij wordt aandacht besteed aan beperken van het aantal in- en uittredepunten. Bij deze in- en uittredepunten zijn, behalve in de aanlegfase, geen andere effecten te verwachten dan bij leidingen die zijn aangelegd met een open sleuf.

Er zijn meerdere sleufloze technieken beschikbaar, met elk hun eigen karakteristieken:

- HDD – horizontal directional drilling, in het Nederland: horizontaal gestuurde boring;
- Open of gesloten front boringen.

Deze technieken worden hierna toegelicht. Een relevant verschil tussen open ontgraving en boringen is dat de diepteligging van de leiding. Bij een open ontgraving komt de leiding relatief ondiep te liggen terwijl leidingen die met een boring worden aangelegd veel dieper – tot tientallen meters – liggen. In het MER wordt nader ingegaan op de verschillen tussen deze technieken in relatie tot de omgevingseffecten. De verschillen in diepteligging werken bijvoorbeeld door bij de effectbepaling voor het aspect omgevingsveiligheid.

Wat is een open ontgraving en hoe gaat dit in zijn werk?

Open ontgraving betekent dat de leiding in een uitgegraven sleuf wordt gelegd. De graafmachines graven een sleuf en de leiding wordt circa twee meter onder maaiveld aangelegd. Als hiervoor ruimte is, wordt de uit te graven grond aan één kant van de sleuf voor de leiding gelegd. Verschillende grondlagen worden hierbij apart gehouden. Aan de andere kant van de sleuf ligt een tijdelijke rijbaan voor de aanvoer van materieel zoals graafmachines. Voor het geheel van tijdelijke rijbaan en de grondopslag, is de werkstrook minstens 15 tot 20 meter breed. Om de leidingen droog te kunnen aanleggen, wordt met bemaling de grondwaterstand tot beneden de sleufdiepte verlaagd. De leiding wordt naast de sleuf klaargelegd en vervolgens met meerdere graafmachines in de sleuf gelegd. Na afloop van de werkzaamheden wordt de sleuf gedicht met de vrijgekomen grond.



Figuur 3-8 Foto van een leiding in open ontgraving (bron: HNS, 2022)

Wanneer er geen ruimte is voor een brede werkstrook, wordt de uitgegraven grond afgevoerd naar een andere plek. De leidingen worden dan niet langs de sleuf klaargelegd, maar worden één voor één in de sleuf aan elkaar gelast. Daarna wordt de uitgegraven grond weer aangevoerd en wordt alles weer aangevuld.

Wat is een horizontaal gestuurde boring en hoe gaat dit in zijn werk?

Een horizontaal gestuurde boring wil zeggen dat de leiding door middel van een boormachine op grotere diepte in de grond worden gebracht. Dit gebeurt op een diepte van soms wel tientallen meters. De diepte van de leiding verschilt per gebied. In deelgebied III zal de leiding op één HDD op maximaal 60 meter diepte worden aangelegd (dit is een uitzonderlijk geval, in de praktijk is de aanlegdiepte een stuk minder). Deze aanlegmethode wordt ingezet om knelpunten of obstakels te kruisen. De aanlegdiepte is afhankelijk van onder meer de diepteligging van te kruisen objecten, de ondergrond en de benodigde lengte van de boring.

Bij een horizontaal gestuurde boring wordt er vanuit één zijde met een boormachine die op het maaiveld staat, een langgerekte boogang gemaakt. Deze wordt meestal een paar keer op en neer getrokken om het boorgat ruimer te maken. Pas als deze boogang groot genoeg is, wordt de leiding in dit boorgat getrokken.

Het uitvoeren van een horizontaal gestuurde boring gebeurt met zogeheten 'in- en uittredepunten'. Dit zijn de plekken waar de leiding de grond ingeboord worden en er weer uit komen. Hier komen tijdelijke werkterreinen (zie voor locaties de figuren 3-3, 3-6 en 3-7). Voor het intrekken van de leiding, dient deze van tevoren in z'n geheel klaar te liggen. Dit gebeurt dus bovengronds. De werkterreinen, uitlegstroken en eventueel bouwwegen zijn bij een horizontaal gestuurde boring van tijdelijke aard.



Figuur 3-9 Foto van een leiding die klaarligt voor een gestuurde boring (bron: HNS, 2022)

Het benodigde materieel bij de in- en uittredepunten wordt met diepladers aangevoerd. In sommige gevallen zijn hiervoor tijdelijke bouwwegen die aansluiten op openbare wegen nodig. Na afloop van de werkzaamheden wordt alles weer hersteld. De uitvoering van een horizontaal gestuurde boring neemt meerdere weken in beslag.

Wat is een open of gesloten front boring en hoe gaat dit in zijn werk?

Een open front boring wordt gebruikt voor het kruisen van objecten met een beperkte lengte. Dit kan gebeuren middels het persen van een pijp door de grond. De grond die in de pijp zit wordt er later uitgespoten. Dit kan ook gebeuren met een avegaar (een soort spiraalboor), waarbij de grond die tijdens de boring wordt verplaatst, direct wordt verwijderd. Bij deze methoden is het niet mogelijk om te sturen.

Bij een gesloten front boring zijn de afstanden die overbrugd kunnen worden groter, en kan er ook enigszins worden gestuurd. Vaak wordt hierbij gebruik gemaakt van een mantelbuis, waar later de leiding wordt ingeschoven.

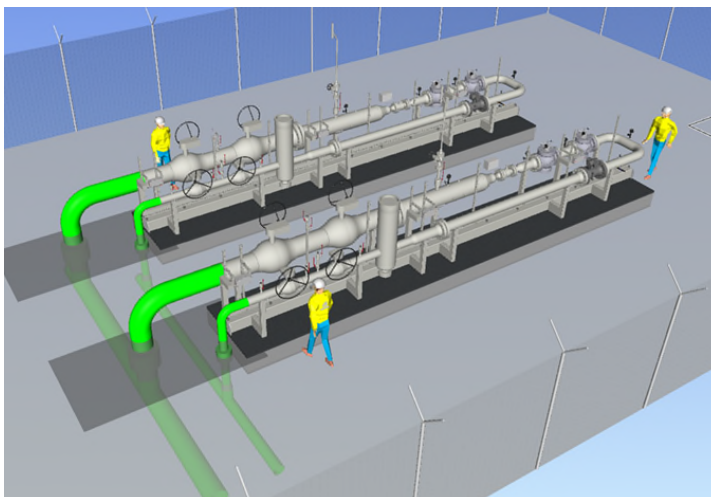
Voor beide technieken zijn er zogenaamde pers- en ontvangstuipen nodig: in de perskuip staat de boorinstallatie, en in de ontvangstuip wordt de boring uiteindelijk ontvangen. Deze kuipen zitten voor de open front techniek op de diepte waarop de pijp wordt geïnstalleerd. Dit zijn vaak putten van minstens vier meter diepte. Om het mogelijk te maken om de pijp te boren, is de lengte van de kuip minimaal de lengte van de pijp (vaak 16 meter) met nog wat extra lengte voor de boormaterialen. Het maken van dergelijke putten is erg intensief, vaak met installatie van bemaling en damwanden.

Het benodigde materieel bij de in- en uitredepunten wordt met diepladers aangevoerd. In sommige gevallen zijn hiervoor tijdelijke bouwwegen die aansluiten op openbare wegen nodig. Na afloop van de werkzaamheden worden de bouwputten weer verwijderd en alles weer hersteld. Het uitvoeren van een dergelijke boring, inclusief het maken en herstellen van de boorputten, neemt minstens 6 weken in beslag.

3.5.3 *Waterstof afnamepunt*

De nieuwe leiding in het industriegebied Westpoort dat onderdeel is van het Amsterdamse havengebied krijgt een aansluitpunt naar het lagedruknetwerk met een druk van 8 bar. Vanaf dit aansluitpunt wordt een regionaal lagedruknetwerk genaamd H₂avennet voorzien. H₂avennet wordt ontwikkeld door Port of Amsterdam en de regionale netbeheerder (zie paragraaf 4.2 voor meer informatie). Om de hogedrukleiding op het lagedruknetwerk te kunnen aansluiten is een waterstof afnamepunt (HDS) benodigd. Een Waterstof afnamepunt heeft een omvang van circa 20 bij 30 meter en wordt omheind. De grootste hoogte is ongeveer 3 meter. Alleen verlichtingspalen kunnen hoger zijn. De locatie van het waterstof afnamepunt ten behoeve van het lagedruknetwerk is voorzien in deelgebied III. De aanleg en beheer van dit waterstof afnamepunt maakt onderdeel van het project Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied uit. De aanleg van een regionaal lagedruknet maakt geen onderdeel uit van dit project.

Daarnaast dient opgemerkt te worden dat voor ieder afzonderlijk bedrijf dat op de hogedrukleiding wenst te worden aangesloten ook een waterstof afnamepunt binnen het hekwerk van betreffend bedrijf aan de orde is. De aanleg van een waterstof afnamepunt binnen het hekwerk van ieder afzonderlijk bedrijf, maakt geen onderdeel uit van de mer voor het Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied.



Figuur 3-10 Voorlopig referentiebeeld waterstof afnamepunt (bron: HNS, 2023)

3.5.4 Afsluiterlocaties

In de bestaande gastransportleiding en de nieuw aan te leggen leidingen worden bestaande afsluiterlocaties aangepast of nieuwe afsluiterlocaties aangebracht. Afsluiterlocaties zijn omheinde ondergrondse installaties waar bedienbare afsluiters zitten die de gasstroom kunnen regelen. De afsluiters zelf zitten onder de grond, de bediening zit boven de grond en is zichtbaar als verticale buizen die uit de grond komen, met een handwiel eraan. De locatie is omheind met een hekwerk met naar verwachting een oppervlakte van enkele tientallen vierkante meters en wordt bepaald door de functionaliteit van de locatie.



Figuur 3-11 Voorbeeld van een omheinde afsluiterlocatie voor drie parallel gelegen leidingen. Bij één leiding is de oppervlakte 1/3 van deze locatie (bron: HNS, 2022)

De locaties van afsluiterlocaties zijn weergegeven in figuur 3-4.

3.5.5 Koppelleiding aardgas

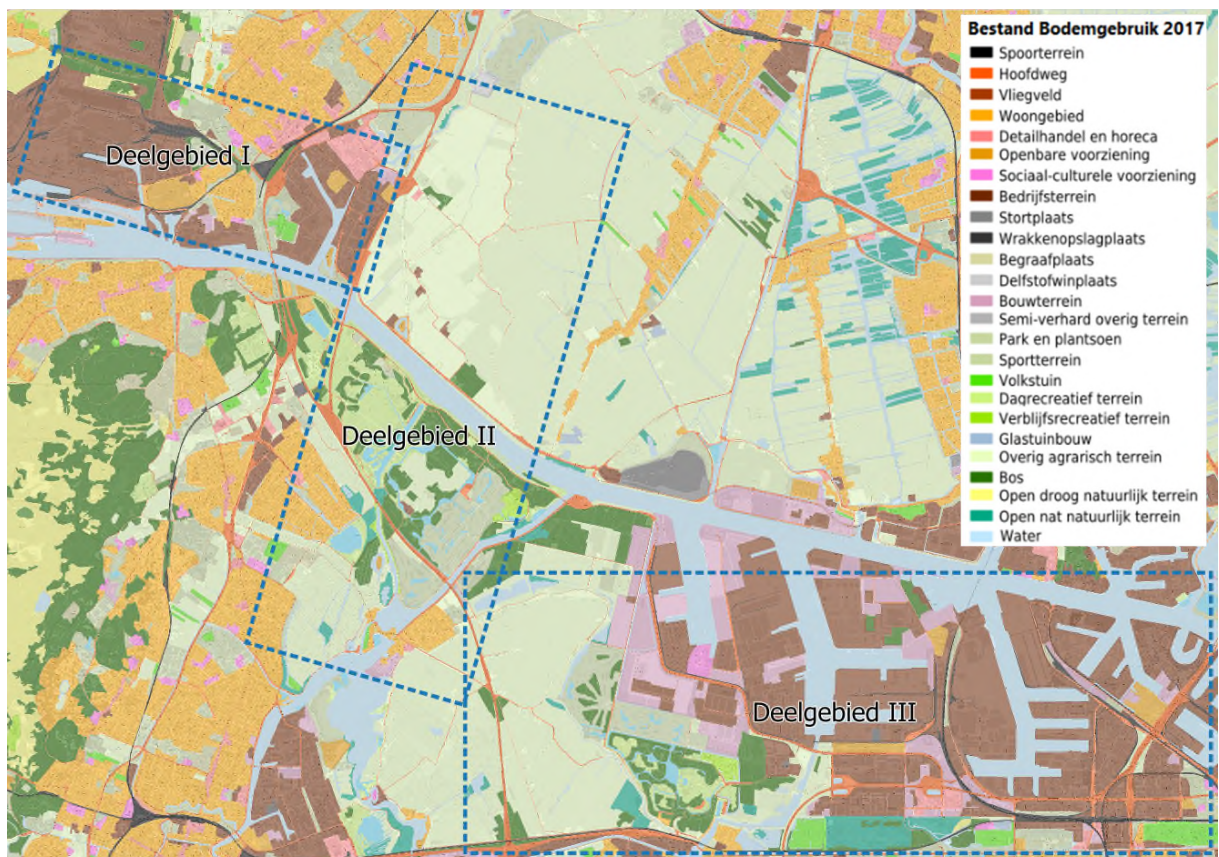
Ten behoeve van de ombouw van de aardgastransportleiding naar een waterstoftransportleiding is het nodig om een stuk koppelleiding aan te leggen om zo het aardgasnet weer sluitend te maken. Dit gaat over een leiding met een lengte van circa 250 meter bij afsluiterlocatie Driehuis Oost. Dit maakt ook onderdeel uit van het voornemen.

4. Studie -en Projectgebied

In de navolgende paragrafen is een beschrijving opgenomen van de omgeving waarin het project plaatsvindt en de ontwikkelingen die hier de komende jaren zijn voorzien. Eerst worden de autonome ontwikkelingen beschreven in paragraaf 4.2 en daarna de raakvlakprojecten (projecten die nog niet zijn vastgesteld) in paragraaf 4.3.

4.1 Ligging en karakterisering projectgebied

De karakteristieken van de drie deelgebieden die deel uitmaken van het projectgebied zijn hieronder weergegeven en beschreven (zie figuur 4-1).



Figuur 4-1 Het ruimtegebruik in de verschillende deelgebieden (bron: PDOK, 2017)

4.1.1 Deelgebied I

In deelgebied I ligt het tracé in IJmond, door de gemeenten Beverwijk en Velsen. IJmond is onder andere bekend van de zeesluis bij IJmuiden en staalbedrijf Tata Steel. Het tracé kruist, gezien vanuit het oosten, eerst de A9. Daarna doorkruist de leiding twee bedrijventerreinen, Zijkanaal A, het Wijkeroogpark en de A22, om vervolgens nabij de Velsertraverse uit te komen. Ten westen daarvan ligt het tracé min of meer parallel aan de N197 tussen de A22 en de Zeestraat in Beverwijk. Vervolgens komt het tracé uit in de omgeving van het TenneT transformatorstation (meer informatie over dit station is opgenomen in paragraaf 4.2.1). Het gebied is veelal stedelijk met een veelheid aan bedrijventerreinen, woongebieden en cultuurhistorisch waardevolle rijksmonumenten, maar bevat ook diverse groenstructuren, waaronder gebieden met natuur- en recreatieve waarden.

4.1.2 Deelgebied II

In deelgebied II ligt het tracé in een deel van het Oer-IJ gebied. In de driehoek Zaanstad, Velsen, Alkmaar stroomde tot aan het begin van de jaartelling een zijtak van de Rijn, die bij Castricum in zee uitmondde. In deze omgeving

zijn kenmerken in het landschap zichtbaar die herinneren aan de ontstaans- en bewoningsgeschiedenis van dit voormalige getijdenlandschap. Delen van dit deelgebied zijn aangeduid als bijzonder provinciaal landschap.

Ten noorden van het Noordzeekanaal ligt in de gemeente Zaanstad een gebied dat bestaat uit kleirijke polders. Het gebied is onderdeel van de Stelling van Amsterdam. De Stelling is een verdedigingsring die tussen 1880 en 1914 is aangelegd en bestaat uit 46 forten en een groot aantal batterijen, dijken en sluizen. De Stelling staat sinds 1996 op de lijst van UNESCO Werelderfgoed. Om de waterhuishouding van de Stelling in stand te houden is een viertal damsluizen aangelegd, waaronder de damsluis ter hoogte van de Groeneweg.

Ten zuiden van het Noordzeekanaal, in de gemeenten Velsen en Haarlemmermeer, kenmerkt het gebied zich als een voornamelijk open (veen)polderlandschap tussen Haarlem en Amsterdam. De ontstaans- en ontginningsgeschiedenis is goed afleesbaar in het landschap, bijvoorbeeld aan de bochtige veenrivieren (Binnen- en Buiten) Liede en Spaarne, het verkavelings- en slotenpatroon van de veenweidepolders en de Spaarndammerdijk die door het gebied loopt. De Stelling van Amsterdam is met zijn forten en linedijk ter hoogte van Spaarndam, Penningsveer en Haarlemmerliede prominent aanwezig in het landschap. De openheid van het gebied, deels ook als onderdeel van de Stelling met schootsvelden en inundatiegebieden, is van een bijzondere waarde, zowel voor bewoners en recreanten, als voor weidevogels.

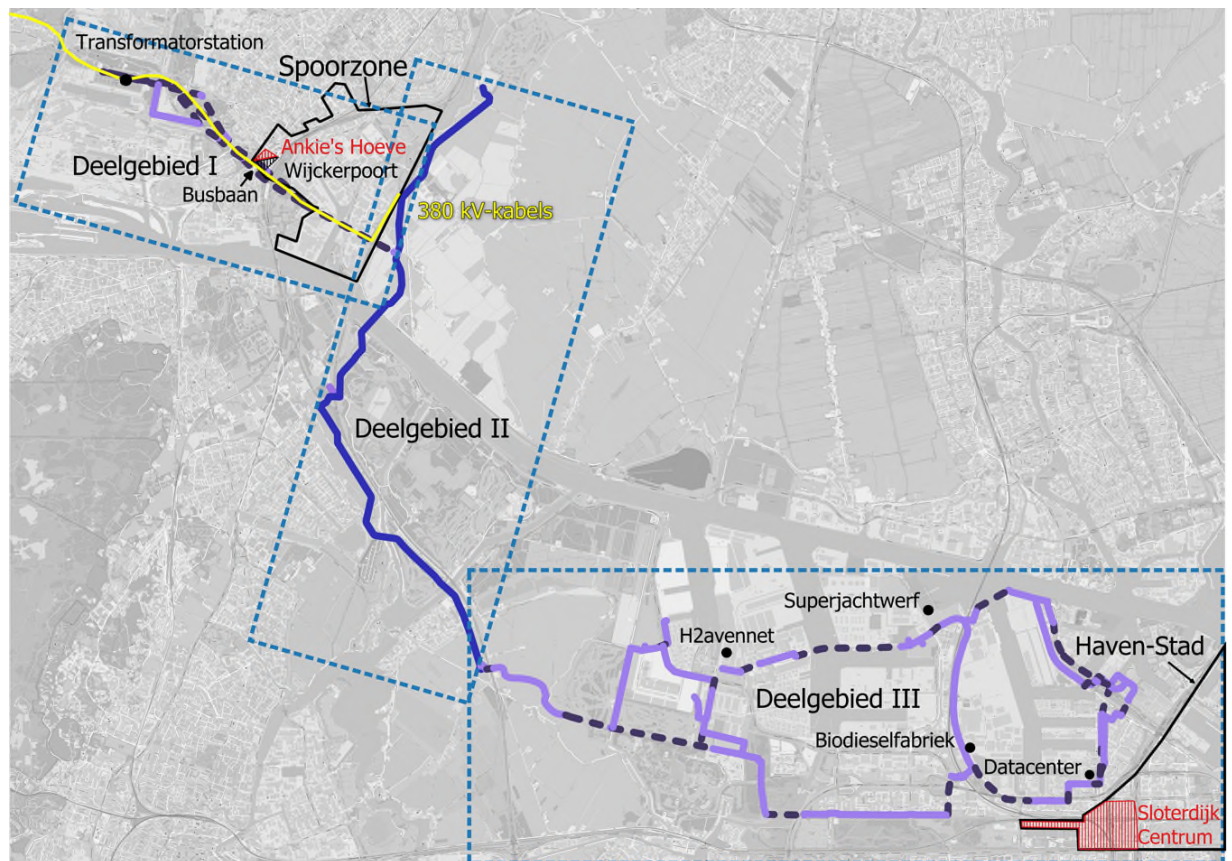
Delen van het gebied rond de A9, rond de forten van de Stelling en in de polders tussen Haarlem en de Ringvaart van de Haarlemmermeer zijn meer verdicht door opgaande beplanting. De recreatiegebieden Oosterbroek, Buitenhuizen en Houtrak (recreatiegebied Spaarnwoude), kennen een afwisseling van besloten bosgebieden, golfterreinen en open ruimtes. Sommige gebieden liggen wat hoger door voormalige vuilstort. Een gedeelte van Houtrak is aangewezen als Natuurnetwerk Nederland (NNN) en kenmerkt zich door een gevarieerde natuur.

4.1.3 Deelgebied III

Het tracé door deelgebied III is gelegen in het westen van Amsterdam en het oosten van de gemeente Haarlemmermeer. Tussen de bestaande leiding en het havengebied ligt de leiding in een open gebied met landschappelijke waarden en recreatief gebruik. Het westelijke deel van dit deelgebied wordt voornamelijk gebruikt voor havengebonden bedrijfs- en industrieactiviteiten. Daarbij gaat het om overslag van allerlei soorten ladingstromen: steenkool, olieproducten, veevoer, schroot, stukgoed en auto's. Verder zijn in dit deelgebied bedrijven gevestigd die behoren tot sectoren als distributie, opslag (onder andere cacao) en intermodaal transport. Het gebied bestaat uit verschillende grotere en kleinere havenbekkens die aangesloten zijn op het Noordzeekanaal. Op de gemengde bedrijventerreinen, in het zuidelijk deel van het deelgebied, zijn stadsverzorgende bedrijven gevestigd, zoals groothandelsbedrijven en grafische bedrijven. In het oosten van deelgebied III is de gasgestookte Hemwegcentrale gelegen, het voorziene uiteinde van het tracé.

4.2 Autonome ontwikkelingen

In het MER zijn de effecten van het voornemen beschreven en beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is de toekomstige situatie indien het waterstofnetwerk niet wordt gerealiseerd. De toekomstige situatie ontstaat als gevolg van autonome ontwikkelingen. Dat zijn ontwikkelingen die plaatsvinden op basis van (overheids)besluiten (zoals het vaststellen van ruimtelijke plannen), maar ook op basis van algemene ontwikkelingen als gevolg van beleid, wet- en regelgeving, en programma's op landelijk, provinciaal en gemeentelijk niveau. In het MER is daarnaast aandacht besteed aan relevante economische en maatschappelijke ontwikkelingen. Deze autonome ontwikkelingen kunnen van belang zijn voor de mogelijkheden en beperkingen om tracés voor waterstofleidingen in te passen, maar ook voor de kans op omgevingseffecten en voor nut en noodzaak van het project. Alle hieronder beschreven autonome ontwikkelingen maken onderdeel uit van de referentiesituatie (de 0-situatie) op basis waarvan de alternatieven en varianten in dit MER beoordeeld zijn.



Figuur 4-2 Overzicht van autonome ontwikkelingen in de deelgebieden

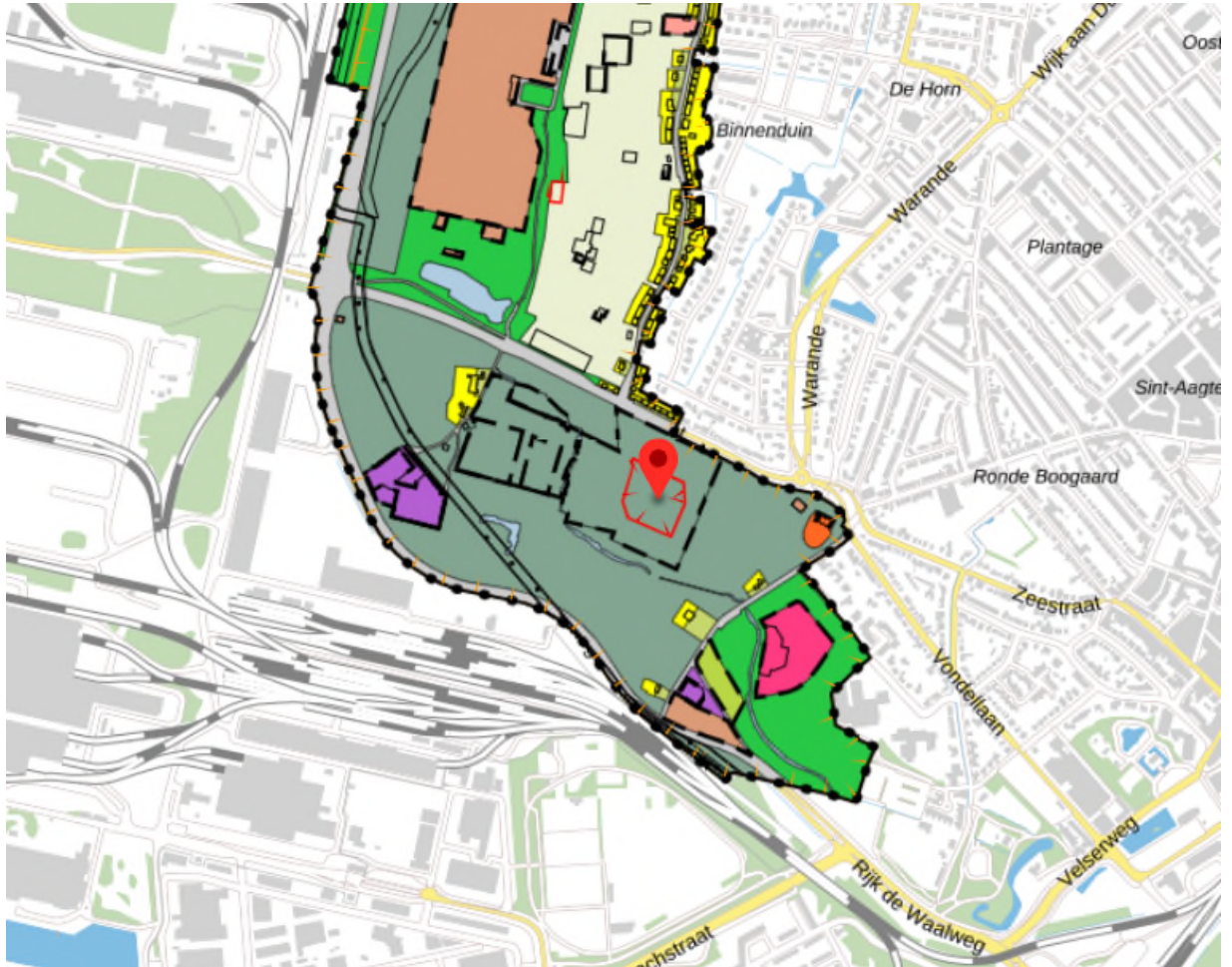
Tabel 4-1 Autonome ontwikkelingen met het bouwjaar, afstand tot het project en het aantal woningen/arbeitsplaatsen

Naam ontwikkeling	Bouwjaar	Kortste afstand tot project	Omvang en programma
Zorgwoning op landgoed Westerhout	-	20 m	7 (zorg)woningen
Net op zee Hollandse Kust noord, west Alpha en west Beta (fase 1)	Gereed	0 m	-
Groen- en waterplan	(vastgesteld 2001)	0 m	-
Spoorzone Beverwijk <ul style="list-style-type: none"> • Ankie's Hoeve • Wijckerpoort 	2025 2028	20 m 0 m	200 woningen, horeca, zorg 150 woningen, evt. onderwijs
Hoogwaardig openbaar vervoer Beverwijk	2024-2025	0 m	-
Haven-Stad	Gestart	265 m	70.000 woningen, 58.000 arbeidsplaatsen, scholen en zorg
Waarvan onderdeel: Sloterdijk-Centrum	Gestart	265 m	7.500 woningen, 15.500 arbeidsplaatsen, scholen en zorg
H ₂ avennet	2024	0 m	-
Datacenter Westpoort	2023	15 m	(100.000 m ² bvo)
Aanleg Superjachtwerf: Dutch Superyacht Tech Campus	Gestart	1 m	3.000 arbeidsplaatsen
Uitbreiding Biodieselfabriek: Argent Energy Nederland B.V.	Gestart	1 m	-

4.2.1 Deelgebied I

Zorgwoningen op landgoed Westerhout

Er is in het bestemmingsplan Groene Westrand uit 2013 een wijzigingsbevoegdheid opgenomen voor het wijzigen van de huidige bestemming naar 7 zorgwoningen. Het is niet bekend wanneer gebruik wordt gemaakt van deze wijzigingsbevoegdheid. Er is uit zorgvuldigheid in het MER rekening gehouden met deze ontwikkeling.

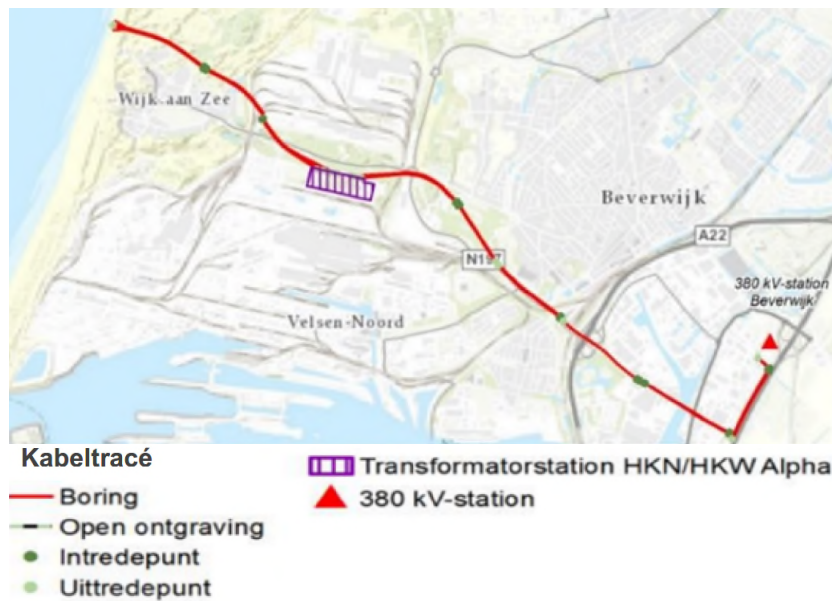


Figuur 4-3 Uitsnede bestemmingsplan Groene Westrand Beverwijk (vastgesteld 2013-11-14). Op de locatieaanduiding kan de huidige bestemming gewijzigd worden naar een bestemming met 7 zorgwoningen

Netten op zee Hollandse Kust noord, west Alpha en west Beta

De netten op zee projecten betreffen de aansluiting van windparken op zee op het landelijke hoogspanningsnet van TenneT. De netten op zee Hollandse Kust noord, west Alpha en west Beta worden ieder met twee 220 kilovolt (kV) wissel-stroomkabels aangesloten op het landelijke hoogspanningsnet. Op land is aan de Zeestraat een transformatorstation gerealiseerd. Deze transformeert de stroom van 220 kV wisselstroom naar 380 kV wisselstroom, om deze op het 380 kV hoogspanningsnet in te voeden. Vanaf dit hoogspanningstracé worden in het kader van Hollandse Kust noord en west Alpha vier 380kV kabelsystemen gerealiseerd naar hoogspanningsstation Beverwijk. Een hoogspanningsverbinding voor wisselstroom bestaat uit drie kabels (één per fase) en een vierde kabel voor informatie en besturing. Een kabel bestaat uit een kern (de eigenlijke geleider) en een isolerende mantel. Hoogspanningsverbindingen worden vanwege de leveringszekerheid vrijwel altijd dubbel uitgevoerd (twee circuits van elk drie kabels).

Met Hollandse Kust noord en west Alpha is het mogelijk om 1.400 MW aan windenergie aan te sluiten op het landelijke hoogspanningsnet (zie figuur 4-4). Realisatie van dit project is reeds gestart. Met west Beta is het mogelijk om 700 MW aan windenergie aan te sluiten op het landelijke hoogspanningsnet. Het inpassingsplan voor dit project is in november 2021 vastgesteld.



Figuur 4-4 Locatie transformatorstation en ligging hoogspanningsverbinding (Net op zee Hollandse kust noord en west Alpha)

Groen- en Waterplan binnenduinrand Heemskerk, Beverwijk, Velsen-Noord

Het Groen- en Waterplan binnenduinrand Heemskerk, Beverwijk en Velsen-Noord geeft een visie voor de binnenduinrand ter hoogte van Heemskerk, Beverwijk en Velsen-Noord. Het plan is vastgesteld in 2001. Het doel van dit plan is om tot een samenhangende groenstructuur te komen en een verbetering van de landschappelijke, ecologische en recreatieve kwaliteiten van het gebied. Het plangebied Groene Westrand bestrijkt meerdere deelgebieden, zoals is opgenomen in het Groen- en Waterplan. De deelgebieden, De Duinen, Tuinbouwgebied, Lunettenzone, Stadsrandgebied en Landgoederenzone maken onderdeel uit van het plan Groene Westrand (zie figuur 4-5). Daarvan liggen het Stationsgebied en de Landgoederenzone in de het projectgebied van het waterstofnetwerk NZKG.



Figuur 4-5 Deelgebieden van het Groen & Waterplan

Ontwikkelprogramma Spoorzone Beverwijk

Met het ontwikkelprogramma Spoorzone Beverwijk wordt een nieuw stuk stad in Beverwijk gebouwd waarin wonen, winkels, werken, voorzieningen en recreëren samenkomen. In de komende 25 jaar worden 10.000 woningen aan het gebied toegevoegd, waarvan ongeveer 2.000 ten noorden van de spoorlijn en 8.000 ten zuiden (zie onderstaand figuur).



Figuur 4-6 Het plangebied spoorzone (Gemeente Beverwijk, 2023)

De deelgebieden die het dichtst bij het project komen te liggen zijn Wijckerpoort en Ankie's Hoeve. Ankie's Hoeve wordt naar verwachting in 2025 gebouwd en in 2026 opgeleverd. Het programma bevat 200 woningen, horeca en zorg. Wijckerpoort zal pas na 2028 worden gebouwd met zo'n 150 woningen, een locatie voor (middelbaar) beroepsonderwijs, een hotel en een parkeerhub.

Hoogwaardig openbaar vervoer Beverwijk

De provincie Noord-Holland en de gemeenten Velsen en Beverwijk werken aan twee nieuwe busbanen tussen Beverwijk en Velsen en aan een voet-fietsonderdoorgang onder de Velsertaverse. De busbanen zijn onderdeel van het hoogwaardig openbaarvervoernetwerk (HOV-netwerk). De ene busbaan komt bij Velsen-Noord, tussen de Velsertaverse en het station Beverwijk. Deze busbaan is circa 300 meter lang en bevat een bushalte en fietsenstalling. De andere busbaan is circa 200 meter lang en komt tussen het busstation Beverwijk en de weg Wijckermolen, achter het station. Met de onderdoorgang ontstaat een regionale, snellere fietsroute met een verbinding naar station Beverwijk. Realisatie is voorzien in 2024-2025. Van de delen van het voornemen staat alleen de busbaan Wijckerpoort vastgesteld als ruimtelijk plan.

4.2.2 Deelgebied II

Er zijn geen autonome ontwikkelingen in deelgebied II die van invloed zijn op het waterstofnetwerk NZKG.

4.2.3 Deelgebied III

Haven-Stad

Het huidige industriegebied tussen Sloterdijk, het Westerpark en in Noord het Cornelis Douwesterrein en de Noorder IJ-plas worden de komende decennia getransformeerd naar een gemengd woon-werk gebied met circa 70.000 woningen en 58.000 arbeidsplaatsen. Haven-Stad wordt een complete stad met in de buurt: scholen,

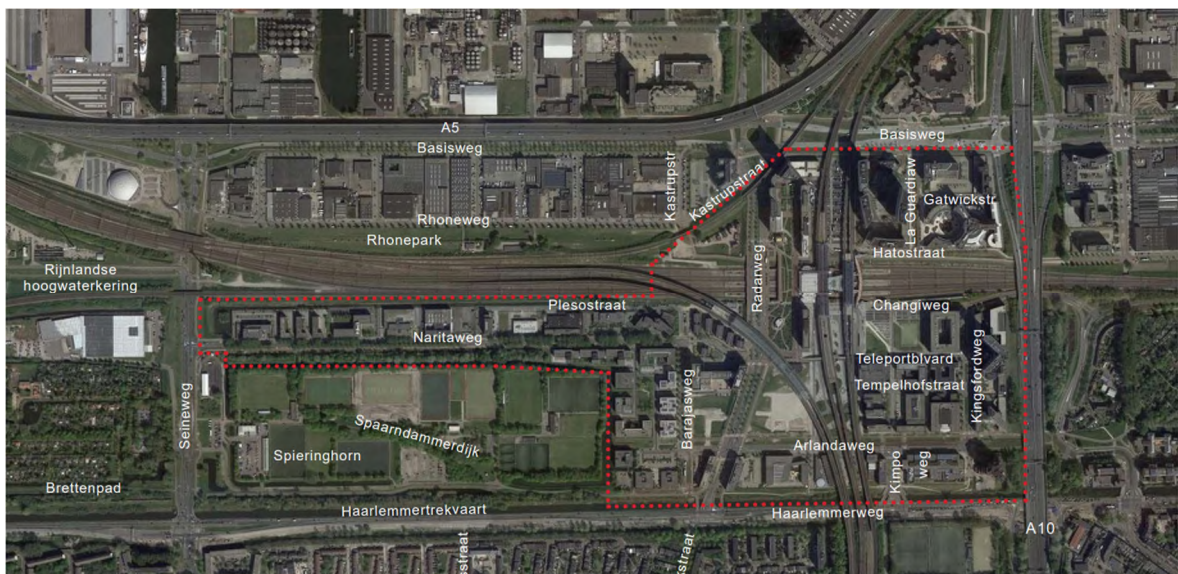
sport, winkels, zorg en groen. Haven-Stad ligt na realisatie tegen het havengebied van Amsterdam aan (zie onderstaande figuur). De ontwikkeling van Haven-Stad gebeurt in fases. De komende jaren worden circa 1.500 woningen in verschillende delen gebouwd.



Figuur 4-7 Locatie Haven-Stad (Gemeente Amsterdam, 2023)

Transformatie Sloterdijk Centrum

Sloterdijk-Centrum zal zich de komende 20 jaar ontwikkelen tot een groene en gemengde woon- en werkomgeving met ongeveer 7.500 woningen als onderdeel van Haven-Stad. Er is dan woonruimte voor maximaal 15.000 bewoners. Er blijft ruimte voor kantoren en er komen scholen, supermarkten en andere voorzieningen. Het plangebied van Sloterdijk-Centrum is te zien in de onderstaande figuur.



Figuur 4-8 Het plangebied van de transformatie van Sloterdijk-Centrum (Gemeente Amsterdam, 2021)

H₂avennet

Port of Amsterdam en Firan, een dochteronderneming van Alliander, hebben plannen voor de ontwikkeling van een open toegankelijk waterstofdistributienet in het Amsterdamse haven- en industriegebied. H₂avennet is een beoogd 8 bar (lagedruk) waterstofdistributienet voor industriële afnemers. Het ontwerp is klaar in 2023 en het zal naar verwachting in 2026 gereed zijn. Het distributienetwerk zal daarna worden verbonden met het Waterstofnetwerk NZKG.

Visie omgevingsveiligheid Westpoort

Er vindt een modernisering plaats van de visie op de omgevingsveiligheid van Westpoort. De huidige visie die verankerd is in het bestemmingsplan van de gemeente Amsterdam gaat uit van zones met verschillende type milieubedrijven. In de nieuwe versie wordt onder andere ook naar de energietransitie gekeken, welke bedrijven daar op het industrieterrein Westpoort mee bezig zijn en wat het effect van de energietransitie is op de huidige veiligheidscontouren.

Nieuw Datacenter Westpoort

Op dit moment bouwt Great Grey Investments Data center (GGID) een datacenter in het Westelijk Havengebied. Aan de Donauweg wordt de komende jaren gewerkt aan drie nieuwe gebouwen van elk tachtig meter hoog. De totale oppervlakte bestaat uit 100.000 m². Het datacenter beschikt over een stroomvoorzieningscapaciteit van 100 MVA.

Dutch Superyacht Tech Campus

De bouw van Dutch Superyacht Tech Campus is net begonnen in het Westelijk havengebied van Amsterdam. Binnen een aantal jaren wordt een 53 hectare grote scheepswerf ontwikkeld tot campus. De campus zal zorgen voor de bouw en het onderhoud van super- en megajachten tot 200 meter lengte. Buiten komt er ruimte voor het aanmeren van 40 superjachten tot een lengte van 200 meter.

Uitbreiding groot opslagbedrijf (Bzro inrichting): Argent Energy Nederland B.V.

Argent Energy Nederland B.V. is een chemische fabriek in het Westelijk Havengebied die biodiesel produceert. Op het terrein bevindt zich naast de biodieselfabriek onder andere een tankenpark, tankwagenverlaadplaats en scheepsverlaadplaats. Argent Energy valt onder de werkingssfeer van het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo). Het bedrijf wil de productie vergroten van 200.000 tot 600.000 ton per jaar en is begonnen met de bouw van de nieuwe steiger.

4.3 Raakvlakprojecten

Raakvlakprojecten zijn projecten die (nog) niet officieel zijn vastgesteld als ruimtelijke plan. Bij een raakvlakproject is het onzeker of de ontwikkeling plaats gaat vinden en of het effect gaat hebben op het project Waterstofnetwerk NZKG. De raakvlakprojecten maken geen onderdeel uit van de referentiesituatie. De raakvlakprojecten zijn hieronder opgesomd.

Tabel 4-2 Raakvlakprojecten met gepland bouwjaar, afstand tot het project en programma

Naam raakvlakproject	Gepland bouwjaar	Afstand tot project	Omvang en programma
Spoorzone Beverwijk: Business Docks	Na 2040	0 m	125.000 m ² bvo
Uitbreiding stations TenneT en Liander	2023-2035	-	-
H ₂ era (HyCC)	2027	-	-
HeraCless	Vóór 2030	-	-
Sloterdijk Rhônepark	Onbekend	0	Maximaal 500.000 m ² bvo

4.3.1 Deelgebied I

In het ontwikkelprogramma Spoorzone Beverwijk (zie figuur 4-5 in vorige paragraaf) komt het raakvlakproject Business Docks aan bod. De Business Docks worden pas na 2040 gebouwd en bestaan voornamelijk uit bedrijventerrein.

4.3.2 Deelgebied II

Er zijn geen raakvlakprojecten in deelgebied II die van invloed zijn op het waterstofnetwerk NZKG.

4.3.3 Deelgebied III

Uitbreiding hoogspanningsstations/-verbindingen TenneT en Liander

TenneT en Liander willen de elektriciteitsvoorziening van Amsterdam uitbreiden door het bouwen en verzwaren van onderstations voor 2035. Hemweg is een essentieel knooppunt in het netwerk. Het zal naar verwachting in 2025 worden uitgebreid door TenneT. Daarnaast heeft TenneT toekomstige plannen om de volgende nieuwe hoogspanningsstations/-verbindingen te realiseren:

- nieuw 150kV-station Westpoort;
- nieuw 150kV-station Sloterdijk;
- nieuw 150kV-station Havenstad;
- vervanging van 150kV-station Hemweg;
- nieuw 380/150kV-station A9-Zuid;
- de 380kV-kabel van de waterstoflocatie in het Westelijke Havengebied naar het bestaande 380kV-station Vijfhuizen;
- 150kV-kabels A9Zuid-Westpoort, Westpoort-Sloterdijk, Sloterdijk-Slotermeer, Sloterdijk-Hemweg, Hemweg-Oostzaan en Hemweg-Havenstad.

Het gaat hier om nieuwe en uitbreiding van bestaande stations. Het is nog niet precies bekend op welke locaties deze stations gerealiseerd of uitgebreid worden.

Ontwikkelingen waterstofindustrie

In hoofdstuk 2 is op hoofdlijnen de ontwikkeling beschreven van vraag en aanbod van waterstof in het Noordzeekanaalgebied en Nederland. Deze ontwikkelingen en de ontwikkelingen op het lagedruk waterstofnetwerk en op het terrein van individuele bedrijven maken geen onderdeel uit van de in het MER onderzochte alternatieven, maar onderstrepen de urgentie van de ontwikkeling van het hogedruk waterstofnetwerk. Relevante ontwikkelingen zijn hieronder benoemd.

Om een goede prognose voor het gebruik van het waterstofnetwerk te kunnen opstellen is het noodzakelijk dat de industrie die waterstof op het waterstofnetwerk NZKG wil invoeden of afnemen, tijdig aangeeft wat de verwachte afname en/of invoeding van waterstof uit, respectievelijk in het netwerk zal zijn. Als de gevraagde afname- cq. Invoedingscapaciteit tijdig wordt opgegeven aan HNS kan HNS daarmee in de netwerkplanning en het netwerkontwerp rekening houden. In het kader hiervan heeft HNS een Expression of Interest (Eoi) formulier ontwikkeld waarin marktpartijen hun gewenste waterstofcapaciteit kunnen opgeven. Deze opgave geldt als input voor capaciteitsscenario, netwerkplanning en -ontwerp en de tracing zoals gepresenteerd in de NRD.

De belangstelling van marktpartijen voor het gebruiken van het waterstofnetwerk (zowel afnemers als producenten van waterstof) is door HNS geïnventariseerd. Contracten voor het transport van waterstof tussen HNS en marktpartijen komen tot stand in een aantal stappen, van het kenbaar maken van belangstelling door een marktpartij tot – na een aantal tussenstappen – een definitief contract. De contacten tussen de marktpartijen en de afdeling Business Development van HNS hebben een vertrouwelijk karakter.

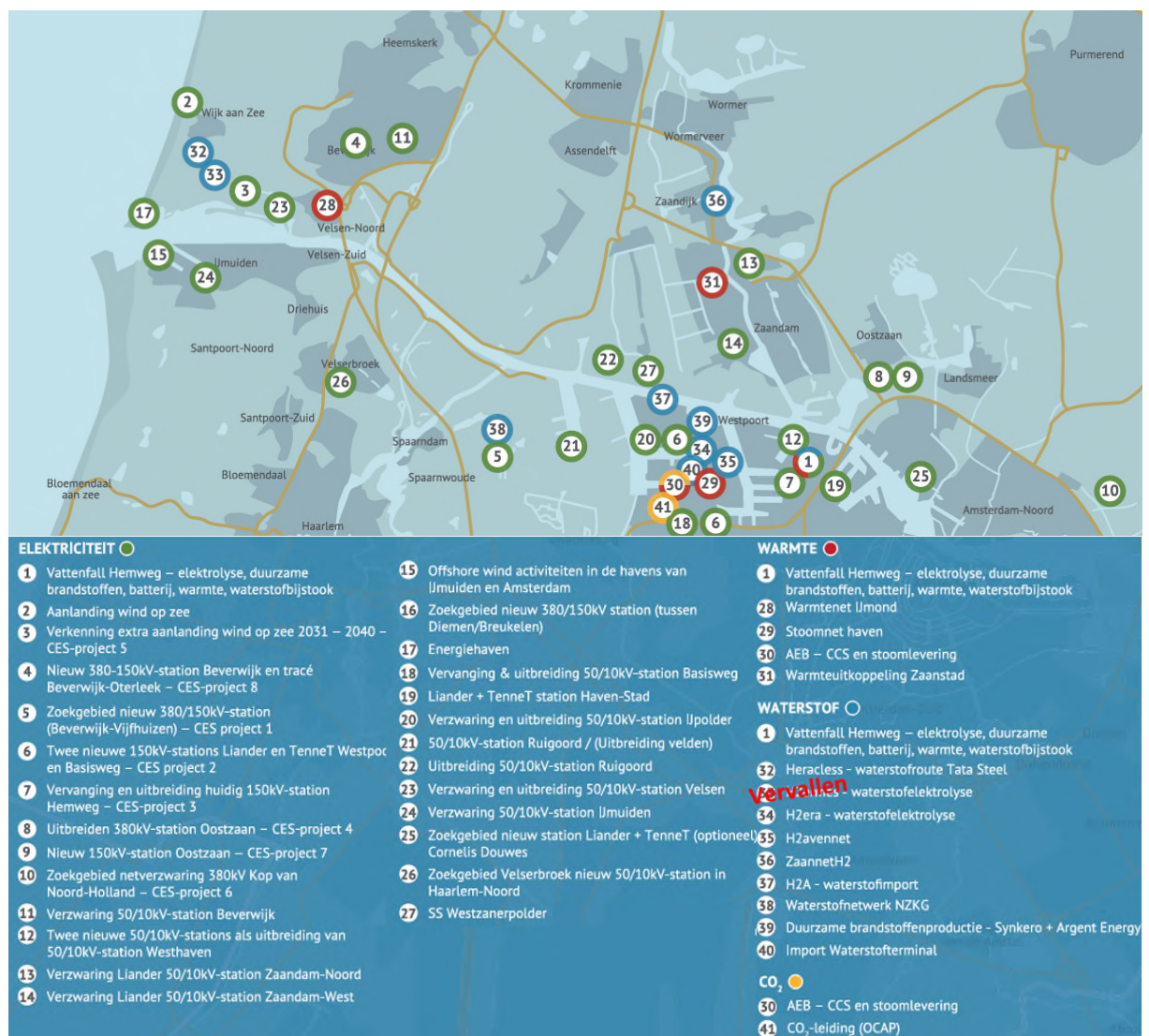
Cluster Energie Strategie Noordzeekanaalgebied

In de *Cluster Energie Strategie van het Noordzeekanaalgebied 2022* van september 2022 is de strategie beschreven waarmee de industrie en de betrokken overheden in het Noordzeekanaalgebied de industrie willen verduurzamen en de klimaatdoelen behalen. De industrie in het Noordzeekanaalgebied heeft een gezamenlijke

ambitie: een bijna volledige CO₂-neutrale en circulaire economie in 2050. De energiestrategie om verduurzaming van de industrie te realiseren, wordt gerealiseerd op basis van vijf pijlers:

1. Toepassing van waterstof (H₂) op industriële schaal vanaf 2025/2026.
2. Vergaande elektrificatie van de industrie.
3. Uitbouw van de productie van en infrastructuur voor duurzame brandstoffen.
4. Ontwikkeling van lokale/regionale warmte/stoom-initiatieven.
5. Ontwikkeling van Carbon Capture Storage/Carbon Capture & Utilisation/Carbon Dioxide Removal (CCS/CCU/CDR)-initiatieven.

In het rapport van de *Cluster Energie Strategie van het Noordzeekanaalgebied 2022* is de volgende kaart opgenomen met locaties van projecten die hieronder worden beschreven.



Figuur 4-9 De locaties van toekomstige projecten in het NZKG (bron: CES, 2022)

H2era (HyCC)

HyCC heeft een plan om een 500 MW installatie, H2era genaamd, in de haven van Amsterdam te ontwikkelen. Het project zal een belangrijke rol hebben in de energietransitie van de regio. HyCC is voornemens om de elektrolyser in 2027 in gebruik te nemen.

Programma VAWOZ

Het *Programma VAWOZ 2031-2040* onderzoekt – in nauwe samenspraak met de omgeving – hoe de energie van nog te bouwen windparken op zee het beste aan land kan worden gebracht voor de periode 2031-2040. Het programma is start in het eerste kwartaal van 2023 en heeft een geschatte looptijd van ruim twee jaar. Hierin

wordt aanlanding in het Noordzeekanaalgebied tevens als optie meegenomen. Het Rijk is de initiatiefnemer van dit programma. 3 maart 2023 is het Voornemen en voorstel voor Participatie voor VAWOZ 2031 – 2040 gepubliceerd.

HeraCless – Groen Staal

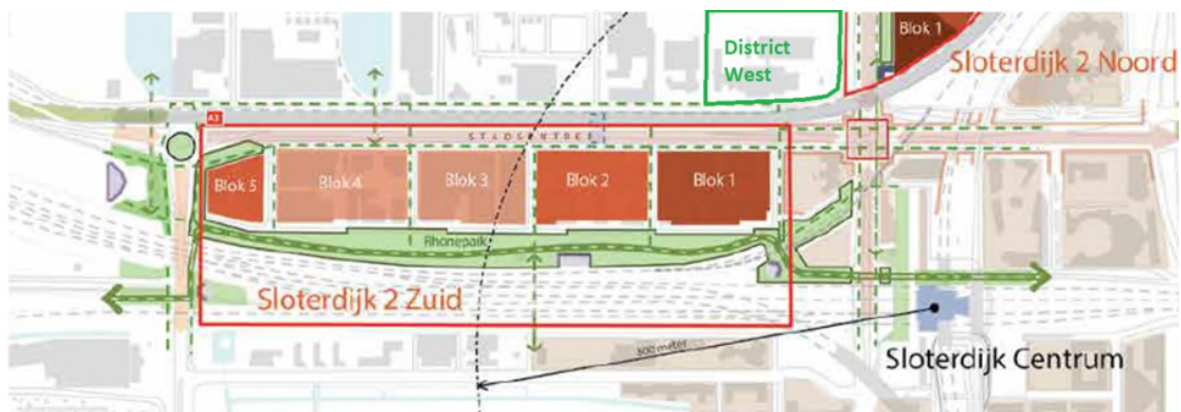
Met het project HeraCless-Groen Staal wordt door Tata Steel de Direct Reduced Iron (DRI)-technologie geïntroduceerd. Voor de toepassing van de DRI-technologie worden twee achter elkaar geschakelde installaties voorzien, de Direct Reduced Iron Plant (DRP) en een Electric Arc Furnace (EAF)-smelter. De DRP-EAF route dient om de ruwijzerproductie door de hoogovens te vervangen.

Het introduceren van de DRI-technologie betekent dat het huidige proces van ijzerproductie met hoogovens, in combinatie met kooks- en gasfabrieken, stapsgewijs wordt uitgefaseerd. De nieuwe route vervangt zowel het reduceren van erts (straks in de DRP) als het smelten van gereduceerd erts (straks in de EAF), wat nu beide in de hoogovens plaatsvindt. De reductie vindt bovendien niet meer plaats met kolen, maar met waterstof (eerst met aardgas, zolang waterstof nog niet beschikbaar is). Dit betekent dat een kooks- en gasfabriek niet meer nodig is.

Zoals hierboven aangegeven is op dit moment nog onduidelijk of deze plannen daadwerkelijk zullen worden gerealiseerd. Voor de onderzoeken in het MER wordt hier echter – tot nader bericht – wel van uitgegaan.

Ruimtelijke ontwikkeling Sloterdijk Rhônepark

Bedrijventerrein Sloterdijk Rhônepark is onderdeel van Sloterdijk Nieuw-West en ligt ten zuidwesten van station Amsterdam Sloterdijk. Het bestaande bouwprogramma op dit bedrijventerrein zal door slimme bouw op en dicht bij elkaar in bruto vloeroppervlak ruim verdubbelen. Het gaat dan van de huidige 90.000 vierkante meter naar minimaal 201.600 vierkante meter en maximaal 500.000 vierkante meter. Dit is verdeeld over 5 blokken voor bedrijfsruimten, de creatieve maakindustrie, kantoren en andere functies. Daarmee wordt dit bedrijventerrein de stadsentree vanuit de westkant van Amsterdam. De bouwhoogtes worden aan de Basisweg tot 60 meter en aan de Rhôneweg tot 40 meter. Aan de Rhôneweg komt ook een langgerekt park (zie figuur 4-10).



Figuur 4-10 Ligging ontwikkeling Sloterdijk Rhônepark (bron: gemeente Amsterdam)

Er is nog geen formeel besluit genomen over de ontwikkeling van Sloterdijk Rhônepark. Daarom is deze ontwikkeling aangeduid als raakvlakproject is wordt deze dus niet meegenomen in de beoordeling van het MER. Er zijn wel plannen in de maak om dit gebied tot ontwikkeling te brengen en de ontwikkeling ligt in de nabijheid van de waterstofleiding alternatief Zuid. Daarom is de wens uitgesproken door de gemeente Amsterdam om de effecten van de waterstofleiding op de ontwikkeling van Sloterdijk Rhônepark in beeld te brengen. Voor een inschatting van deze effecten is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Deze is opgenomen in paragraaf 8.6.

5. Onderzoeksmethodiek

5.1 Overkoepelende aanpak

5.1.1 Wijze van bepalen en beoordelen van effecten

In het milieueffectrapport (MER) zijn de milieueffecten van de alternatieven en varianten in beeld gebracht en beoordeeld. De effecten zijn bepaald door de toekomstige situatie die ontstaat door het voornemen (de plansituatie) te vergelijken met de situatie die ontstaat zonder de voorgenomen ontwikkeling (de referentiesituatie). Aan het verschil tussen de plan- en referentiesituatie, het effect, is een kwalitatief oordeel toegekend. De beoordeling gebeurt op een zevenpuntsschaal van plussen en minnen zoals hieronder weergegeven. Op die manier zijn de effecten voor alle relevante milieuthema's bepaald en beoordeeld.

Tabel 5-1 Beoordelingsschaal effecten (ten opzichte van de referentiesituatie)

Beoordeling	Toelichting
++	Sterk positief effect
+	Positief effect
0/+	Licht positief effect
0	Geen of verwaarloosbaar effect
0/-	Licht negatief effect
-	Negatief effect
--	Zeer negatief effect

5.1.2 Onderdelen van de effectbeoordeling

Het uit te voeren milieuonderzoek voor het MER is gericht op alle onderdelen van het voornemen, zoals beschreven in paragraaf 3.5, te weten:

- nieuwe waterstofleidingen en de ombouw van de bestaande gastransportleiding naar waterstofleiding, inclusief de tijdelijke werkterreinen en de in- en uitredepunten van de boringen;
- één waterstof afnamepunt (in deelgebied III);
- twee afsluiterlocaties (aan de randen van deelgebied II);
- één koppelleiding voor aardgas (in deelgebied II).

In de keten van de productie, transport en gebruik van waterstof kan een groot aantal activiteiten worden onderscheiden. Al deze onderdelen kunnen milieueffecten als gevolg hebben. Voor de afzonderlijke onderdelen van de keten zijn besluiten nodig, zoals het aanpassen van de planologische situatie en omgevings- en natuurvergunningen. In de procedures die daarvoor nodig zijn (deels ook met milieueffectrapportage) worden de milieueffecten in beeld gebracht. In het MER van het Waterstofnetwerk NZKG wordt alleen een overzicht van de onderscheiden activiteiten in de waterstofketen opgenomen. Er zal geen aandacht worden besteed aan de milieugevolgen van de activiteiten anders dan dat van het Waterstofnetwerk NZKG omdat die effecten aan de orde komen in de (mer-)procedures die voor die respectievelijke activiteiten moeten worden doorlopen.

5.1.3 Effecten in verschillende situaties en fasen

Dit MER gaat in op de effecten die optreden als gevolg van de aanlegactiviteiten van de verschillende onderdelen en de effecten die optreden tijdens de exploitatie van de verschillende onderdelen. Er is geen sprake van ontmanteling van onderdelen, aangezien ingezet wordt op hergebruik en nieuwbouw. Het MER gaat daarom niet in op ontmanteling. Tot slot gaat het MER in op mogelijke niet reguliere situaties (incidenten) en de risico's die daarbij optreden.

5.1.4 *Diepgang en beoordelingsthema's afgestemd op doelen effectbeoordeling*

Het milieuonderzoek voor het milieueffectrapport is thematisch en in diepgang gericht op een aantal doelen:

- Inzicht in de te verwachten milieugevolgen van het voornemen in het bijzonder, zodat eenieder kennis kan nemen van de gevolgen en hierover eventueel een standpunt kan vormen;
- Inzicht in de verschillen in milieueffecten tussen varianten en alternatieven, zodat deze kunnen worden meegewogen in de te maken keuzes;
- Inzicht in de mate en voorwaarden waarin het voornemen voldoet aan wet- en regelgeving, zodat daarmee de vergunningaanvragen worden onderbouwd.

5.1.5 *Projectgebied en studiegebied*

Het gebied waarbinnen de activiteiten van het voornemen plaatsvinden, is het projectgebied. Dit gebied is geografisch goed af te bakenen door de activiteiten waar het voornemen uit bestaat. De geografische afbakening van het voornemen en het projectgebied is beschreven in paragraaf 3.1.

Het studiegebied waarbinnen de mogelijke effecten worden onderzocht, omvat een veel groter gebied omdat effecten op afstand van de voorgenomen activiteiten kunnen optreden. De omvang van het studiegebied kan ook per thema verschillen; zo treden effecten op bijvoorbeeld archeologische resten in de bodem als gevolg van bodemingrepen meer lokaal op dan bijvoorbeeld effecten op natuur als gevolg van stikstofemissies in de lucht. Het studiegebied wordt dan ook per thema bepaald en beschreven in de verschillende thematische hoofdstukken in dit rapport.

5.1.6 *Structurering van effectbeoordeling in MER*

De milieueffecten zijn in het MER geclusterd beschreven per deelgebied van het voornemen. Hiervoor is gekozen omdat zowel beleid en regelgeving als de te verwachten milieueffecten voor de genoemde deelgebied kunnen verschillen. Ook is de verwachting dat de keuze van het voorkeursalternatief per deelgebied zal kunnen plaatsvinden, zonder dat er onderlinge afhankelijkheden zijn. Per onderdeel wordt vervolgens onderscheid gemaakt naar situaties (aanleg, exploitatie en niet reguliere situaties). Vervolgens geeft het MER per thema ook een overkoepelende beschouwing van de milieueffecten.

5.2 **Referentiesituatie**

De referentiesituatie voor de effectbeoordeling is de toekomstige situatie zonder het voornemen. Deze wordt in het milieueffectrapport bepaald aan de hand van de huidige milieusituatie in de omgeving van het voornemen met daarbij (de milieugevolgen van) toekomstige autonome ontwikkelingen. Voor het voornemen relevante autonome ontwikkelingen betreffen de ontwikkelingen die in paragraaf 4.2 zijn opgenomen.

5.3 Beoordelingsmethodiek

Tabel 5-2 geeft een totaaloverzicht van de effecten die voor de besluitvorming over het voornemen onderzocht worden en in welke fase (aanleg of gebruik van de waterstofleiding) de voornaamste effecten optreden.

Tabel 5-2 Te onderzoeken effecten

Thema	Aspecten	Met voornaamste effecten in	
		aanlegfase	gebruiksfase
Bodem	Bodemgesteldheid (opbouw, dichtheid en verzakking)	✓	
	Bodemkwaliteit	✓	
Energie en circulariteit	Energiegebruik	✓	
	CO ₂ uitstoot	✓	
	Circulariteit (grondstofgebruik)	✓	
	Afval	✓	
Omgevingsveiligheid	Plaatsgebonden- en groepsrisico		✓
	Interactie met andere risicobronnen		✓
Geluid	Geluid in de aanleg- en gebruiksfase	✓	✓
Gezondheid	Gezondheidsbescherming	✓	
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschappelijke waarden	✓	✓
	Beschermde cultuurhistorische waarden	✓	✓
	Archeologische (verwachtings)waarden	✓	
Luchtkwaliteit	Concentraties (PM ₁₀ , PM _{2,5} en NO ₂)	✓	
Natuur	Beschermde soorten	✓	
	Beschermde gebieden (NNN en Natura 2000)	✓	
Ontpofbare oorlogsresten	Niet gesprongen explosieven (NGE)	✓	
Ruimtelijke kwaliteit	Ruimtegebruik	✓	✓
	Beleving	✓	
	Groen	✓	✓
Trillingen	Trillingsniveaus	✓	
Verkeer	Verkeersintensiteiten	✓	
	Verkeersafwikkeling	✓	
	Verkeersveiligheid	✓	
Water	Waterkwaliteit (oppervlakte- en grondwater)	✓	
	Waterkwantiteit (oppervlakte- en grondwater)	✓	

5.4 Opbouw effecthoofdstukken

De hoofdstukken die hierna komen (hoofdstuk 6-18) beschrijven de effecten van het project per thema. De volgorde van de thema's is bepaald op basis van de beginletters in het alfabet (bijvoorbeeld thema's met een beginletter A komen eerst, thema's met een beginletter Z komen als laatst). Elk hoofdstuk hanteert eenzelfde opbouw, tenzij anders aangegeven. De opbouw is als volgt:

- Eerst wordt het wettelijk kader en beleid ten aanzien van het betreffende thema beschreven;
- Vervolgens wordt het beoordelingskader voor het betreffende thema toegelicht;
- Daarna wordt de referentiesituatie van het betreffende thema beschreven. Dit is de huidige situatie aangevuld met autonome ontwikkelingen;
- Vervolgens is beschreven wat de effecten van het project zijn op het betreffende thema;
- Daarna worden die effecten voorzien van een beoordeling;
- Tot slot is er aandacht voor mitigerende en/of compenserende maatregelen als de beoordeling hier aanleiding tot geeft.

6. Bodem

6.1 Wettelijk kader en beleid

Onder de Omgevingswet geldt het graven in de bodem alleen als een milieubelastende activiteit als de interventiewaarden voor de bodemkwaliteit of de door gemeenten te stellen waarden voor de toelaatbare kwaliteit bodem (terminologie uit artikel 5.89i van het Besluit kwaliteit leefomgeving) overschreden worden of wanneer er meer dan 25 m³ grond ontgraven wordt. Voor bodemingrepen die betrekking hebben op minimaal 25 m³ grond gelden onder de Omgevingswet:

- Een informatieplicht als door de gemeente te stellen waarden voor de toelaatbare kwaliteit van de bodem niet overschreden worden.
- Een meldingsplicht als één of meer waarden voor de toelaatbare kwaliteit van de bodem die door de gemeente gesteld zijn, overschreden worden maar de maximale waarden die door het Rijk gesteld worden niet overschreden zijn.

Daarnaast geldt graven in de bodem als milieubelastende activiteit als dit graven plaatsvindt in de landbodem of de droge oevergebieden van de waterbodem/in de delen van de oevers waar niet altijd water staat. Het graven in een waterbodem geldt niet als milieubelastende activiteit.

Bij verontreiniging boven de maximale interventiewaarden van het Rijk zoals vastgelegd in algemene rijksregels in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) bestaan er mogelijk onaanvaardbare risico's voor mens, dier of plant dan wel op een verspreiding van de vervuiling. In dat geval is bodemsanering noodzakelijk. Die sanering vindt op hoofdlijnen conform de huidige BUS-systematiek plaats (open ontgraving of het aanleggen van een leef-/isolatielaag). Sanering op basis van het insitu-principe zal, volgens de regering, hoogstens nog aan de orde zijn als maatwerkoplossing.

Kamerbrief water en bodem sturend

In een *brief van 25 november 2022 aan de Tweede Kamer* hebben minister Harbers en staatssecretaris Heijnen principes en structurerende keuzes geformuleerd over de rol van water en bodem in de ruimtelijke ordening. De brief presenteert principes waarbij water en bodem een leidende rol spelen bij toekomstige besluitvorming.

De veranderende klimatologische omstandigheden zorgen voor toenemende uitdagingen op het gebied van water en bodem. De zeespiegel stijgt en er zijn periodes van extreme droogte en wateroverlast. Het grond- en oppervlaktewater raakt verzilt en de waterkwaliteit laat te wensen over. Om deze problemen aan te pakken werkt de overheid vanuit voorwaarden in programma's zoals Ruimte voor de Rivier, Integraal Rivier Management en de Programmatische Aanpak Grote Wateren. Het doel is om deze aanpak standaard te maken bij nieuwe ontwikkelingen, zodat alle betrokken partijen rekening kunnen houden met deze aanpak.

6.2 Beoordelingskader

Bij het thema bodem zijn de aspecten bodemkwaliteit en bodemgesteldheid (opbouw, dichtheid en verzakking) onderzocht. Het beoordelingskader voor bodem is weergegeven in tabel 6-1.

Tabel 6-1 Beoordelingskader van de effecten op de bodem

Beoordeling	Bodemkwaliteit	Bodemgesteldheid
++	Grote verbetering van de bodemkwaliteit	Grote verbetering in de gevoeligheid van de bodem voor verzakking
+	Verbetering van de bodemkwaliteit	Verbetering in de gevoeligheid van de bodem voor verzakking
0/+	Kleine verbetering van de bodemkwaliteit	Kleine verbetering in de gevoeligheid van de bodem voor verzakking
0	Geen effect	Geen effect
0/-	Kans op veroorzaken van verontreiniging	Kleine verslechtering in de gevoeligheid van de bodem voor verzakking
-	Veroorzaken van bodemverontreiniging	Verslechtering in de gevoeligheid van de bodem voor verzakking
--	Veroorzaken van grote verontreiniging(en)	Grote verslechtering in de gevoeligheid van de bodem voor verzakking

Bij de beschrijving van de effecten is gebruik gemaakt van de bevindingen uit de onderzoeken naar de bodemkwaliteit en bodemgesteldheid die in het kader van de voorgenomen activiteit zijn uitgevoerd:

- Antea Group, Milieukundig rapport, Historisch bodemonderzoek Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied Deelgebied I, 2023;
- Antea Group, Milieukundig rapport, Historisch bodemonderzoek Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied Deelgebied II, 2023;
- Antea Group, Milieukundig rapport, Historisch bodemonderzoek Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied Deelgebied III, 2024;
- Antea Group, Bureaustudie geohydrologie, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied, deelgebied III, 2023;
- Antea Group, Bureaustudie geohydrologie, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied deelgebied I, 2023;
- Antea Group, Geohydrologisch rapport, Aanpassingen waterstofnetwerk deelgebied II Driehuis, Het spijk te Velsen Zuid, 2023;
- Antea Group, Bureaustudie geohydrologie, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied deelgebied III, 2023.

De effecten op de bodemaspecten treden op in de aanlegfase van het project. In de gebruiksfase zijn geen effecten op de bodem voorzien. De effectbeschrijving en -beoordeling heeft dus enkel betrekking op de aanlegfase.

6.3 Referentiesituatie

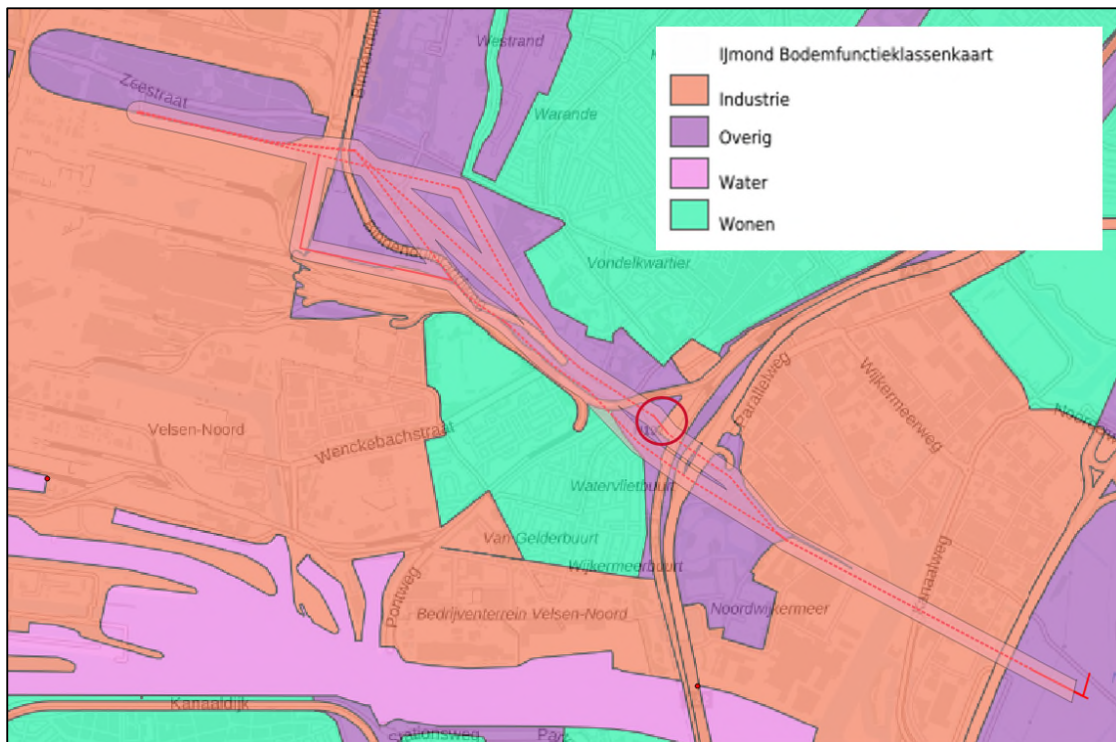
In deze paragraaf is de referentiesituatie voor bodem voor de drie deelgebieden beschreven.

Deelgebied I

Bodemkwaliteit

Binnen deelgebied I liggen de tracés voornamelijk in de bodemfunctie 'overig' en 'industrie', wat betekent dat hier sprake kan zijn van lichte tot matige bodemverontreinigingen. Er is één locatie bekend waar een sterke

bodemverontreiniging is. Dit is op parkeerterrein Wijckerpoort. De bovengrond is (plaatselijk) sterk verontreinigd met zware metalen.



Figuur 6-1 Bodemklassenkaart van deelgebied I met een sterke verontreiniging bij de rode cirkel (bron: Antea Group, 2023)

Asbest

Het tracé is grotendeels in gebruik als leidingstrook of berm. Op de locatie hebben geen asbestverdachte industriële activiteiten plaatsgevonden. Op basis van historische activiteiten wordt het projectgebied niet beschouwd als asbestverdacht.

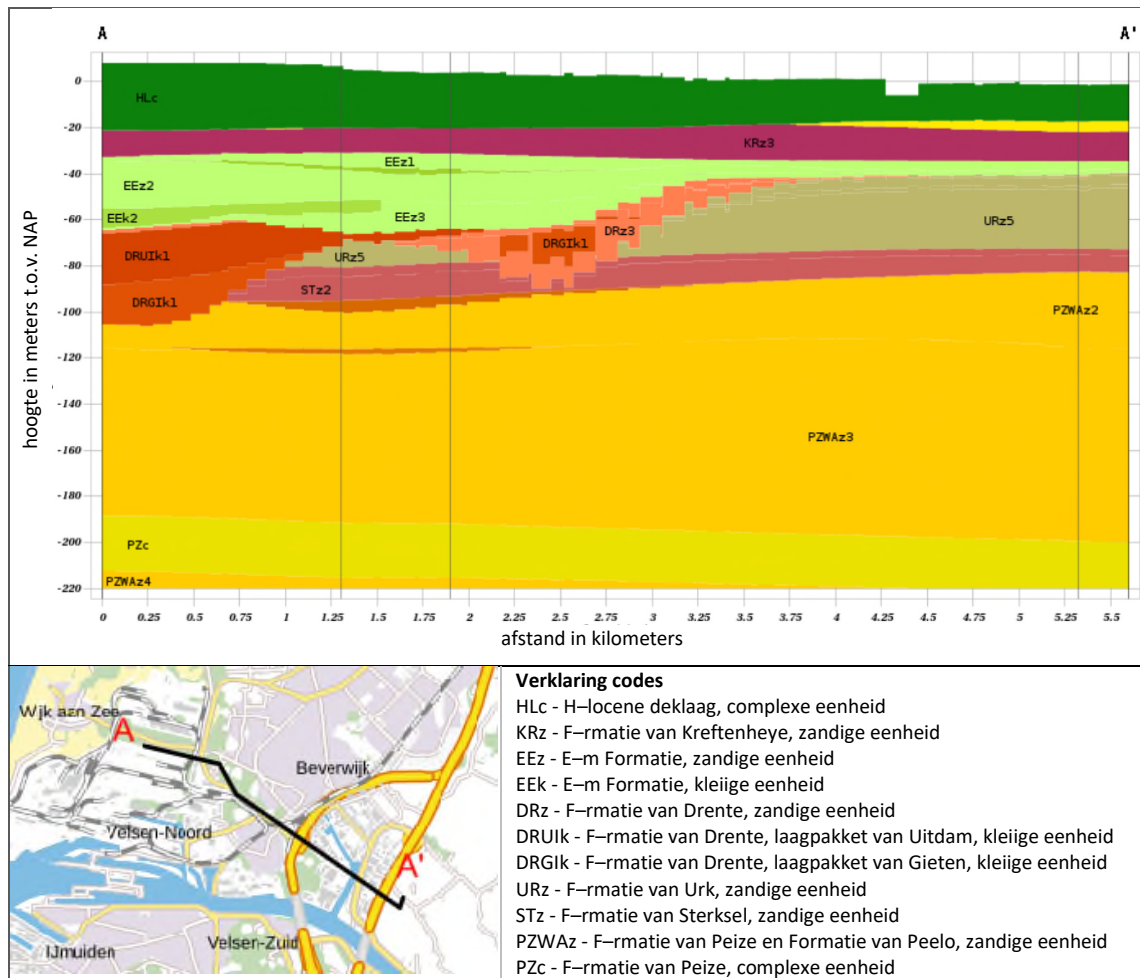
PFAS

In de afgelopen tijd is er binnen Nederlandse bodem en water gerelateerde projecten, steeds vaker aandacht voor de aanwezigheid van zogenaamde PFAS. PFAS staat voor Poly- en perfluoralkylstoffen. Dit is de verzamelnaam voor de stoffen: PFOA (perfluorooctanzuur), PFOS (perfluorooctaansulfonaat) en GenX. PFAS zijn nieuwe stoffen in de milieuwereeld die als zeer zorgwekkend worden geclassificeerd. PFAS worden, behalve in lucht en water, ook aangetroffen in bodem, sediment en grondwater. PFAS worden/werden in diverse producten en productieprocessen gebruikt.

Verhoogde gehalten en concentraties aan PFAS kunnen worden verwacht op het terrein van Tata Steel, op het westelijk deel van het tracé. Uit de geraadpleegde bronnen van dit vooronderzoek blijken voor het overige deel van het tracé geen bekende bronnen aanwezig. PFAS verontreinigingen worden op basis van dit vooronderzoek niet verwacht buiten het Tata Steel terrein.

Bodemgesteldheid

De diepere regionale bodemopbouw is in figuur 6-2 weergegeven.



Figuur 6-2 Geohydrologische bodemopbouw conform REGIS II.2 (bron: Antea Group, 2023)

In figuur 6-2 is te zien dat de bodem ter plaatse van het projectgebied in deelgebied I tot circa NAP -20 m uit een holocene deklaag bestaat. Onder de holocene deklaag is op het westelijk deel van het tracé tot een diepte van circa NAP -60 m het eerste watervoerend pakket aanwezig bestaande uit de Formaties van Kreftenheye en Eem. Dit watervoerend pakket wordt door een kleilaag van circa NAP -60,0 m tot NAP -105,0 m (EEk1, DRUIk1 en DRGIk1) gescheiden van het tweede watervoerend pakket. Richting het oosten neemt de dikte van de kleilaag af en uiteindelijk vormen de Formaties van achtereenvolgens Kreftenheye, Eem, Drente, Urk, Peize en Waalre één watervoerend pakket. Op het oostelijk deel van het tracé is de tussen de holocene deklaag en de Formatie van Kreftenheye een zandlaag behorende tot de Formatie van Bostel aanwezig. Vanaf circa NAP -190,0 m tot NAP -215,0 m is een complexe eenheid (bestaande uit een afwisseling van verschillende grondsoorten) behorende tot de Formatie van Peize aanwezig.

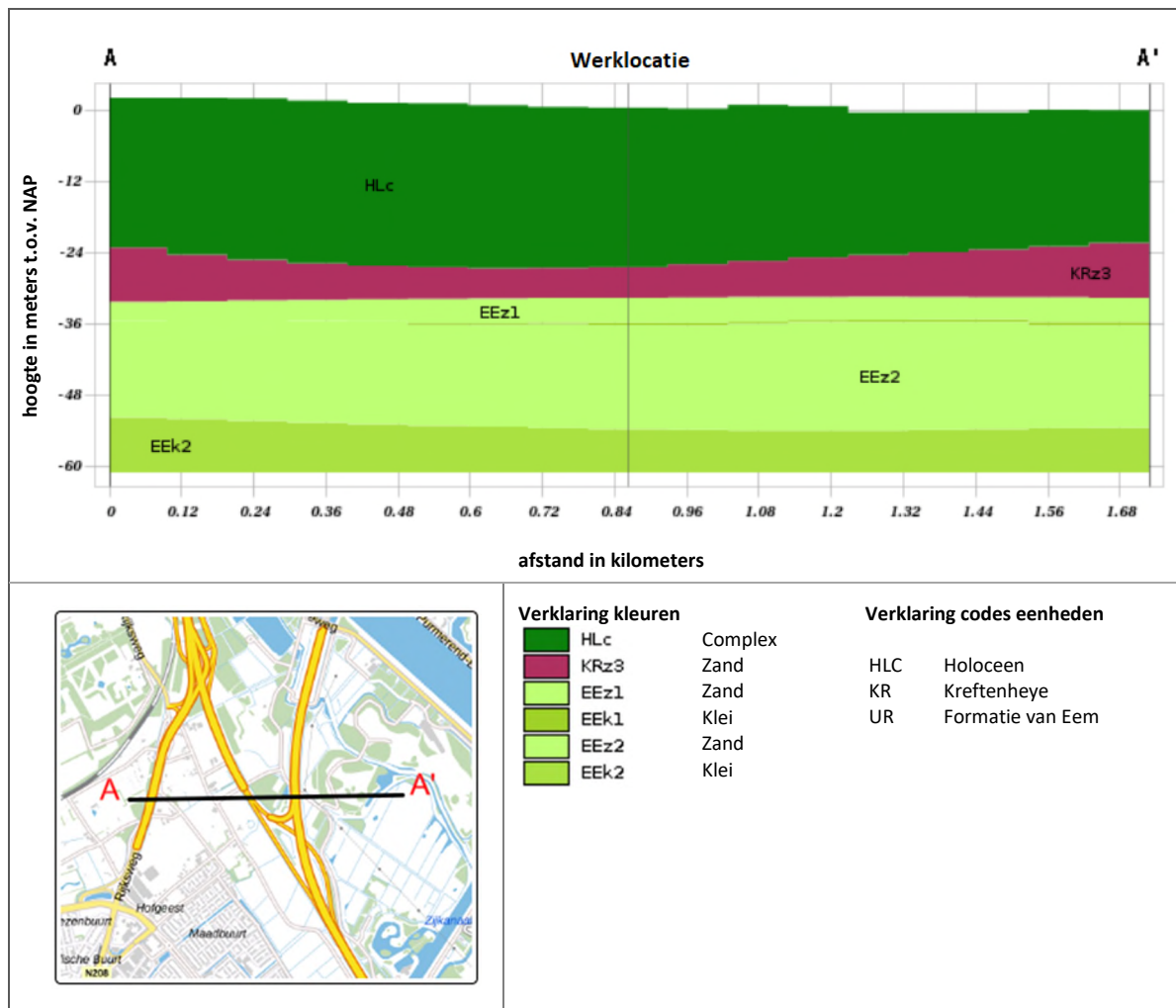
Deelgebied II

Bodemkwaliteit

Bij deelgebied II is er sprake van bodemroering bij de beoogde afsluiterlocaties en boorputten. De bodemkwaliteit ter plaatse is licht verontreinigd.

Bodemgesteldheid

De diepere regionale bodemopbouw is in figuur 6-3 weergegeven.



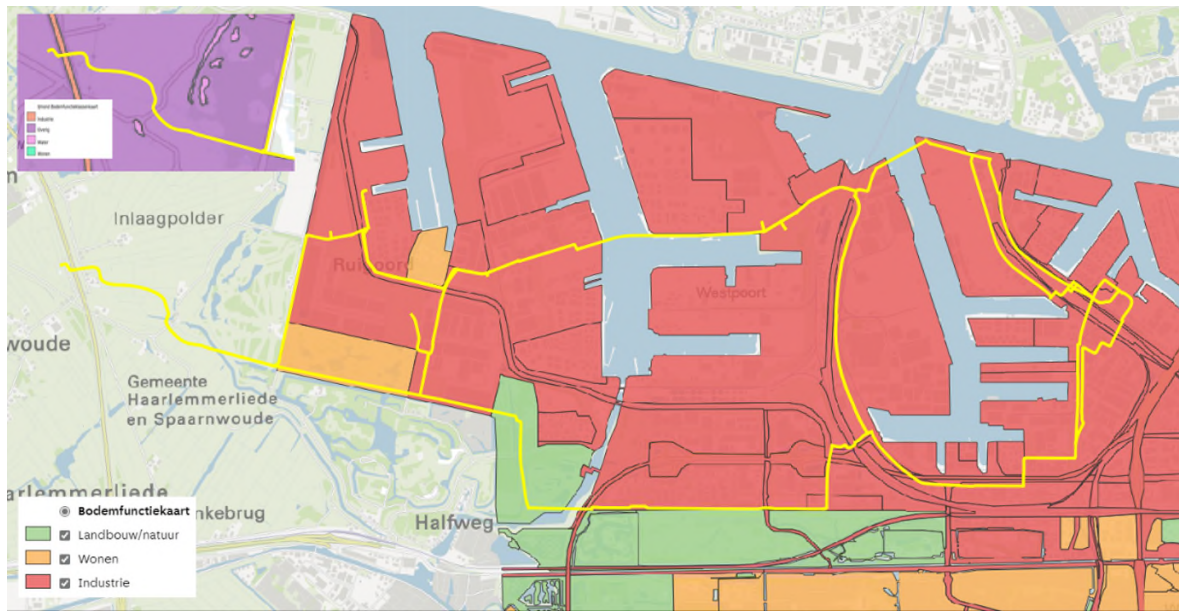
Figuur 6-3 Geohydrologische bodemopbouw volgens REGIS II v2.2 (bron: Antea Group, 2023)

Ter plaatse van de werklocatie in deelgebied II is een holocene deklaag met een dikte van circa 25 m aanwezig tot NAP -25,0 m. Hieronder liggen matig fijne tot matig grove zanden van de Formatie van Kreftenheye tot circa NAP -33,0 m. Daaronder zijn matig grove zanden van de Formatie van Eem aanwezig tot circa NAP -52,0 m. Hieronder is klei aanwezig van de Formatie van Eem.

Deelgebied III

Bodemkwaliteit

Nabij de verschillende tracés vindt een groot aantal bodembedreigende activiteiten plaats. Als resultaat van de vele industrieën, ophogingen et cetera zijn op en nabij de verschillende tracés 45 gevallen bekend van (ernstige) bodemverontreiniging in zowel grond als grondwater. Deze verontreinigingen bestaan hoofdzakelijk uit zware metalen, PAK, minerale olie en vluchtige aromaten.



Figuur 6-4 Bodemfunctiekaart deelgebied III. De globale ligging van de tracés zijn aangegeven met de gele lijn. In de kadering linksboven is het oostelijk deel van het tracé weergegeven met de bodemfunctiekaart van de omgevingsdienst IJmond (de kleur paars staat voor 'overig', oranje staat voor 'industrie' (bron: Antea Group, 2023)

Asbest

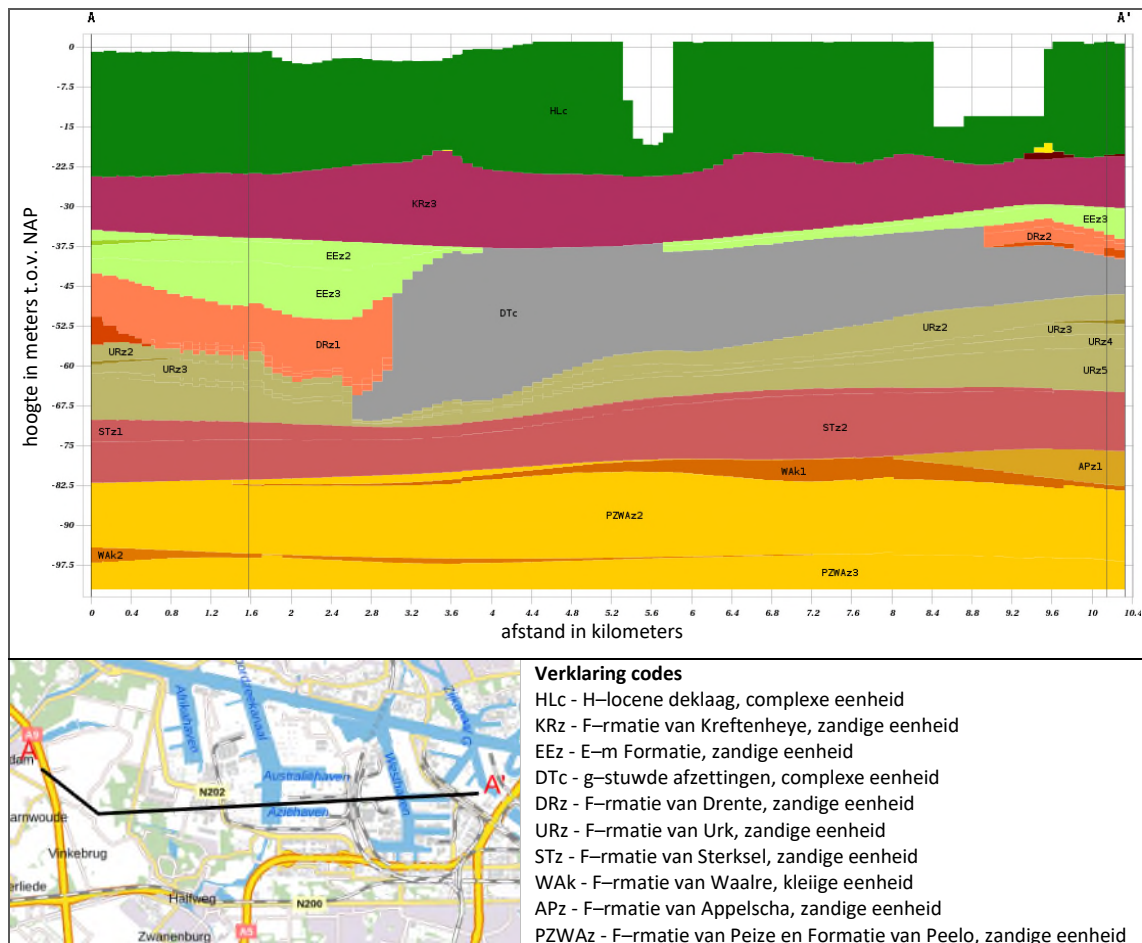
Uitgangspunt is dat het te ontgraven tracé grotendeels in gebruik is als leidingstrook of berm. Op de locatie hebben geen asbestverdachte industriële activiteiten plaatsgevonden. Op basis van historische activiteiten wordt deelgebied III niet beschouwd als asbestverdacht.

PFAS

Er zijn geen specifieke locaties in het onderzoek benoemd die verdacht zijn op PFAS.

Bodemgesteldheid

De diepere regionale bodemopbouw in deelgebied III is in figuur 6-5 weergegeven.



Figuur 6-5 Geohydrologische bodemopbouw conform REGIS II.2 (bron: Antea Group)

In figuur 6-5 is te zien dat de bodem ter plaatse van het project gebied tot circa NAP -25 m uit een holocene deklaag bestaat. Onder de holocene deklaag is op het westelijk deel van het tracé (tot aan ongeveer de Machineweg) tot zeer grote diepte het eerste watervoerend pakket aanwezig bestaande uit de Formaties van Kreftenheye, Eem, Drente, Urk, Sterksel, Peize en Waalre aanwezig. Op het tracédeel vanaf de Machineweg is in het eerste watervoerend pakket van circa NAP -40 m tot maximaal NAP -70 m een gestuwde eenheid aanwezig. Het betreft vermoedelijk gestuwde afzettingen van de Formaties van Eem, Drente en Urk, welke voornamelijk uit zand bestaan.

6.4 Effectbeschrijving

Tijdens de aanlegfase wordt een leiding in de grond gelegd en is er mogelijk verbetering van de bodemkwaliteit door eventuele bodemsaneringen die nodig zijn om veilig te kunnen werken. Als er grondverzet is bij ontgraving, dan wordt de grond die wordt uitgegraven waar mogelijk weer teruggebracht op de plek waar het is uitgegraven. Tijdens de gebruiksfase zijn effecten op de bodemkwaliteit op voorhand uitgesloten. Een waterstofleiding in gebruik leidt niet tot (nieuwe) verontreinigingen of verplaatsing van huidige verontreinigingen.

Deelgebied I

Bodemkwaliteit

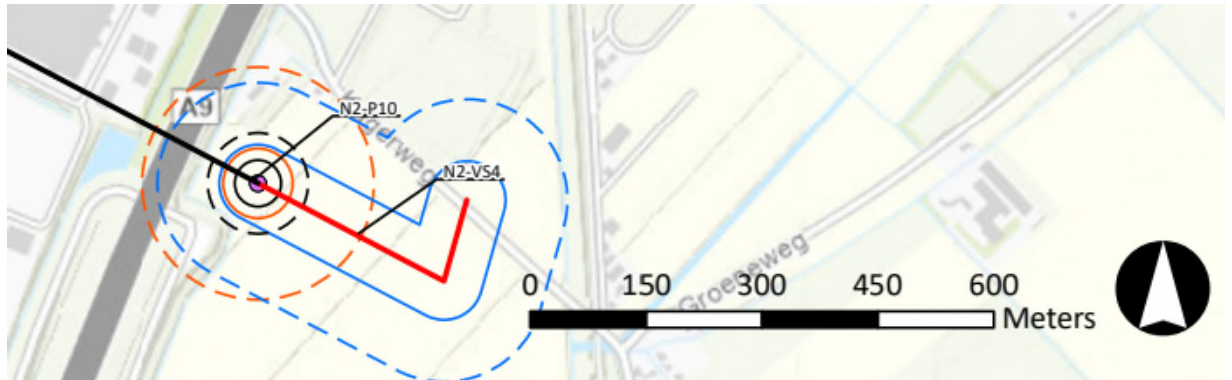
De tracés in deelgebied I liggen hoofdzakelijk in mogelijk licht tot matig verontreinigende grond. Er is geen wezenlijk verschil tussen de varianten. Zowel IJmond-Noord-1 als IJmond-Noord-2 gaan door een sterke verontreiniging. Hier zijn kansen om de bodemkwaliteit tijdens de aanlegfase te verbeteren.

Bodemgesteldheid

Ten behoeve van het aansluiten van gestuurde boringen worden ter plaatse van de in- en uittredepunten werkputten (met damwand als grondkering) gegraven met een lengte van 20 meter, een breedte van 4 meter en een diepte van 3,0 meter. Voor de aanleg van leidingen in open ontgraving worden sleuven gegraven met een

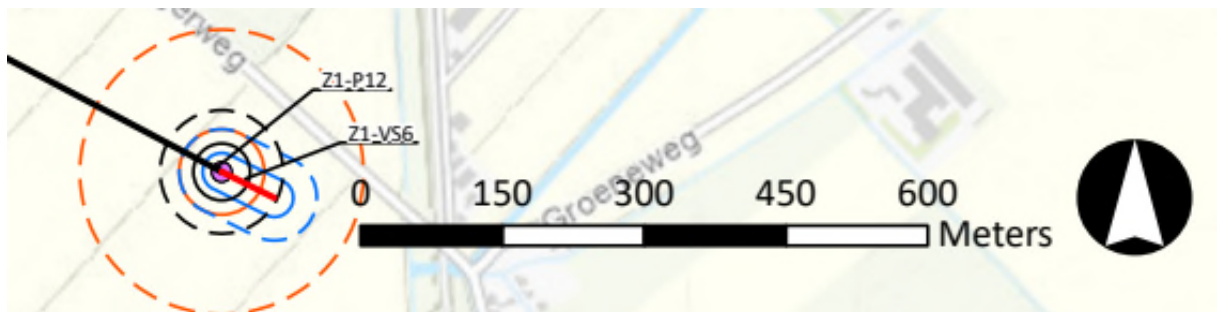
bodembreedte van 1,1 meter en een diepte van 2,4 meter. Om in een droge omgeving te kunnen graven en bouwen is bemaling nodig. Bemalen is het onttrekken van (grond)water zodat er geen water in de put of de sleuf loopt. Ten gevolge van bemalingen kunnen zettingen optreden. Om inzicht te verkrijgen in de mate van zettingen als gevolg van de bemalingen zijn uitgaande van een maatgevende bodemopbouw zettingsberekeningen uitgevoerd ter plaatse van de zettingsgevoelige objecten (gebouwen en wegen) binnen het invloedsgebied van de bemalingen.

Uit de resultaten van de zettingsberekeningen blijkt dat ter plaatse van de Kagerweg, bij aanleg van variant IJmond-Noord-2, significante zettingen (circa 16 mm) op kunnen treden. Hier dient rekening te worden gehouden met een eventueel herstel van de weg.



Figuur 6-6 Verlagslijnen kaart GHG/GHS situatie IJmond-Noord-2 (bron: Antea Group, 2023)

Bij de andere varianten worden geen noemenswaardige zettingen verwacht doordat het tracé net wat anders gelegen is op de ze locatie (zie volgende figuur). Op basis hiervan zijn verdere effecten uit te sluiten.



Figuur 6-7 Verlagslijnen GHG/GHS situatie IJmond-Noord-1, IJmond-Zuid-1, IJmond-Zuid-2 (bron: Antea Group, 2023)

Deelgebied II

Bodemkwaliteit

De afsluiterlocaties en boorputten liggen op locaties met licht verontreinigde grond. Dit geeft geen aanleiding om de bodemkwaliteit te verbeteren. De bodemkwaliteit blijft gehandhaafd.

Bodemgesteldheid

Ter plaatse van de werklocatie zijn zettingsgevoelige bodemlagen aanwezig (klei). Ten gevolge van bemalingen kunnen zettingen optreden. Er liggen echter binnen het invloedsgebied geen bouwwerken waar zettingsschade kan optreden. De naastgelegen rijkswegen A9 en A22 zijn op een talud aangelegd dat circa 3 à 7 meter hoger ligt dan de omgeving. Door de ophogingen ter plaatse van de wegen is de korrelspanning onder de rijkswegen reeds hoog. De relatieve spanningsverhoging als gevolg van de bemaling is daardoor gering en er worden daarom geen noemenswaardige zettingen ter plaatse van de rijkswegen verwacht. Bovendien is er waarschijnlijk grondverbetering toegepast ter plaatse van de wegen, waarbij samendrukbare lagen zijn vervangen door zand. Zettingsschade als gevolg van bemaling wordt derhalve niet verwacht.

Deelgebied III

Bodemkwaliteit

De tracés in deelgebied III liggen in een gebied waar een groot aantal bodembedreigende activiteiten plaatsvindt. Er zijn 45 gevallen bekend met (ernstige) bodemverontreiniging. Het oostelijk deel van de Westpoortweg ligt op een locatie van een voormalige stortplaats. Er liggen dus kansen om bij de aanleg van het waterstofnetwerk de bodemkwaliteit ter plaatse te verbeteren. Er is geen verschil tussen de alternatieven.

Bodemgesteldheid

Ten gevolge van bemalingen kunnen zettingen optreden. Om inzicht te verkrijgen in de mate van zettingen als gevolg van de bemalingen zijn zettingsberekeningen uitgevoerd. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van de meest zettingsgevoelige bodemopbouw in combinatie met de grootste verlaging ter plaatse van de zettingsgevoelige objecten (gebouwen).

Op basis van de uitgevoerde berekeningen worden alleen noemenswaardige zettingen verwacht in het gebied ten westen van het havengebied. Ter plaatse van de Inlaagpolder 1b/1c te Spaarndam zijn zettingen van 21 mm berekend. De bodemopbouw is hier zeer zettingsgevoelig door de uit klei en veen bestaande deklaag.

In het havengebied worden geen noemenswaardige zettingen verwacht. Ter plaatse van het tracé in het havengebied worden zettingen van maximaal 5 mm verwacht. Schade als gevolg van zettingen in het havengebied worden op basis van de thans beschikbare gegevens niet verwacht. Effecten door zettingen zijn daarom niet voorzien.

Er is geen verschil in effecten tussen beide alternatieven omdat beide alternatieven gebruikmaken van het westelijk gelegen tracé waar zettingen kunnen optreden.

6.5 Effectbeoordeling

Deelgebied I

Bodemkwaliteit

Variante noord ligt in gronden met een sterke verontreiniging. Hier is aanleiding om de bodemkwaliteit nader te onderzoeken en mogelijk te verbeteren. Dit is licht positief beoordeeld voor variant Noord (0/+). De overige tracédelen liggen mogelijk in gronden met licht tot matige verontreinigingen. Er is op basis van het vooronderzoek geen aanleiding om de bodemkwaliteit te verbeteren. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Bodemgesteldheid

Bij variant IJmond-Noord-2 leidt de aanleg van het waterstofnetwerk mogelijk tot schade aan de weg door bodemzettingen. Dit is negatief beoordeeld (-). Bij de overige varianten zijn geen bodemzettingen voorzien. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Tabel 6-2 Effectbeoordeling bodem IJmond

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Bodemkwaliteit	0/+	0/+	0	0
Bodemgesteldheid	0	-	0	0

Deelgebied II

Bodemkwaliteit

Binnen deelgebied II blijft de bodemkwaliteit hetzelfde. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Bodemgesteldheid

Tijdens de aanleg- en gebruiksfase treden er in deelgebied II geen effecten op ten aanzien van bodemzettingen. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Tabel 6-3 Effectbeoordeling bodem deelgebied II

Deelgebied II	Tracé
Bodemkwaliteit	0
Bodemgesteldheid	0

Deelgebied III

Bodemkwaliteit

Beide alternatieven liggen in gronden met (ernstige) bodemverontreinigingen. Er liggen op meerdere locaties kansen om de bodemkwaliteit te verbeteren. Dit is licht positief beoordeeld (0/+) voor beide alternatieven.

Bodemgesteldheid

In het westelijk deel van deelgebied III kunnen zettingen optreden. Dit is licht negatief beoordeeld (0/-) voor beide alternatieven.

Tabel 6-4 Effectbeoordeling bodem Westpoort

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Bodemkwaliteit	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Bodemgesteldheid	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

6.6 Mitigatie/compensatie

Bodemkwaliteit

De voorgenomen ontwikkeling leidt zelf niet tot verslechtering van de bodemkwaliteit. Er gelden vanuit wet- en regelgeving eisen aan de uitvoering om dit te borgen. Mochten bodemverontreinigingen vergraven worden, dan dienen deze te worden gesaneerd.

Er wordt nader onderzoek aanbevolen op locaties met een bekende bodemverontreiniging welke onvoldoende is afgeperkt. Dit nader onderzoek wordt uitgevoerd in MER (fase 2).

In het geval van tijdelijke uitname van grond is voor wat betreft de milieuhygiënische kwaliteit van de locatie sprake van 'Stand Still' omdat eventueel met PFAS verontreinigde grond op locatie wordt teruggezet. Voor deze situaties wordt het niet noodzakelijk geacht de grond op PFAS te onderzoeken. Wanneer er grond van de locatie moet worden afgevoerd, wordt aanbevolen PFAS wel mee te nemen in het analysepakket van een verkennend bodemonderzoek.

Indien asfaltwegen in open ontgraving worden gekruist, komt asfalt vrij en mogelijk ook potentieel verontreinigd funderingsmateriaal. Op basis van de beschikbare gegevens is er in MER (fase 1) vanuit gegaan dat er mogelijk geen open ontgraving zal plaatsvinden in de asfaltwegen. Indien dit wel van toepassing is dient, om de hergebruiksmogelijkheden van het vrij te komen asfalt te bepalen, een asfaltonderzoek te worden uitgevoerd. Aanbevolen wordt om in dat geval ook een verkennend bodem- en asbestonderzoek uit te voeren ter plaatse van het eventueel onderliggende funderingsmateriaal. In het geval dat minder dan 25 ton asfalt (per onderzoeksvak) vrijkomt, wordt aanbevolen het asfalt direct als teerhoudend asfalt af te voeren naar een verwerker. In dat geval kan asfaltonderzoek achterwege blijven.

Indien graafwerkzaamheden worden uitgevoerd in de watergangen, dient voorafgaand een verkennend waterbodemonderzoek uitgevoerd te worden conform de NEN 5720. Op dit moment is echter de verwachting dat er geen graafwerkzaamheden in watergangen worden uitgevoerd.

Wanneer grond of slib wordt afgevoerd en elders wordt toegepast/verspreid (geen tijdelijke uitname), wordt aanbevolen PFAS mee te nemen in een verkennend (water)bodemonderzoek. Op dit moment is de verwachting dat alle grond zal worden hergebruikt.

Bodemgesteldheid

Deelgebied I

Bij variant IJmond-Noord-2 zijn ten gevolge van de aanleg van het waterstofnetwerk ter plaatse van de Kagerweg zettingen van circa 16 mm te verwachten. Mogelijk worden deze als ontoelaatbaar beschouwd. In dat geval dienen herstelwerkzaamheden (aan de weg) te worden uitgevoerd.

Deelgebied III

Op basis van de uitgevoerde zettingsberekeningen zijn op het westelijke tracédeel, in het agrarisch gebied zettingen van circa 20 mm te verwachten. Deze dienen in MER (fase 2) nader te worden beschouwd en, indien nodig, dienen mitigerende maatregelen of monitoring plaats te vinden.

7. Energie, klimaat en circulariteit

7.1 Wettelijk kader en beleid

Er bestaat geen algemeen wettelijk kader op het gebied van energie, klimaat en circulariteit met betrekking tot de aanleg of gebruik van (waterstof)leidingen. Wel is een aantal doelstellingen geformuleerd in onder meer het *Klimaatakkoord (28 juni 2019)* en de *Strategie Klimaatneutrale -en Circulaire Infraprojecten (31 januari 2020)*. In deze akkoorden is onder meer opgenomen dat rijksprojecten in 2030 volledig klimaatneutraal en circulair zijn en dat uitstoot van mobiele werkvoertuigen 0,4 Mton CO₂ vermindert wordt ten opzichte van 2019. In het programma *Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB)* werkt de rijksoverheid samen met de bouwsector uit hoe deze doelen kunnen worden gehaald.

Programma Energiehoofdstructuur

Op 1 maart 2024 is het definitieve Programma Energiehoofd- structuur (PEH) vastgesteld. Het programma Energiehoofdstructuur (PEH) is een instrument dat inzicht biedt in nieuwe nationale energie-infrastructuur die in de toekomst nodig is, zoals hoogspanningskabels, buisleidingen, elektrolyzers, regelbare centrales (zoals kerncentrales) en plekken voor de opslag van energie. In het PEH wordt geanticipeerd op de ruimte die in de toekomst nodig is voor de energietransitie. Soms gaat dat om ruimte te vinden voor nieuwe locaties die erbij komen, zoals nieuwe hoogspanningskabels of elektrolyzers. Maar het kan ook gaan om het behoud van locaties die nu in gebruik zijn voor een fossiel energiesysteem en ingezet kunnen worden voor duurzame energie. Bijvoorbeeld de plekken van kolencentrales die kunnen worden ingezet voor duurzame energiecentrales. Of bestaande buisleidingen voor aardgas die in de toekomst voor het vervoer van waterstof gebruikt kunnen worden. Het PEH bevat beleid om daar op een zorgvuldige manier mee om te gaan. Met respect voor de natuur, cultureel erfgoed, en leefbaarheid. Daarmee draagt het PEH bij aan de missie van een klimaatneutraal energiesysteem in 2050.

In het ontwerp PEH zijn de volgende algemene principes beschreven:

- Bijeen brengen van vraag en aanbod;
- Bundelen en concentreren van energie-infrastructuur;
- Hergebruiken bestaande energie-structuur;
- Bij aanleg van energie-infrastructuur wordt rekening gehouden met de laatste richtlijnen omtrent gezondheid en veiligheid, en worden woonkernen en beschermde natuurgebieden waar mogelijk vermeden;
- Hergebruik afgegraven grond op dezelfde plaats.

De inrichtingsprincipes voor buisleidingen zijn als volgt:

- Reserveringsgebieden voor buisleidingen van nationaal belang dienen gevrijwaard te blijven in omgevingsplannen van gemeenten;
- Reserveringsgebieden voor buisleidingen dienen voldoende ruimte te bieden voor buisleidingen;
- Nieuwe buisleidingen dienen zoveel mogelijk gebundeld te worden met bestaande leidingen (bundelingsprincipe) binnen de reserveringsgebieden voor buisleidingen. Ook worden nieuwe leidingen in beginsel parallel in aangegeven reserveringsgebieden gelegd, en niet daarbuiten. Daarnaast dient de risicozonering van nieuwe leidingen zoveel mogelijk binnen de contouren van de leidingstrook gehouden te worden.
- In principe mogen alleen leidingen van nationaal belang in de reserveringsgebieden gelegd worden.
- Ondergrondse hoogspanningsverbindingen in reserveringsgebieden voor buisleidingen.

In het PEH is een ontwikkelbeeld opgenomen voor buisleidingen voor waterstof tot 2030 (zie figuur 7-1). Het waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied past in dat ontwikkelbeeld. Verder voldoet het waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied aan de principes door het zo veel mogelijk bundelen en concentreren van energie-infrastructuur nabij de SVB-strook (deelgebied I) en het hergebruiken van bestaande energie-infrastructuur (deelgebied II). In deelgebied III kunnen deze principes niet worden toegepast. De uitgangspunten die hier gehanteerd zijn voor het bepalen van tracés (zie paragraaf 3.1) zijn aanvullend op het PEH.



Figuur 7-1 Ontwikkelbeeld nationale buisleidingen 2030 (bron: PEH)

7.2 Beoordelingskader

In het kader van dit thema zijn de aspecten energiegebruik, emissie van broeikasgassen en circulariteit onderzocht. Het beoordelingskader voor deze aspecten is weergegeven in tabel 7-1.

Tabel 7-1 Beoordelingskader energie, klimaat en circulariteit

Beoordeling	Energiegebruik	Emissie van broeikasgassen	Circulariteit (grondstofgebruik)
++	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Er wordt geen afval geproduceerd en materialen worden in grote mate hergebruikt
+	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Er wordt geen afval geproduceerd en materialen worden in middelmatige mate hergebruikt
0/+	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Er wordt geen afval geproduceerd en materialen worden in kleine mate hergebruikt
0	Geen effect	Geen effect	Geen effect
0/-	Tijdens de aanleg- en gebruiksfases gebruikt het voornemen een kleine hoeveelheid energie	Er is sprake van een geringe toename in broeikasgasemissies	Er wordt een kleine hoeveelheid afval geproduceerd. Dit afval wordt volgens de normen verwerkt.
-	Tijdens de aanleg- en gebruiksfases gebruikt het voornemen een middelmatige hoeveelheid energie	Er is sprake van een toename in broeikasgasemissies	Er wordt een middelmatige hoeveelheid afval geproduceerd. Dit afval wordt volgens de normen verwerkt.
--	Tijdens de aanleg- en gebruiksfases gebruikt het voornemen een grote hoeveelheid energie	Er is sprake van een sterke toename in broeikasgasemissies	Er wordt een grote hoeveelheid afval geproduceerd. Dit afval wordt volgens de normen verwerkt.

De effecten op de thema's energie, klimaat en circulariteit treden op in de aanlegfase van het project. In de gebruiksfase zijn geen effecten op deze thema's voorzien. De effectbeschrijving en -beoordeling heeft dus enkel

betrekking op de aanlegfase. In de effectbeschrijving en -beoordeling is er rekening mee gehouden dat er voor de aanleg van het waterstofnetwerk gebruik wordt gemaakt van conventionele bouwmethoden. Dit betekent dat voor de werkzaamheden grotendeels werktuigen met een verbrandingsmotor ingezet worden.

In de beoordeling is de CO₂ reductie als gevolg van het gebruik van waterstofgas niet opgenomen, omdat in dit MER alleen de effecten van aanleg en gebruik van het transportnetwerk beoordeeld worden. Zoals in hoofdstuk 2 reeds beschreven staat, geldt waterstofgas als vervanger van aardgas. Waterstofgas kan, in tegenstelling tot aardgas, geproduceerd worden met behulp van groene energiebronnen. Bij verbranding van waterstof komt waterdamp vrij, wat een minder sterk broeikasgas is dan de CO₂ die vrij komt bij de verbranding van aardgas. De aanleg van het waterstofnetwerk NZKG is dan ook een belangrijke stap in het verduurzamen van de industrie.

7.3 Effectbeschrijving

Voor de aspecten die onder dit thema vallen, geldt dat de verschillen tussen de verschillende alternatieven en varianten niet noemenswaardig zijn. Dit heeft ermee te maken dat de factoren die bijdragen aan de aspecten energiegebruik, emissie van broeikasgassen en circulariteit voornamelijk te maken hebben met de manier waarop het netwerk wordt aangelegd. Het gaat in dit thema voornamelijk om de materialen en materieel waarmee gewerkt wordt. Deze zijn voor alle alternatieven vergelijkbaar. Er is voor dit thema dan ook gekozen om de effecten per aspect te bepalen in plaats van per deelgebied. Wanneer er toch relevante verschillen tussen alternatieven of varianten optreden, dan zal dit worden benoemd onder het betreffende aspect.

Energiegebruik

Bij het aspect energiegebruik wordt onderscheid gemaakt tussen het energiegebruik in de aanlegfase en het energiegebruik in de gebruiksfase.

In de aanlegfase zal veel energie worden gebruikt. Dit heeft enerzijds te maken met de productie van bouwmaterialen en anderzijds met het gebruik van bouw materieel. De productie van staal, wat benodigd is voor de materialen van het waterstofnetwerk, beslaat een groot deel van het energiegebruik. Alternatieven met langere tracés hebben hierdoor een hoger energiegebruik dan kortere alternatieven.

In tabel 7-2 staan de lengtes van de verschillende alternatieven weergegeven. Uit deze tabel valt op te merken dat de alternatieven en varianten in deelgebied I (IJmond) relatief gezien geen groot verschil in lengte hebben. Een groot verschil in energiegebruik voor de productie van materialen wordt hier dus niet verwacht. In deelgebied III (Westpoort) is dit verschil groter. De zuidelijke varianten zijn significant groter in lengte dan de noordelijke varianten. Tot slot wordt door het gebruik van groot bouw materieel en een toename in transportbewegingen (zie hoofdstuk 17) een toename in energiegebruik verwacht.

Tijdens de gebruiksfase zal energie gebruikt worden voor beheer en onderhoud. De hoeveelheid energie die gebruikt wordt in de gebruiksfase is, zeker ten opzichte van de hoeveelheid energie in de aanlegfase, niet noemenswaardig.

Tabel 7-2 Lengte waterstofleidingen per deelgebied (in meters)

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Lengte	5.380 m	5.290 m	5.310 m	5.570 m

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Lengte	18.710 m	18.850 m	15.650 m	16.540 m	21.330 m	21.420 m

Emissie van broeikasgassen

De meeste uitstoot van broeikasgassen zal plaatsvinden tijdens de aanlegfase. Dit hangt samen met de productie van bouwmaterialen en het gebruik van bouw materieel. Er is daardoor tijdelijk een emissie in de aanlegfase.

Waterstof zelf is geen broeikasgas (volgens het internationale klimaatpanel IPCC). Waterstof leidt zelf niet direct tot opwarming van de aarde, maar vertraagt de afbraak van methaan in de atmosfeer. Methaan is na koolstofdioxide (CO₂) het belangrijkste broeikasgas dat bijdraagt aan de opwarming van de aarde. Een toename

van waterstof in de atmosfeer kan er dus voor zorgen dat de aarde blijft opwarmen. Er kan dus gesteld worden dat waterstofgas een indirect broeikasgas is.

Naar verwachting lekt er nauwelijks waterstofgas in de gebruiksfase naar de atmosfeer. Het wordt geschat dat dit minder dan 0.01% van het totaal zal zijn. Lekkage treedt met name op bij koppelingen en afsluiterlocaties. Er is daarom een zeer geringe toename in broeikasgasemissies.

Circulariteit

Naar verwachting worden er tijdens de aanleg en het gebruik van het waterstofnetwerk geen gevaarlijke stoffen geproduceerd. Bij het schoonmaken van de transportleiding komen reststoffen vrij. De reststoffen zullen door een geautoriseerde verwerker verder worden verwerkt. Er worden geen reststoffen in de omgeving geloosd.

Daarnaast is bij het ontwerp van het waterstofnetwerk gekozen voor het zoveel mogelijk hergebruiken van bestaande aardgasleidingen. Een groot deel van het waterstofnetwerk (namelijk het tracé in deelgebied II) bestaat dan ook uit een bestaande aardgasleiding. Hierdoor hoeven er minder materialen geproduceerd te worden en is er sprake van minder afval.

7.4 Effectbeoordeling

Energiegebruik

Het energieverbruik in de aanlegfase is relatief hoog, door de productie van bouwmaterialen en het gebruik van bouw materieel. Dit komt met name doordat de aan te leggen leidingen gemaakt zijn van staal, wat veel energie kost in de productie. In de gebruiksfase is het energiegebruik niet noemenswaardig. Vanwege het hoge energieverbruik in de aanlegfase, is dit aspect in basis beoordeeld als licht negatief (0/-) voor de deelgebieden I en III. De varianten Westpoort-Zuid en Westpoort-Zuid-1 zijn negatief (-) vanwege de langere lengte van de leiding. Deelgebied II is licht negatief beoordeeld (0/-) omdat het energieverbruik hier velen malen lager ligt door hergebruik van de aardgasleiding.

Emissie van broeikasgassen

Bij de aanleg van het waterstofnetwerk komen broeikasgassen vrij. Dit hangt samen met de productie van bouwmaterialen en het gebruik van bouw materieel. Er is daardoor tijdelijk een emissie in de aanlegfase waardoor dit aspect is beoordeeld als licht negatief (0/-).

Tijdens de gebruiksfase van het waterstofnetwerk komen alleen indirecte broeikasgassen vrij, namelijk waterstofgas. Dit heeft te maken met het lekken van waterstofgas uit het waterstofnetwerk. Door het lekken van waterstofgas naar de atmosfeer, worden broeikasgassen minder snel afgebroken. De hoeveelheid waterstofgas die ontsnapt is echter beperkt. Daarom is dit aspect beoordeeld als licht negatief (0/-).

Circulariteit

Bij de aanleg en het gebruik van het waterstofnetwerk komen geen schadelijke stoffen vrij. Wel worden er reststoffen geproduceerd als gevolg van aanleg en onderhoud. Het effect is daarom beoordeeld als licht negatief (0/-) voor de deelgebieden I en III. Het hergebruik van de leiding in deelgebied II is positief beoordeeld (+).

Alternatieven en varianten

Het effect is bij alle varianten en alternatieven grotendeels vergelijkbaar en wijkt niet significant af van de voorgenomen activiteit.

Tabel 7-3 Effectbeoordeling energie, klimaat en circulariteit deelgebied I

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Energiegebruik	0/-	0/-	0/-	0/-
Emissies	0/-	0/-	0/-	0/-
Circulariteit	0/-	0/-	0/-	0/-

Tabel 7-4 Effectbeoordeling energie, klimaat en circulariteit deelgebied II

Deelgebied II	Tracé
Energiegebruik	0/-
Emissies	0/-
Circulariteit	+

Tabel 7-5 Effectbeoordeling energie, klimaat en circulariteit deelgebied III

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Energiegebruik	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-
Emissies	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Circulariteit	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

7.5 Mitigatie/compensatie

Energiegebruik

Het grote merendeel van het energiegebruik vindt plaats tijdens de aanlegfase. Dit kan opgesplitst worden in de energie die gebruikt wordt voor de productie van de bouwmaterialen en de energie die gebruikt wordt door het bouwmaterieel tijdens de aanleg.

Voor bouwmaterialen wordt in het huidige ontwerp gebruik gemaakt van stalen gasleidingen. De productie van staal kost veel energie. Om de hoeveelheid energie te mitigeren kan onderzocht worden welke alternatieven er zijn voor deze stalen buisleidingen. Mogelijk zijn er alternatieve materialen denkbaar die minder energie kosten in de productie.

Emissie van broeikasgassen

Om emissies tijdens de aanlegfase te mitigeren wordt overwogen om gebruik te maken van zero-emissie bouwmaterieel. Er komt steeds meer bouwmaterieel beschikbaar wat minder of geen uitstoot heeft. Dit materieel wordt al op grote schaal toegepast in andere infrastructuurprojecten (waaronder die van Rijkswaterstaat).

Circulariteit

Om de negatieve effecten met betrekking tot afval te reduceren kan onderzocht worden of het mogelijk is om minder schadelijke stoffen te gebruiken. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan biobased materialen. Ook is het van belang om materialen te gebruiken die een lange levensduur hebben en die na gebruik gerecycled of hergebruikt kunnen worden.

8. Omgevingsveiligheid

8.1 Wettelijk kader en beleid

Omgevingsveiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes.

De overheid is bezig met regels en wetgeving omtrent (het vervoer van) waterstof. Voor de veiligheid van waterstof kan op dit moment worden gekeken naar het *Generiek richtsnoer waterstofveiligheid, eerste versie* uit 2022. De strekking van het richtsnoer is dat er bij beoogde activiteiten met waterstof de rijksoverheid verwacht dat de initiatiefnemers deze activiteiten veilig uitvoeren. De veiligheidsrisico's die hiermee samenhangen moeten voldoen aan het uitgangspunt dat de gecreëerde situatie minstens zo veilig is als een vergelijkbare situatie met aardgas/fossiele energie.

Het transport van waterstof geeft risico's voor de omgeving. In Nederland wordt hierbij als norm aangehouden dat de kans dat een onbeschermd persoon komt te overlijden 1 op miljoen per jaar is. Voor het bepalen van deze kans heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een rekensystematiek vastgesteld in de brief *Externe veiligheid berekening van Waterstofnet* van 8 maart 2023. De rekenmethodiek van waterstof heeft een grote gelijkenis met aardgas. De brandaandachtsgebieden zijn iets kleiner.

De systematiek binnen de Omgevingswet ten aanzien van omgevingsveiligheid is gebaseerd op een vroegtijdige onderkenning dat omgevingsveiligheid een rol speelt bij het realiseren van een ruimtelijke ontwikkeling. Daarnaast worden aandachtsgebieden en voorschriftengebieden geïntroduceerd en worden functies en gebouwen ingedeeld als zeer kwetsbaar, kwetsbaar en beperkt kwetsbaar. Voor de scenario's brand, explosie en gifwolk wordt een aandachtsgebied geïntroduceerd.

Aandachtsgebieden zijn gebieden waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen onvoldoende beschermd kunnen zijn tegen de gevaren die in de omgeving kunnen optreden. Dat betekent dat zich, bij een ongeval, nog levensbedreigende gevolgen voor personen in gebouwen kunnen voordoen. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen drie soorten gevaren voor de omgeving: warmtestraling (brand), overdruk (explosie) en concentratie giftige stoffen in de lucht (gifwolk). Het bepalen van een aandachtsgebied maakt direct zichtbaar welke gevaren in een gebied kunnen optreden. Hierdoor vormt het aandachtsgebied een instrument voor bedrijf, bestuurder en burger om het gesprek over veiligheid en bescherming te starten. Een risicobron kan – afhankelijk van de aard van de activiteiten of het vervoer – één of meerdere aandachtsgebieden hebben.

Het aandachtsgebied is het instrument dat bedoeld is om het bevoegd gezag – bij het vaststellen van een omgevingsplan of projectbesluit of het verlenen van een omgevingsvergunning (voor een activiteit met gevaarlijke stoffen) – expliciet te laten nadenken over de risico's en mogelijke effecten van het besluit. Oftewel, de aandachtsgebieden worden geïntroduceerd om het gebied aan te geven waarbinnen een integrale afweging ten aanzien van de beoogde veilige en gezonde leefomgeving nodig is.

Doel van de aandachtsgebieden is te komen tot een evenwichtige toedeling van functies aan gebieden en locaties voor wat betreft het aspect omgevingsveiligheid. Binnen deze aandachtsgebieden kunnen middels bestuurlijke afwegingen maatregelen worden bepaald ter bescherming van de personen binnen een aandachtsgebied. Binnen een aandachtsgebied kan ook een voorschriftengebied worden gedefinieerd waardoor maatregelen verplicht moeten worden getroffen aan gebouwen en/of objecten. De afwegingsruimte ligt hierbij primair bij het bevoegd gezag, met uitzondering van zeer kwetsbare gebouwen. Voor zeer kwetsbare gebouwen binnen het aandachtsgebied gelden de aanvullende bouwkundige maatregelen (of gelijkwaardige maatregelen) altijd.

8.2 Beoordelingskader

In het kader van dit thema zijn de aspecten plaatsgebonden risico, groepsrisico en interactie met andere risicobronnen onderzocht. Het beoordelingskader voor deze aspecten is weergegeven in tabel 8-1.

Tabel 8-1 Beoordelingskader omgevingsveiligheid

Beoordeling	Plaatsgebonden risico	Groepsrisico	Interactie met andere risicobronnen
++	Grote afname plaatsgebonden risico (10^{-6} /jaar) en afname van dit risico bij zeer kwetsbare objecten	Grote afname groepsrisico	Grote afname interactie met andere risicobronnen
+	Afname plaatsgebonden risico (10^{-6} /jaar)	Afname groepsrisico	Afname interactie met andere risicobronnen
0/+	Lichte afname plaatsgebonden risico (10^{-7} /jaar en (10^{-8} /jaar)	Lichte afname groepsrisico	Lichte afname interactie met andere risicobronnen
0	Geen effect	Geen effect	Geen effect
0/-	Lichte toename plaatsgebonden risico (10^{-7} /jaar en (10^{-8} /jaar)	Lichte toename groepsrisico	Lichte toename interactie met andere risicobronnen
-	Toename plaatsgebonden risico (10^{-6} /jaar)	Toename groepsrisico	Toename interactie met andere risicobronnen
--	Grote toename plaatsgebonden risico (10^{-6} /jaar) en toename van dit risico bij zeer kwetsbare objecten	Grote toename groepsrisico	Grote toename interactie met andere risicobronnen

Bij de beschrijving van de effecten op omgevingsveiligheid is gebruik gemaakt van de bevindingen uit het externe veiligheidsonderzoek dat in het kader van de voorgenomen activiteit is uitgevoerd:

- Antea Group, Externe veiligheid, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied, 2023.

De effecten op omgevingsveiligheid treden op in de gebruiksfase van het project. In de aanlegfase zijn geen effecten op de omgevingsveiligheid voorzien, aangezien er in de aanlegfase nog geen waterstof door de leiding stroomt. De effectbeschrijving en -beoordeling heeft dus enkel betrekking op de gebruiksfase.

8.3 Referentiesituatie

De referentiesituatie voor omgevingsveiligheid is in samenhang met de effecten beschouwd in de volgende paragraaf.

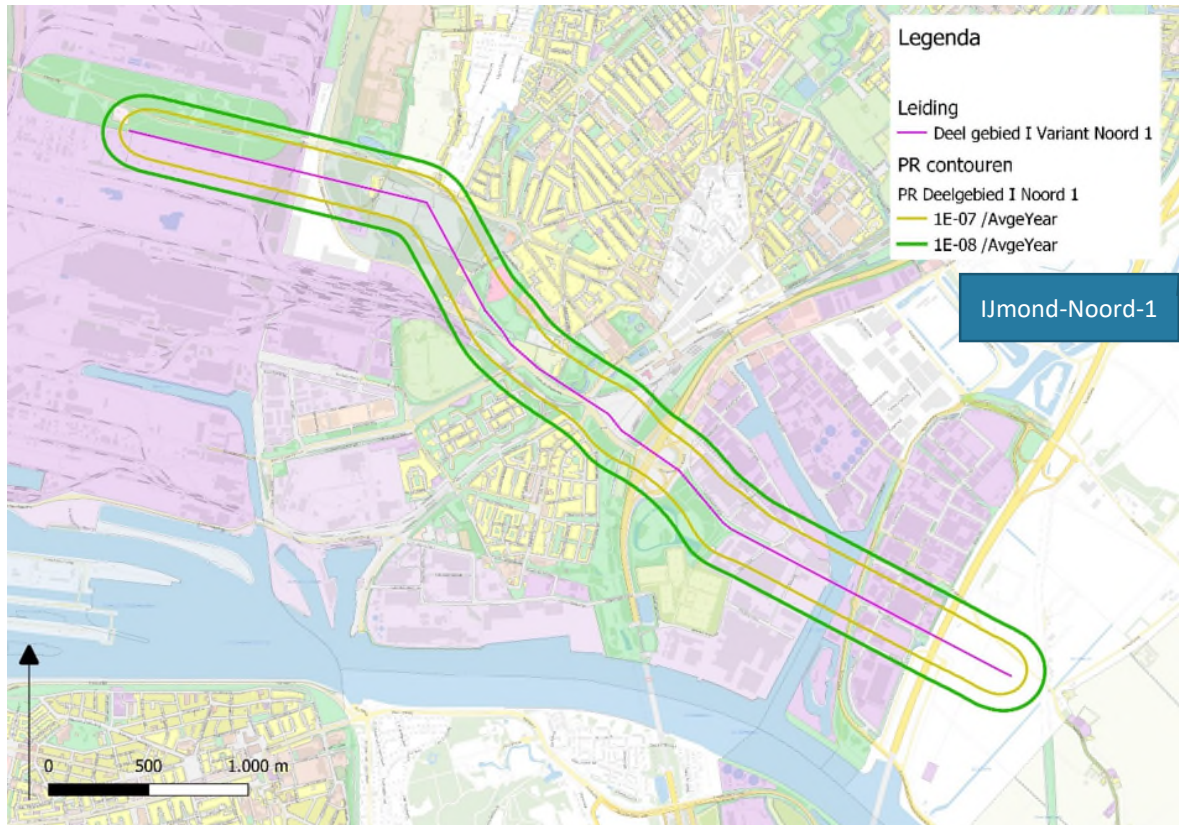
8.4 Effectbeschrijving

Leidingen met gevaarlijke stoffen, zoals waterstof, kunnen risico's met zich meebrengen. Het plaatsgebonden risico en het groepsrisico zijn hieronder per deelgebied per variant beschreven. In het onderzoek naar omgevingsveiligheid is rekening gehouden met de wijze van aanleg van de leiding. Een leiding die geboord wordt ligt dieper in de grond, waardoor het risico kleiner is dan een leiding in een open ontgraving die minder diep ligt. Dit is terug te zien in de effecten. De risico's van het lekken van waterstofgas naar de atmosfeer (zoals benoemd in hoofdstuk 7) op waterkeringen is nader beschouwd in hoofdstuk 18.

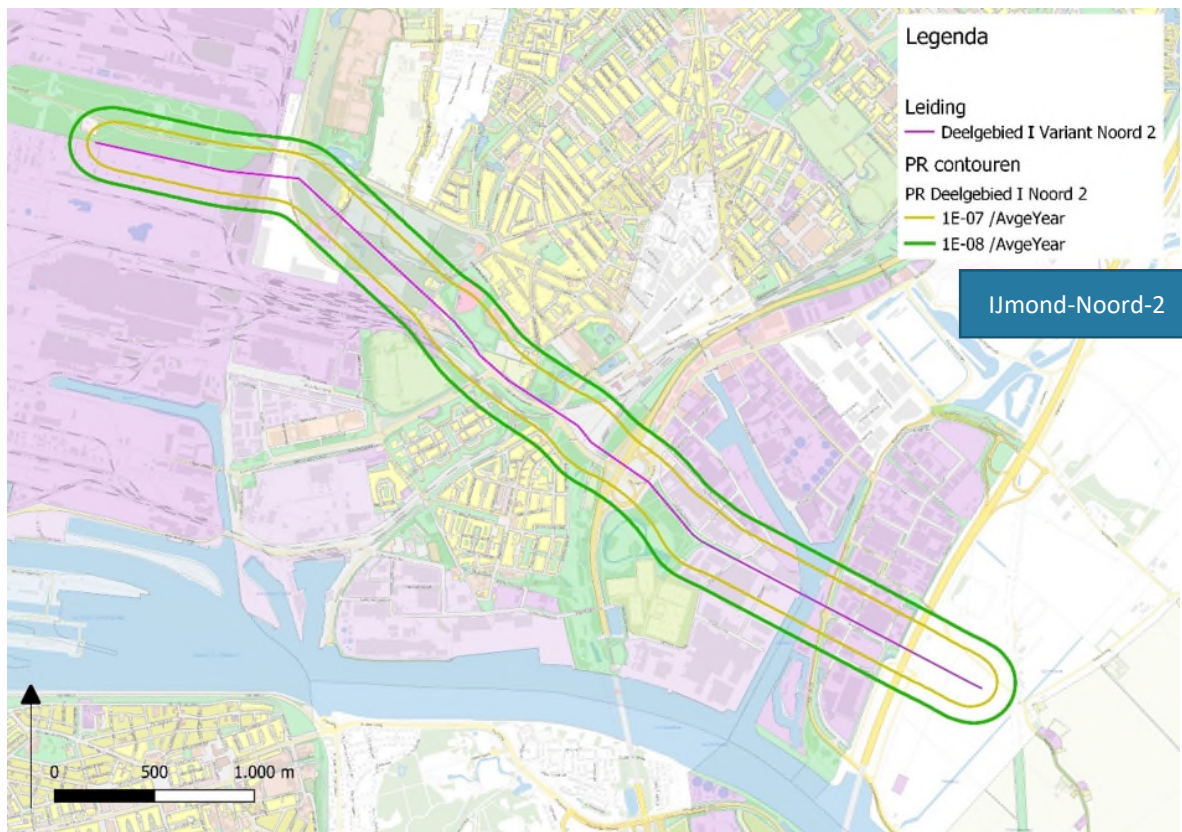
8.4.1 Deelgebied I

Plaatsgebonden risico

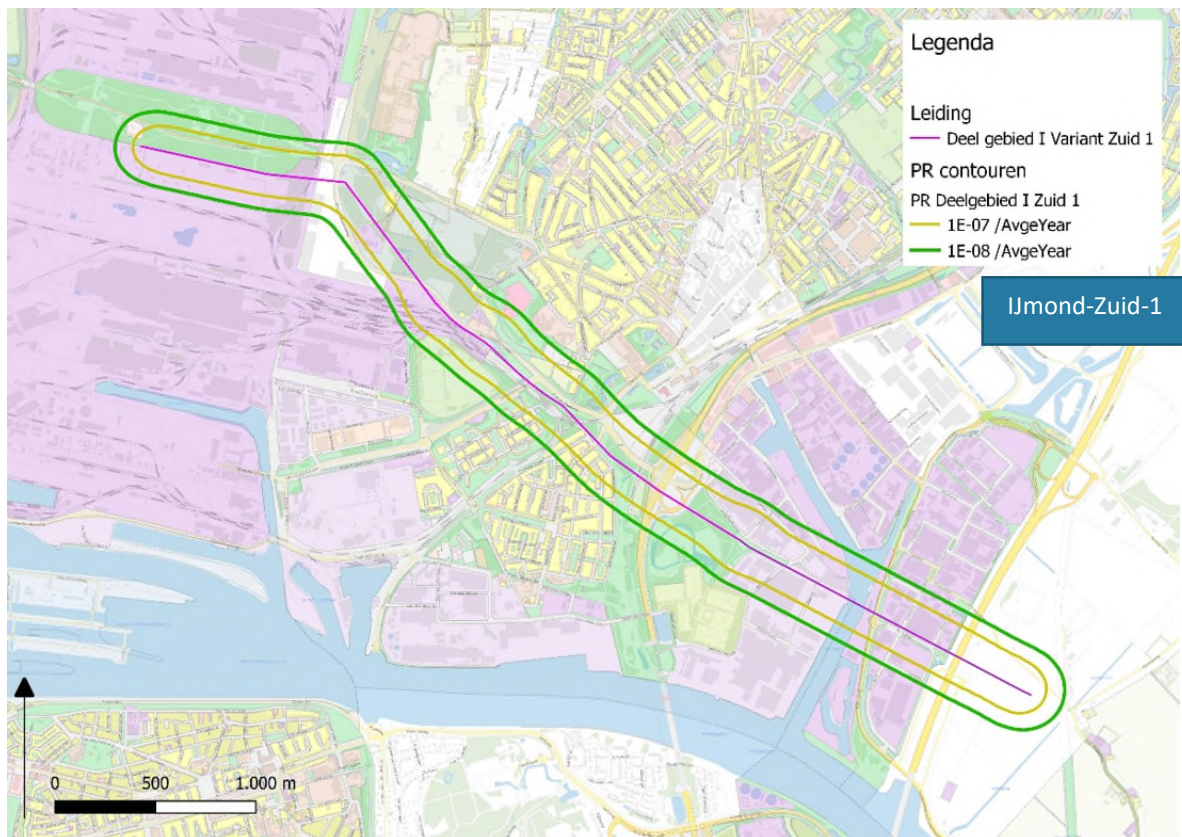
Het plaatsgebonden risico van de varianten in deelgebied I is in de volgende figuren weergegeven. De ondergrond op de kaartbeelden laat zien welke functies op welke locatie aanwezig zijn: paars: bedrijvigheid; geel: wonen; groen: groen; blauw: water.



Figuur 8-1 Plaatsgebonden risicocontouren van variant IJmond-Noord-1 in deelgebied I (bron: Antea Group, 2023)

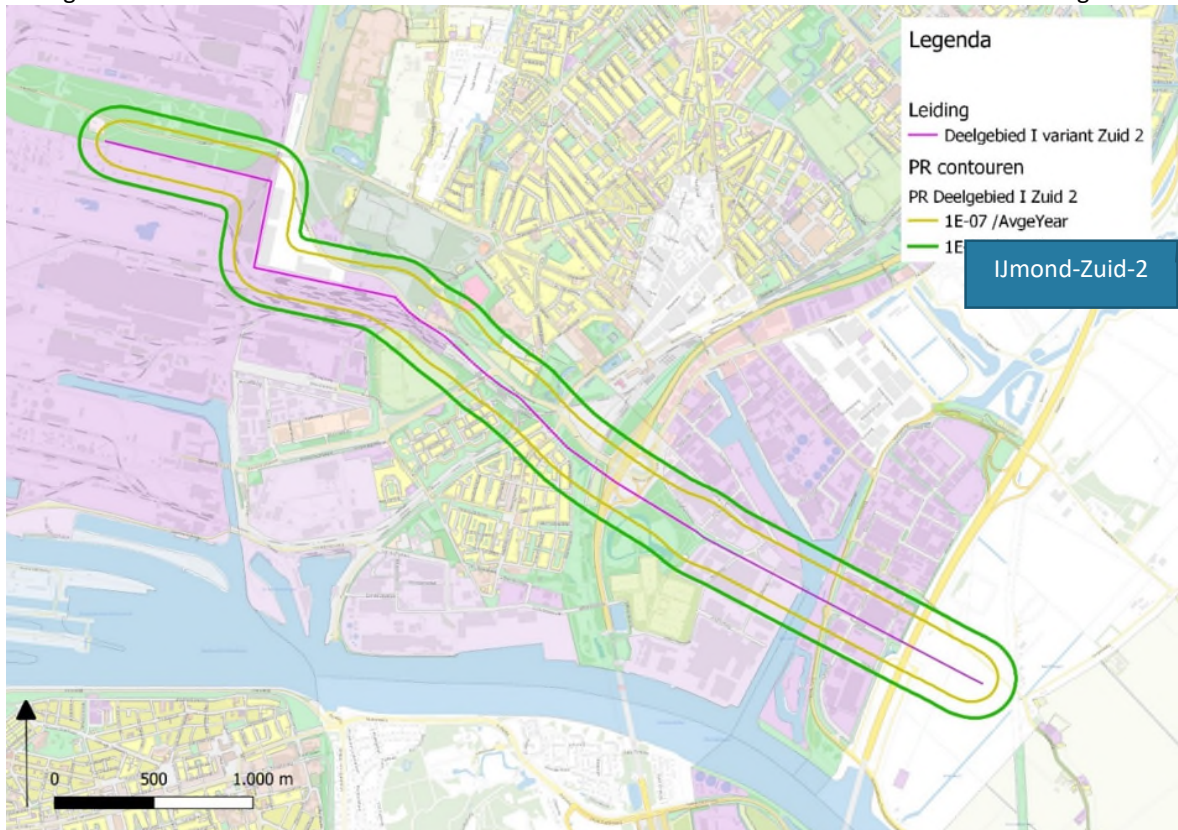


Figuur 8-2 Plaatsgebonden risicocontouren van variant IJmond-Noord-2 in deelgebied I (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 8-3 Plaatsgebonden risicocontouren van variant IJmond-Zuid-1 in deelgebied I (bron: Antea Group, 2023)

plaatsgebonden risicocontouren van variant IJmond-Zuid-2 in deelgebied I



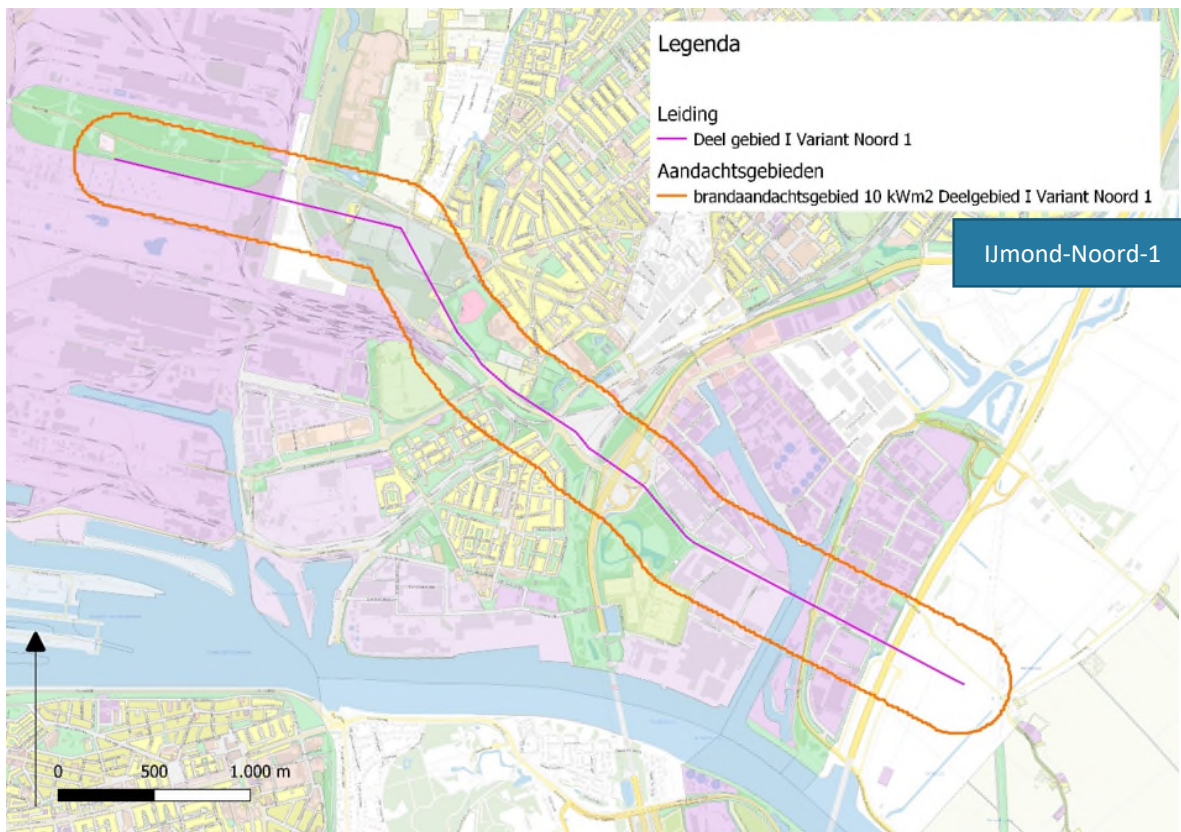
Figuur 8-4 Plaatsgebonden risicocontouren van variant IJmond-Zuid-2 in deelgebied I (bron: Antea Group, 2023)

Alle vier de varianten hebben een 10^{-8} /jaar en een 10^{-7} /jaar plaatsgebonden risico contour. Dit betekent dat een persoon die zich binnen die contour bevindt wordt blootgesteld aan de kans (bijv. 10^{-8}) per jaar dat die persoon overlijdt door een ongeluk met waterstof. In theorie zou die persoon zich onafgebroken en onbeschermd op 1 bepaalde plaats moeten bevinden. Deze kans mag niet groter zijn dan 1 op de miljoen (10^{-6}). Bij alle varianten ontbreekt de 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontour. Dit betekent dat de risico's van het plaatsgebonden risico zo laag zijn dat er geen normen gelden voor dit plaatsgebonden risico. Er ontstaat geen significant groot plaatsgebonden risico door de aanleg van het waterstofnetwerk in deelgebied I.

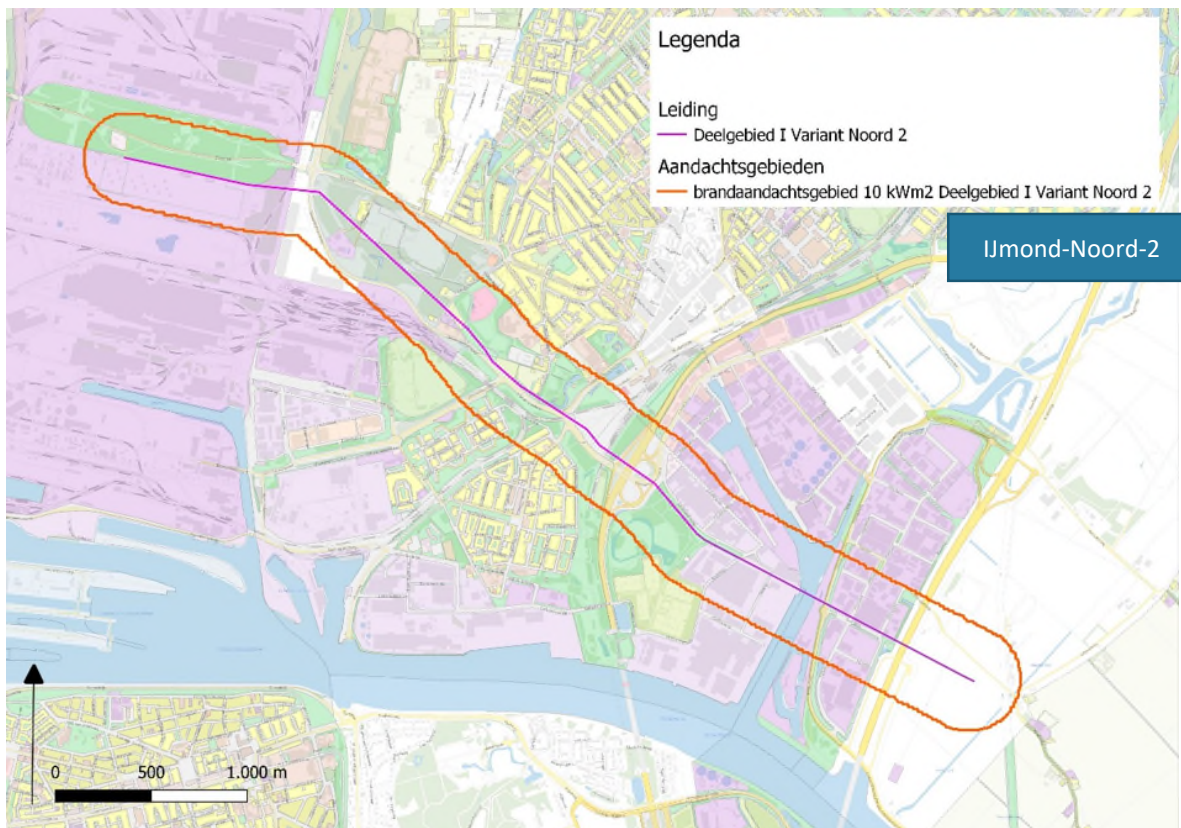
Groepsrisico

In de onderstaande figuren is het gebied weergegeven waar een brandaandachtsgebied kan ontstaan als gevolg van een calamiteit van de waterstofleiding. Daaronder is aangegeven hoe het groepsrisico in dit gebied verandert als gevolg van de leiding.

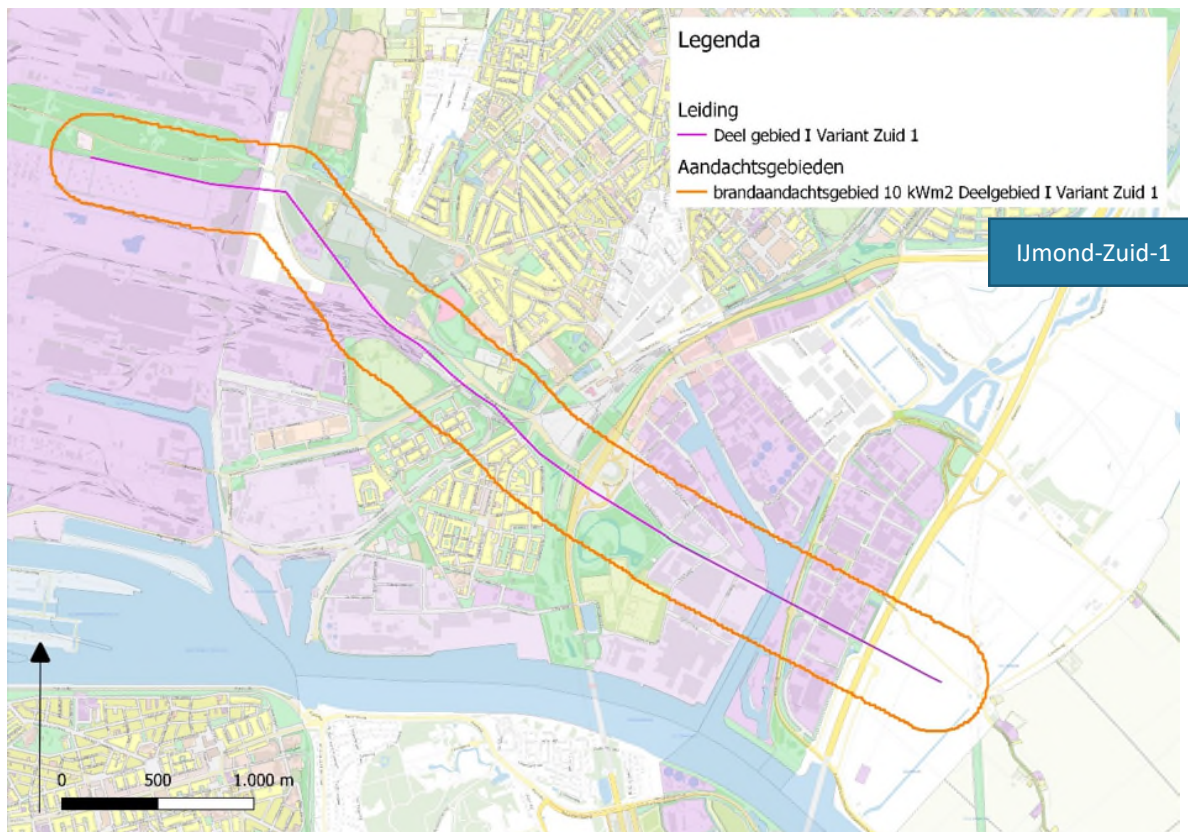
Het brandaandachtsgebied van de varianten in deelgebied I is in de volgende figuren weergegeven. De ondergrond op de kaartbeelden laat zien welke functies op welke locatie aanwezig zijn: paars: bedrijvigheid; geel: wonen; groen: groen; blauw: water.



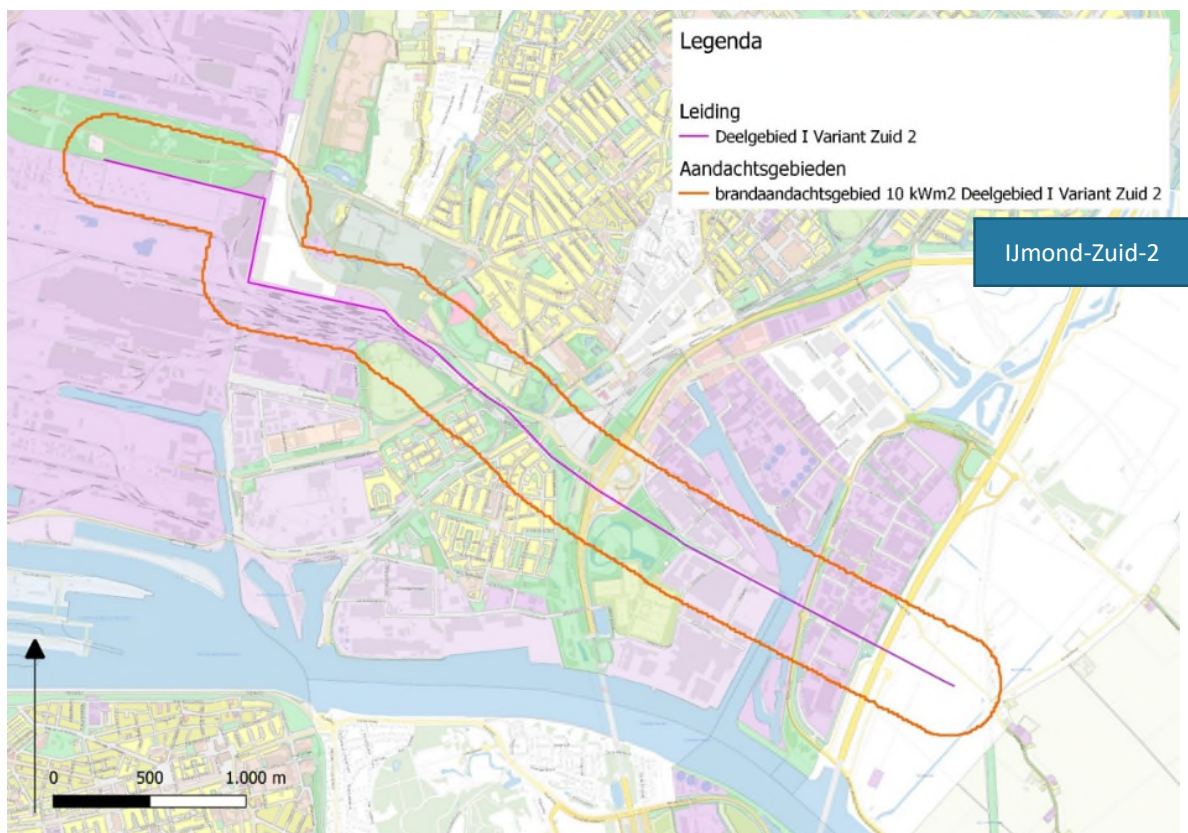
Figuur 8-5 Brandaandachtsgebied van variant IJmond-Noord-1 in deelgebied I (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 8-6 Brandaandachtsgebied van variant IJmond-Noord-2 in deelgebied I (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 8-7 Brandaandachtsgebied van variant IJmond-Zuid-1 in deelgebied I (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 8-8 Brandaandachtsgebied van variant IJmond-Zuid-2 in deelgebied I (bron: Antea Group, 2023)

De brandaandachtsgebieden liggen voor alle varianten op nagenoeg dezelfde afstand van de leiding: 270 m.

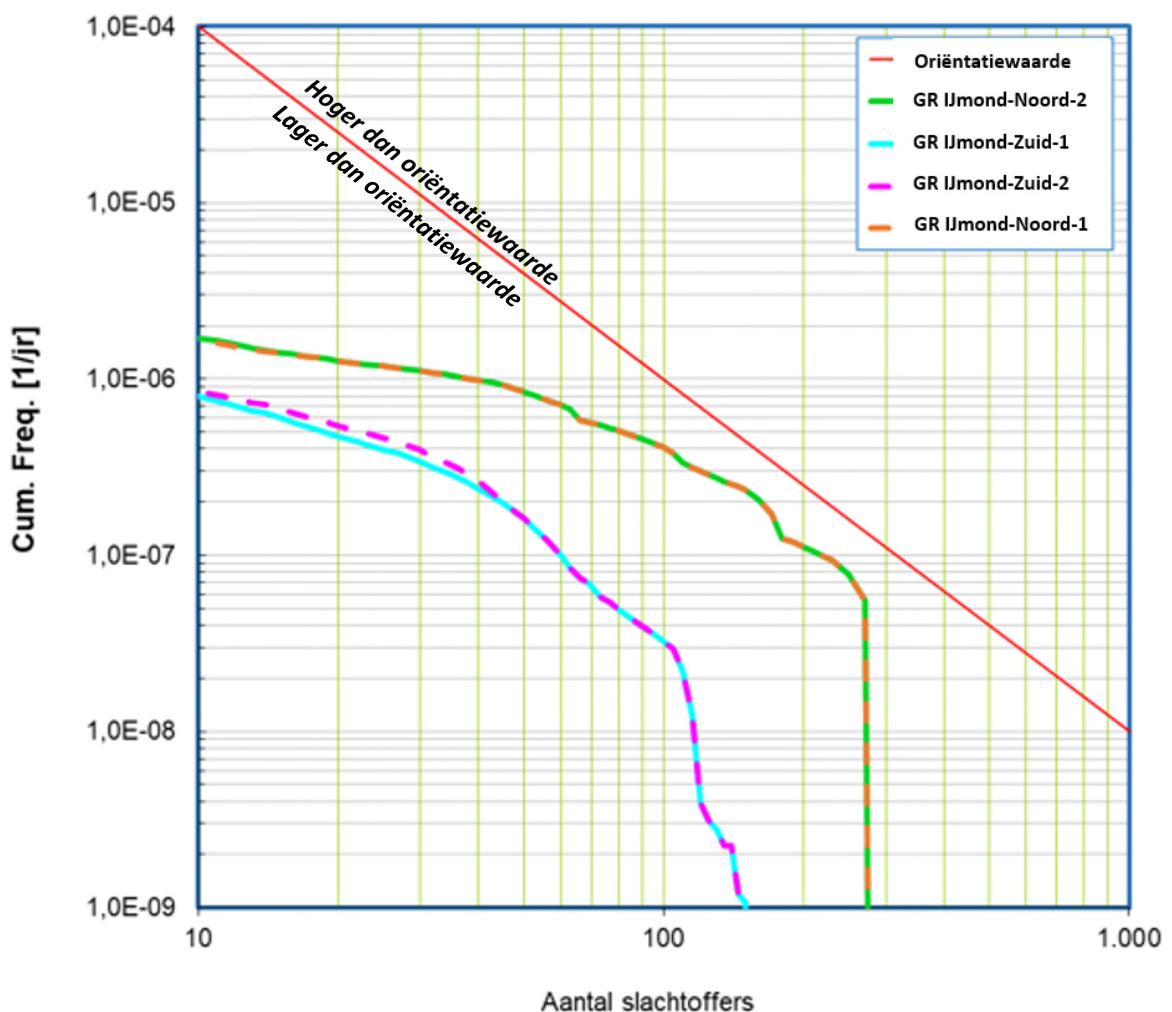
Het aantal blootgestelde personen (blootgesteld aan brandaandachtsgebied) is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 8-2 Personen per variant in het brandaandachtsgebied in deelgebied I (bron: Antea Group, 2023)

IJmond	Gemiddeld aantal blootgestelde personen
Noord-1	5.800 personen
Noord-2	5.600 personen
Zuid-1	5.300 personen
Zuid-2	5.200 personen

In de varianten IJmond-Zuid-1 en IJmond-Zuid-2 is het gemiddeld aantal blootgestelde personen lager dan in de varianten IJmond-Noord-1 en IJmond-Noord-2. Het verschil is gering.

In de volgende figuur is het groepsrisico (voor de hele leiding) ten opzichte van de oriëntatiewaarde (1 km van de leiding) weergegeven voor alle varianten. De oriëntatiewaarde is een richtgetal waaraan het bevoegd gezag toetst of het risico aanvaardbaar is. Alle varianten blijven onder de oriëntatiewaarde. In de tabel daaronder is informatie opgenomen over de hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde, het verwachte aantal slachtoffers bij een calamiteit en het aantal zeer kwetsbare objecten in het invloedsgebied.



Figuur 8-9 Groepsrisico varianten deelgebied I (bron: Antea Group, 2023)

Tabel 8-3 Kenmerken groepsrisico (hele leiding) in deelgebied I (bron: Antea Group, 2023)

IJmond	Maximale groepsrisico als percentage van de oriëntatiewaarde	Maximum aantal slachtoffers	Zeer kwetsbare objecten binnen invloedsgebied
Noord-1	53%	270	7 zorgwoningen (Westerhout) (geprojecteerd)
Noord-2	53%	270	7 zorgwoningen (Westerhout) (geprojecteerd)
Zuid-1	4,1%	150	3,5 zorgwoningen (Westerhout) (geprojecteerd)
Zuid-2	4,2%	150	Geen aanwezig

Bovenstaande figuur en tabel laten zien dat het groepsrisico lager is bij de zuidelijke varianten. Het aantal slachtoffers bij een calamiteit is in dat geval ook lager. Verder blijkt dat de geprojecteerde zorgwoningen in Westerhout (zie figuur 4-3 voor de locatie van deze zorgwoningen) niet liggen in het brandaandachtsgebied van variant IJmond-Zuid-2. Bij de overige varianten is dit wel het geval. Dit betekent dat het risico op slachtoffers bij de varianten IJmond-Noord-1, IJmond-Noord-2 en IJmond-Zuid-1 hoger is dan bij variant IJmond-Zuid-2.

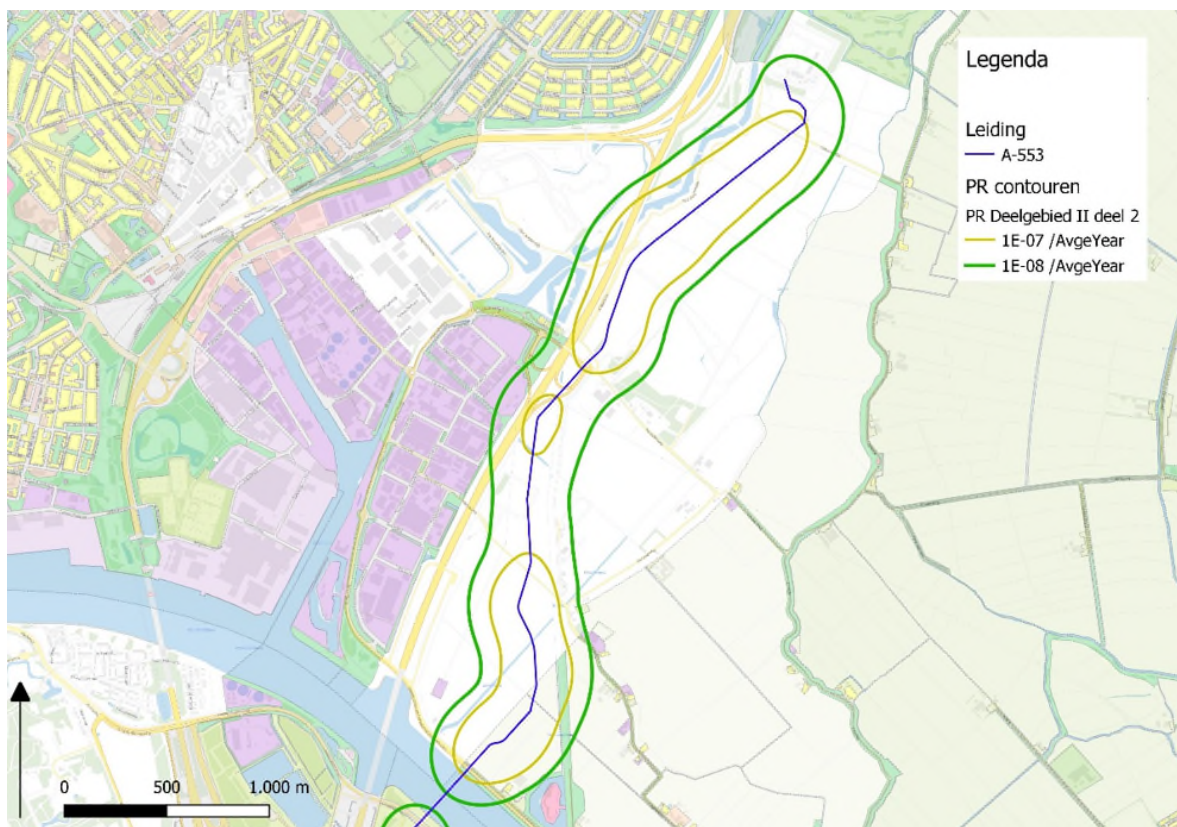
Interactie met andere risicobronnen

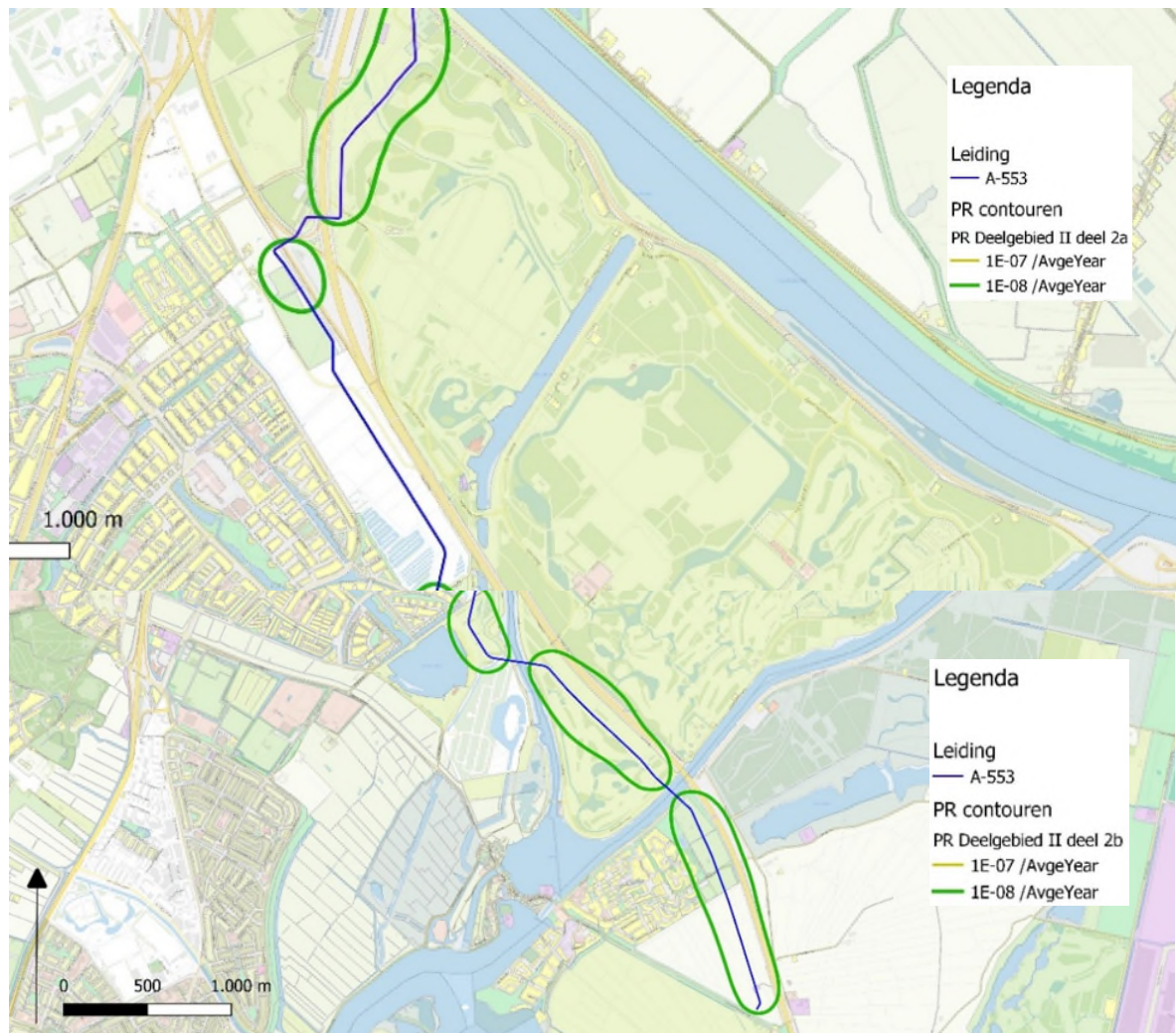
Er zijn geen risicobronnen in deelgebied I aanwezig waarmee interactie kan plaatsvinden. Effecten door interactie met andere risicobronnen zijn uitgesloten.

8.4.2 Deelgebied II

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico van de waterstofleiding in deelgebied II is in de volgende figuren weergegeven. De ondergrond op de kaartbeelden laat zien welke functies op welke locatie aanwezig zijn: paars: bedrijvigheid; geel: wonen; groen: groen; blauw: water.





Figuur 8-10 Plaatsgebonden risicocontouren van de leiding in deelgebied II (bron: Antea Group, 2023)

Het valt op dat deze leiding op diverse plekken geen 10^{-7} /jaar en zelfs geen 10^{-8} /jaar plaatsgebonden risicocontour heeft. Dit betekent dat een persoon die zich binnen die contour bevindt wordt blootgesteld aan de kans (bijv. 10^{-8}) per jaar dat die persoon overlijdt door een ongeluk met waterstof. In theorie zou die persoon zich onafgebroken en onbeschermd op 1 bepaalde plaats moeten bevinden. Deze kans mag niet groter zijn dan 1 op de miljoen (10^{-6}). Deze leiding kent variatie in leidingdiepte en wanddikte, welke zorgen voor aanzienlijke variatie in de grootte van de contouren. De reden hiervoor is gelegen in de grote wanddikte van de leiding (30 mm) en de diepe ligging (dekking) voor diverse leidingdelen van deze leiding. Dit maakt dat deze leiding relatief erg veilig is.

In onderstaande figuur zijn de plaatsgebonden risico contouren weergegeven van de koppelleiding voor aardgas.



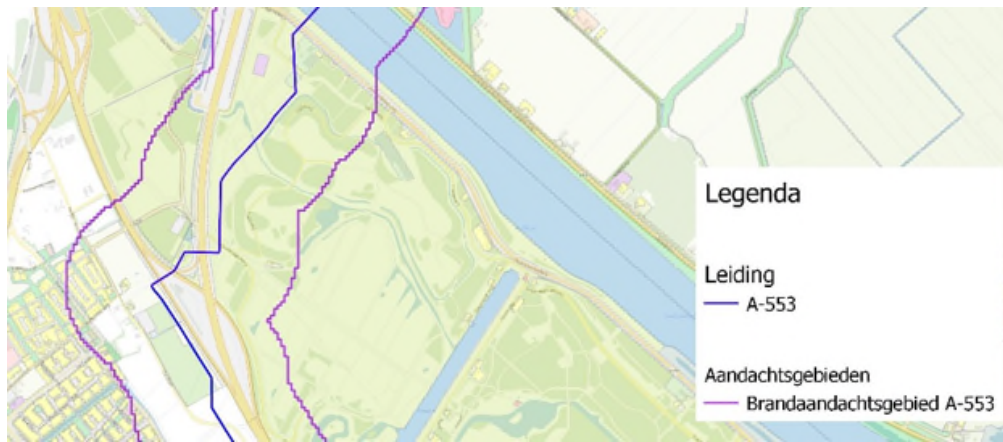
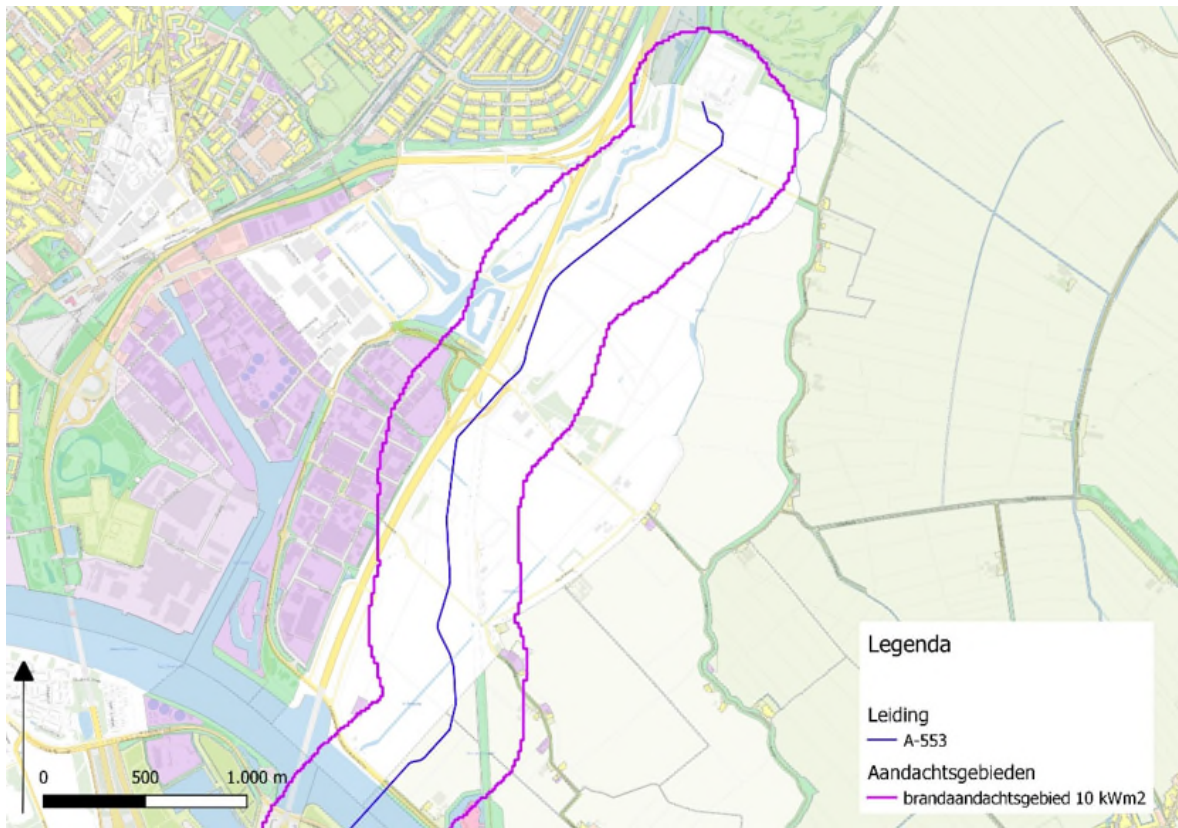
Figuur 8-11 Plaatsgebonden risico koppelleiding (bron: Antea Group, 2023)

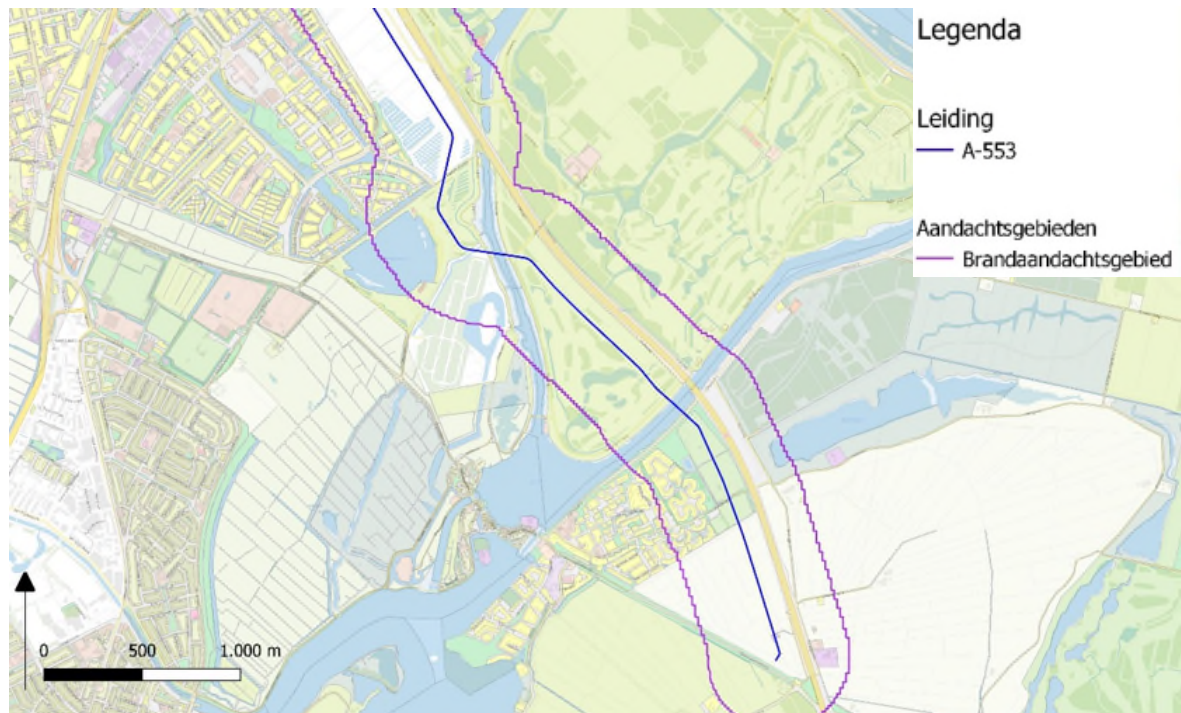
Bij de aardgaskoppelleiding in deelgebied II ontbreekt de 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontour. Dit betekent dat de risico's van het plaatsgebonden risico zo laag zijn dat er geen normen gelden voor dit plaatsgebonden risico.

Groepsrisico

In de onderstaande figuren is het gebied weergegeven waar een brandaandachtsgebied kan ontstaan als gevolg van een calamiteit van de waterstofleiding. Daaronder is aangegeven hoe het groepsrisico in dit gebied verandert als gevolg van de leiding.

Het brandaandachtsgebied van de leiding in deelgebied II is in de volgende figuren weergegeven. De ondergrond op de kaartbeelden laat zien welke functies op welke locatie aanwezig zijn: paars: bedrijvigheid; geel: wonen; groen: groen; blauw: water.





Figuur 8-12 Brandaandachtsgebied van de varianten in deelgebied II (bron: Antea Group, 2023)

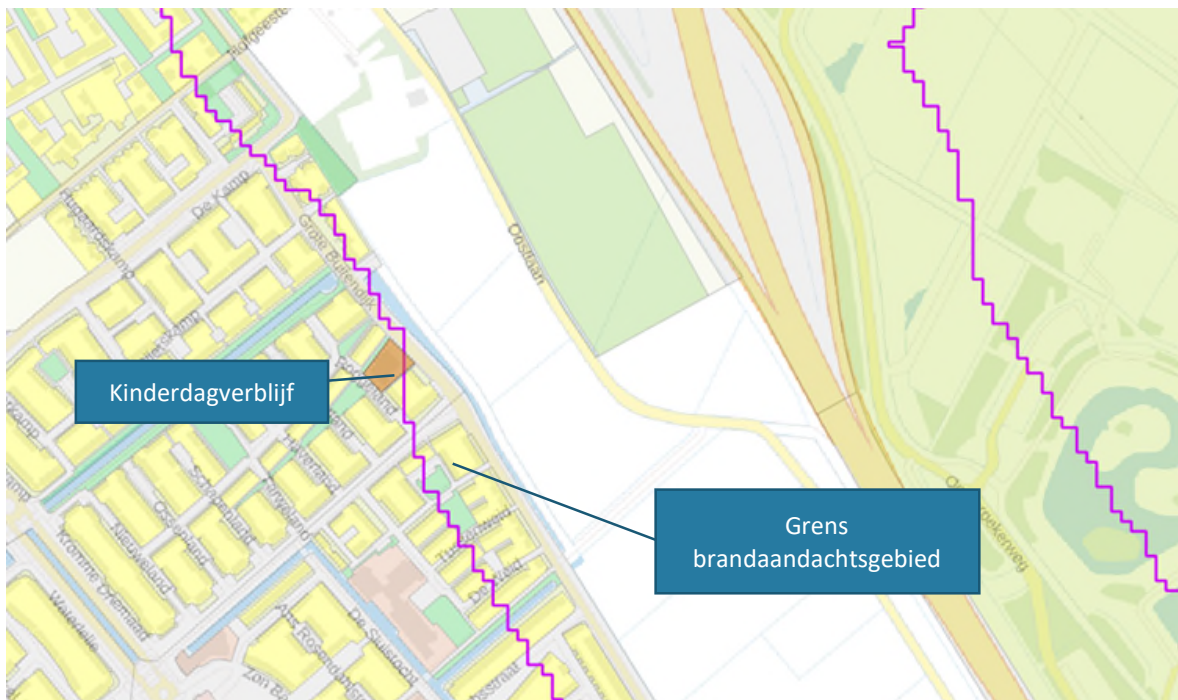
De brandaandachtsgebieden liggen voor alle varianten op ongeveer dezelfde afstand van de leiding: 360 meter. Dit is groter dan de contouren van de brandaandachtsgebieden in de deelgebieden I en III. Dit komt doordat de diameter van de leiding groter is (36 inch ten opzichte van 24 inch).

Het aantal blootgestelde personen (blootgesteld aan het brandaandachtsgebied) is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 8-4 Personen in het brandaandachtsgebied in deelgebied II (bron: Antea Group, 2023)

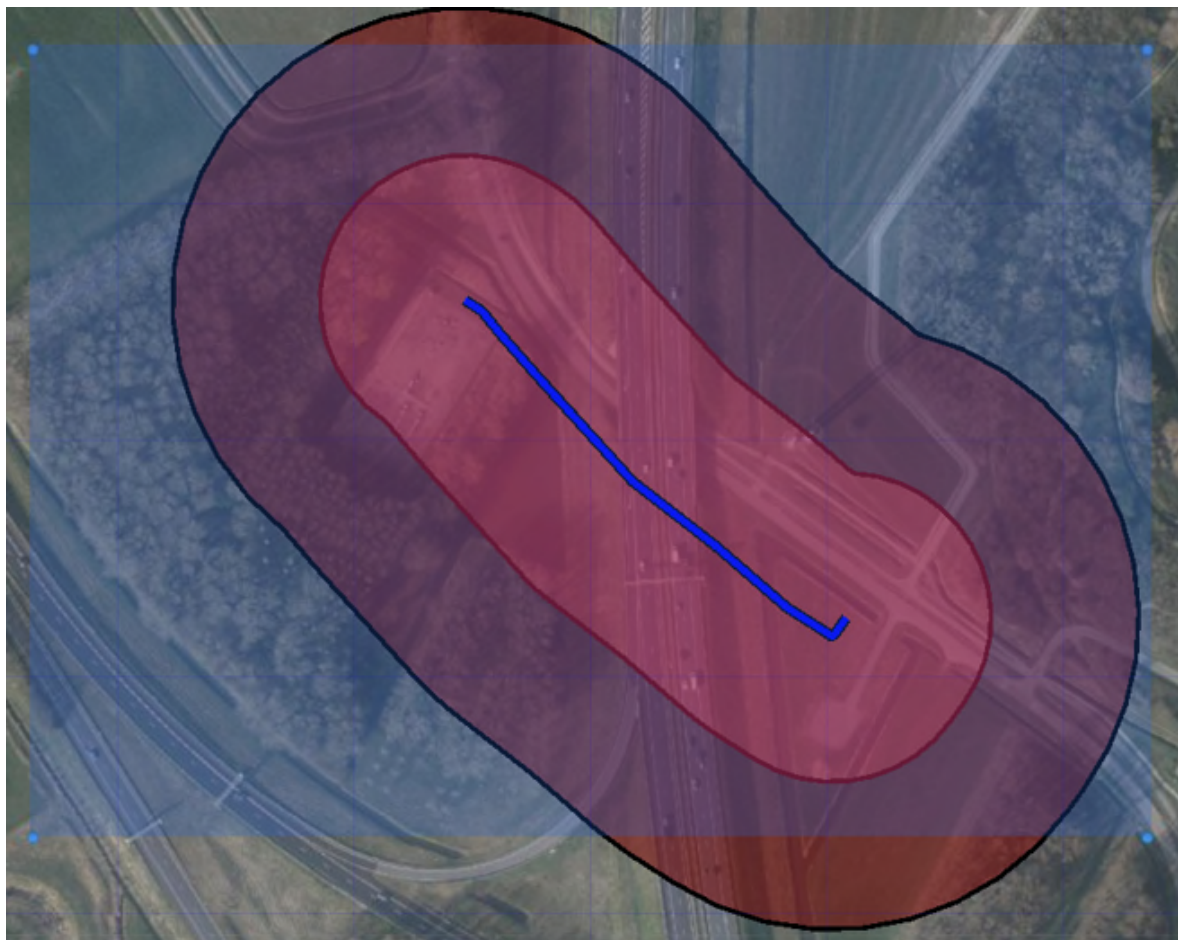
Deelgebied II	Gemiddeld aantal blootgestelde personen
Tracé	7.400 personen

In het brandaandachtsgebied in deelgebied II komt één zeer kwetsbaar object voor: een kinderdagverblijf (zie figuur 8-13).



Figuur 8-13 Locatie kinderdagverblijf (zeer kwetsbaar object) ten opzichte van het brandaandachtsgebied (bron: Antea Group, 2023)

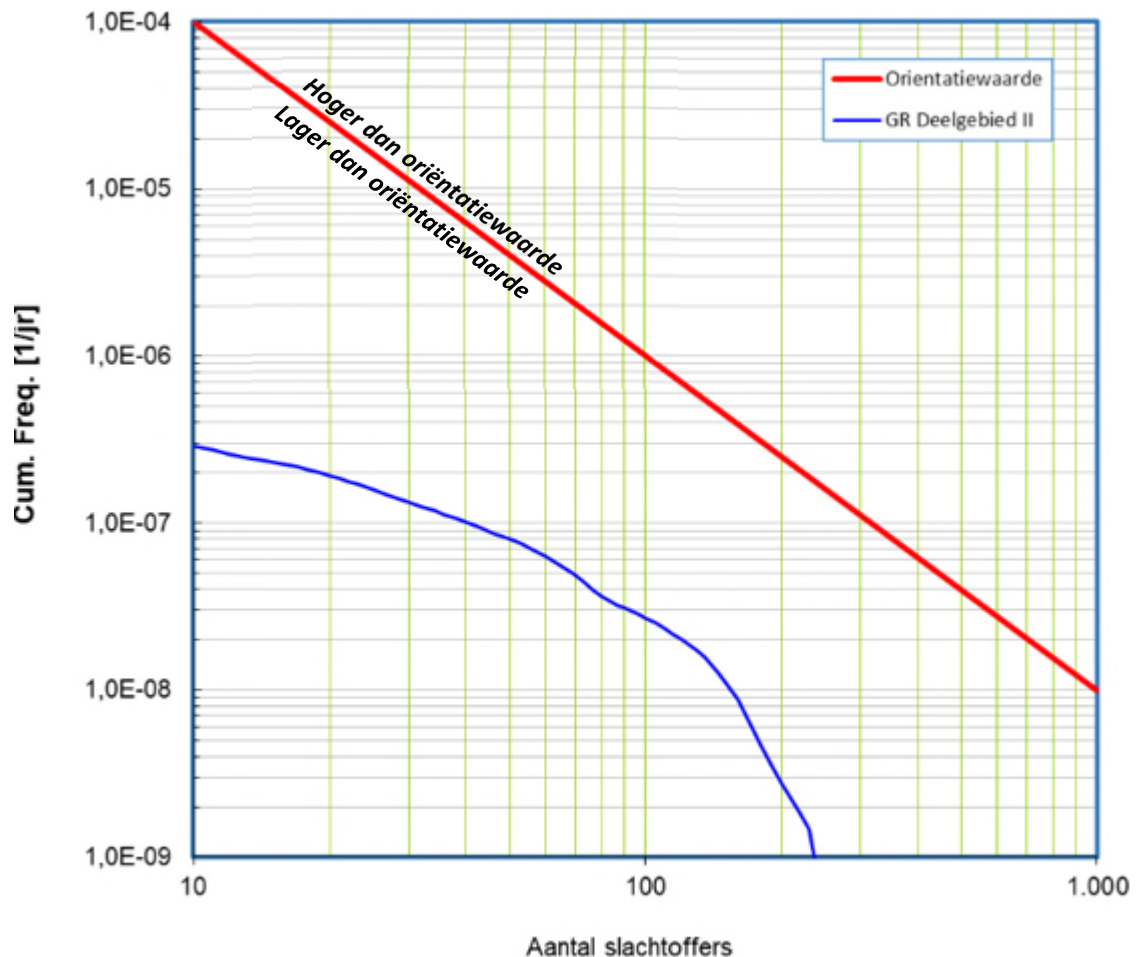
In onderstaande figuur is het brandaandachtsgebied van de aardgaskoppelleiding weergegeven.



Figuur 8-14 Brandaandachtsgebied aardgaskoppelleiding in deelgebied II (bron: Antea Group, 2023)

Het brandaandachtsgebied voor de aardgaskoppelleiding in deelgebied II ligt op circa 125 meter van de leiding. Er liggen geen objecten waarin mensen langdurig verblijven binnen het brandaandachtsgebied. Er zijn daarom geen blootgestelde mensen in het brandaandachtsgebied van de aardgaskoppelleiding aanwezig. Effecten hierop zijn uitgesloten.

In onderstaande figuur is het groepsrisico in deelgebied II ten opzichte van de oriëntatiewaarde weergegeven. De oriëntatiewaarde is een richtgetal waaraan het bevoegd gezag toetst of het risico aanvaardbaar is.



Figuur 8-15 Groepsrisico in deelgebied II (bron: Antea Group, 2023)

Het maximale groepsrisico bedraagt 2,9% van de oriëntatie waarde. Het maximale aantal slachtoffers bij een calamiteit is 250. Er is in de huidige situatie ook een groepsrisico aanwezig ten gevolge van de huidige aardgastransportleiding. Het groepsrisico verandert nagenoeg niet ten opzichte van de referentiesituatie.

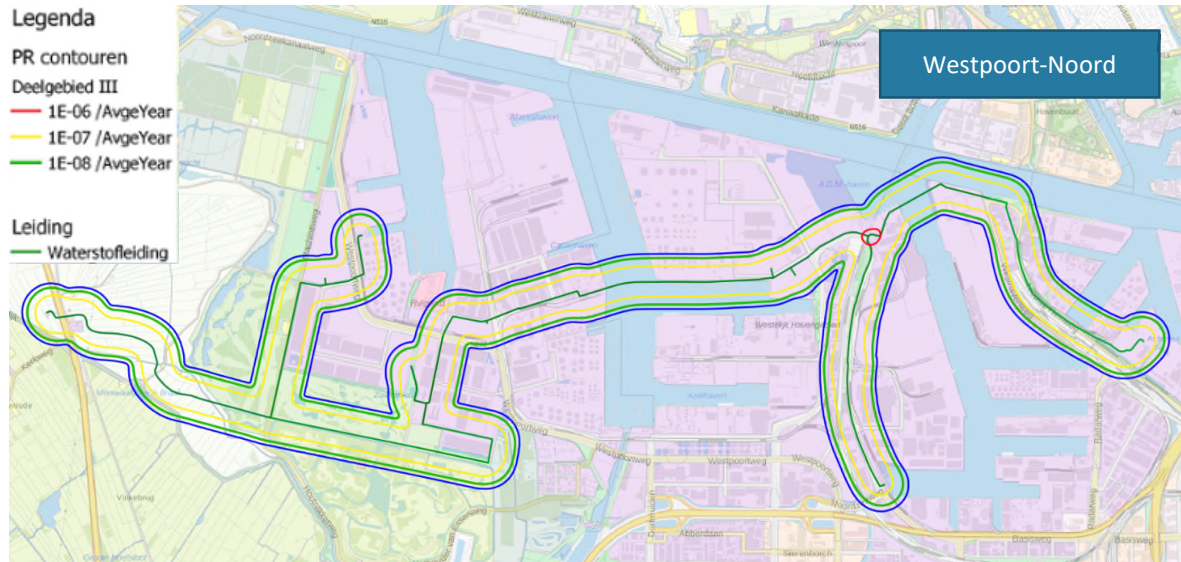
Interactie met andere risicobronnen

Er zijn geen risicobronnen in deelgebied II aanwezig waarmee interactie kan plaatsvinden. Effecten door interactie met andere risicobronnen zijn uitgesloten.

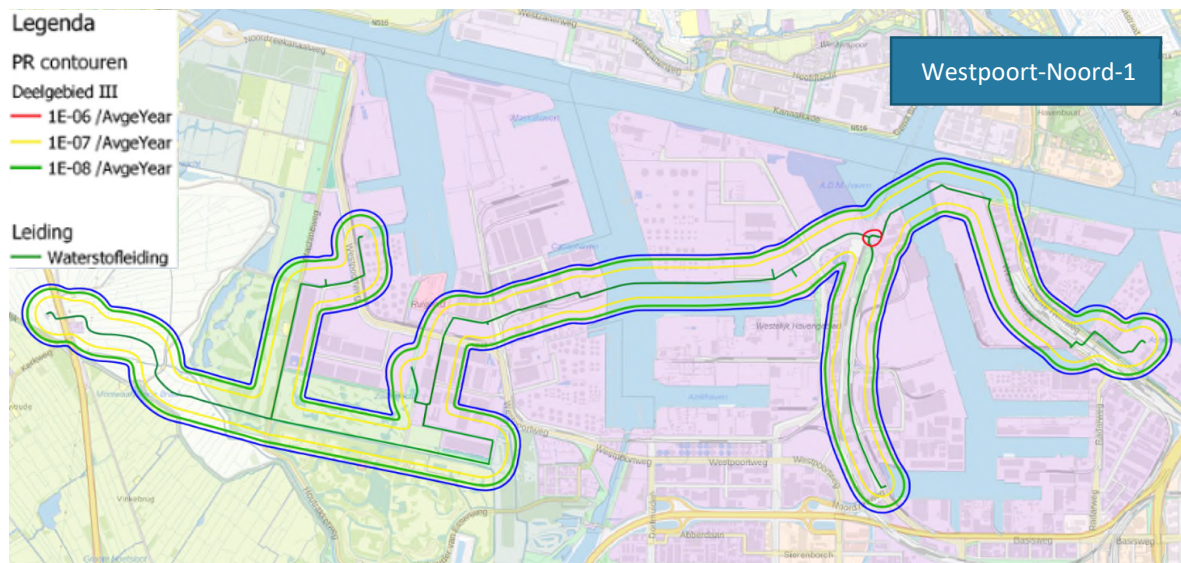
8.4.3 Deelgebied III

Plaatsgebonden risico

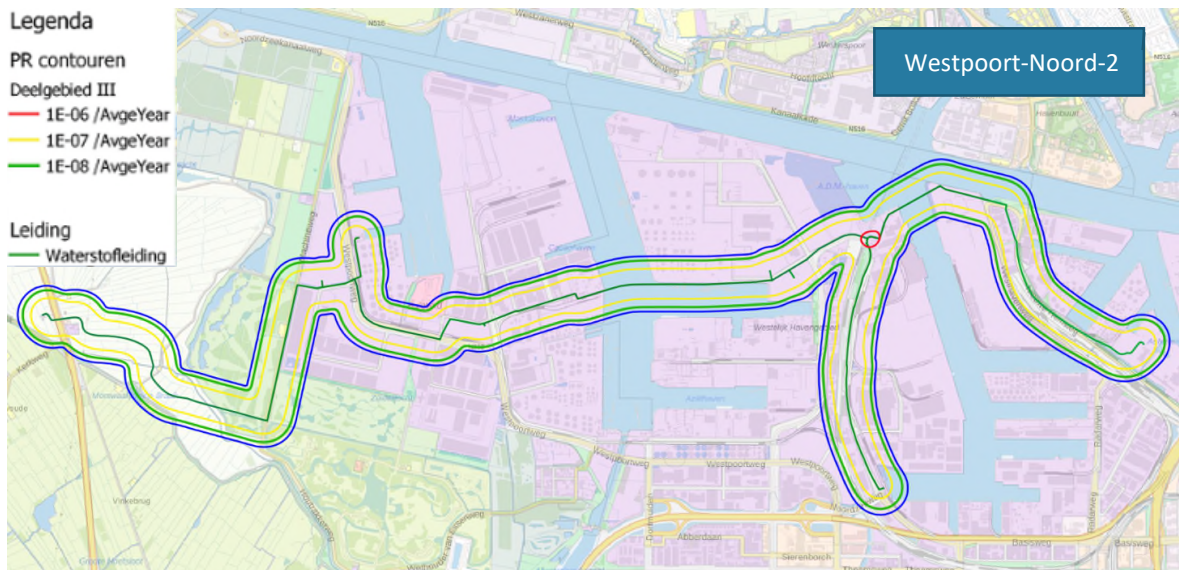
Het plaatsgebonden risico van de alternatieven en varianten in deelgebied III is in de volgende figuren weergegeven. De ondergrond op de kaartbeelden laat zien welke functies op welke locatie aanwezig zijn: paars: bedrijvigheid; geel: wonen; groen: groen; blauw: water.



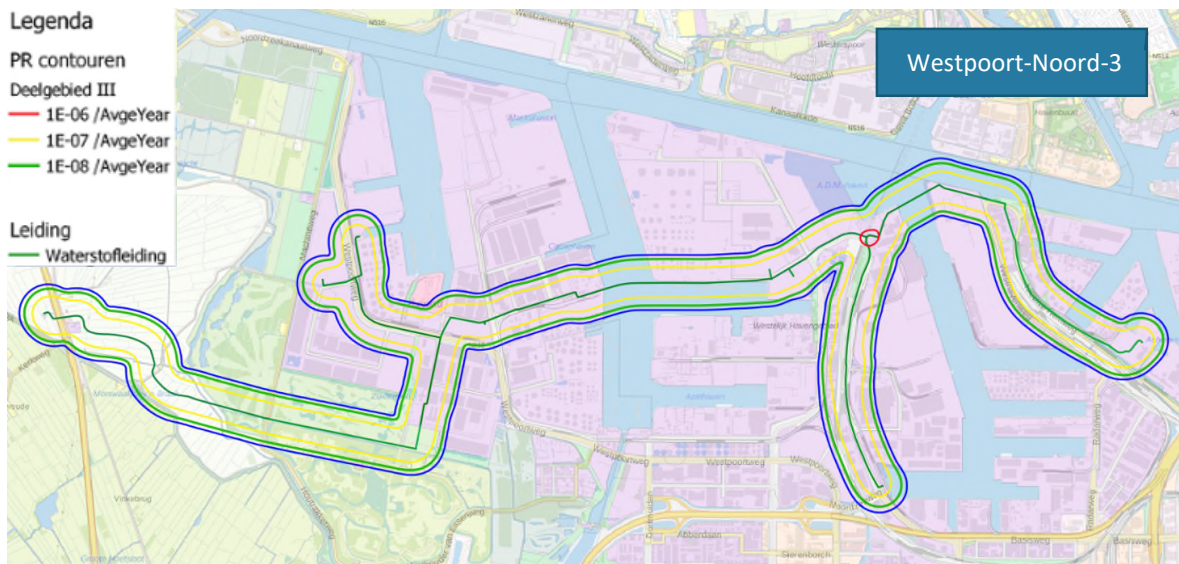
Figuur 8-16 Plaatsgebonden risicocontouren van variant Westpoort-Noord in deelgebied III (bron: Antea Group, 2023)



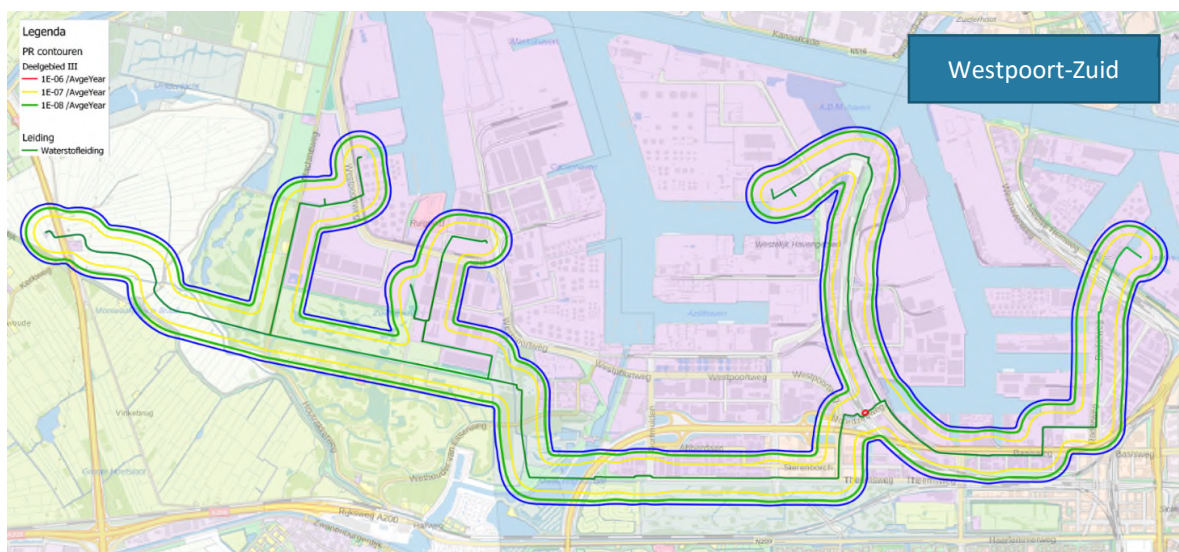
Figuur 8-17 Plaatsgebonden risicocontouren van variant Westpoort-Noord-1 in deelgebied III (bron: Antea Group, 2023)



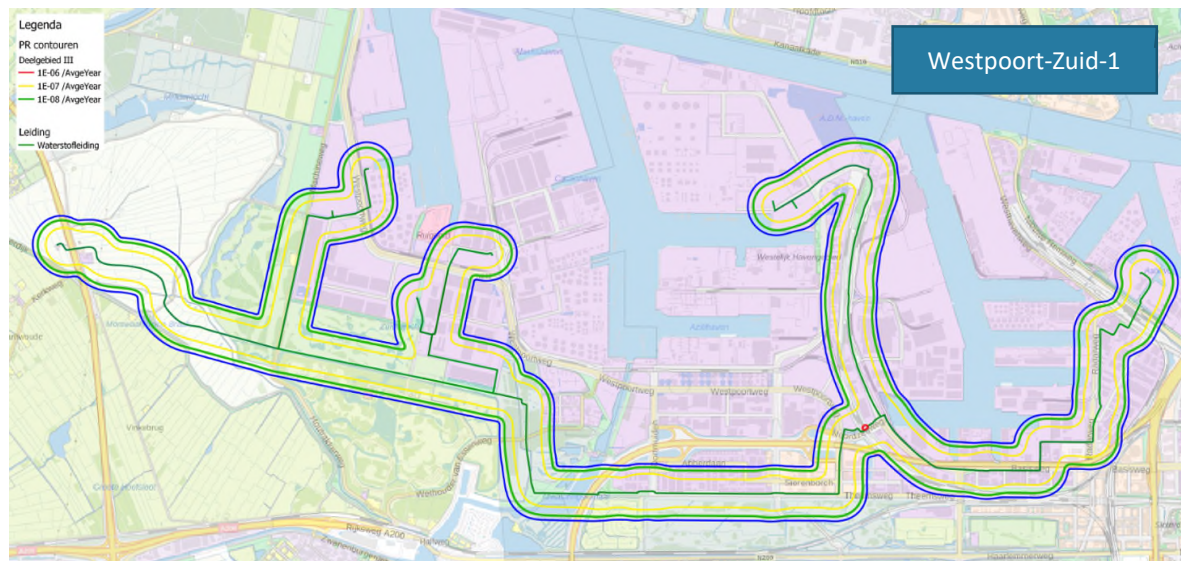
Figuur 8-18 Plaatsgebonden risicocontouren van variant Westpoort-Noord-2 in deelgebied III (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 8-19 Plaatsgebonden risicocontouren van variant Westpoort-Noord-3 in deelgebied III (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 8-20 Plaatsgebonden risicocontouren van variant Westpoort-Zuid in deelgebied III (bron: Antea Group, 2023)



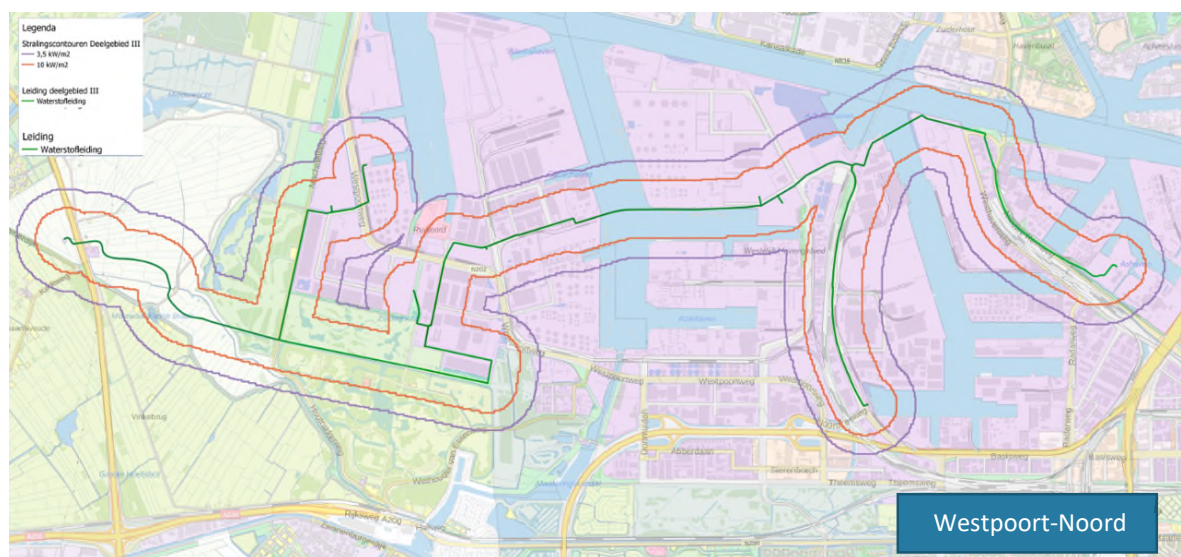
Figuur 8-21 Plaatsgebonden risicocontouren van variant Westpoort-Zuid-1 in deelgebied III (bron: Antea Group, 2023)

Alle alternatieven en varianten hebben een 10^{-8} /jaar, een 10^{-7} /jaar en (heel beperkt) een 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risico contour. Dit betekent dat een persoon die zich binnen die contour bevindt wordt blootgesteld aan de kans (bijv. 10^{-8}) per jaar dat die persoon overlijdt door een ongeluk met waterstof. In theorie zou die persoon zich onafgebroken en onbeschermd op 1 bepaalde plaats moeten bevinden. Deze kans mag niet groter zijn dan 1 op de miljoen (10^{-6}). Het ontstane plaatsgebonden risico door de aanleg van het waterstofnetwerk in deelgebied III is niet significant groot.

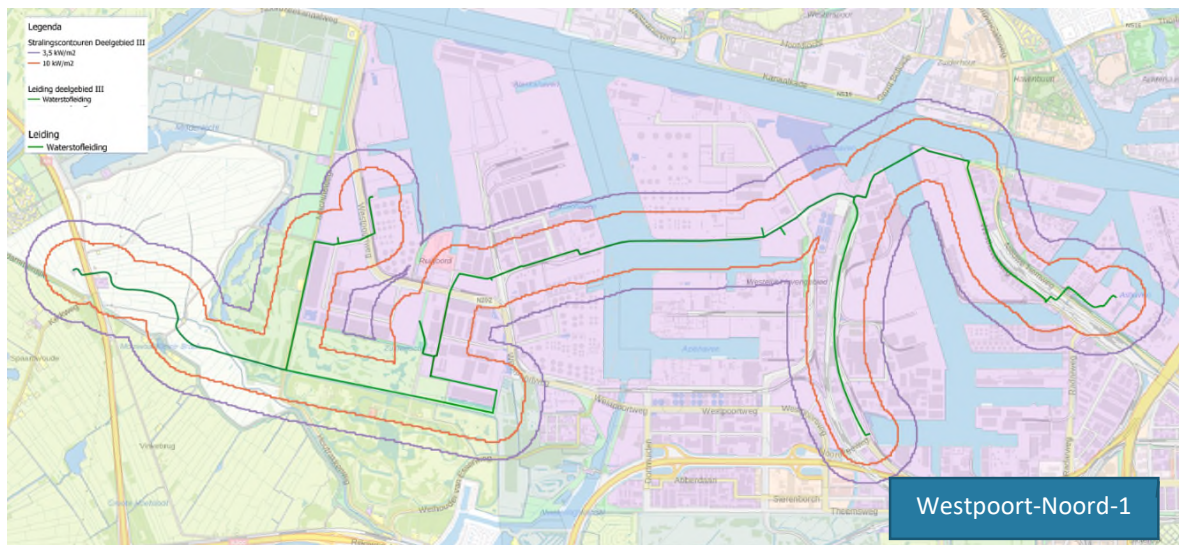
Groepsrisico

In de onderstaande figuren is het gebied weergegeven waar een brandaandachtsgebied kan ontstaan als gevolg van een calamiteit van de waterstofleiding. Daaronder is aangegeven hoe het groepsrisico in dit gebied verandert als gevolg van de leiding.

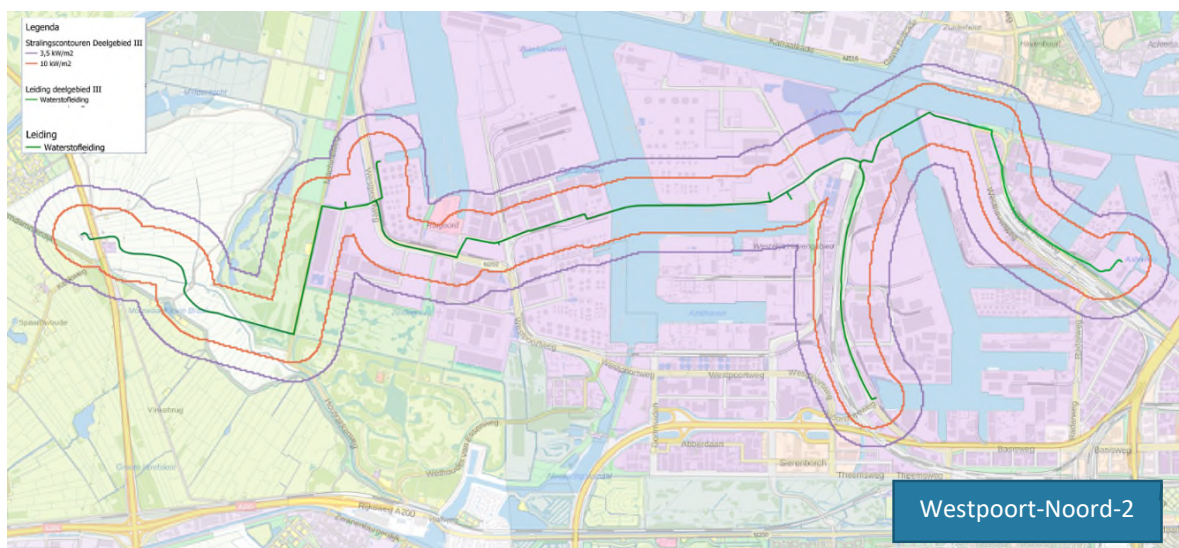
Het brandaandachtsgebied van de varianten en alternatieven in deelgebied III is in de volgende figuren weergegeven. De ondergrond op de kaartbeelden laat zien welke functies op welke locatie aanwezig zijn: paars: bedrijvigheid; geel: wonen; groen: groen; blauw: water.



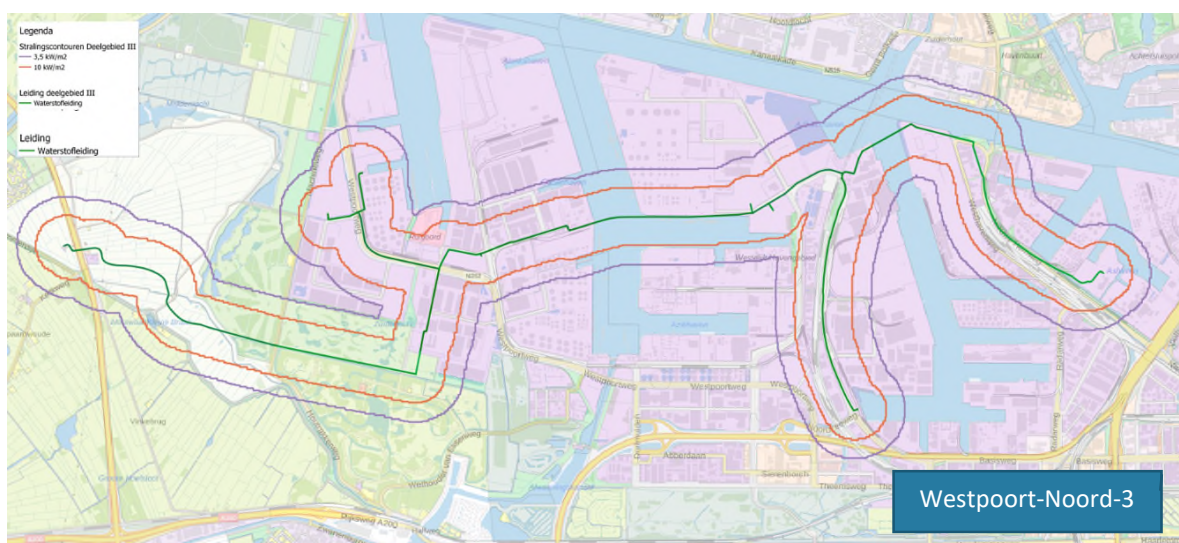
Figuur 8-22 Brandaandachtsgebied van variant Westpoort-Noord in deelgebied III (bron: Antea Group, 2023)



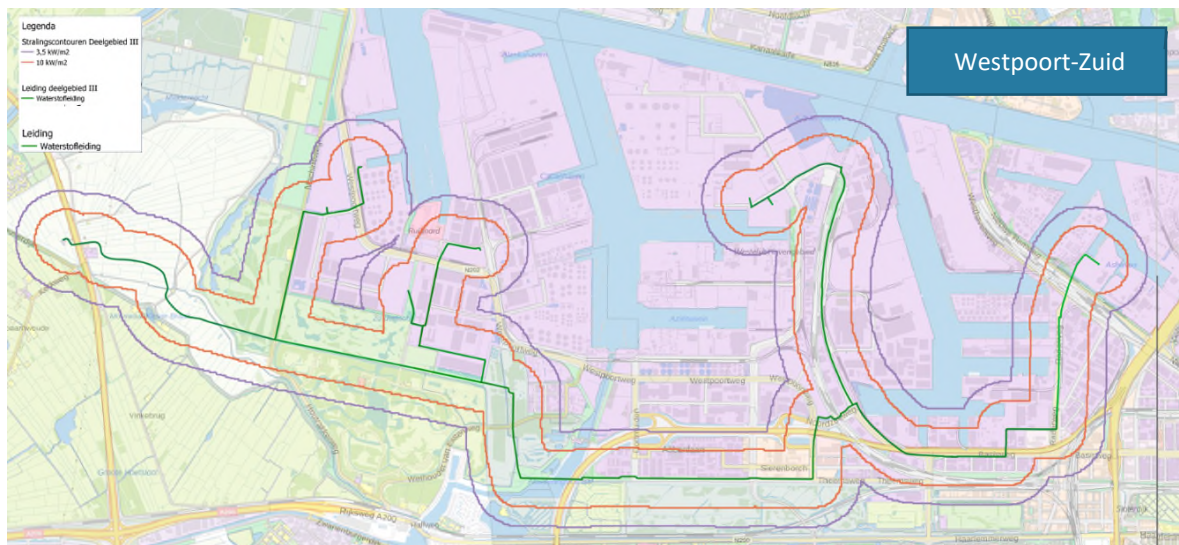
Figuur 8-23 Brandaandachtsgebied van variant Westpoort-Noord-1 in deelgebied III (bron: Antea Group, 2023)



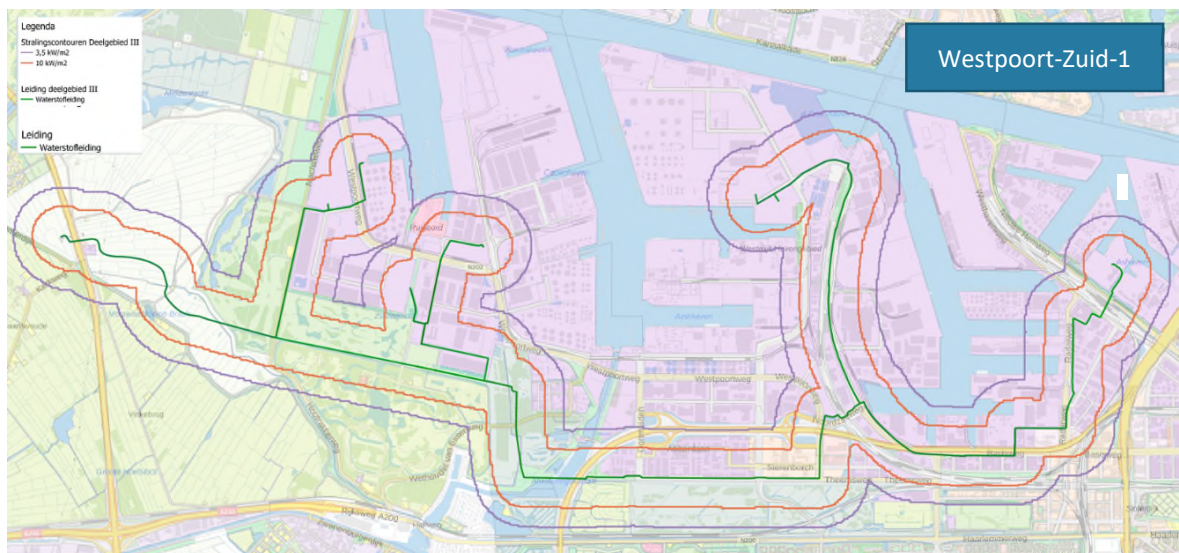
Figuur 8-24 Brandaandachtsgebied van variant Westpoort-Noord-2 in deelgebied III (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 8-25 Brandaandachtsgebied van variant Westpoort-Noord-3 in deelgebied III (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 8-26 Brandaandachtsgebied van variant Westpoort-Zuid in deelgebied III (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 8-27 Brandaandachtsgebied van variant Westpoort-Zuid-1 in deelgebied III (bron: Antea Group, 2023)

De brandaandachtsgebieden liggen voor alle varianten op nagenoeg dezelfde afstand van de leiding: 270 meter.

Het aantal blootgestelde personen (blootgesteld aan het brandaandachtsgebied) is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 8-5 Personen per variant in het brandaandachtsgebied in deelgebied III (bron: Antea Group, 2023)

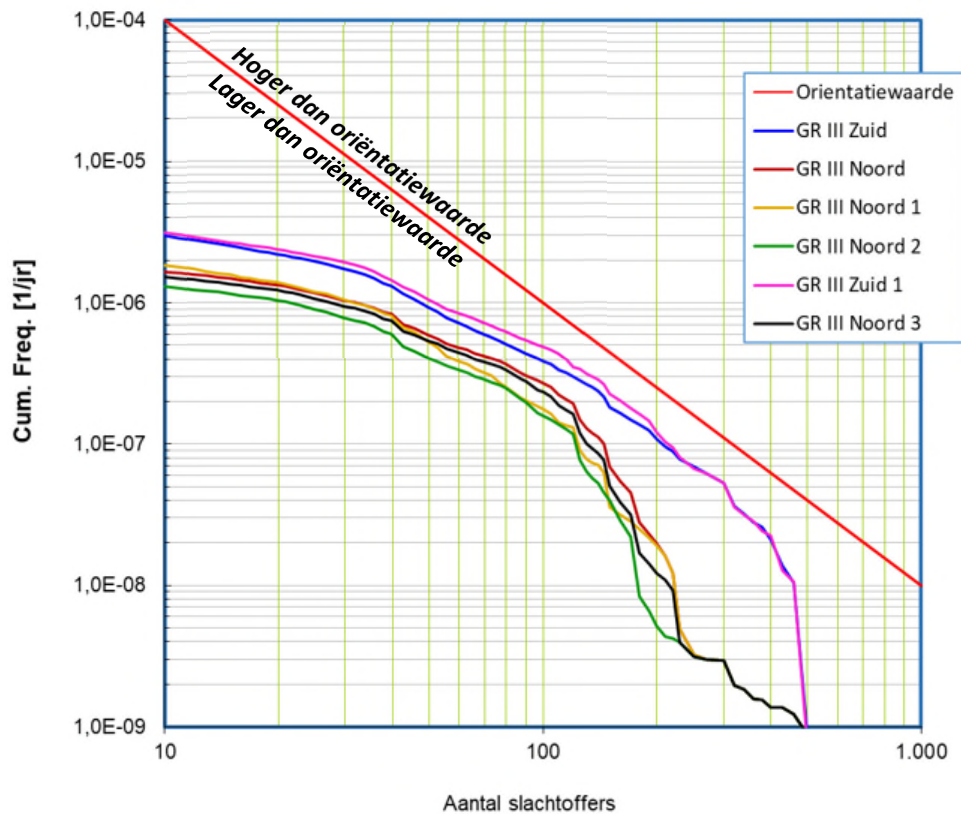
Westpoort	Gemiddeld aantal blootgestelde personen
Noord	7.700 personen
Noord-1	8.130 personen
Noord-2	5.586 personen
Noord-3	6.275 personen
Zuid	18.100 personen
Zuid-1	18.400 personen

In de varianten Noord en Noord 1 is het gemiddeld aantal blootgestelde personen meer dan de helft lager dan in de varianten Zuid en Zuid 1.

Bij geen van de varianten van deelgebied III komen zeer kwetsbare objecten voor in het brandaandachtsgebied. Effecten op zeer kwetsbare objecten zijn uitgesloten.

In de volgende figuur is het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde weergegeven voor alle varianten. De oriëntatiewaarde is een richtgetal waaraan het bevoegd gezag toetst of het risico aanvaardbaar is. Alle varianten blijven onder de oriëntatiewaarde. In de tabel daaronder is informatie opgenomen over de hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde, het verwachte aantal slachtoffers bij een calamiteit en het aantal zeer kwetsbare objecten in het invloedsgebied.

Groepsrisico Varianten deel gebied III



Figuur 8-28 Groepsrisico in de varianten in deelgebied III (bron: Antea Group, 2023)

Tabel 8-6 Kenmerken groepsrisico (hele leiding) in deelgebied III (bron: Antea Group, 2023)

Westpoort	Maximale groepsrisico als percentage van de oriëntatiewaarde	Maximum aantal slachtoffers	Zeer kwetsbare objecten binnen invloedsgebied
Noord	28%	630	Geen aanwezig
Noord-1	19%	630	Geen aanwezig
Noord-2	17%	630	Geen aanwezig
Noord-3	24%	630	Geen aanwezig
Zuid	48%	630	Geen aanwezig
Zuid-1	56%	600	Geen aanwezig

Bij de zuidelijke varianten is de populatie in het brandaandachtsgebied een stuk hoger dan bij de noordelijke varianten. Het groepsrisico ligt daar ook hoger dan in de noordelijke varianten, maar blijft wel onder de oriëntatiewaarde. Het verwachte aantal slachtoffers bij een calamiteit is voor alle alternatieven en varianten

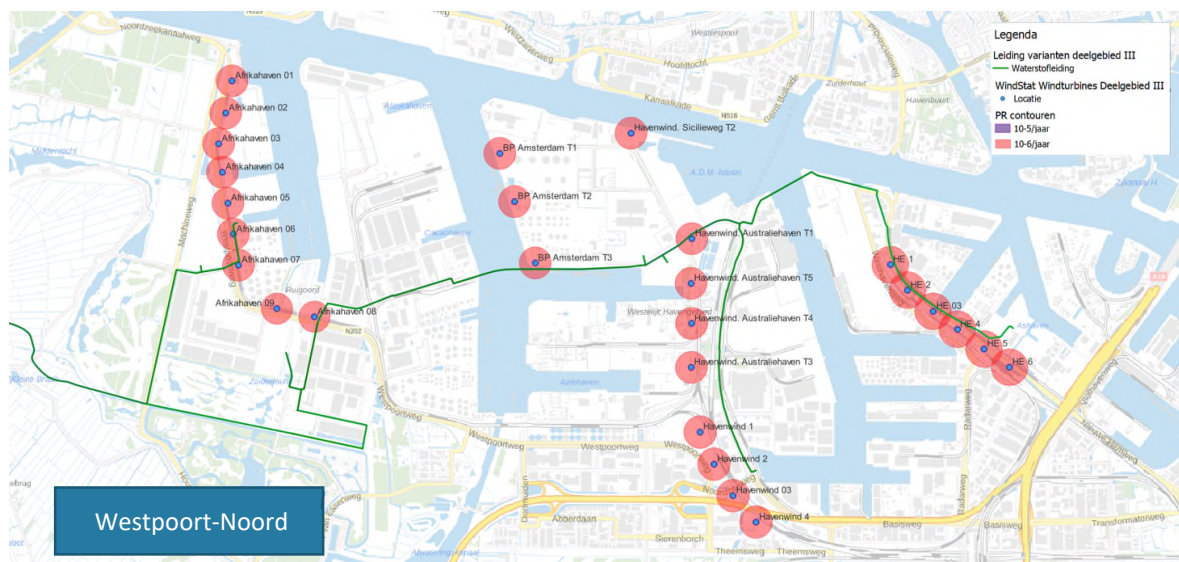
vergelijkbaar. Dit is te verklaren doordat de afstand van de populatie tot de leiding per locatie verschilt. De kans op slachtoffers is dichterbij de leiding hoger.

Interactie met andere risicobronnen

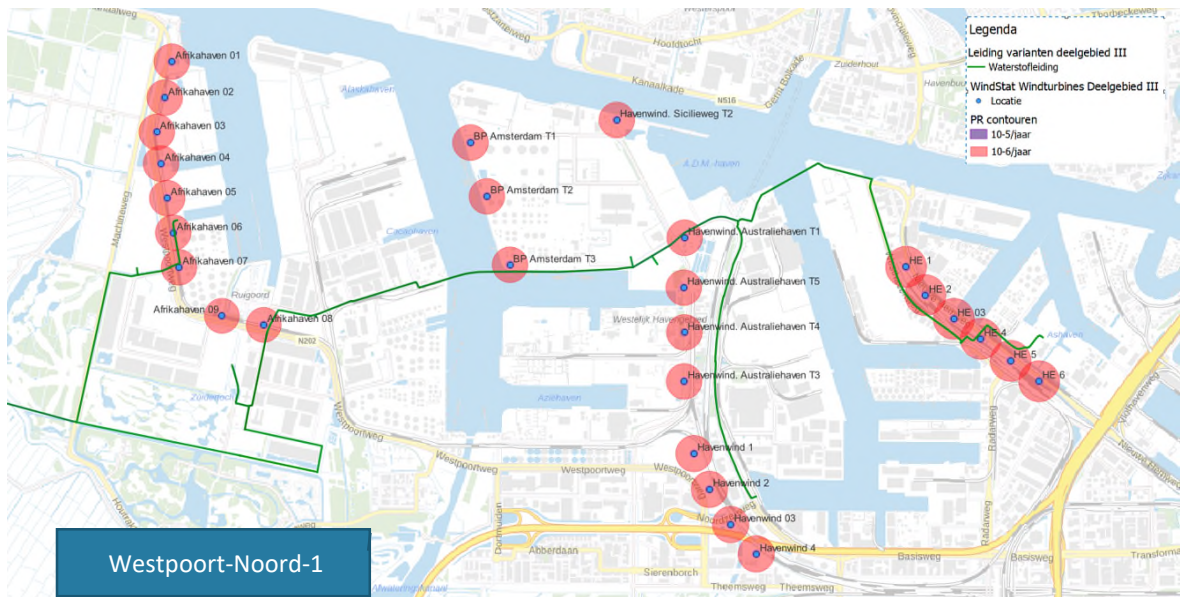
Windturbines kunnen interactie vertonen met waterstof- en aardgasbuisleidingen. Wanneer een windturbine faalt (bijvoorbeeld door het afwerpen van een turbineblad, gondel of het omvallen van de mast) wordt er op de grond een aanzienlijke kracht uitgeoefend. Wanneer in de grond een leiding is gelegen is de vraag of de schuifspanningen welke in de grond optreden, door de leiding kunnen worden opgevangen. Wanneer de leiding deze schuifspanningen niet kan weerstaan zal de leiding falen. Op deze wijze kan het falen van de windturbine leiden tot het falen van de leiding.

Het onderzoek naar de interactie heeft zich beperkt tot het per tracé bepalen hoeveel meter buisleiding aan interactie onderhevig kan zijn van een mogelijk incident bij een windturbine. Op basis hiervan kan een vergelijking worden gemaakt tussen de kans op interactie per variant. In dit stadium is nog niet berekend in welke mate de risicocontouren van de buisleiding toenemen door het toegevoegd risico van de buisleiding. Naarmate er meer leiding lengte binnen de contouren van een of meerdere windturbines aanwezig is, is de benodigde inspanning om dit tot een acceptabele situatie te brengen hoger.

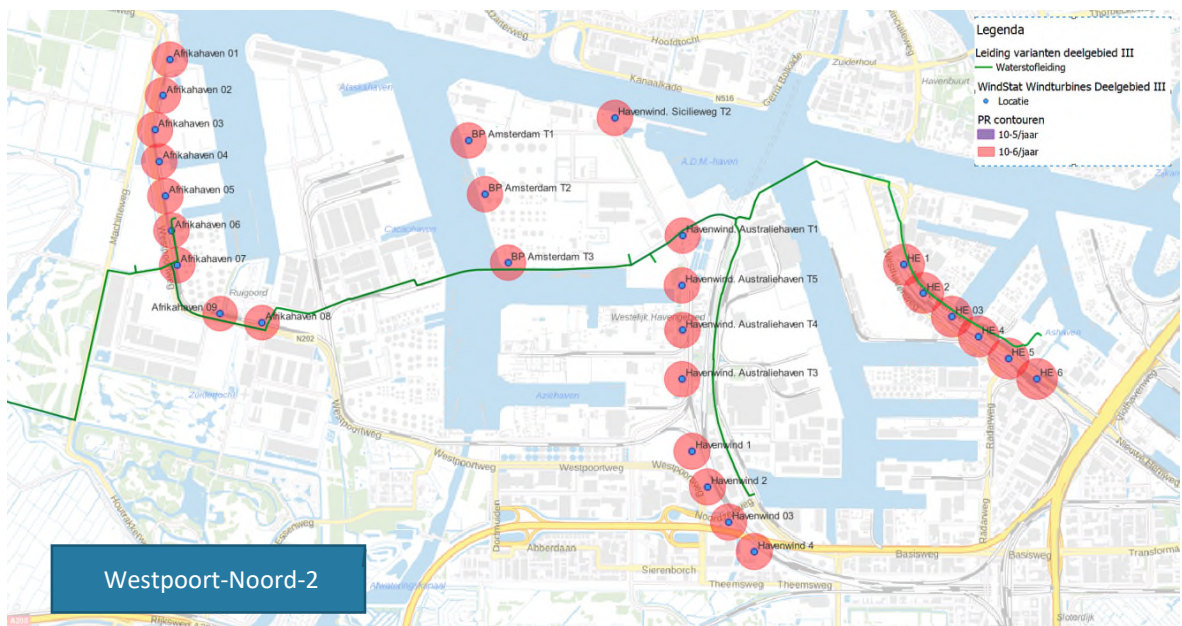
In onderstaande figuren zijn de alternatieven en varianten ten opzichte van de bestaande windturbines in deelgebied III weergegeven.



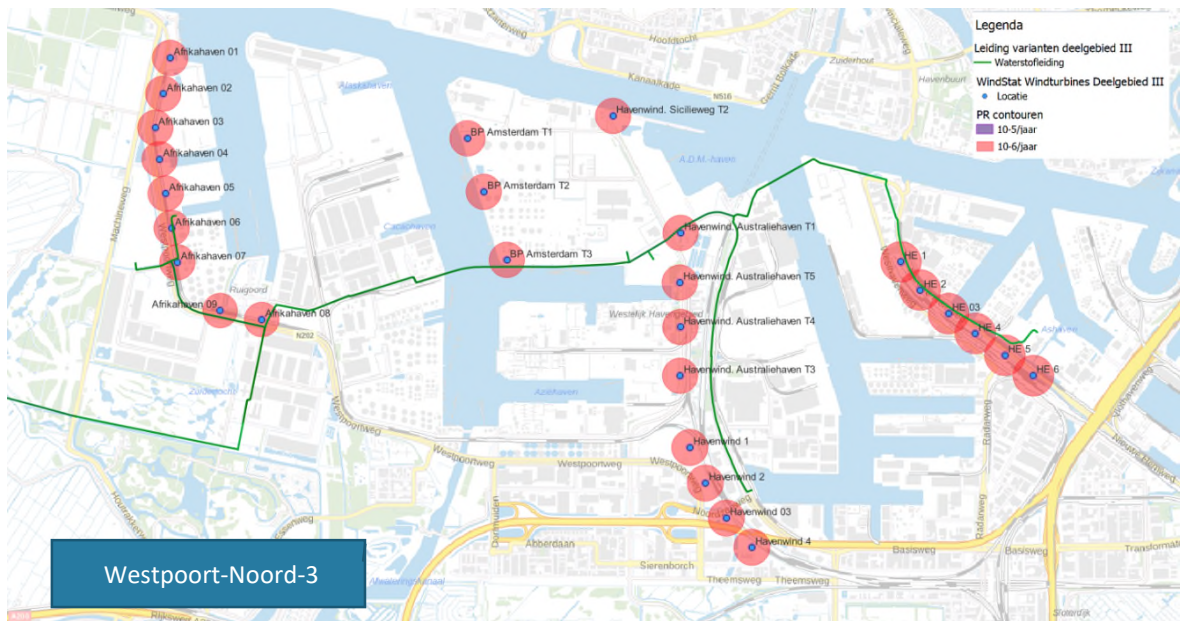
Figuur 8-29 Ligging variant Westpoort-Noord ten opzichte van bestaande windturbines en hun risicocontouren (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 8-30 Ligging variant Westpoort-Noord-1 ten opzichte van bestaande windturbines en hun risicocontouren (bron: Antea Group, 2023)



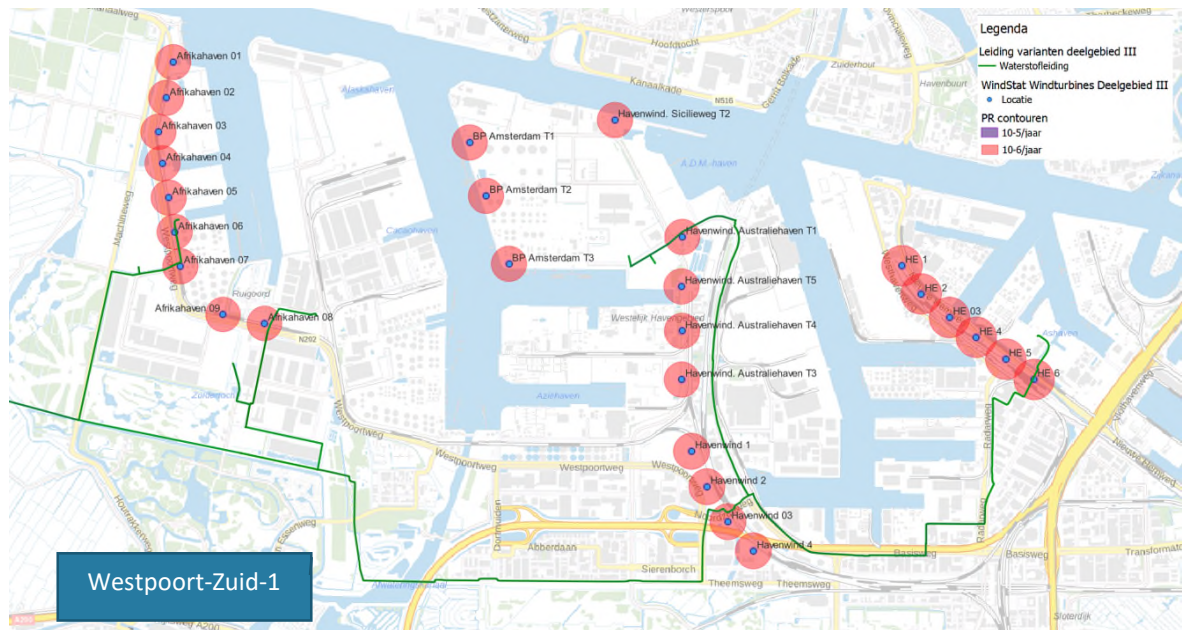
Figuur 8-31 Ligging variant Westpoort-Noord-2 ten opzichte van bestaande windturbines en hun risicocontouren (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 8-32 Ligging variant Westpoort-Noord-3 ten opzichte van bestaande windturbines en hun risicocontouren (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 8-33 Ligging variant Westpoort-Zuid ten opzichte van bestaande windturbines en hun risicocontouren (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 8-34 Ligging variant Westpoort-Zuid-1 ten opzichte van bestaande windturbines en hun risicocontouren (bron: Antea Group, 2023)

Tabel 8-7 Interactie windturbines met leidingvarianten in deelgebied III (bron: Antea Group, 2023)

Westpoort	Aantal windturbines waarmee interactie optreedt	Lengte van de leiding in 10^{-6} /jaar contouren van windturbines [m]	Lengte van de leiding in 10^{-5} /jaar contouren van windturbines [m]
Noord	10 windturbines	2.732 meter	52 meter
Noord-1	10 windturbines	2.768 meter	52 meter
Noord-2	11 windturbines	2.921 meter	52 meter
Noord-3	11 windturbines	3.001 meter	52 meter
Zuid	6 windturbines	1.595 meter	52 meter
Zuid-1	6 windturbines	1.624 meter	106 meter

Op basis van bovenstaande figuren en tabellen is een vergelijking te maken tussen de alternatieven en varianten in deelgebied III. Alle alternatieven en varianten hebben interactie met bestaande windturbines. Een cumulatie van veiligheidscontouren van de waterstofleiding en de windturbines ontstaat in alle alternatieven en varianten. Een wezenlijk verschil is dat bij de noord-varianten dit bijna twee keer zoveel windturbines zijn als in de zuid-varianten.

8.5 Effectbeoordeling

Deelgebied I

Plaatsgebonden risico

Het ontstane plaatsgebonden risico rondom de leiding in alle varianten is niet noemenswaardig groot, het plaatsgebonden risico van 10^{-6} blijft binnen 5 meter van de leiding. Dit is neutraal (0) beoordeeld voor alle varianten.

Groepsrisico

Het groepsrisico ligt in alle varianten onder de oriëntatiewaarde. In de varianten IJmond-Noord-1, IJmond-Noord-2 en IJmond-Zuid-1 liggen zeer kwetsbare objecten (geprojecteerde zorgwoningen) binnen het brandaandachtsgebied. Dit is negatief beoordeeld (-) voor deze varianten. Bij variant IJmond-Zuid-2 is dit niet het geval. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Interactie met andere risicobronnen

Er zijn geen risicobronnen in deelgebied I aanwezig waarmee interactie kan plaatsvinden. Effecten door interactie met andere risicobronnen zijn uitgesloten. Dit is neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 8-8 Effectbeoordeling omgevingsveiligheid deelgebied I

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Plaatsgebonden risico	0	0	0	0
Groepsrisico	-	-	-	0/-
Interactie met andere risicobronnen	0	0	0	0

Deelgebied II

Plaatsgebonden risico

Het ontstane plaatsgebonden risico rondom de leiding is niet noemenswaardig groot, het plaatsgebonden risico van 10^{-6} blijft binnen 5 meter van de leiding. Dit is neutraal (0) beoordeeld.

Groepsrisico

De bestaande aardgasleiding in deelgebied II heeft een groepsrisico. Het groepsrisico ligt onder de oriëntatiewaarde. Bij het vervangen van het aardgas voor waterstof in de plansituatie verandert het groepsrisico nagenoeg niet ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is neutraal (0) beoordeeld.

Interactie met andere risicobronnen

Er zijn geen risicobronnen in deelgebied II aanwezig waarmee interactie kan plaatsvinden. Effecten door interactie met andere risicobronnen zijn uitgesloten. Dit is neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 8-9 Effectbeoordeling omgevingsveiligheid deelgebied II

Deelgebied II	Tracé
Plaatsgebonden risico	0
Groepsrisico	0
Interactie met andere risicobronnen	0

Deelgebied III

Plaatsgebonden risico

Voor deelgebied III geldt dat bij alle varianten op één punt een 10^{-6} /jaar contour aanwezig die verder ligt dan 5 meter van de leiding. Daardoor wordt niet voldaan aan de grenswaarde van de wetgeving en zijn maatregelen benodigd. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld voor alle varianten.

Groepsrisico

Het groepsrisico neemt in alle alternatieven en varianten toe, maar blijft onder de oriëntatiewaarde. Dit is neutraal (0/-) beoordeeld voor alle alternatieven en varianten.

Interactie met andere risicobronnen

Er zijn windturbines in deelgebied III aanwezig waarmee interactie kan plaatsvinden. Effecten door interactie met andere risicobronnen zijn uitgesloten. Voor de noordelijke varianten zijn er meer windturbines dan in de zuidelijke varianten. Dit leidt tot een verschillende beoordeling voor de varianten: negatief (-) voor de noordelijke varianten en (0/-) voor de zuidelijke varianten.

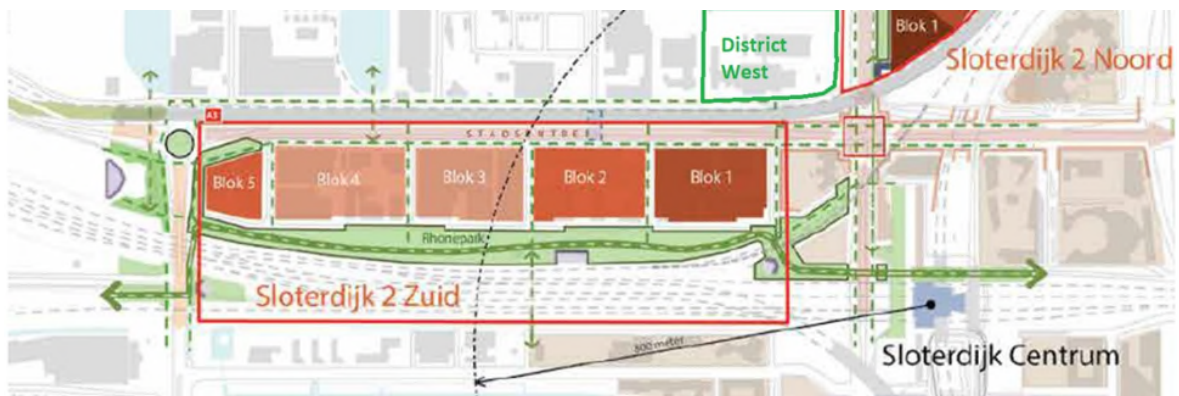
Tabel 8-10 Effectbeoordeling omgevingsveiligheid deelgebied III

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Plaatsgebonden risico	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Groepsrisico	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-*	0/-*
Interactie met andere risicobronnen	-	-	-	-	0/-	0/-

* zie gevoeligheidsanalyse in paragraaf 8.6

8.6 Gevoeligheidsanalyse Sloterdijk Rhônepark

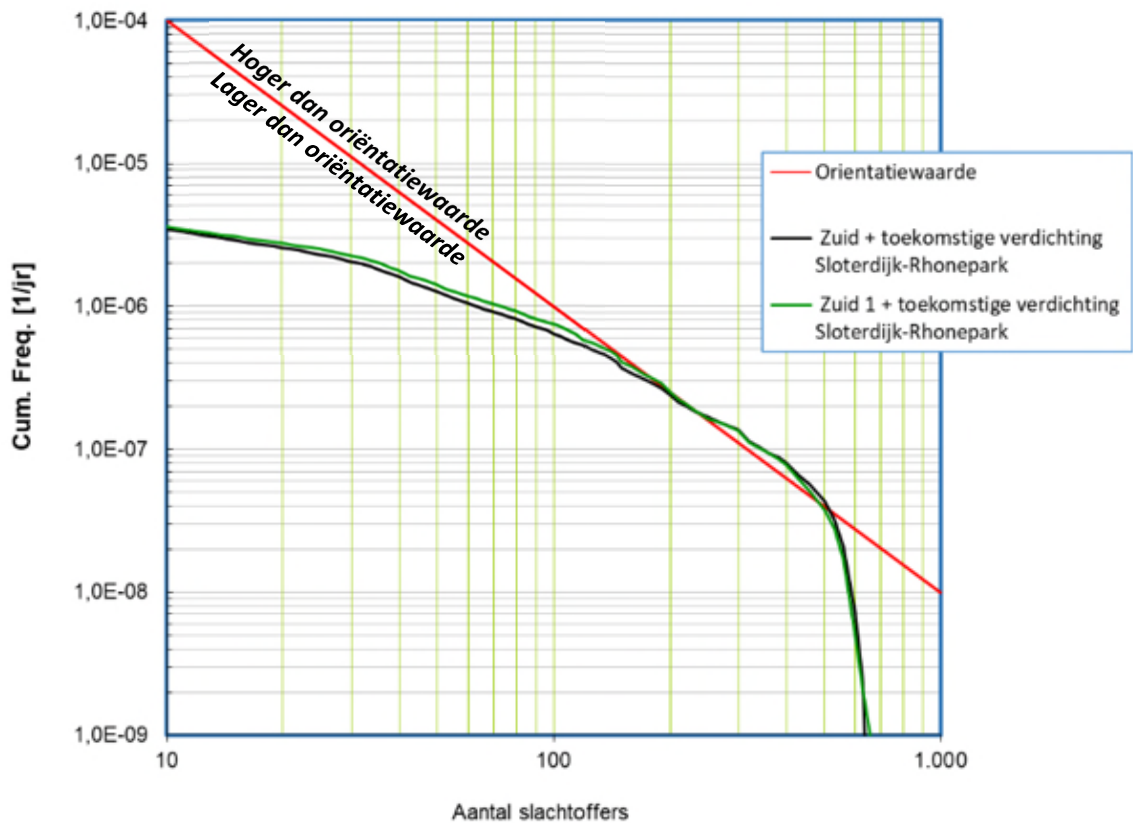
In deze paragraaf zijn de mogelijk effecten in beeld gebracht als Sloterdijk Rhônepark tot ontwikkeling komt (zie voor meer informatie paragraaf 4.3.3). De relevante blokken waar toekomstige bevolking is geprojecteerd zijn de blokken 5, 2 en 1 (zie onderstaande figuur). Daarnaast is nog toegevoegd het blok met de naam District West. Dit kan effect hebben op de omgevingsveiligheid van de waterstofleiding.



Figuur 8-35 Locatie ontwikkeling Sloterdijk Rhônepark (bron: gemeente Amsterdam)

Het groepsrisico met deze ontwikkeling is voor Zuid en Zuid-1 berekend en weergegeven in de volgende figuur.

Groepsrisico Varianten deel gebied III



Figuur 8-36 Het groepsrisico bij de ontwikkeling van Sloterdijk Rhônepark (bron: Antea Group, 2023)

Voor Variant Westpoort-Zuid in combinatie met de ontwikkeling van Sloterdijk Rhônepark bedraagt het maximale groepsrisico 127% van de oriëntatiewaarde. Dit betekent dus een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Het maximale aantal slachtoffers is 660. Ter vergelijking, zonder de ontwikkeling van Sloterdijk Rhônepark bedraagt het groepsrisico als percentage van de oriëntatiewaarde 48%.

Voor Variant Westpoort-Zuid-1 in combinatie met de ontwikkeling van Sloterdijk Rhônepark bedraagt het maximale groepsrisico 124% van de oriëntatiewaarde. Ook hier is dus een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Het maximale aantal slachtoffers is 660. Ter vergelijking, zonder de ontwikkeling van Sloterdijk Rhônepark bedraagt het groepsrisico als percentage van de oriëntatiewaarde 56%.

De oriëntatiewaarde is een richtgetal waaraan het bevoegd gezag toetst of het risico aanvaardbaar is. Een overschrijding van deze waarde betekent niet dat de waterstofleiding in combinatie met het Sloterdijk Rhônepark niet mogelijk is. Wel zal het bevoegd gezag gaan kijken naar mitigerende maatregelen om het risico te beperken.

De raakvlakontwikkeling meewegende wordt op basis van deze analyse voor alternatief Zuid (beide varianten) een beoordeling negatief (-) gegeven vanwege overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico.

8.7 Mitigatie/compensatie

Plaatsgebonden risico

Voor deelgebied III geldt dat bij alle varianten op één punt een 10^{-6} /jaar contour aanwezig die verder ligt dan de toegestane 5 meter breedte. Daardoor wordt niet voldaan aan de grenswaarde van de wetgeving. Dit kan worden opgelost door:

- Noord variant: de leiding 12 cm dieper te leggen, of de reductiefactor 2,8 toe te passen, of een betere leiding kwaliteit te gebruiken.
- Zuid variant: de leiding 5 cm dieper te leggen, of de reductiefactor 2,8 toe te passen, of een betere leiding kwaliteit te gebruiken.

Met deze maatregelen is het mogelijk om een waterstofleiding te realiseren die voldoet aan de geldende normen.

Toepassing 2,8 reductiefactor

De ministeries van Infrastructuur en Waterstaat en Economische Zaken en Klimaat hebben in een brief aan Gasunie (d.d. 24 oktober 2023) laten weten het verantwoord te vinden om voor het aardgasnet dat een waterstofnet wordt de reductiefactor voor Gasunie in de risicoberekening te verwerken onder de voorwaarde dat de maatregel voor inwendige inspectie wordt toegepast om de integriteit van de buisleiding te monitoren. Bij de toepassing hiervan worden de effecten van het plaatsgebonden risico gereduceerd.

Interactie met andere risicobronnen

De interactie tussen een windturbine en een waterstofleiding heeft tot gevolg dat de faalfrequentie van de waterstofleiding in het gebied waarin de interactie kan plaats vinden, verhoogd is. Door deze hogere faalfrequentie wordt een hoger extern veiligheidsrisico veroorzaakt: mogelijk komt de 10^{-6} /jaar contour verder van de leiding te liggen.

Als door het toegevoegd risico de 10^{-6} /jaar contour van de buisleiding groter is geworden dan 5 meter, dan dienen er aanvullende veiligheidsverhogende maatregelen te worden getroffen. Deze kunnen bestaan uit:

- Ter plaatse van het interactie gebied wordt een leiding toegepast met een grotere wanddikte, hogere Yield Stress;
- De leiding buiten het bereik van de windturbine plaatsen. Dit kan zowel via diepte (verticaal) als via een alternatieve route (horizontaal) worden bereikt.

Met deze maatregelen is het mogelijk om een waterstofleiding te realiseren en de interactie tussen de windmolen en de waterstofleiding te neutraliseren.

9. Geluid

9.1 Wettelijk kader en beleid

Geluidhinder ten gevolge van bouw- en sloopwerkzaamheden is geregeld in artikel 7.17 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl):

1. Bedrijfsmatige bouw- en sloopwerkzaamheden worden alleen op werkdagen en op zaterdag, tussen 7.00 uur en 19.00 uur verricht.
2. Bij het verrichten van die bedrijfsmatige werkzaamheden worden de dagwaarden en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur, genoemd in tabel 9-1, niet overschreden.

Tabel 9-1 Dagwaarden en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur

Dagwaarde	Tot 60 dB(A)	Boven de 60 dB(A)	Boven de 65 dB(A)	Boven de 70 dB(A)	Boven de 75 dB(A)	Boven de 80 dB(A)
Max. blootstellingsduur	Geen beperking in dagen	Ten hoogste 50 dagen	Ten hoogste 30 dagen	Ten hoogste 15 dagen	Ten hoogste 5 dagen	0 dagen

3. Als het bevoegd gezag over het veroorzaken van geluidhinder bij het verrichten van bouw- en sloopwerkzaamheden beleidsregels als bedoeld in titel 4.3 van de Algemene wet bestuursrecht, heeft vastgesteld, is in afwijking van artikel 7.23 geen maatwerkvoorschrift vereist als het verrichten van de werkzaamheden voldoet aan die beleidsregels en het bevoegd gezag ten minste twee werkdagen voor het begin van de werkzaamheden daarover is geïnformeerd.

Aanvullend wordt gesteld dat voor geluidsbronnen die continu in bedrijf zijn, geadviseerd wordt om de ontheffingswaarde op de gevel van de dichtstbijzijnde woning op 45 dB(A) en 40 dB(A) voor respectievelijk avond- en nachtperiode te leggen.

9.2 Beoordelingskader

Geluidseffecten kunnen optreden ten gevolge van de aanleg van het voornemen en in de gebruiksfase. In de effectbeoordeling geluid zijn de volgende factoren betrokken:

- Geluidsemissies van verkeer en materieel voor de bouw en aanleg van het waterstofnetwerk;
- Geluidsemissies van de installaties, zoals de pompen, en onderhoudswerkzaamheden tijdens de gebruiksfase.

Het beoordelingskader voor geluid is weergegeven in de volgende tabel. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen tijdelijke en niet-tijdelijke geluidhinder. Tijdelijke geluidhinder heeft een lichte beoordeling (licht positief of licht negatief) ongeacht van de sterkte of omvang van de geluidbelasting.

Tabel 9-2 Beoordelingskader van geluid

Beoordeling	Geluid in de gebruiksfase	Geluid in de aanlegfase
++	Geluidsniveau neemt sterk af op geluidgevoelige bestemmingen	Geluidsniveau neemt sterk af op geluidgevoelige bestemmingen
+	Geluidsniveau op geluidgevoelige bestemmingen neemt af	Geluidsniveau neemt af op geluidgevoelige bestemmingen
0/+	Geluidsniveau neemt tijdelijk af of geluidsniveau neemt af op niet-geluidgevoelige bestemmingen	Geluidsniveau neemt tijdelijk af op geluidgevoelige bestemmingen
0	Geen effect	Geen effect
0/-	Geluidsniveau neemt tijdelijk toe of geluidsniveau neemt toe op niet-geluidgevoelige bestemmingen	Geluidsniveau neemt tijdelijk toe op geluidgevoelige bestemmingen
-	Geluidsniveau op geluidgevoelige bestemmingen neemt toe	Geluidsniveau neemt toe op geluidgevoelige bestemmingen
--	Geluidsniveau neemt sterk toe op geluidgevoelige bestemmingen	Geluidsniveau neemt sterk toe op geluidgevoelige bestemmingen

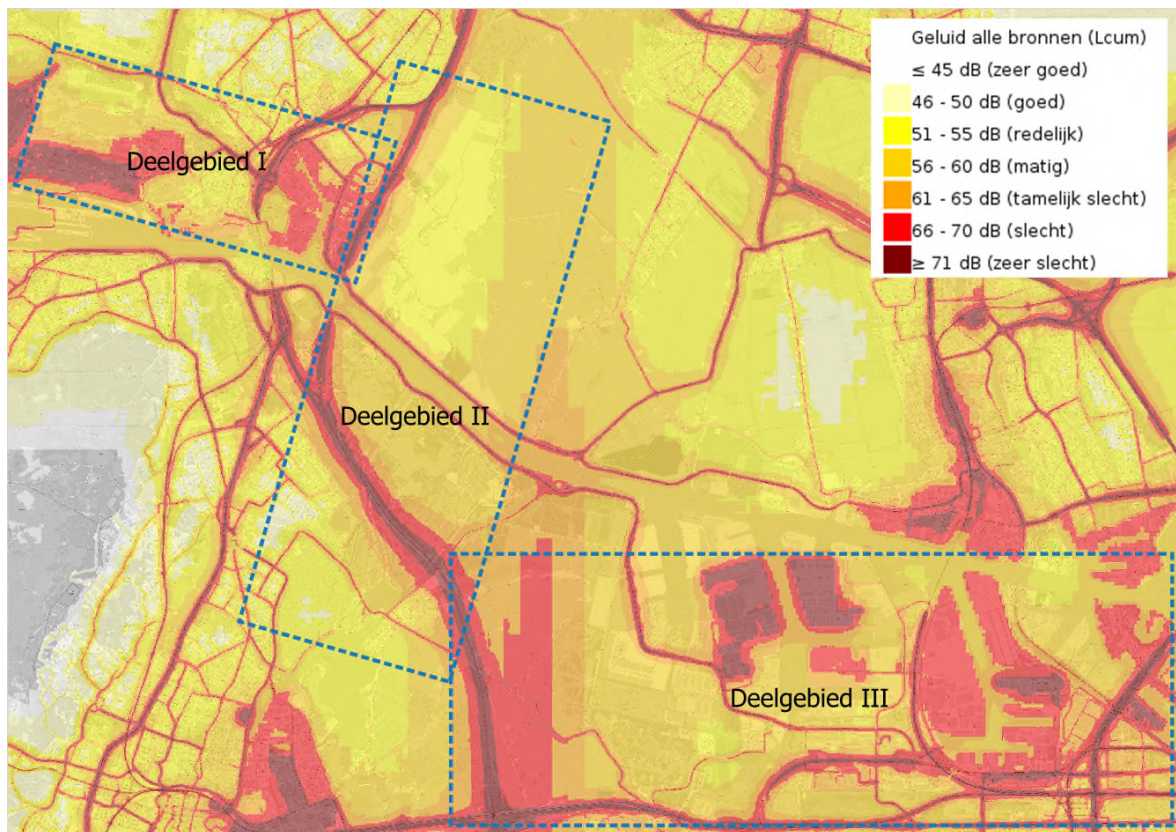
Geluidbelasting van installaties wordt in beeld gebracht op basis van de VNG publicatie Activiteiten en milieuzonering. Bij de beschrijving van de effecten is gebruik gemaakt van de bevindingen uit het onderzoek naar bedrijfsmatige werkzaamheden die in het kader van de voorgenomen activiteit is uitgevoerd:

- Antea Group, Notitie geluid, 2023.

De beoordelingswijze gaat er vanuit dat dergelijke werkzaamheden plaatsvinden enkel in de dagperiode (7:00 – 19:00 uur).

9.3 Referentiesituatie

In deze paragraaf is de referentiesituatie voor geluid voor de drie deelgebieden beschreven. Op de volgende kaart is de geluidbelasting voor alle bronnen tezamen (gecumuleerd) in de deelgebieden weergegeven. De hoogste geluidbelasting is te zien rond de snelwegen en de industriegebieden.



Figuur 9-1 Geluidbelastingkaart alle bronnen (bron: RIVM, 2018)

9.4 Effectbeschrijving

De toetsing aan de richtlijnen uit artikel 7.17 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) (zie paragraaf 9.1) is gebaseerd op de inzet van werktuigen bij de werkterreinen. Voor de boringen zijn werkzaamheden langer dan 50 dagen benodigd. Rekening houdende met het beoordelingskader is de voorkeursgrenswaarde dan 60 dB(A).

9.4.1 Deelgebied I

Geluid in aanlegfase

Geluid in de aanlegfase kan het gevolg zijn van grondwerk, bouwverkeer, boren en het plaatsen van damwanden. Bewoners die binnen een bepaalde afstand (maximaal 125 meter, afhankelijk van het type boring) van een werkterrein wonen kunnen hiervan mogelijk hinder ondervinden.

In de komende jaren worden woningen gebouwd in de buurt van het tracé, namelijk 200 woningen in Ankie's Hoeve en 150 woningen in Wijckerpoort (zie paragraaf 4.2). Er is worst-case vanuit gegaan dat alle woningen van Wijckerpoort binnen het afstandscriterium (in dit geval circa 93 meter) liggen, mogelijk een overschrijding van de voorkeursgrenswaarde van 60 dB ondervinden en mogelijk hinder hiervan kunnen ondervinden. De woningen van Ankie's Hoeve liggen verder dan 93 meter van het tracé en hebben dus geen overschrijding van de voorkeursgrenswaarde. In tabel 9-3 is het aantal woningen binnen de bufferzone opgenomen.

Tabel 9-3 Aantal woningen die hinder kunnen ervaren tijdens de aanlegfase in deelgebied I

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Aantal woningen	150*	150*	3	3

* Dit zijn de woningen die mogelijk worden gebouwd in de komende jaren in Wijckerpoort

Uit tabel 9-3 is op te maken dat er bij het noordelijk tracé meer woningen hinder kunnen ervaren dan bij het zuidelijk tracé. De woningen bij het noordelijk tracé zijn toekomstige woningen in Wijckerpoort en liggen noordelijk van de Velsertaverse in Velsen-Noord. Daarnaast ligt er één woning bij het zuidelijk tracé. Dit betekent dat de bewoners van deze woningen tijdelijke geluidhinder kunnen ondervinden van de aanlegwerkzaamheden.

Geluid in gebruiksfase

In deelgebied I zijn geen afsluiterlocaties of Hydrogen Delivery Station (HDS) voorzien. Het geluid in de gebruiksfase beperkt zich dan tot enkele verkeersbewegingen per jaar voor beheer en onderhoud van de leiding. Dit heeft nagenoeg geen effect op de hoogte van de huidige geluidbelastingen in de omgeving van het tracé.

9.4.2 Deelgebied II

Geluid in aanlegfase

In deelgebied II wordt een bestaande gasleiding hergebruikt om waterstof te vervoeren. Er wordt alleen geluid geproduceerd tijdens het grondwerk en bouwverkeer ten behoeve van de bouw van de nieuwe aardgaskoppelleiding en het realiseren van de afsluiterlocaties. Er liggen geen woningen in de buurt van de nieuwe aardgaskoppelleiding (zie tabel 9-4).

Tabel 9-4 Aantal woningen die hinder kunnen ervaren tijdens de aanlegfase in deelgebied II

Deelgebied II	
Aantal woningen	0

Geluid in gebruiksfase

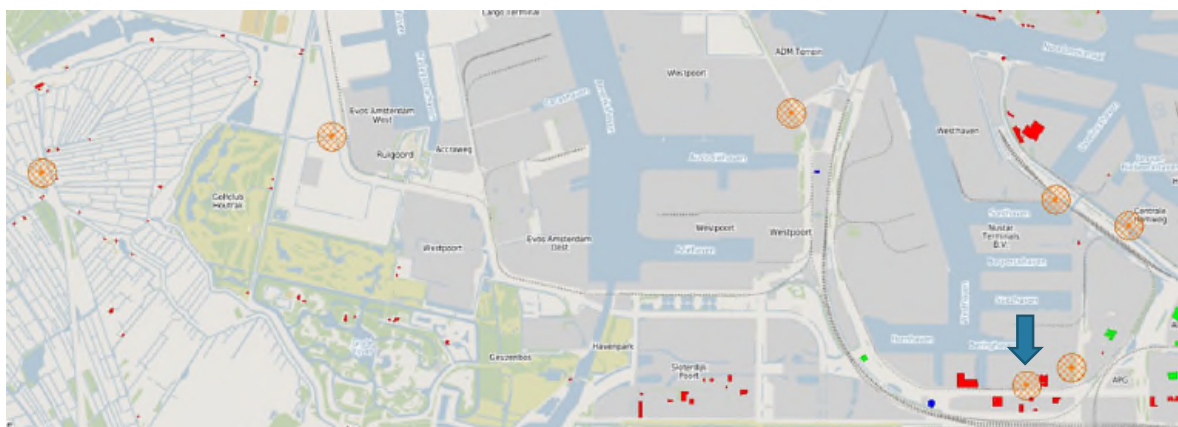
Het geluid in de gebruiksfase beperkt zich dan tot enkele verkeersbewegingen per jaar voor beheer en onderhoud van de leiding. Dit heeft nagenoeg geen effect op de hoogte van de huidige geluidbelastingen in de omgeving van het tracé.

In deelgebied II komen afsluiterlocaties. Deze afsluiterlocaties produceren geen geluid. Effecten hiervan zijn dus niet voorzien.

9.4.3 Deelgebied III

Geluid in aanlegfase

Er is tijdens de aanleg mogelijk sprake van geluid van grondwerk, bouwverkeer, boren en het plaatsen van damwanden ten behoeve van de bouw van de nieuwe waterstofleiding in deelgebied III. Bewoners die binnen een bepaalde afstand (minimaal 93 meter, maximaal 125 meter, afhankelijk van het type boring) van een werkterrein wonen hebben een overschrijding van de voorkeursgrenswaarde van 60 dB en kunnen hiervan mogelijk hinder ondervinden. Getoet is of hierbinnen geluidgevoelige bestemmingen liggen (zie figuur 9-2).



Figuur 9-2 Deelgebied III met 125 meter richtafstand t.o.v. het werkterrein. Rood: Woonfunctie; Blauw: Gezondheidszorgfunctie; Groen: Onderwijsfunctie.

Er liggen drie woningen binnen 125 meter van een werkterrein bij variant Westpoort-Zuid. De locatie is met een blauwe pijl aangegeven in figuur 9-2.

Daarnaast ligt er één woning binnen 93 m van een werkterrein bij Westpoort-Zuid en één woning bij de basisvariant van Westpoort-Zuid. In tabel 9-5 is het aantal woningen opgenomen dat hinder kan ondervinden tijdens de aanlegfase.

Tabel 9-5 Aantal woningen die hinder kunnen ervaren tijdens de aanlegfase in deelgebied III

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Aantal woningen	0	0	0	0	5	5

Uit tabel 9-5 is op te maken dat er bij het zuidelijk alternatief meer woningen geluidhinder kunnen ervaren in de aanlegfase van het waterstofnetwerk dan bij het noordelijk alternatief. Dit kunnen meer woningen zijn als die worden gerealiseerd door de plannen van Haven-Stad en Sloterdijk Centrum. Dit betekent dat de bewoners van Amsterdam Sloterdijk tijdelijke geluidhinder kunnen ondervinden van de aanlegwerkzaamheden als voor het zuidelijk alternatief wordt gekozen. Het geluideffect van de aanleg van het waterstofnetwerk in het havengebied van Amsterdam zal echter deels wegvallen tegen de hoge huidige geluidbelasting door industrie, wegverkeer (A10 en A5) en scheepvaartverkeer. In een stedelijk gebied als Amsterdam is het geluideffect van de aanlegwerkzaamheden naar verwachting beperkt.

Geluid in gebruiksfase

In deelgebied III komt een HDS te staan. Het HDS zal tijdens de gebruiksfase zorgen voor een geringe toename in geluid ten opzichte van de huidige situatie. Het waterstof afnamepunt komt in de omgeving van Ruigoord, nabij de Accraweg. Uit het akoestisch onderzoek zijn geen woningen of andere geluidgevoelige objecten aangetroffen binnen 93 m van het HDS.

9.5 Effectbeoordeling

Deelgebied I

Geluid in aanlegfase

Binnen deelgebied I zal het geluid tijdens de aanlegfase tijdelijk toenemen op woningen. In alternatief IJmond-Noord zal de meeste geluidhinder ontstaan door de grotere aanwezigheid van woningen in een gebied met een redelijk geluidklimaat, maar aangezien de hinder van tijdelijke aard is, is dit gelijk aan het zuidelijk alternatief licht negatief beoordeeld (0/-).

Geluid in gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase neemt het geluid niet wezenlijk toe. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Tabel 9-6 Effectbeoordeling geluid deelgebied I

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Geluid in aanlegfase	0/-	0/-	0/-	0/-
Geluid in gebruiksfase	0	0	0	0

Deelgebied II

Geluid in aanlegfase

Binnen deelgebied II neemt het geluid tijdens de aanlegfase tijdelijk toe. Er liggen geen woningen in het invloedsgebied. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Geluid in gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase neemt het geluid in deelgebied II (bij de afsluiterlocaties) licht toe. Er zijn geen woningen in het gebied, waardoor het neutraal is (0) is beoordeeld.

Tabel 9-7 Effectbeoordeling geluid deelgebied II

Deelgebied II	Tracé
Geluid in aanlegfase	0
Geluid in gebruiksfase	0

Deelgebied III

Geluid in aanlegfase

Binnen deelgebied III neemt het geluid tijdens de aanlegfase tijdelijk toe op woningen voor het zuidelijk alternatief. Dit aantal kan nog toenemen met nieuwe ontwikkelingen die gepland staan in Sloterdijk en omgeving. Dit is licht negatief beoordeeld (0/-) voor het zuidelijk alternatief. In het noordelijk alternatief is er geen kans op geluidhinder bij woningen. Dit is neutraal beoordeeld (0) voor alternatief Westpoort Noord.

Geluid in gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase neemt het geluid in deelgebied III lichtelijk toe door het waterstof afnamepunt. Er liggen geen woningen in het invloedsgebied. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Tabel 9-8 Effectbeoordeling geluid deelgebied III

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Geluid in aanlegfase	0	0	0	0	0/-	0/-
Geluid in gebruiksfase	0	0	0	0	0	0

9.6 Mitigatie/compensatie

Het lawaai tijdens de aanlegfase zal worden beperkt en tijdelijk van aard zijn om overlast zoveel mogelijk te voorkomen. De werkzaamheden vinden overdag plaats om geluidsoverlast te verminderen.

Vigerende regelgeving, bijvoorbeeld artikel 7.17 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl), zorgt er voor dat hinder wordt beperkt. Het is gebruikelijk om voorafgaand aan ieder bouwplan een BLVC-plan (een plan voor Bereikbaarheid, Leefbaarheid, Veiligheid en Communicatie) op te stellen, waarin maatregelen, verantwoordelijkheden en afspraken rondom Bereikbaarheid (o.a. over bouwverkeer), Leefbaarheid (o.a. over geluid), Veiligheid en Communicatie tijdens de hele bouw worden vastgelegd.

Naast een BLVC-plan per ontwikkeling kan door goede communicatie en fasering over het project als geheel een deel van de (ervaren) hinder worden weggenomen of worden verminderd.

10. Gezondheid

10.1 Wettelijk kader en beleid

Het thema gezondheid omvat de aspecten, die de fysieke gezondheid van mensen in het gebied en de omgeving bepaalt en/of bevordert. Het gaat daarbij om gezondheidsbescherming (bijvoorbeeld concentraties luchtverontreinigende stoffen in de lucht en de hoogte van geluid door wegverkeer), maar ook over de mogelijkheden en maatregelen die bevorderen dat gebruikers van een gebied meer gaan bewegen.

Overheden moeten bij het ontwikkelen van gebieden zo vroeg mogelijk nadenken over het realiseren van een gezonde fysieke leefomgeving. Zij kunnen eigen gezondheidsambities vastleggen en uitwerken in verschillende instrumenten van de Omgevingswet.

In dit kader heeft de Raad van Directeuren Publieke Gezondheid en de directie van GGD GHOR Nederland de website Kernwaarden gezonde leefomgeving en het document Kernwaarden GHOR in de leefomgeving vastgesteld. De website en het document bieden handvatten aan iedereen die betrokken is bij de inrichting van een gezonde leefomgeving.

10.2 Beoordelingskader

In de aanlegfase rijden voertuigen met mensen en bouwmaterialen af en aan naar het projectgebied. Dit kan effecten hebben op het geluid en de luchtkwaliteit, en dus ook op de gezondheid van mensen in het gebied. Bij het thema gezondheid wordt gekeken in hoeverre de verandering van verkeer kan zorgen voor effecten op de gezondheid. Het beoordelingskader voor gezondheid is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 10-1 Het beoordelingskader van gezondheid

Beoordeling	Gezondheid
++	Grote verbetering gezondheid
+	Verbetering gezondheid
0/+	Lichte verbetering gezondheid
0	Geen effect op gezondheid
0/-	Lichte verslechtering gezondheid
-	Verslechtering gezondheid
--	Grote verslechtering gezondheid

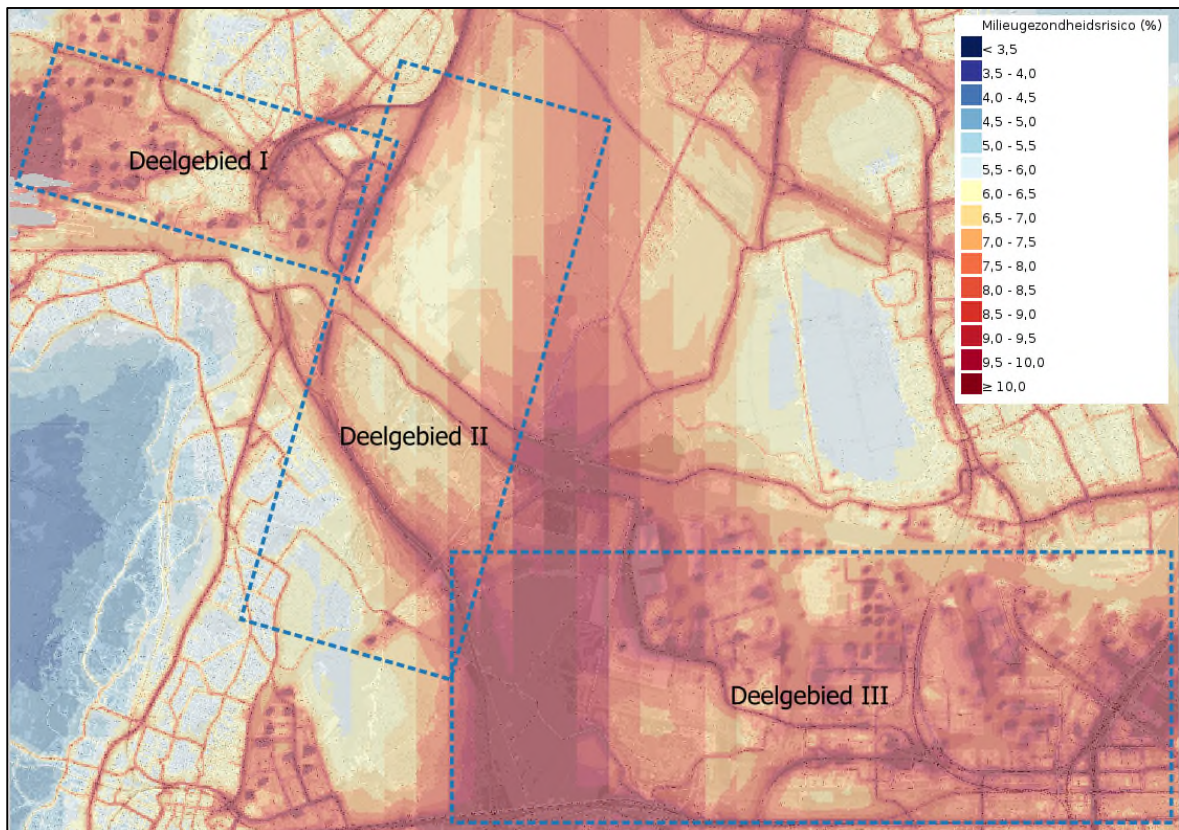
De Milieu Gezondheidsrisico Indicator (MGR) geeft een gezondheidskundige beoordeling van de milieukwaliteit. Met dit instrument kunnen locaties worden bepaald waar (toekomstige) bewoners op basis van de gecumuleerde milieubelasting een hoog risico lopen op gezondheidseffecten. De MGR is gebruikt bij het bepalen van de effecten op de gezondheid.

10.3 Referentiesituatie

In deze paragraaf is de referentiesituatie voor gezondheid voor de drie deelgebieden beschreven.

De MGR laat het milieugerelateerde gezondheidsrisico op een bepaalde plaats zien als percentage van de totale te verwachte gezondheidsrisico's. Dit is dus op locaties met een hoge milieubelasting (bijv. rondom landingsbanen en aanvliegeroutes van Schiphol) hoger.

Voor Nederland geldt dat gemiddeld zo'n 5-6% van alle ziekte en sterfte in Nederland toe te schrijven aan milieufactoren zoals luchtvervuiling en geluid. Op de onderstaande kaart zijn (globaal) de verschillen per gebied aangeduid.



Figuur 10-1 Het milieugezondheidsrisico per deelgebied. Hoe roder het gebied, hoe groter het risico (bron: RIVM, 2016)

Bovenstaande kaart laat zien dat het milieugezondheidsrisico in de referentiesituatie hoger is in gebieden met (snel)wegen (alle deelgebieden), aanliegroute voor de landingsbaan van Schiphol (deelgebied III) en industrie (deelgebied I en III). In deelgebied II zijn geen bestemmingen (zoals woningen) met inwoners waar een risico op gezondheidsproblemen kan optreden. In deelgebied II zijn er relatief weinig woningen waar dit risico aanwezig is en in deelgebied I zijn er relatief veel inwoners die risico lopen.

10.4 Effectbeschrijving

In de aanlegfase van het project gaat verkeer van en naar de werkterreinen rijden (zie hoofdstuk 17). Er is op etmaalbasis een zodanig significant kleine stijging in het verkeer rondom de werkterreinen dat de tijdelijke toename van verkeer verwaarloosbaar met het huidige verkeer. Dit geldt voor alle deelgebieden. Er is geen verschil tussen de alternatieven en varianten. Dit betekent dat de effecten van het verkeer op de milieufactoren zoals luchtvervuiling en geluid verwaarloosbaar zijn.

Uit de bevindingen uit het onderzoek naar bedrijfsmatige werkzaamheden neemt het geluid tijdelijk toe bij verschillende adressen in de deelgebieden I en III (zie hoofdstuk 9). Hierdoor kan de hinder door geluid tijdelijk toenemen. Omdat dit geluid van tijdelijke aard is, en daarmee ook de mogelijke hinder ervan, zijn er geen veranderingen in de gezondheidssituatie voorzien. Het effect is verwaarloosbaar.

In de gebruiksfase zijn er verkeersbewegingen ten behoeve van het beheer en onderhoud van het netwerk. Deze toename van het verkeer in de gebruiksfase van het project is verwaarloosbaar en heeft nagenoeg geen effect op de heersende gezondheidskwaliteit.

10.5 Effectbeoordeling

Deelgebied I

Binnen deelgebied I leidt de beperkte verkeerstoename in de aanlegfase niet tot een effect op de gezondheid. Daarnaast is de toename van geluidhinder in de aanlegfase tijdelijk van aard en verwaarloosbaar. Dit is neutraal beoordeeld (0). Er is geen verschil tussen de varianten.

Tabel 10-2 Effectbeoordeling gezondheid deelgebied I

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Gezondheid	0	0	0	0

Deelgebied II

Binnen deelgebied II leidt de beperkte verkeerstoename in de aanlegfase niet tot een effect op de gezondheid. Er is geen toename in geluidhinder voorzien. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Tabel 10-3 Effectbeoordeling gezondheid deelgebied II

Deelgebied II	Tracé
Gezondheid	0

Deelgebied III

Binnen deelgebied III leidt de beperkte verkeerstoename in de aanlegfase niet tot een effect op de gezondheid. Daarnaast is de toename van geluidhinder slechts tijdelijk van aard en verwaarloosbaar. Dit is neutraal beoordeeld (0). Er is geen verschil tussen de alternatieven en varianten.

Tabel 10-4 Effectbeoordeling gezondheid deelgebied III

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Gezondheid	0	0	0	0	0	0

10.6 Mitigatie/compensatie

Er is vanuit het thema gezondheid geen aanleiding om mitigerende en/of compenserende maatregelen te treffen.

11. Landschap, cultuurhistorie en archeologie

11.1 Wettelijk kader en beleid

De Omgevingswet vraagt in artikel 5.130, lid 1 van het Besluit kwaliteit leefomgeving om bij het vaststellen van een omgevingsplanwijziging rekening te houden met het behoud van cultureel erfgoed. In beginsel zijn de eisen die aan de bescherming van cultureel erfgoed gesteld worden gelijk aan de eisen die onder huidig recht gelden. In aanvulling op die eisen vraagt artikel 5.130, lid 2, sub d, onder 1 wel om ook rekening te houden met het voorkomen van de aantasting van (beschermde) monumenten.

De regelgeving over het behoud en beheer van cultureel erfgoed is sinds 2016 ondergebracht in de Erfgoedwet (opvolger van de Monumentenwet, 1988). De duiding van cultureel erfgoed en de zorg voor cultuurgoederen in overheidsbezit staat in de Erfgoedwet, de omgang met het cultureel erfgoed in de fysieke leefomgeving is geregeld in de Omgevingswet.

Monumenten moeten van belang zijn door hun schoonheid, de wetenschappelijke en/of hun cultuurhistorische betekenis. Een monument kan worden aangewezen als rijksmonument wanneer het aan bovenstaande voldoet en als het een nationale, unieke waarde heeft. Ook geeft de Erfgoedwet voorschriften voor het wijzigen, verstoren, afbreken of verplaatsen van een beschermd monument. Die voorschriften houden in dat er niets aan het monument mag worden veranderd zonder voorafgaande vergunning. Deze vergunning moet op voorhand worden aangevraagd bij het bevoegd gezag.

De provincie Noord-Holland heeft (ruimtelijk) beleid ontwikkeld met betrekking tot cultureel erfgoed. De Leidraad Landschap en Cultuurhistorie is in de Omgevingsverordening verankerd in artikel 6.69. Provincies kunnen ook provinciale landschappen (BPL) aanwijzen. Artikel 2.44 lid 5 van de Omgevingswet geeft de provincie de bevoegdheid om Bijzondere Provinciale Landschappen aan te wijzen. Ook deze gebieden kunnen een beschermingsregime hebben vastgelegd in de provinciale verordening.

Sinds de komst van de Omgevingsverordening (OV NH2020) zijn de aardkundige monumenten als aardkundige waarden opgenomen in de beschermingsregimes Natuurnetwerk Nederland (NNN) en Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL). Binnen deze regimes zijn ze onderdeel geworden van respectievelijk de Wezenlijke Kenmerken en Waarden (WKW's) en de Kernkwaliteiten.

De Stelling van Amsterdam is samen met de Hollandse Waterlinie aangewezen als Unesco Werelderfgoed De Hollandse Waterlinies. Unesco is bekend om het Werelderfgoedverdrag en de daarbij behorende Werelderfgoedlijst. Het verdrag uit 1972 heeft als doel om erfgoed dat van unieke en universele waarde is voor de mensheid, beter te kunnen bewaren voor toekomstige generaties. Artikel 6.49 van de Omgevingsverordening van de provincie Noord-Holland bevat regels om de kernkwaliteiten van het werelderfgoed te beschermen en te versterken.

De bescherming van het werelderfgoed Hollandse Waterlinies heeft zijn oorsprong in artikel 2.13 van het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). Hierin staan regels vermeld van de Rijksoverheid omtrent EUUW. Zo staan in bijlage 8 die hoort bij artikel 2.13 de kernkwaliteiten vermeld waarover de provincie moet waken. Het is de plicht van de provincie deze kernkwaliteiten verder uit te werken en te borgen in de Omgevingsverordening. Dit is in bijlage 7 & 7a van de Omgevingsverordening uitgewerkt voor de Stelling van Amsterdam. Aan de uitwerking van de kernkwaliteiten van de Nieuwe Hollandse Waterlinie wordt momenteel gewerkt.

De provincie heeft het werkingsgebied 'Erfgoederen van uitzonderlijke universele waarde' opgenomen in de vlier Omgevingsverordening NH2020.

Wanneer een initiatiefnemer een ontwikkeling wil realiseren, niet passend binnen het bestemmingsplan en in het werkingsgebied EUUW, dan moet de ontwikkeling passen binnen artikel 6.49 in samenhang met bijlage 7/7a.

11.2 Beoordelingskader

Het beoordelingskader van landschap, cultuurhistorie en archeologie is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 11-1 Beoordelingskader van de effecten op landschap, cultuurhistorie en archeologie

Beoordeling	Landschappelijke waarden en aardkundige waarden	Cultuurhistorische waarden	Archeologische waarden
++	Grote verbetering van landschappelijke of aardkundige waarden	Grote verbetering van beschermde cultuurhistorische waarden (gebouwd erfgoed)	Sterke afname van bedreigingen/verstoringen ten aanzien van archeologische waarden
+	Verbetering van landschappelijke of aardkundige waarden	Verbetering van beschermde cultuurhistorische waarden (gebouwd erfgoed)	Afname van bedreigingen/verstoringen ten aanzien van archeologische waarden
0/+	Geringe verbetering van landschappelijke of aardkundige waarden	Geringe verbetering van beschermde cultuurhistorische waarden (gebouwd erfgoed)	Kleine kans op afname van bedreigingen/verstoringen ten aanzien van archeologische waarden
0	Geen effect	Geen effect	Geen effect
0/-	Geringe verstoring op landschappelijke of aardkundige waarden	Geringe verstoring beschermde cultuurhistorische waarden (gebouwd erfgoed)	Geringe kans op verstoring archeologische waarden
-	Verstoring landschappelijke of aardkundige waarden, mitigatie nodig	Verstoring beschermde cultuurhistorische waarden (gebouwd erfgoed), mitigatie nodig	Kans op verstoring archeologische waarden, vervolgonderzoek nodig
--	Grote verstoring landschappelijke of aardkundige waarden, aanpassing ontwerp nodig	Grote verstoring beschermde cultuurhistorische waarden (gebouwd erfgoed), aanpassing ontwerp nodig	Zeker verstoring op archeologische waarden, mitigatie nodig

Voor de landschappelijke effecten is de vraag in hoeverre het project de (beschermde) karakteristieken van het (historisch) landschap verandert. Hierbij is ook gekeken naar aardkundige waarden. De natuurtoets is gebruikt voor de beschrijving van effecten op Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL):

- Antea Group, Natuurtoets en voortoets Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied (deelgebieden I en III Noordzeekanaalgebied, Achtergrondrapport bij MER fase 1, 2023;
- Antea Group, Natuurtoets Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied – Locatie Driehuis Oost (deelgebied II), Achtergrondrapport MER fase 1, 2024.

Effecten op landschap kunnen zowel in de aanlegfase (tijdelijk ruimtebeslag) als in de gebruiksfase (permanent ruimtebeslag) optreden.

De analyse van de cultuurhistorische waarden gaat in op de bebouwde aspecten, zoals de aanwijzing van een gebied als beschermd stadsgezicht en de aanwijzing van een gebouw als monument. Effecten kunnen zowel in de aanlegfase (tijdelijk ruimtebeslag) als in de gebruiksfase (permanent ruimtebeslag) optreden.

Bij de beschrijving van de effecten op bekende en te verwachten archeologische waarden is gebruik gemaakt van de bevindingen uit het archeologisch bureauonderzoek dat in het kader van de voorgenomen activiteit is uitgevoerd:

- Antea Group Archeologie 2023/2, Bureauonderzoek, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied deelgebied I (gemeenten Beverwijk en Velsen), 2023;
- Antea Group Archeologie 2023/34, Bureauonderzoek, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied locatie Driehuis Oost, gemeente Velsen, 2023;
- Antea Group, Archeologie 2023/1 Bureauonderzoek, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied, deelgebied III (gemeenten Haarlemmermeer en Amsterdam, 2023.

Effecten kunnen enkel in de aanlegfase optreden. In de gebruiksfase is er geen sprake van effecten op archeologische waarden door de permanente (onveranderde) ligging van de leiding in de bodem.

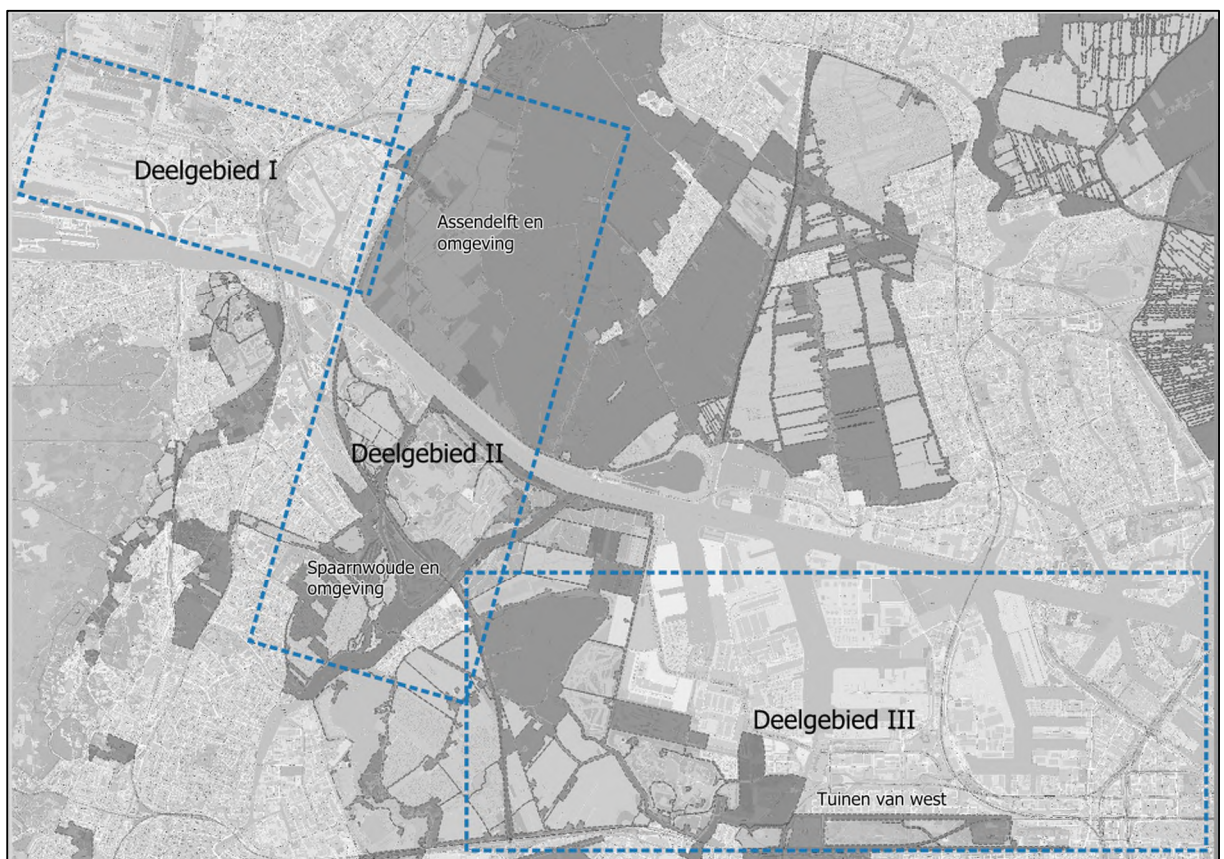
11.3 Referentiesituatie

In deze paragraaf is de referentiesituatie voor landschap, cultuurhistorie en archeologie voor de drie deelgebieden beschreven.

11.3.1 Deelgebied I

Landschappelijke waarden

In figuur 11-1 is een overzicht weergegeven van de ligging van Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL) in de omgeving van de deelgebieden. Deelgebied I ligt met een kleine rand in het BPL Assendelft en omgeving. Het BPL betreft een polderlandschap waarin de oude blok- en strookverkevelingspatronen nog aanwezig zijn. De grond bestaat uit klei op veen en het landschap bevat oude liniedijken die uniek en onvervangbaar zijn. Daarnaast is de openheid van het polderlandschap een typisch kenmerk van dit landschap (zie figuur 11-2).



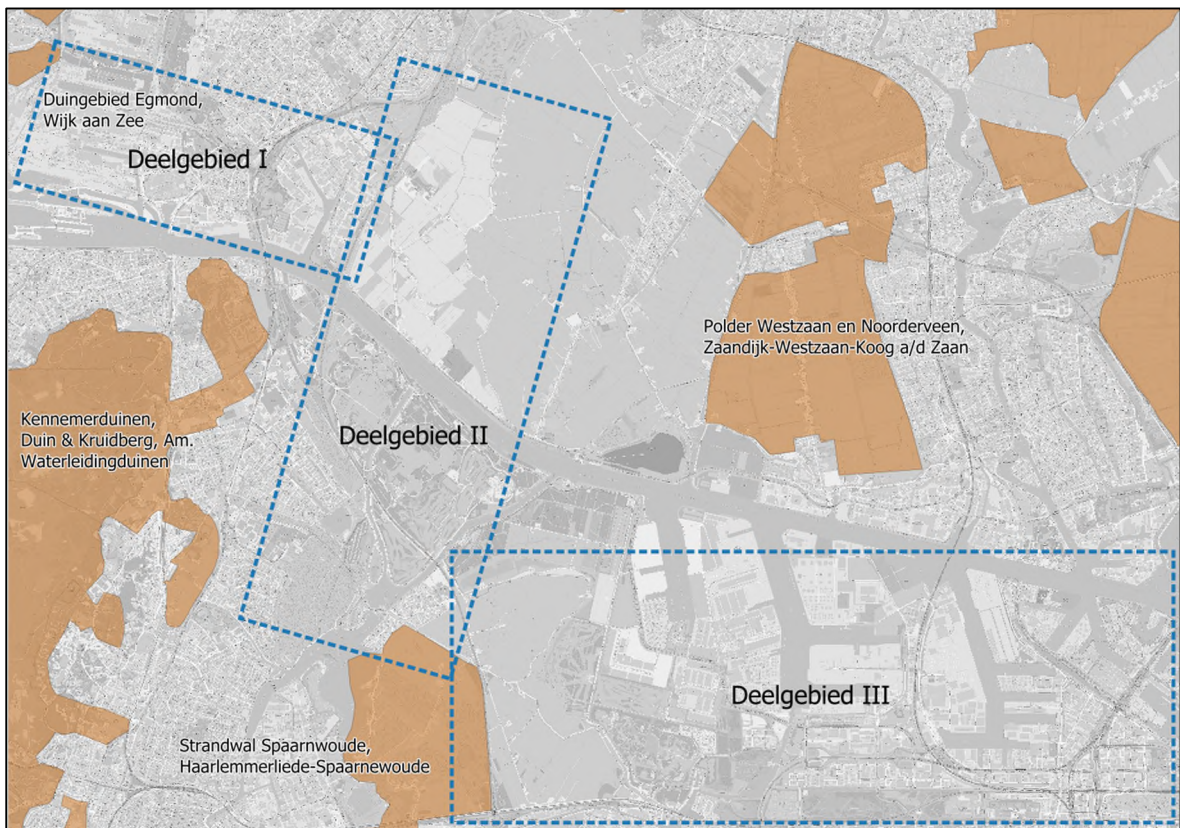
Figuur 11-1 Overzicht van Bijzonder Provinciaal Landschap (aangegeven met donker grijs) in de omgeving van de deelgebieden (bron: Antea Group, 2023)



Figuur 11-2 Assendelft en omgeving (bron: Provincie Noord-Holland)

Aardkundige waarden

Er is een overzicht van de aardkundige waarden in de deelgebieden te zien in de figuur 11-3. Deelgebied I grenst aan het aardkundig monument Duingebied Egmond Wijk aan Zee.



Figuur 11-3 Overzichtskaart aardkundige waarden rond de deelgebieden (bron: Interprovinciaal Overleg, 2022)

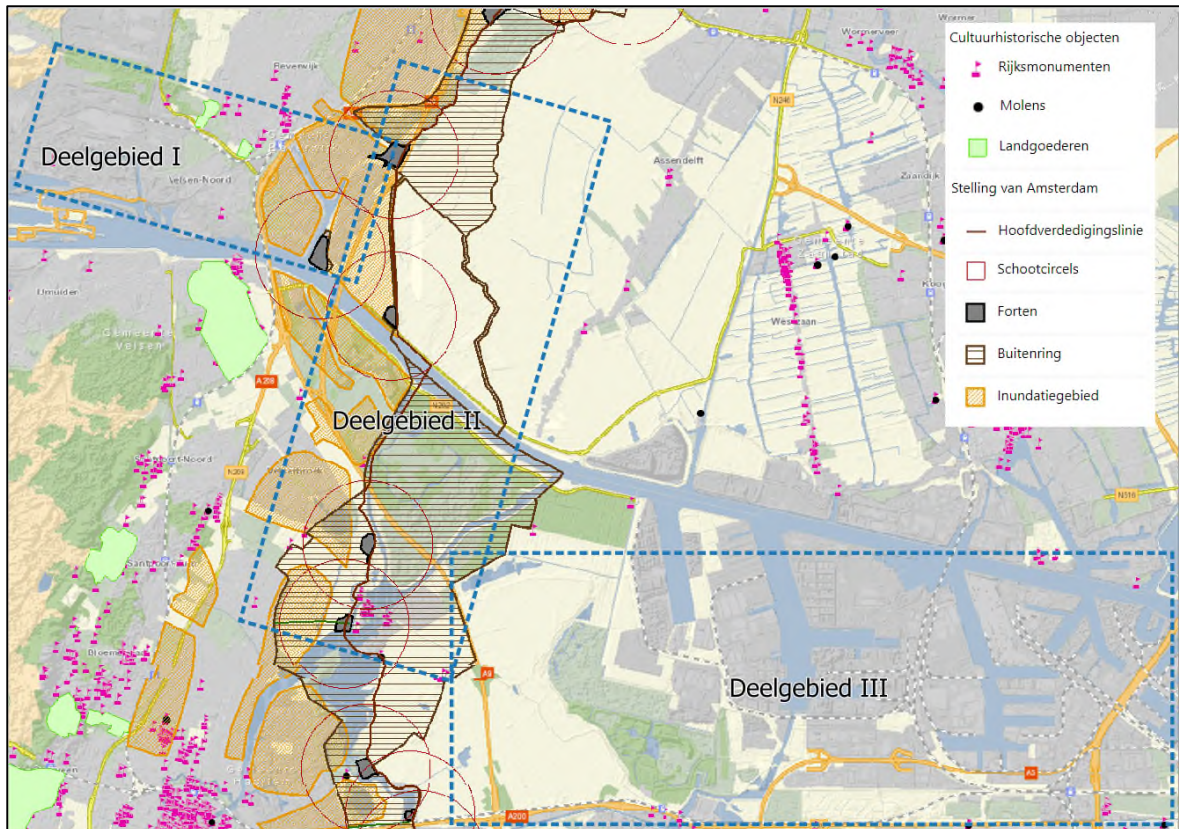
Cultuurhistorische waarden

In figuur 11-4 is een overzichtskaart van de cultuurhistorische waarden in de deelgebieden weergegeven. In deelgebied I komen rijksmonumenten, landgoederen en de Stelling van Amsterdam voor. Ten oosten van de N197 aan de rand van Beverwijk ligt het landgoed Scheybeeck en het landgoed Westerhout.

Landgoederen en rijksmonumenten

Park Scheybeeck is in de eerste kwart van de 17^e eeuw gebouwd (zie figuur 11-5). Het complex historische buitenplaats Scheybeeck is van belang vanwege zijn ligging als markering van de toegang tot Beverwijk en vanwege het belang van het kasteel, Huize Scheybeeck, dat tevens een rijksmonument is.

Park Westerhout is in 1897 gebouwd en bevat het kasteel Huize Westerhout. Het is van algemeen belang vanwege de architectuur- en cultuurhistorische waarden als historisch-functioneel hoofdonderdeel van het complex Westerhout.



Figuur 11-4 Overzichtskartaal cultuurhistorie (bron: Provincie Noord-Holland)



Figuur 11-5 Rijksmonumenten in landgoederen uitgelicht in deelgebied I (bron: Provincie Noord-Holland)

Stelling van Amsterdam

De Stelling van Amsterdam is samen met de Hollandse Waterlinie aangewezen als Unesco Werelderfgoed De Hollandse Waterlinies en komt in deelgebied I voor aan de oostzijde van Velsen en Beverwijk. De Stelling van Amsterdam bestaat uit forten, liniedijk en accessen et cetera die onderdeel zijn van het landschap.

De Stelling van Amsterdam heeft de door UNESCO benoemde 'Uitzonderlijke en Universele Waarde' (Uuw) bestaande uit:

1. Het hydrologisch en militair landschappelijk geheel dat uniek, verbonden en intact is gebleven uit de 19/20^{ste} eeuw, opgemaakt uit:
 - een doorgaand stelsel van liniedijken in een grote ring om Amsterdam; sluizen en voor- en achterkanalen;
 - forten, liggend aan accessen;
 - inundatiegebieden;
 - voormalige schootsvelden (visueel open) en verboden kringen (merendeels onbebouwd gebied);
 - de landschappelijke inpassing en camouflage van de voormalige militaire objecten;
2. De relatief grote openheid;
3. De groene en relatief stille ring rond Amsterdam.

De Stelling van Amsterdam bevat daarnaast drie provinciale kernwaarden:

- Landschappelijke karakteristiek: de landschapstypen en de belangrijkste kenmerken;
- Openheid en ruimtebeleving: de beleving van de vrije open ruimte en horizon;
- Ruimtelijke dragers: de driedimensionale structuren en lijnen die het platte landschap vormgeven. Voorbeelden hiervan zijn bebouwingslinten, bomenlanen en dijken.

Deze kernwaarden zijn over het algemeen (Stelling breed) intact gebleven, maar er zijn lokaal ook waarden verloren gegaan. In deelgebied I zijn de eerst open inundatiegebieden bijvoorbeeld bebouwd met bedrijventerreinen. De waarde van openheid is op deze locaties minder aanwezig. De forten zijn nog wel aanwezig.

Archeologische waarden

Ontstaansgeschiedenis

Deelgebied I is deels gelegen in het Hollands duingebied en deels in het Hollands veen- en kleigebied. In 1675 lag een groot deel van het westelijke deel van het deelgebied nog in duingebied. Het oostelijke deel van het deelgebied I lag in het Wijkermeer.

In de duinen zijn lunetten te zien. Dit betreft de zogenaamde linie van Beverwijk, die in 1800 aangelegd is, maar al in 1801 buiten onderhoud gesteld werden. De linie lag waarschijnlijk grotendeels ten noorden van het deelgebied. Ten oosten van de duinen lag agrarisch gebied met enkele kleine bewoningsclusters. Van het oostelijk deel zijn geen minuutkaarten aangezien dit nog in het Wijkermeer lag. Het Wijkermeer is wel wat kleiner geworden (door verzanding).

In 1850 werden de duinen in het westelijke deel van het deelgebied steeds meer omgevormd worden tot landbouwgebied. In 1880 is de Oost Wijkermeerpolder ingepolderd.

Tijdens de Tweede Wereldoorlog maakte het (duin)gebied van Beverwijk deel uit van de Atlantikwall. Er kunnen derhalve resten van verdedigingswerken, geschutopstellingen, mijnevelden en dergelijke aanwezig zijn.

Het industrieterrein Velsen-Noord dat ten zuiden van het deelgebied ligt is nu uitgebreid tot op (zeer) korte afstand van het deelgebied. Hierbij is behalve van grote fabriekshallen ook sprake van spoorwegen.

In 2020 is ten zuiden van de Zeestraat nog een stukje duinen verdwenen voor de bouw van een transformatorstation.

Bekende archeologische waarden

Er zijn in de omgeving van het deelgebied nederzettingsterreinen bekend uit de prehistorie, Romeinse tijd en later.

Verwachte archeologische waarden

Het pleistocene oppervlak ligt ter hoogte van het deelgebied op minstens 16m -mv. Strandwallen die tijdens het neolithicum en vroege bronstijd bewoond kunnen zijn geweest, zijn door de monding van de Oer-IJ geërodeerd. De rest van het deelgebied was in die periode waarschijnlijk te nat voor bewoning.

Vanaf de midden bronstijd ontstaan nieuwe strandwallen, met daarop de Oude Duinen. Hiervoor geldt een hoge verwachting. De delen van het deelgebied gelegen in de vlakte van het Oer-IJ was naar verwachting te nat voor bewoning. De hoger gelegen zandige kreekruggen en oeverwallen werden wel bewoond en ook hiervoor geldt een hoge verwachting.

Tot slot kunnen er ook resten uit de Tweede Wereldoorlog verwacht worden.

11.3.2 *Deelgebied II*

Landschappelijke waarden

Het noordelijke deel van het gebied ligt net als deelgebied I in Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL) Assendelft en omgeving. Een veen- en deels kleipolderlandschap met een grote openheid (zie paragraaf 11.3.1). De rest van het landschap ligt in de BPL Spaarnwoude en omgeving.

BPL Spaarnwoude en omgeving betreft een oud veenpolderlandschap met sloten. Het verkavelingspatroon van de veenweidepolders is eeuwenlang grotendeels onveranderd gebleven en maakt het landschap met haar geschiedenis zichtbaar, daarnaast heeft het een aardkundige waarde. Deze kernkwaliteiten zijn onvervangbaar. Daarnaast is de openheid van het polderlandschap een belangrijk kenmerk die dit landschap typeert. Een impressie is opgenomen in figuur 11-6.



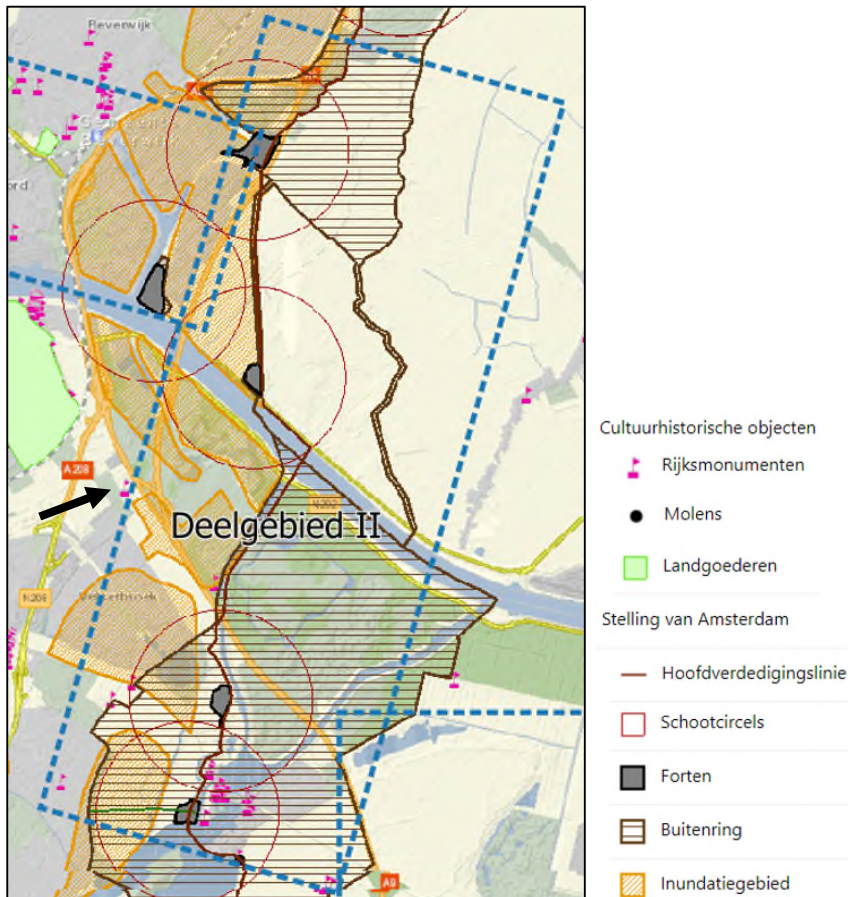
Figuur 11-6 BPL Spaarnwoude en omgeving (bron: Afvalzorg, 2023)

Aardkundige waarden

Deelgebied II grenst aan het aardkundig monument Strandwal Spaarnwoude, Haarlemmerliede-Spaarnwoude (zie figuur 11-3).

Cultuurhistorische waarden

In deelgebied II ligt een rijksmonument op circa 450 meter van de nieuwe aardgaskoppeleiding (zie figuur 11.7 rode pijl). Dit rijksmonument is het hek van het voormalig Huis te Spijk in Velsbroek uit de 17^e eeuw. Daarnaast is deelgebied II ook onderdeel van de Stelling van Amsterdam (zie paragraaf 11.3.1).



Figuur 11-7 Overzichtskartaat cultuurhistorie in deelgebied II (bron: Provincie Noord-Holland)

Archeologische waarden

Ontstaansgeschiedenis

Deelgebied II is gelegen in het Hollands veen- en kleigebied. De pleistocene ondergrond ligt hier op een diepte vanaf circa 20 tot 24m -NAP. Deze bestaat uit afzettingen van de Formatie van Kreftenheye.

Bij het begin van het Holoceen stegen de temperaturen. Het landijs smolt en hierdoor steeg de zeespiegel. Op verschillende locaties langs de Noord-Hollandse kust drong het water binnen via zeegaten waarachter geulen gevormd werden. Tussen de verschillende geulen lagen zandige wadplaten. Het deelgebied lag toen in de getijdzone.

Vanaf 3800 BP ontstonden er strandwallen op de wadplaten (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Zandvoort). Deze breidden zich steeds verder westwaarts uit en sloten geleidelijk de kust af. Op enkele locaties bestonden nog zeegaten, waardoor de zee in het achterland kon doordringen. Het deelgebied lag in zo'n zeegat.

Op de strandwallen ontstonden door lokale verstuiwing lage duinen, de Oude duinen (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Schoorl). Door de verslechterde afwatering vond veengroei plaats in het achterland. Dit veen wordt tot Hollandveen Laagpakket gerekend.

Ten westen van de strandwallen werd nog een strandwallengordel gevormd waardoor de kustlijn opschoof. Het zeegat slibde deels dicht en verplaatste zich. Het deelgebied kwam toen weer in de getijdzone te liggen.

In het laatste millennium voor Christus ontstond het Oer-IJ-estuarium. Deze mondde bij Castricum in zee uit. Het geulensysteem van dit estuarium bestaat uit getijdzones met zandige geulsedimenten die tot de Oer-IJ-afzettingen worden gerekend en kwelders. In de kwelderzone werden vooral kleiige sedimenten afgezet. Het deelgebied lag op de rand van de kwelder naar de getijdzone.

Rond 200 voor Christus sloot de strandwal zich bij Castricum waardoor de Oer-IJ niet meer ontwaterde en steeds breder werd. Het vormde een meer (Wijckermeer) dat water naar het Flevomeer (nu Markermeer) vervoerde. Op het land vond veenvorming plaats.

Vanaf de middeleeuwen vond in de omgeving veenontginningen plaats. Ook vond bedijking plaats. Natte gebieden werden hierdoor beter bewoonbaar.

Bekende archeologische waarden

Ten (noord)oosten van het deelgebied werd vastgesteld dat het daar te nat was om aantrekkelijk te zijn voor bewoning. Op diverse locaties in het onderzoeksgebied (voornamelijk ten westen en zuidwesten van het deelgebied) zijn resten aangetroffen die wijzen op bewoning en/of menselijke activiteit in het verleden.

Verwachte archeologische waarden

Resten uit het paleolithicum en mesolithicum kunnen verwacht worden op het pleistocene oppervlak op circa 20 tot 24 m -NAP.

Ten zuiden van het deelgebied is bij onderzoek de top van een duin vastgesteld met daarin sporen uit de ijzertijd. Ook in en/of op zeer korte afstand van het deelgebied wordt in de waarnemingen melding gemaakt van duinzand en sporen uit de ijzertijd. De aanwezigheid van duinzand en resten vanaf de ijzertijd in het deelgebied kan derhalve niet worden uitgesloten.

Tijdens de late middeleeuwen werd een dijk aangelegd in het noordwestelijke deel van het deelgebied.

11.3.3 *Deelgebied III*

Landschappelijke waarden

Het westelijke deel ligt net als deelgebied II deels in Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL) Spaarnwoude en omgeving, een open (veen)polderlandschap tussen Haarlem en Amsterdam (zie paragraaf 11.3.2).

Het gedeelte waarin werkzaamheden gepland zijn betreft zowel BPL Spaarnwoude en omgeving als delen van de IJ-polders die behoren tot recreatiegebied Spaarnwoude, het zogenaamde Geuzenbos. Deze gebieden hebben afwisselend een open en meer besloten, groen karakter.

Daarna vervolgt het tracé zijn weg door de lineaire Brettenzone van het BPL Tuinen van West (zie onderstaande afbeelding). De Brettenzone is een smalle lineaire zone ingeklemd tussen het Westelijk Havengebied (dijk Daveren) en de Haarlemmertrekvaart/N200. De inrichting bestaat uit een afwisseling van sportvelden en volkstuinten, meer natuurlijk ingerichte terreinen en een minder toegankelijke 'stadsjungle'. Deze groene zone heeft een bufferende functie tussen het Westelijk Havengebied en het stedelijk gebied van Amsterdam en verbindt het Westerpark met de groengebieden van Spaarnwoude.



Figuur 11-8 BPL Tuinen van West (bron: Gemeente Amsterdam, 2023)

Aardkundige waarden

In deelgebied III grenst aan het aardkundig monument Strandwal Spaarnwoude, Haarlemmerliede-Spaarnwoude (zie figuur 11-3).

Cultuurhistorische waarden

Deelgebied III ligt ten oosten van de Stelling van Amsterdam en heeft geen bebouwing of landschappen met beschermde cultuurhistorische waarden (zie figuur 11-4).

Archeologische waarden

Ontstaansgeschiedenis

Het deelgebied is gelegen in het Hollands veen- en kleigebied. De pleistocene ondergrond ligt hier op een diepte vanaf circa 15 tot 23 m -NAP. Dit bestaat uit afzettingen van de Formatie van Kreftenheye, lokaal afgedekt door afzettingen van de Formatie van Boxtel.

Bij het begin van het Holoceen stegen de temperaturen. Het landijs smolt en hierdoor steeg de zeespiegel. Op verschillende locaties langs de Noord-Hollandse kust drong het water binnen via zeegaten waarachter geulen gevormd werden. Tussen de verschillende geulen lagen zandige wadplaten.

Vanaf 3800 BP ontstonden er strandwallen op de wadplaten. Deze breidden zich steeds verder westwaarts uit en sloten geleidelijk de kust af. Op enkele locaties waren nog zeegaten waar de zee het achterland kon doordringen. Door de verslechterde afwatering vond veengroei plaats in het achterland. Dit veen wordt tot Hollandveen Laagpakket gerekend.

Ten westen van de strandwallen werd nog een strandwallengordel gevormd waardoor de kustlijn opschoof. In het laatste millennium voor Christus ontstond het Oer-IJ-estuarium. Deze monde bij Castricum in zee uit. Het geulensysteem van dit estuarium bestaat uit zandige geulsedimenten die tot de Oer-IJ-afzettingen worden gerekend. In de kwelderzone werden vooral kleiige sedimenten afgezet.

Rond 100 na Christus sloot de strandwal zich bij Castricum waardoor de Oer-IJ niet meer ontwaterde en steeds breder werd.

Vanaf de middeleeuwen vond op verschillende locaties bedijking plaats. Sinds de 11^e eeuw vonden in de omgeving ook grootschalige veenontginningen plaats. Natte gebieden werden hierdoor beter bewoonbaar.

Vanaf de 17^e en 18^e eeuw werd met droogmakerijen de invloed van het water nog verder teruggedrongen en werden grote watergebieden ingepolderd.

Het deelgebied ligt in een laaggelegen vlakte. Het maaiveld ligt tussen 3,13m -NAP en 1,64m +NAP. Waarschijnlijk is een groot deel van het havengebied opgehoogd.

Bekende archeologische waarden

Er zijn in de omgeving van het deelgebied enkel ter hoogte van het voormalige eiland Ruigoord hoge verwachtingen gemeld. Eén van de vondstmeldingen is waarschijnlijk gedaan op het eiland. De overige vondsten zijn mogelijk uit verspoelde context afkomstig.

Verwachte archeologische waarden

Enkel ter hoogte van de Spaarndammerdijk en de voormalige eiland Ruigoord geldt een hoge verwachting op bewoningsresten uit de nieuwe tijd en mogelijk vanaf de late middeleeuwen. De overige delen hebben enkel een verwachting op landgebruik. De delen gelegen in het voormalige IJ hebben een lage verwachting. Hier kunnen enkel verspoelde vondsten en/of scheepsresten met een lage trefkans verwacht worden.

11.4 Effectbeschrijving

In deze paragraaf is de effectenbeschrijving van landschap, cultuurhistorie en archeologie per deelgebied opgenomen.

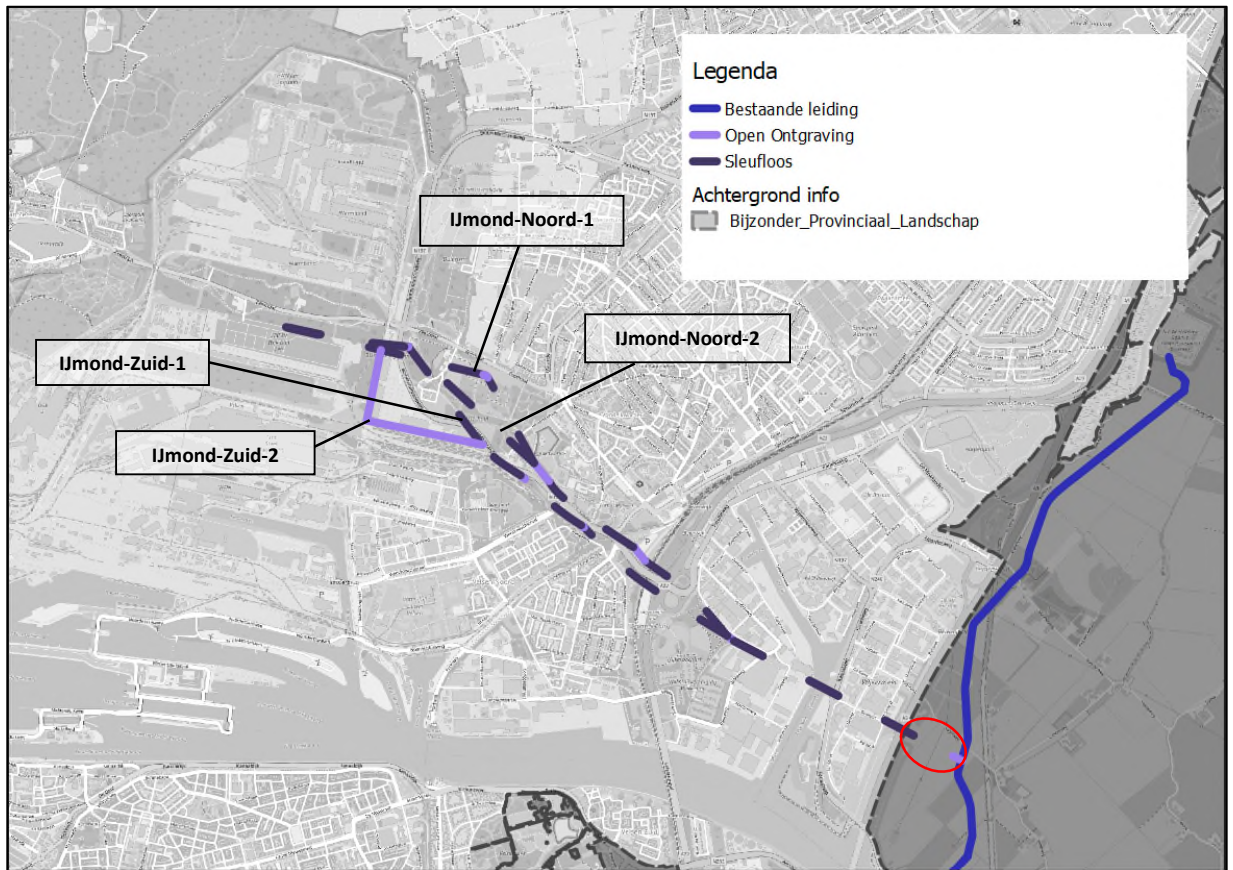
11.4.1 Deelgebied I

Landschappelijke waarden

Het oostelijke deel van het tracé ligt in het Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL) Assendelft en omgeving (zie figuur 11-3). Dit gebied wordt gekenmerkt door:

- brede veensloten en restanten van kreken en geulen;
- Onregelmatige en regelmatige strookverkaveling veenweidepolders en onregelmatige en regelmatige blokverkaveling IJ-polders.

De bovengenoemde kenmerken worden als gevolg van de tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in de aanlegfase niet beïnvloed. Negatieve effecten zijn daarom niet aan de orde.



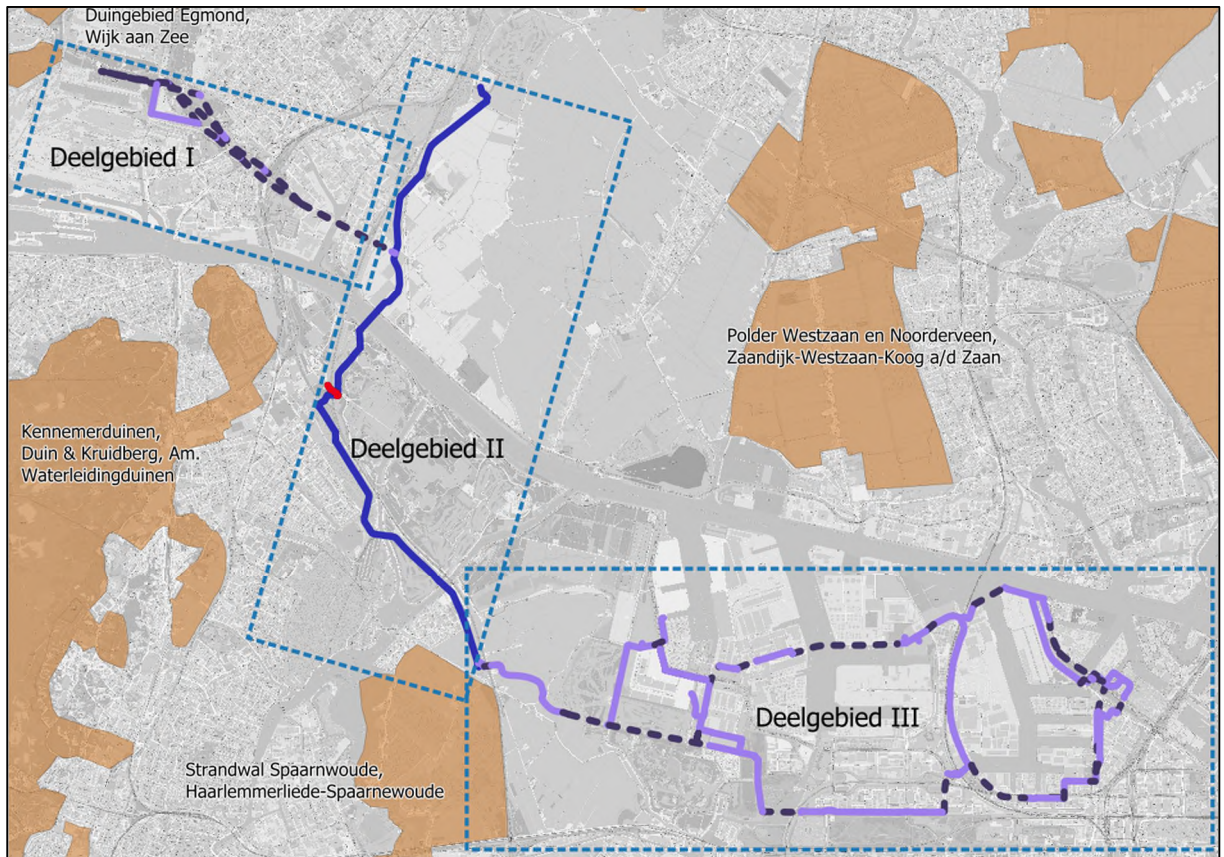
Figuur 11-9 Bijzonder Provinciaal Landschap Assendelft en omgeving aan het oostelijke deel van het tracé (rood omcirkeld) in deelgebied I (bron: Antea Group, 2023)

Voor de realisatie van de aansluiting van het leidingtracé van deelgebied I op deelgebied II (bestaande leiding) is sprake van graafwerkzaamheden in de aanlegfase. Deze (deels open) ontgravingen en aansluitingen blijven buiten de liniedijken.

Er is geen sprake van een permanente verandering aan het landschap in het gebied van BPL (in bovenstaande figuur aangegeven met een rode cirkel). Er is als gevolg van de realisatie van de aansluiting van het leidingtracé in deelgebied I geen sprake van aantasting van kernkwaliteiten.

Aardkundige waarden

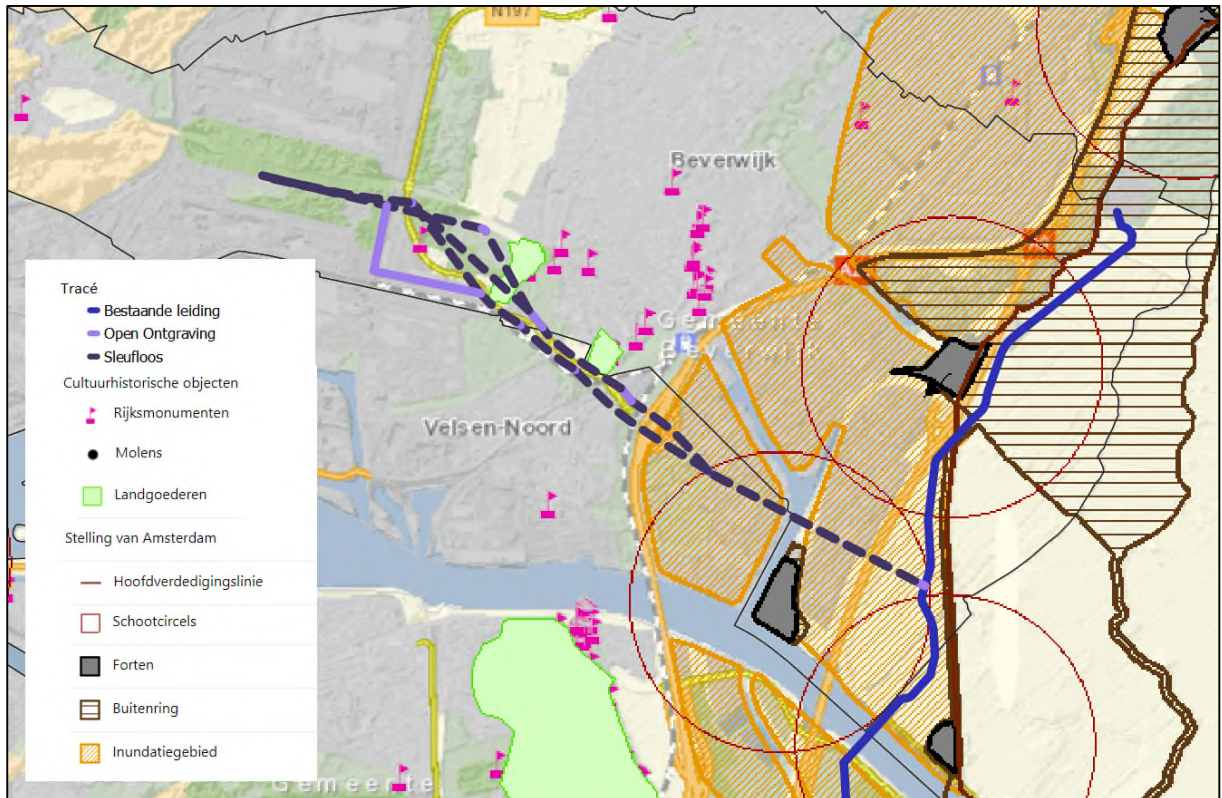
Er is een overzicht van de aardkundige waarden in de deelgebieden te zien in figuur 11-9. Het tracé ligt niet in gebieden met aardkundige waarden. Effecten hierop zijn uitgesloten.



Figuur 11-10 Overzichtskartaal van de aardkundige waarden rond de deelgebieden (bron: Interprovinciaal Overleg, 2022)

Cultuurhistorische waarden

De nieuwe en bestaande leidingen liggen onder de grond ter plaatse van landgoederen en inundatiegebieden van de Stelling van Amsterdam. Er zijn geen blijvende effecten in de aanleg- of gebruiksfase voorzien. Tijdens de aanlegfase zijn geen zettingen voorzien op gebouwen. Effecten op rijksmonumenten en landgoederen zijn uitgesloten.



Figuur 11-11 Cultuurhistorische kaart met tracé in deelgebied I (bron: Provincie Noord-Holland)

Archeologische waarden

Bij alle varianten zijn locaties waar verkennend booronderzoek noodzakelijk is om de archeologische verwachting te toetsen. In alle varianten is in de aanlegfase sprake van bodemverstoring waardoor mogelijke archeologische resten niet in situ bewaard kunnen blijven bij uitvoering van het project.

11.4.2 Deelgebied II

Landschappelijke waarden

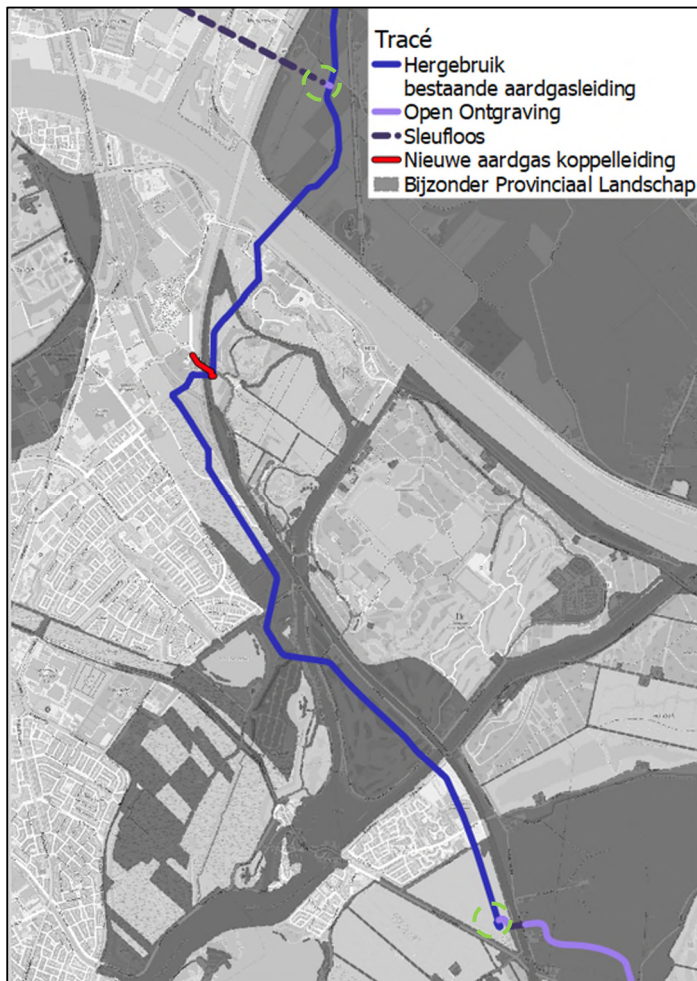
Aangezien er gebruik wordt gemaakt van een bestaande leiding in de bodem, zijn er relatief weinig veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie in deelgebied II.

Bij de nieuwe aardgaskoppelleiding in Driehuis en de afsluiterlocaties vinden werkzaamheden plaats. De nieuwe aardgaskoppelleiding in deelgebied II ligt deels in BPL "Spaarnwoude en omgeving". Dit gebied wordt gekenmerkt door drie landschapstypen: het (veen)polder landschap in het noordoostelijke en zuidelijk deel; het strandvlaktenlandschap in het noordwestelijk deel en het droogmakerijenlandschap aan de noordzijde. De kernkwaliteiten hebben betrekking op aardkundige en landschappelijke karakteristieken, openheid en ruimtebeleving, en ruimtelijke dragers. Het plangebied bevindt zich aan de noordwest rand van het BPL. De kernkwaliteiten hier betreffen onregelmatig en regelmatige strookverkaveling veenweidepolders, en afwisselend besloten en meer open, groen karakter. Er vinden voor de aardgaskoppelleiding geen werkzaamheden plaats in het BPL zelf en er is sprake van tijdelijke werkzaamheden waarmee de kernkwaliteiten en kenmerkende landschapselementen intact blijven. Voorwaarde is dat de sloot langs Het Spijk behouden blijft.

De noordelijke afsluiterlocatie ligt in BPL "Assendelft en omgeving". Deze locatie wordt gekenmerkt door onregelmatige en regelmatige strookverkaveling veenweidepolders. Deze karakteristiek wordt niet aangetast

door de aanleg van de nieuwe afsluiterlocatie doordat het een relatief klein oppervlak betreft en er geen doorsnijding is van de strookverkaveling. De aanleg van de noordelijke afsluiterlocatie leidt niet tot aantasting van de kernkwaliteiten van het BPL.

De uitbreiding van de zuidelijke afsluiterlocatie ligt niet binnen het BPL (zie figuur 11.12). Effecten op de kernkwaliteiten van het BPL zijn hier niet aan de orde. Omdat het hier gaat om een uitbreiding van een bestaande afsluiterlocatie en de ligging nabij andere infrastructurele werken (waaronder de A9) zijn de veranderingen in het landschap verwaarloosbaar klein.



Figuur 11-12 Het BPL Assendelft en omgeving in het noorden van deelgebied II en Spaarnwoude en omgeving in het midden van het gebied en bij de nieuwe aardgas koppelleiding (rode lijn). De afsluiterlocaties zijn groen omcirkeld (bron: Antea Group, 2023)

Aardkundige waarden

Er is een overzicht van de aardkundige waarden in de deelgebieden te zien in figuur 11-9. Het tracé ligt niet in gebieden met aardkundige waarden. Effecten hierop zijn uitgesloten.

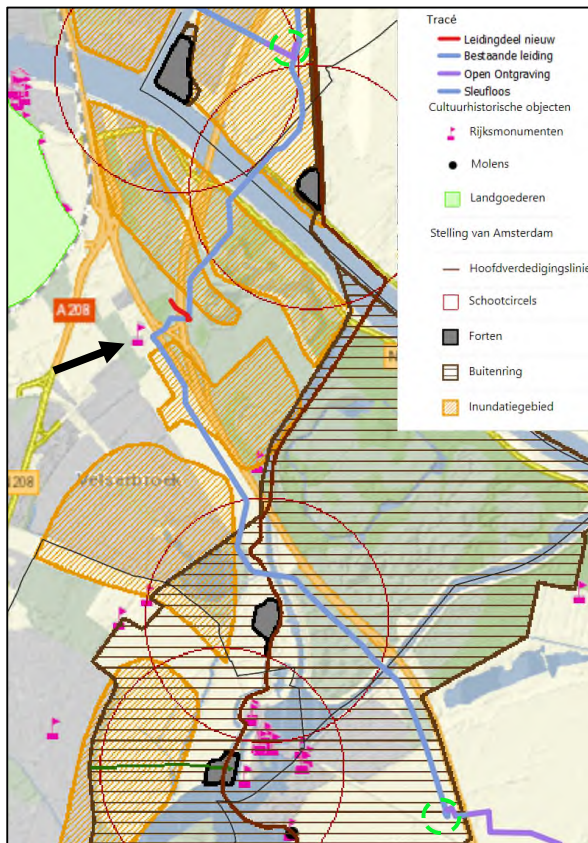
Cultuurhistorische waarden

De werkzaamheden (aanleg) aan de nieuwe aardgaskoppelleiding liggen niet in cultuurhistorisch waardevol gebied. Effecten hier zijn uitgesloten.

Afsluiterlocaties zijn omheinde ondergrondse installaties waar bedienbare afsluiters zitten waarmee de gasstroom geregeld wordt. De afsluiters zelf zitten onder de grond, de bediening zit boven de grond en is zichtbaar als verticale buizen die uit de grond komen, met een handwiel eraan. Daaromheen staat een doorzichtig hekwerk. De afsluiterlocaties komen te liggen in het inundatiegebied (noordelijke afsluiter) en de buitenring (zuidelijke afsluiter) van de Stelling van Amsterdam. Omvang van de nieuw te realiseren (noordelijke) afsluiterlocatie aan de Kagerweg heeft naar verwachting een plotgrootte van circa 33 m x 21 m groot waar een hek om heen zal staan

en krijgt een uitstraling zoals weergegeven in figuur 3.11. Op de locatie van de zuidelijke afsluiterlocatie ligt al een afsluiterlocatie. Het betreft hier een uitbreiding van een bestaande afsluiterlocatie.

De bovengrondse voorzieningen zijn qua oppervlak en hoogte beperkt. Ook de zichtbaarheid ervan is beperkt doordat het gaat om een aantal buizen en een (doorzichtig) hekwerk in het landschap. Er zijn geen gebouwen. Hiermee wordt de 'Uitzonderlijke en Universele Waarde' inundatiegebied en schootsveld niet significant aangetast. De openheid en de groene en relatief stille ring rond Amsterdam blijven behouden. Het hydrologisch en militair landschappelijk geheel blijft intact.



Figuur 11-13 Cultuurhistorische kaart met tracé in deelgebied II (rode lijn) en afsluiterlocaties (groen omcirkeld) (bron: Provincie Noord-Holland)

Archeologische waarden

Bij deelgebied II is er bij locatie Driehuis een middelhoge tot hoge verwachting van archeologische waarden in de grond. Er is sprake van bodemverstoring waardoor mogelijke archeologische resten niet in situ bewaard kunnen blijven bij uitvoering van het project.

11.4.3 Deelgebied III

Landschappelijke en aardkundige waarden

Het tracé in deelgebied III doorkruist het Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL) Spaarnwoude en omgeving in het westen van het gebied en in het zuiden Tuinen van West (zie volgende figuur).

Het betreft een groot gebied en wordt gekenmerkt door:

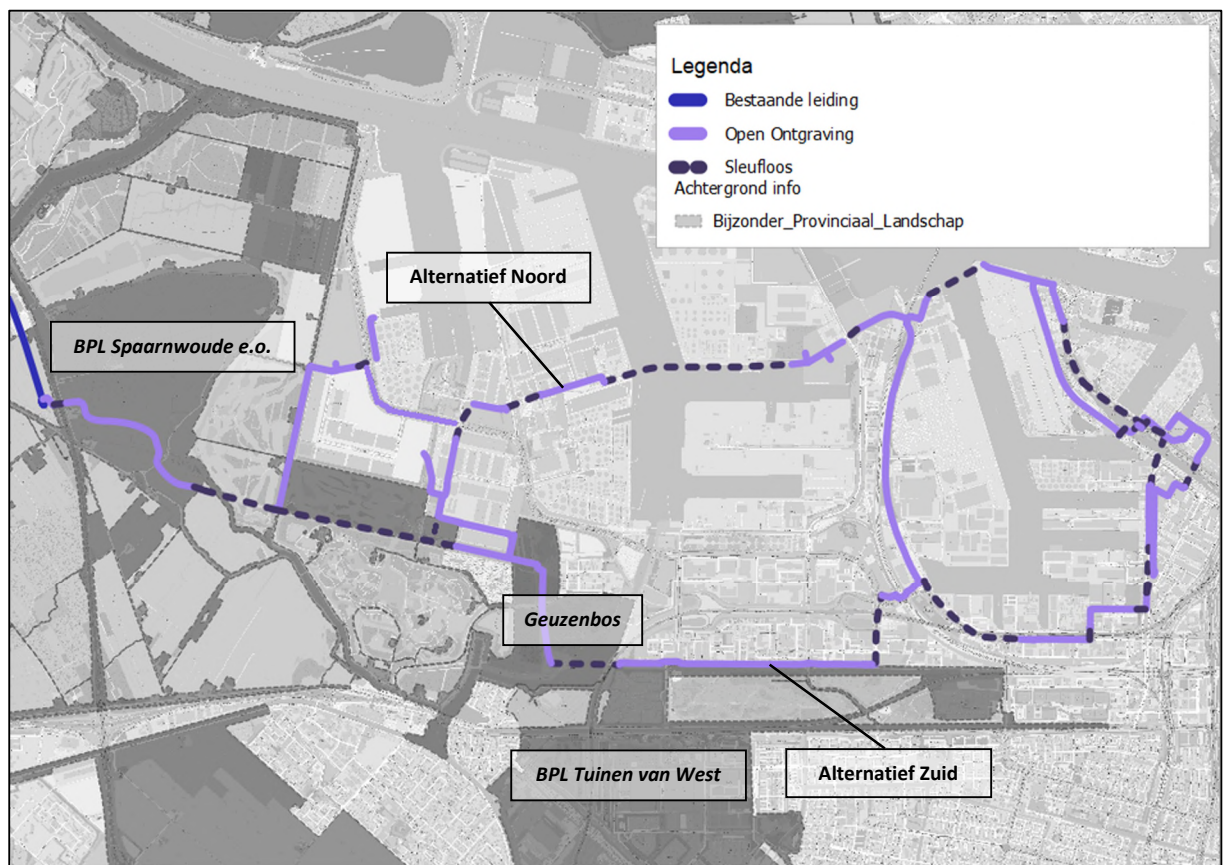
- Aardkundige waarde: strandwal Spaarnwoude en aangrenzend poldergebied;
- Veenrivieren en -plassen;
- Ontregelmatige en regelmatig strookverkaveling veenweidepolders en regelmatige en rechthoekige verkaveling van de droogmakerijen.

De bovengenoemde kenmerken worden als gevolg van de tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in de aanlegfase niet beïnvloed. Negatieve effecten zijn daarom niet aan de orde.

Voor de realisatie van de aansluiting van het leidingtracé van deelgebied III op deelgebied II (bestaande leiding) in het westelijk deel van deelgebied III is sprake van werkzaamheden in open ontgraving in sleuven met een sleufdiepte 2,4 m-mv. De graafwerkzaamheden veranderen de bestemming van het landschap niet. Er is slechts sprake van tijdelijke verstoring in de aanlegfase door aanwezigheid van mensen en materieel. De open ontgravingen tasten de kernkwaliteit openheid van het landschap niet aan. Om negatieve veranderingen aan de bodemkwaliteit te voorkomen moet de grond die tijdelijk wordt uitgeplaatst weer in dezelfde volgorde worden teruggeplaatst. Op deze wijze zal de vegetatie vanuit de aanwezige zaadbank snel weer kunnen herstellen en wordt de kernkwaliteit bodem niet aangetast. Er worden in de aanlegfase geen verkavelingspatronen gewijzigd of sloten gedempt. Er zijn geen negatieve effecten op de kernkwaliteit strookverkaveling in de aanleg- en gebruiksfase.

Bij de realisatie van de aansluiting van het leidingtracé van deelgebied III in variant Zuid is sprake van een open ontgraving in het zogenaamde Geuzenbos (onderdeel BPL Spaarnwoude en omgeving). Dit betekent dat er bomen moeten worden gekapt in de aanlegfase en dat er in de gebruiksfase op het maaiveld een vrije strook beschikbaar moet blijven. De bomen kunnen dus niet worden teruggeplaatst. De aanleg met behulp van open ontgraving betreft een ruimtelijke ontwikkeling die niet past in de doelen van dit deel van het BPL. Wanneer voor variant Zuid wordt gekozen kan er in dit deel van het BPL niet zonder meer worden gegraven. Bomen moeten worden behouden.

Vervolgens is sprake van graafwerkzaamheden ten noorden langs de Brettenzone (onderdeel BPL Tuinen van West). Deze open ontgravingen tasten het lineaire karakter niet aan. Er is in de aanlegfase slechts sprake van tijdelijke verstoring door aanwezigheid van mensen en materieel in de omgeving van BPL. Er is als gevolg van de realisatie van de van het leidingtracé geen sprake van aantasting van kernkwaliteiten. Effecten zijn dus niet voorzien.



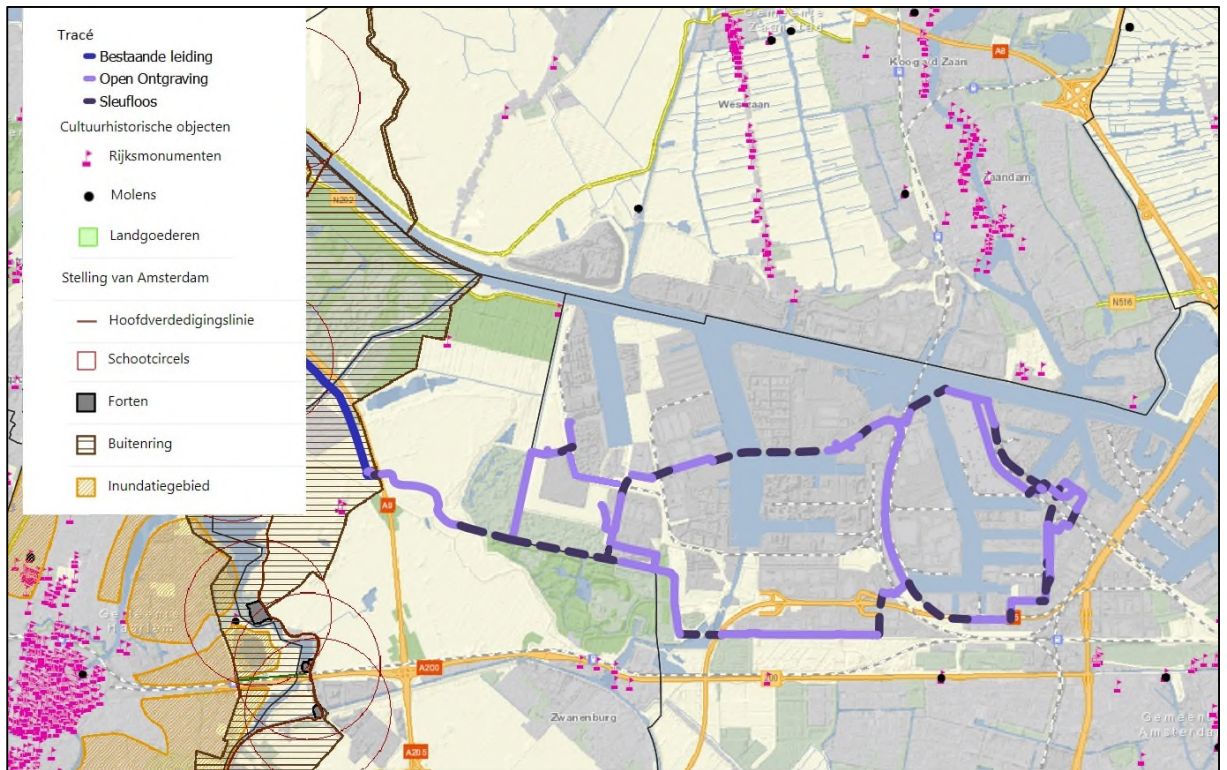
Figuur 11-14 BPL Spaarnwoude en omgeving in het westen van deelgebied III en Tuinen van West in het zuiden (bron: Antea Group, 2023)

Aardkundige waarden

Het tracé ligt niet in gebieden met aardkundige waarden (zie figuur 11-9). Effecten hierop zijn uitgesloten.

Cultuurhistorische waarden

In deelgebied III zijn er geen cultuurhistorische waarden waar effecten kunnen optreden (zie figuur 11-14). Effecten zijn uitgesloten.



Figuur 11-15 Cultuurhistorische kaart met tracé in deelgebied III (bron: Provincie Noord-Holland)

Archeologische waarden

Wat betreft archeologie zijn beide alternatieven gelijk. De gebieden met een hoge verwachting liggen aan de oostkant van het tracé die onderdeel van beide alternatieven zijn. Hier kunnen tijdens de aanleg van het tracé mogelijke archeologische resten verstoord worden en mogelijk niet in situ bewaard worden.

Bij het voormalige eiland Ruigoord geldt een hoge archeologische verwachting op bewoningsresten uit de nieuwe tijd en mogelijk vanaf de late middeleeuwen. Hier kunnen tijdens de aanleg van het tracé bij de varianten Westpoort-Noord-2 en Westpoort-Noord-3 mogelijke archeologische resten verstoord worden en mogelijk niet in situ bewaard worden.

11.5 Effectbeoordeling

11.5.1 Deelgebied I

Landschappelijke waarden

Tijdens de aanlegfase zal er tijdelijk sprake zijn van werkzaamheden die zichtbaar zijn in het landschap. Tijdens de gebruiksfase ligt de leiding onder de grond en is deze niet meer zichtbaar. Daarnaast ligt het tracé niet in gebieden met aardkundige waarden. De effecten op landschappelijke waarden zijn neutraal beoordeeld (0).

Cultuurhistorische waarden

Effecten op cultuurhistorische waarden zijn uitgesloten. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Archeologische waarden

In alle alternatieven/varianten zijn er locaties met archeologische verwachtingswaarden. Mogelijk kunnen archeologische resten niet in situ bewaard worden. Dit is negatief beoordeeld (-).

Tabel 11-2 Effectbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie deelgebied I

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Landschap	0	0	0	0
Cultuurhistorie	0	0	0	0
Archeologie	-	-	-	-

11.5.2 Deelgebied II

Landschappelijke waarden

Aangezien er gebruik wordt gemaakt van een bestaande leiding, treden er in het grootste deel van het gebied geen effecten op. De aanleg van de noordelijke afsluiterlocatie in BPL Spaarnwoude en omgeving en de aanleg van de aardgaskoppelleiding in BPL Spaarnwoude en omgeving leiden niet tot aantasting van de kernkwaliteiten van het BPL. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Daarnaast ligt het tracé niet in gebieden met aardkundige waarden. Effecten hierop zijn uitgesloten. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Cultuurhistorische waarden

De noordelijke en zuidelijke afsluiterlocaties liggen beiden in de Stelling van Amsterdam. Omdat deze gelegen zijn in inundatiegebied, schootsveld en de buitenring van de Stelling, maar de zichtbaarheid van deze afsluiterlocaties in het landschap beperkt is, is dit licht negatief beoordeeld voor de aanleg- en de gebruiksfase (0/-).

Er zijn geen effecten op rijksmonumenten, maar door de bovengrondse afsluiterlocatie treedt er wel een kleine verandering in het landschap op, in zowel de aanleg- als gebruiksfase. Dit is licht negatief beoordeeld (0/-).

Archeologische waarden

Er moet onderzoek worden gedaan om verstoring op archeologische waarden uit te sluiten, daarom is deelgebied II licht negatief beoordeeld voor de effecten op archeologie (0/-).

Tabel 11-3 Effectbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie deelgebied II

Aspect	Tracé deelgebied II
Landschap	0
Cultuurhistorie	0/-
Archeologie	0/-

11.5.3 Deelgebied III

Landschappelijke waarden

Voor de noordelijke varianten is er slechts sprake van tijdelijke verstoring in de aanlegfase door aanwezigheid van mensen en materieel, maar de kernkwaliteiten van het landschap blijven behouden. Dit is neutraal beoordeeld (0). Alle varianten liggen niet in gebieden met aardkundige waarden. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Bij de zuidelijke varianten loopt een deel van de open ontgraving door het Geuzenbos dat onderdeel uitmaakt van BPL Spaarnwoude en omgeving. De ontwikkeling past niet binnen de gestelde kernkwaliteiten van het BPL ter plaatse omdat mogelijk bomen gekapt moeten worden in de aanlegfase en deze bomen in de gebruiksfase niet meer terug geplaatst kunnen worden door de ligging van de leiding in een sleuf. Dit is zeer negatief beoordeeld (- -).

Cultuurhistorische waarden

In deelgebied III zijn er geen effecten op cultuurhistorische waarden. Dit geldt voor alle varianten. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Archeologische waarden

Aangezien er tijdens de aanleg verstoring van de archeologische waarden kan plaatsvinden in het oosten van het projectgebied is dit voor beide alternatieven licht negatief beoordeeld (0/-). Bij de varianten Noord-2 en Noord-

3 kunnen er ook archeologische resten gevonden worden nabij het voormalige eiland Ruigoord. Dit leidt niet tot een andere beoordeling voor deze varianten.

Tabel 11-4 Effectbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie deelgebied III

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Landschap	0	0	0	0	--	--
Cultuurhistorie	0	0	0	0	0	0
Archeologie	-	-	-	-	-	-

11.6 Mitigatie/compensatie

Landschappelijke en aardkundige waarden

Afsluiterlocaties zijn zichtbaar in het landschap. Om de openheid van het landschap te behouden is de aanbeveling om afsluiterlocaties van een doorzichtige omheining te voorzien, zodat de openheid van het landschap zoveel mogelijk behouden blijft.

Als de sloot langs Het Spijk niet gedempt wordt, zijn er in het kader van BPL geen vervolgstappen aan de orde. Indien de sloot wel wordt gedempt wordt geadviseerd om contact op te nemen met provincie Noord-Holland.

Bij alternatief Zuid in deelgebied III kan er niet zonder meer gebouwd worden in het Geuzenbos omdat mogelijk de kernkwaliteiten van het landschap verloren gaan. Hier zijn passende mitigerende maatregelen nodig. Aan de volgende maatregel kan gedacht worden:

- Een sleufloze techniek toepassen (zodat bomen wel teruggeplaatst kunnen worden).

Cultuurhistorische waarden

De afsluiterlocaties worden zo onopvallend mogelijk ingepast zodat ze de cultuurhistorische waarden zo min mogelijk zullen veranderen.

Archeologische waarden

Voor tracédelen met een hoge/middelhoge kans is op het aantreffen van archeologische resten binnen het projectgebied is het advies om een inventariserend veldonderzoek doormiddel van boringen, verkennende fase, uit te voeren. Dit kan worden uitgevoerd in MER (fase 2).

Ook voor vrijgegeven (delen van) deelgebieden bestaat altijd de mogelijkheid dat er tijdens graafwerkzaamheden toch losse sporen en vondsten worden aangetroffen. Het betreft dan vaak kleine sporen of resten die niet door middel van een booronderzoek kunnen worden opgespoord. Op grond van artikel 5.10 van de Erfgoedwet dient zo spoedig mogelijk melding te worden gemaakt van de vondst bij de Minister (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: telefoon 033-4217456). Een vondstmelding bij de gemeentelijk of provinciaal archeoloog kan ook.

12. Luchtkwaliteit

12.1 Wettelijk kader en beleid

Europese richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (2008/50/EG)

In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) zijn de Rijksomgevingswaarden ten aanzien van luchtkwaliteit opgenomen. De afwegingsruimte voor luchtkwaliteit wordt beperkt tot maximaal het niveau van de Rijksomgevingswaarden.

Als hoofdregel geldt dat voor alle activiteiten die toegelaten worden in het omgevingsplan een beoordeling van de gevolgen voor de luchtkwaliteit plaats moet vinden. Uitzonderingen op die regel zijn opgenomen in artikelen 5.52 en 5.53 van het Bkl. Artikel 5.51 van het Bkl wijst aandachtsgebieden aan voor verschillende vormen van luchtverontreiniging. Wanneer activiteiten in deze gebieden leiden tot een verhoging van de concentratie in de buitenlucht van stikstofdioxide en/of fijnstof, worden in een omgevingsplan de daarbij aangegeven omgevingswaarden in acht genomen.

Voor de agglomeratie Amsterdam/Haarlem, wat deel uitmaakt van het studiegebied, geldt dat dit is aangewezen als aandachtsgebied voor zowel stikstofdioxide als fijnstof. Dit betekent dat voor dit gebied de omgevingswaarde voor stikstofdioxide, bedoeld in artikel 2.4, eerste lid, onder b; en de omgevingswaarden voor PM₁₀, bedoeld in artikel 2.5, eerste lid in acht genomen moeten worden.

Artikel 5.52 bepaalt dat de luchtkwaliteitsnormen niet van toepassing zijn op locaties waar bescherming van de gezondheid niet of nauwelijks relevant is. Het gaat concreet om deze twee locaties:

1. Locaties die ontoegankelijk zijn voor het publiek en waar geen sprake is van vaste bewoning;
2. De rijbaan van wegen en de middenberm van wegen voor zover voetgangers normaliter geen toegang tot de middenberm hebben.

Artikel 5.53 van het Besluit kwaliteit leefomgeving bepaalt dat activiteiten die leiden tot een zeer beperkte bijdrage aan de concentraties NO₂ en PM₁₀ geen beoordeling van het effect van die activiteiten op omgevingswaarden voor deze stoffen vereisen. Concreet gaat het om ontwikkelingen met een kalenderjaargemiddelde uitstoot van zowel NO₂ als PM₁₀ van maximaal 1,2 µg/m³. De maximale uitstoot moet daarbij het gevolg zijn van zowel de activiteit zelf als het vervoer van en naar er naartoe. Tot slot moet bij meerdere activiteiten die elk een kleine bijdrage aan de concentraties luchtverontreinigende stoffen (kunnen) hebben en in een beperkte periode opstarten gezamenlijk beoordeeld worden of zij de grenswaarden voor NO₂ als PM₁₀ van maximaal 1,2 µg/m³ van niet overschrijden.

Op Europees niveau zijn normen van maximumconcentraties vastgesteld voor een aantal componenten. Deze grenswaarden mogen niet overschreden worden. Het gaat hierbij om de componenten:

- Zwaveldioxide (SO₂);
- Stikstofdioxide (NO_x als NO₂);
- Fijnstof (PM₁₀ en PM_{2.5});
- Koolmonoxide (CO);
- lood, benzeen, ozon, arseen, cadmium, nikkel en benzo(a)pyreen.

De grenswaarden voor deze componenten zijn beschreven in onderstaande tabel.

Tabel 12-1 Rijksomgevingswaarden en WHO advieswaarden voor luchtkwaliteit

Component	Rijksomgevingswaarde	WHO advieswaarde (2021)	Omschrijving
PM ₁₀	40 µg/m ³	15 µg/m ³	Jaargemiddelde
PM _{2.5}	25 µg/m ³	5 µg/m ³	Jaargemiddelde
NO ₂	40 µg/m ³	10 µg/m ³	Jaargemiddelde

Naast deze streef- en grenswaarden, beschrijft de richtlijn ook de manier waarop deze waarden gemeten dienen te worden, de kwaliteitseisen van modellen, de manier waarop omwonenden geïnformeerd dienen te worden over luchtverontreiniging in hun leefomgeving en op welke manier wordt gehandeld wanneer een of meer grenswaarden worden overschreden.

12.2 Beoordelingskader

In het kader van luchtkwaliteit, worden de volgende aspecten onderzocht: de concentratie fijnstof (PM₁₀ en PM_{2.5}) en de concentratie stikstofoxide (NO₂). Het beoordelingskader voor luchtkwaliteit is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 12-2 Beoordelingskader van de effecten op luchtkwaliteit

Beoordeling	Concentratie PM ₁₀	Concentratie PM _{2.5}	Concentratie NO ₂
++	Er is sprake van een grote afname in de concentratie PM ₁₀	Er is sprake van een grote afname in de concentratie PM _{2.5}	Er is sprake van een grote afname in de concentratie NO ₂
+	Er is sprake van een afname in de concentratie PM ₁₀	Er is sprake van een afname in de concentratie PM _{2.5}	Er is sprake van een afname in de concentratie NO ₂
0/+	Er is sprake van een geringe afname in de concentratie PM ₁₀	Er is sprake van een geringe afname in de concentratie PM _{2.5}	Er is sprake van een geringe afname in de concentratie NO ₂
0	De concentratie PM ₁₀ verandert niet of nauwelijks	De concentratie PM _{2.5} verandert niet of nauwelijks	De concentratie NO ₂ verandert niet of nauwelijks
0/-	Er is sprake van een toename in de concentratie PM ₁₀ , maar de achtergrondconcentratie blijft hetzelfde. De wettelijke grenswaarde wordt niet overschreden	Er is sprake van een toename in de concentratie PM _{2.5} , maar de achtergrondconcentratie blijft hetzelfde. De wettelijke grenswaarde wordt niet overschreden	Er is sprake van een toename in de concentratie NO ₂ , maar de achtergrondconcentratie blijft hetzelfde. De wettelijke grenswaarde wordt niet overschreden
-	Er is sprake van een toename in de concentratie PM ₁₀ en de achtergrondconcentratie neemt toe, maar de wettelijke grenswaarde wordt niet overschreden	Er is sprake van een toename in de concentratie PM _{2.5} en de achtergrondconcentratie neemt toe, maar de wettelijke grenswaarde wordt niet overschreden	Er is sprake van een toename in de concentratie NO ₂ en de achtergrondconcentratie neemt toe, maar de wettelijke grenswaarde wordt niet overschreden
--	Er is sprake van een grote toename in de concentratie PM ₁₀ . De wettelijke grenswaarde wordt overschreden.	Er is sprake van een grote toename in de concentratie PM _{2.5} , de wettelijke grenswaarde wordt overschreden	Er is sprake van een grote toename in de concentratie NO ₂ . De wettelijke grenswaarde wordt overschreden

12.3 Referentiesituatie

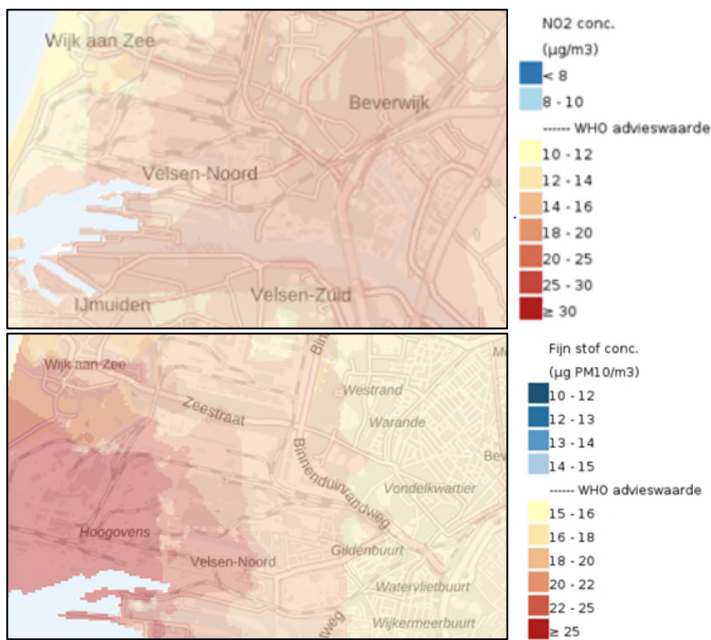
In deze paragraaf is de huidige staat van de luchtkwaliteit voor de drie deelgebieden beschreven. Om de huidige luchtkwaliteit in kaart te brengen is gebruik gemaakt van twee methoden: enerzijds is gebruik gemaakt van luchtkwaliteitskaarten van het RIVM, anderzijds is gebruik gemaakt van data van de meetstations luchtkwaliteit van de GGD Amsterdam in het gebied. Het kaartbeeld van het RIVM geeft een beeld van de luchtkwaliteit in het hele deelgebied. De meetgegevens van de GGD Amsterdam geven van een specifieke locatie aan hoeveel NO₂, PM₁₀ en PM_{2.5} er daadwerkelijk in de lucht zit. De meetlocaties zijn weergegeven in figuur 12-1. Bij het vergelijken van de gemodelleerde (RIVM) en gemeten (GGD) data, is het van belang dat het RIVM de gemodelleerde data vergelijkt met de WHO advieswaarden, terwijl de GGD de gemeten data vergelijkt met Rijksomgevingswaarden. Omdat de advieswaarden van de WHO lager liggen dan de Rijksomgevingswaarden, is het mogelijk dat de luchtkwaliteit volgens de metingen beoordeeld kan worden als 'goed', terwijl de luchtkwaliteit volgens het model als 'niet goed' wordt beoordeeld. De referentiesituatie voor de luchtkwaliteit is hieronder per deelgebied beschreven.



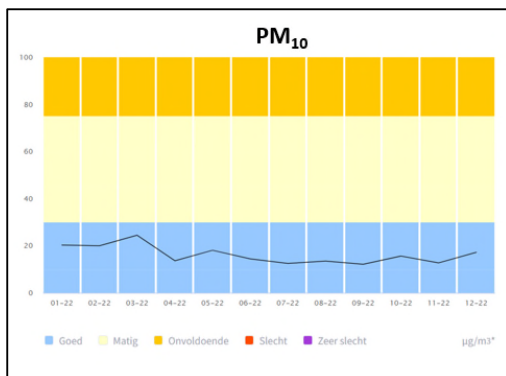
Figuur 12-1 Weergave van luchtkwaliteitsmeters in het deelgebied (bron: GGD Amsterdam)

Deelgebied I

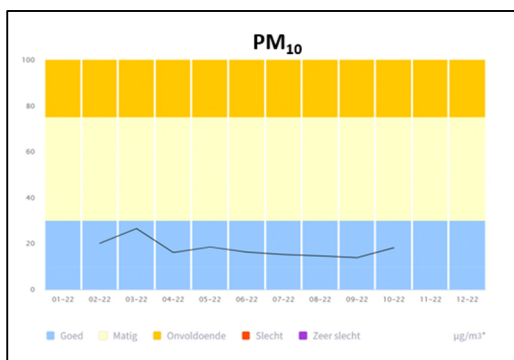
De luchtkwaliteit voor deelgebied I is weergegeven in de volgende figuren. Dit deelgebied wordt gekenmerkt door grote verkeersaders (A22 en A9) en zware industrie (waaronder Tata Steel). De uitstoot die met deze activiteiten gepaard gaat leidt ertoe dat zowel voor stikstofdioxide (NO₂) als fijnstof (PM₁₀, PM_{2.5}) geldt dat de WHO advieswaarden worden overschreden; de Rijksomgevingswaarden worden niet overschreden. Hoge concentraties NO₂ worden voornamelijk gemeten rondom (snel)wegen. Hoge concentraties fijnstof worden gemeten rondom het terrein van Tata Steel.



Figuur 12-2 Concentratie NO₂ (boven) en PM₁₀ (onder) (bron: RIVM, 2020)



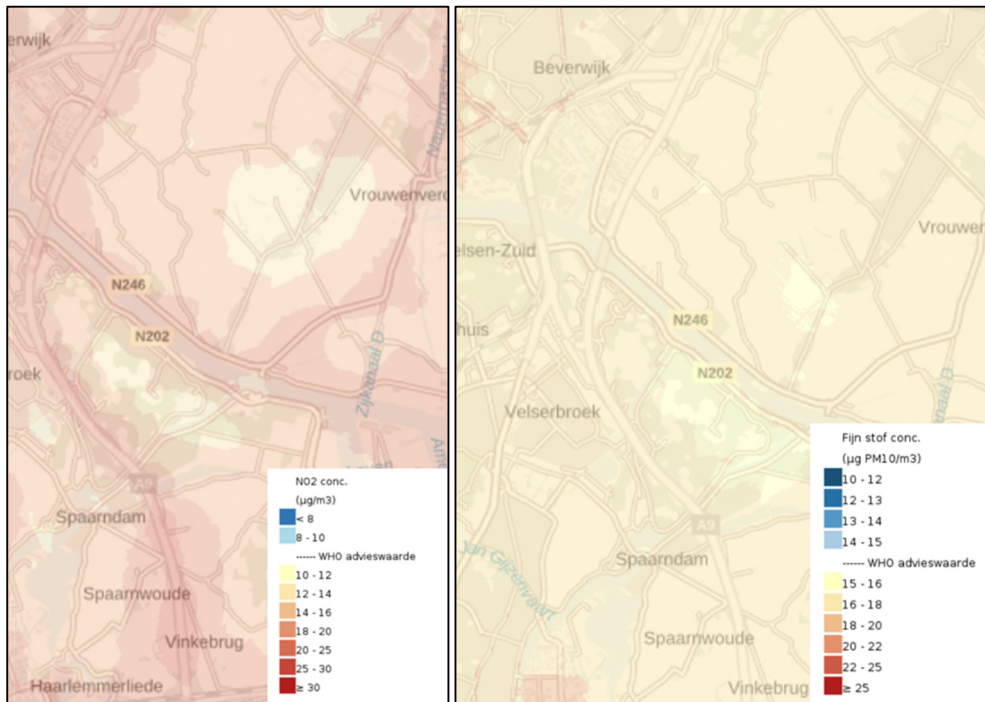
Figuur 12-3 Maandelijkse gemiddelden van gemeten PM₁₀ waarden op de Staalstraat, Velsen (deelgebied I) (bron: GGD Amsterdam)



Figuur 12-4 Maandelijkse gemiddelden van gemeten PM₁₀ waarden op de Creutzberglaan, Beverwijk (deelgebied I) (bron: GGD Amsterdam)

Deelgebied II

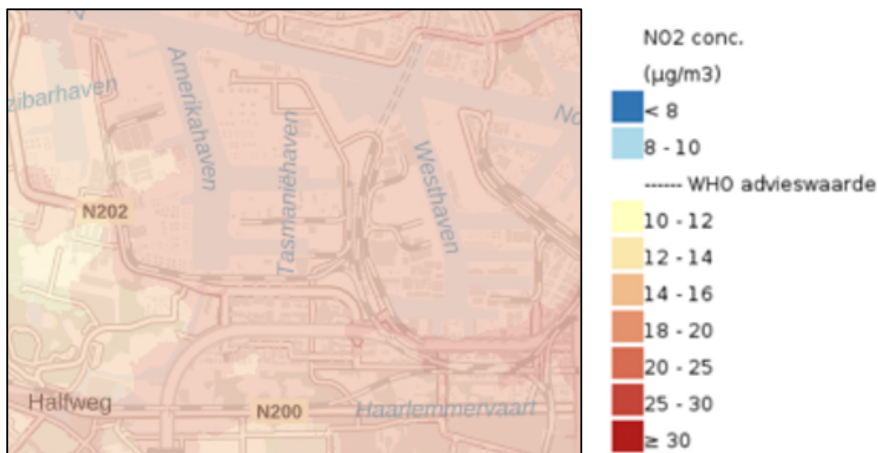
De luchtkwaliteit voor deelgebied II is weergegeven in figuur 12-5. In deelgebied II zijn geen meetgegevens van de GGD Amsterdam beschikbaar. Dit deelgebied wordt gekenmerkt door de rijkswegen A22 en A9 en natuurgebieden. De waarden voor zowel stikstofdioxide als fijnstof overschrijden de advieswaarden van de WHO; de Rijksomgevingswaarden worden niet overschreden. In het geval van fijnstof gaat het om een lage overschrijding van de WHO advieswaarden. In het geval van stikstofdioxide gaat het om een grotere overschrijding. Hoge concentraties stikstofdioxide worden voornamelijk geobserveerd rond de rijkswegen in het gebied.



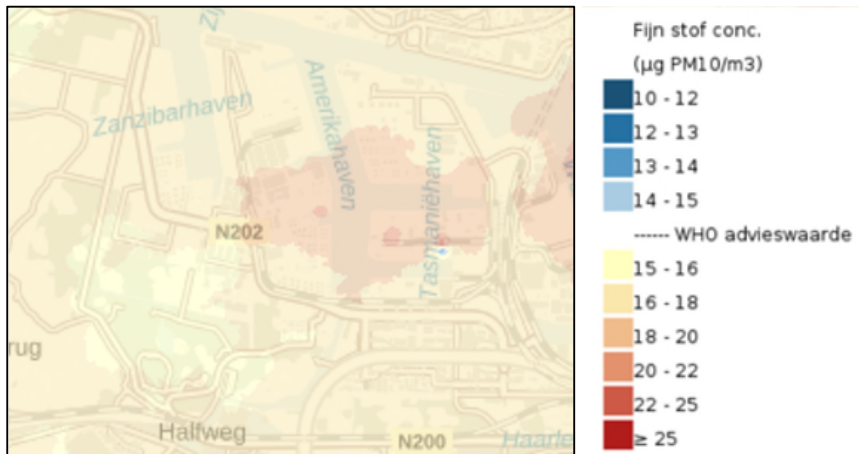
Figuur 12-5 Concentratie NO₂ (links) en PM₁₀ (rechts) in deelgebied II (RIVM, 2020)

Deelgebied III

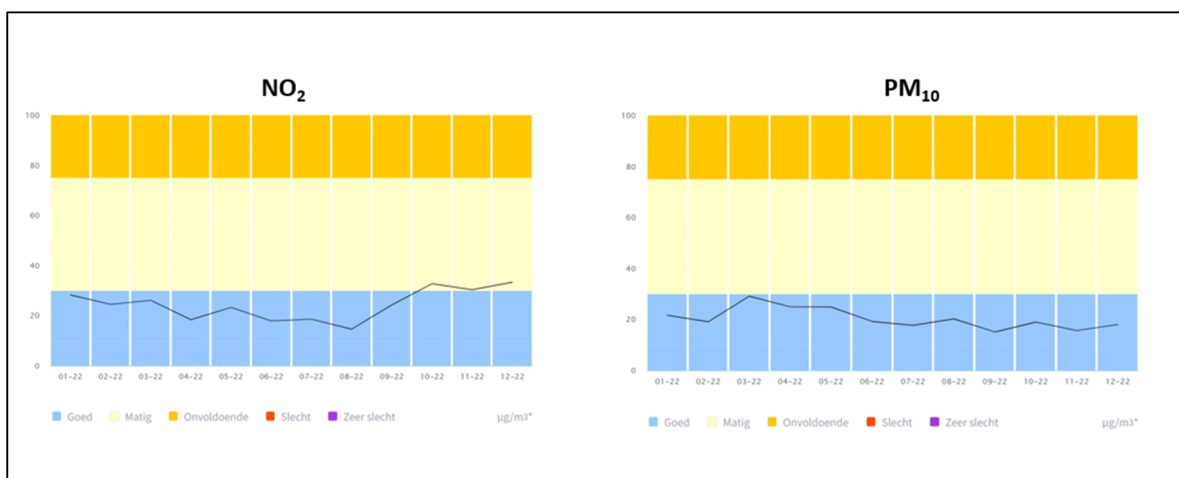
De luchtkwaliteit voor deelgebied III is weergegeven in figuren 12-6 tot en met 12-10. Deelgebied III kan worden gekarakteriseerd als een hoog industrieel gebied. Dit is terug te zien in de cijfers met betrekking tot luchtkwaliteit. De NO₂-concentraties in dit gebied zijn relatief hoog en overschrijden de WHO advieswaarde; de Rijksomgevingswaarden worden niet overschreden. De fijnstofconcentraties liggen gemiddeld gezien net boven de WHO advieswaarde. Lokaal is er sprake van een verhoogde fijnstofconcentratie. Het betreft bijvoorbeeld het gebied ten oosten van de Westhaven. NO₂ concentraties op de Hemkade in Zaandam overschrijden de Rijksomgevingswaarden niet, maar bereiken deze aan het eind van 2022 wel bijna.



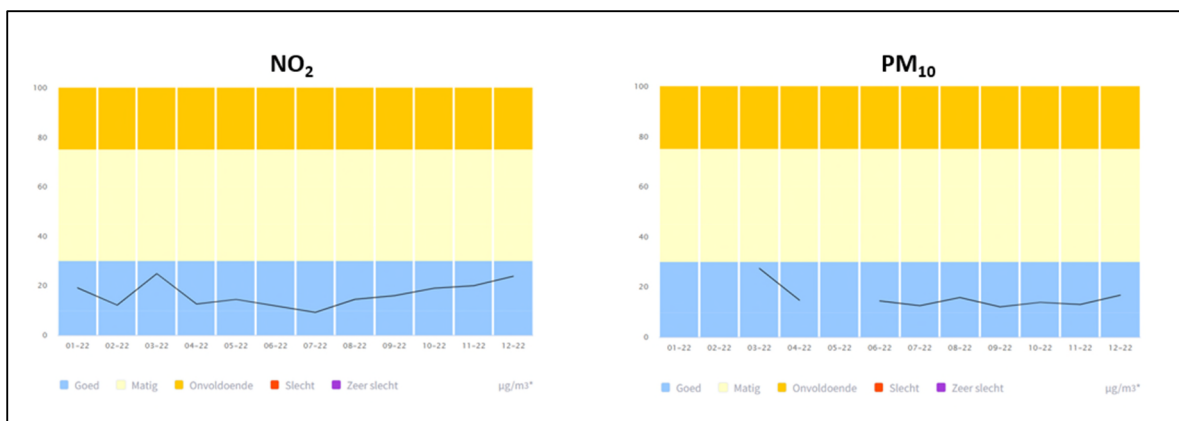
Figuur 12-6 Concentratie NO₂ in deelgebied III (RIVM, 2020)



Figuur 12-7 Concentratie PM₁₀ in deelgebied III (RIVM, 2020)



Figuur 12-8 Maandelijkse gemiddelden van gemeten NO₂ en PM₁₀ waarden op de Hemkade, Zaanstad (deelgebied III) (bron: GGD Amsterdam)



Figuur 12-9 Maandelijkse gemiddelden van gemeten NO₂ en PM₁₀ waarden op de Machineweg, Spaarnwoude (deelgebied III) (bron: GGD Amsterdam)

12.4 Effectbeschrijving

Bij de effectbeschrijving voor luchtkwaliteit is onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en gebruiksfase van het waterstofnetwerk. Effecten op de luchtkwaliteit kunnen plaatsvinden in de aanlegfase van het project door de aan- en afvoer van materialen en de werking van machines. In de gebruiksfase kunnen effecten op de luchtkwaliteit plaatsvinden door beheer en onderhoud van het netwerk.

Tijdens de aanlegfase is er een kleine toename van verkeer (zie hoofdstuk 17) en machines die kunnen leiden tot een hogere uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. Een tijdelijke toename van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen door verkeer en machines is op etmaalbasis zo beperkt dat dit niet leidt tot verandering van de achtergrondconcentraties voor luchtkwaliteit in deelgebied I, II of III. De werkzaamheden vinden niet plaats op locaties waar Rijksomgevingswaarden voor luchtkwaliteit overschreden of dreigen overschreden te worden. Er zijn geen noemenswaardige effecten op de luchtkwaliteit voorzien.

Tijdens de gebruiksfase is er een kleine toename van verkeer voor het beheer en onderhoud van het netwerk. Dit verkeer is zo beperkt dat dit geen effect heeft op de luchtkwaliteit. Er zijn geen noemenswaardige effecten op de luchtkwaliteit voorzien.

12.5 Effectbeoordeling

Deelgebied I

Binnen deelgebied I leidt de beperkte verkeertoename en het gebruik van machines in de aanlegfase en de beperkte toename van verkeer in de gebruiksfase niet tot een effect op de luchtkwaliteit. Dit is neutraal beoordeeld (0) voor alle luchtverontreinigende stoffen. Er is geen verschil tussen de varianten.

Tabel 12-3 Effectbeoordeling luchtkwaliteit deelgebied I

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
NO ₂	0	0	0	0
PM ₁₀	0	0	0	0
PM _{2,5}	0	0	0	0

Deelgebied II

Binnen deelgebied II leidt de beperkte verkeertoename en het gebruik van machines in de aanlegfase en de beperkte toename van verkeer in de gebruiksfase niet tot een effect op de luchtkwaliteit. Dit is neutraal beoordeeld (0) voor alle luchtverontreinigende stoffen.

Tabel 12-4 Effectbeoordeling luchtkwaliteit deelgebied II

Deelgebied II	Tracé
NO ₂	0
PM ₁₀	0
PM _{2,5}	0

Deelgebied III

Binnen deelgebied III leidt de beperkte verkeertoename en het gebruik van machines in de aanlegfase en de beperkte toename van verkeer in de gebruiksfase niet tot een effect op de luchtkwaliteit. Dit is neutraal beoordeeld (0) voor alle luchtverontreinigende stoffen. Er is geen verschil tussen de alternatieven en varianten.

Tabel 12-5 Effectbeoordeling luchtkwaliteit deelgebied III

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
NO ₂	0	0	0	0	0	0
PM ₁₀	0	0	0	0	0	0
PM _{2,5}	0	0	0	0	0	0

12.6 Mitigatie/compensatie

Er is vanuit het thema luchtkwaliteit geen aanleiding om mitigerende en/of compenserende maatregelen te treffen.

13. Natuur

13.1 Wettelijk kader en beleid

In deze paragraaf staat een beschrijving van de relevante wet- en regelgeving en het beleidskader voor natuur.

Soortenbescherming (Bal)

Veel verschillende planten- en diersoorten zorgen ervoor dat de natuur tegen een stootje kan. Sommige soorten zijn kwetsbaar. Goede natuurbescherming is daarom belangrijk. Wanneer het met de natuur goed gaat, is er ook meer ruimte voor economische en andere maatschappelijke activiteiten. In de Omgevingswet is er sprake van een brede soortenbescherming van dieren en planten, ook buiten de aangemelde beschermingszones. Er geldt een algemene zorgplicht voor alle planten- en diersoorten.

Bij een projectbesluit dient vooraf onderzoek verricht te worden naar het effect hiervan op beschermde flora en fauna. Hierbij wordt onderzocht welke soorten, dieren en planten, aanwezig zijn in het deelgebied. Wanneer planten- en diersoorten, dan wel hun nesten of rustplaatsen worden aangetast kan een vergunning worden aangevraagd. In bepaalde gevallen en onder bepaalde voorwaarden kan er ook vrijstelling verleend worden.

In hoofdstuk 11 van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) is de soortenbescherming geregeld. Bij handelingen met negatieve effecten op beschermde soorten is een Omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit nodig. De grondslag voor de vergunning is opgenomen in artikel 5.1 lid 2 onder g Omgevingswet en in:

- Art. 11.37 Bal (verbodsbepalingen vogels);
- Art. 11.46 Bal (strikt beschermde soorten);
- Art. 11.54 Bal en Bijlage IX, onder A en onder B Bal (andere soorten, waaronder Rode Lijst soorten).

Gebiedsbescherming (Bal)

In hoofdstuk 11 van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) is de gebiedsbescherming geregeld. Specifieke gebieden, Natura 2000-gebieden, zijn beschermd op basis van Europese richtlijnen. Voor deze juridisch beschermde gebieden gelden per gebied specifieke instandhoudingsdoelen voor de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna. Activiteiten met mogelijk verslechterende of significant verstorende gevolgen voor Natura 2000-gebieden zijn niet zondermeer toegestaan. Als dit niet op voorhand kan worden uitgesloten dient een verslechteringsstoets te worden uitgevoerd. Als sprake is van (kans op) verslechtering is een zogenaamde Passende Beoordeling nodig. Als negatieve effecten niet passend beoordeeld kunnen worden dient een zogenaamde ADC-toets doorlopen te worden waarin dient te worden gemotiveerd dat het effect onvermijdelijk is omdat er geen alternatieven bestaan (A), de activiteit van dwingend openbaar belang is (D) en het effect volledig gecompenseerd wordt (C).

Gebieden behorend tot het Natuur Netwerk (NNN) zijn beschermd via artikel 7.8 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Aantasting en/of verstoring van NNN-gebieden is niet zondermeer toegestaan. Als effecten optreden dient een zogenaamde Nee-Tenzij afweging te worden gemaakt door de provincie waarin dient te worden gemotiveerd dat het effect onvermijdelijk is omdat er geen alternatieven bestaan, de activiteit van zwaarwegend maatschappelijk belang is en het effect volledig wordt gecompenseerd wordt, middels een compensatieplan.

13.2 Beoordelingskader

Bij het thema natuur zijn de aspecten beschermde soorten en beschermde gebieden (Natura 2000 en Natuurnetwerk Nederland) onderzocht. Het beoordelingskader voor natuur is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 13-1 Beoordelingskader natuur

Beoordeling	Beschermde soorten	Beschermde gebieden (Natura 2000)	Beschermde gebieden (NNN)
++	Grote verbetering of uitbreiding van leefgebieden van beschermde artikel 3.5-soorten en vogels (met jaarrond beschermde nestplaats)	Sterke verbetering van de natuurwaarden met instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied	Sterke verbetering van de wezenlijke kenmerken of waarden en/of aanzienlijke uitbreiding van het NNN
+	Verbetering of uitbreiding van leefgebieden van beschermde artikel 3.10 soorten en alleen vogels zonder jaarrond beschermde nestplaats	Verbetering van Natura 2000-gebied	Verbetering van de wezenlijke kenmerken of waarden en/of uitbreiding van het NNN
0/+	Lichte verbetering of lichte uitbreiding van leefgebieden van beschermde artikel 3.10	Lichte verbetering van Natura 2000-gebied, instandhoudingsdoelen blijven intact	Lichte verbetering van NNN
0	Geen aantasting of verbetering van leefgebieden van beschermde soorten	Geen effecten binnen Natura 2000-gebieden	Geen effecten binnen het NNN
0/-	Lichte verstoring van leefgebieden van beschermde artikel 3.10	Licht negatief effect op Natura 2000-gebied, instandhoudingsdoelen blijven intact	Lichte verslechtering van NNN
-	Aantasting of verlies van leefgebieden van beschermde (artikel 3.10) soorten en/of vogels zonder jaarrond beschermde nestplaats en/of Rode Lijst soorten met status Gevoelig. Aantasting of verlies van leefgebieden van zwaar beschermde (artikel 3.5) soorten en/of vogels met jaarrond beschermde nestplaats met mogelijkheden tot uitwijkmogelijkheden waardoor de gunstige staat van instandhouding geborgd is.	Negatieve effecten op Natura 2000-gebieden, maar significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn uit te sluiten	Het NNN wordt verstoord en/of een deel wordt dermate aangetast dat deze verloren gaat
--	Aantasting of verlies van leefgebieden van zwaar beschermde (artikel 3.5) soorten en/of vogels met jaarrond beschermde nestplaats en/of Rode Lijst soorten met status Kwetsbaar of (ernstig) Bedreigd, zonder mogelijkheden tot uitwijkmogelijkheden.	Sterk negatieve effecten op Natura 2000-gebieden; significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen kunnen niet met zekerheid worden uitgesloten	Het NNN wordt aanzienlijk verstoord waardoor de functionaliteit verloren gaat en/of een aanzienlijk deel wordt dermate aangetast dat deze verloren gaat

Voor de analyse van de effecten op natuur zijn bureaustudies uitgevoerd:

- Antea Group, Stikstofdepositie-onderzoek, m.e.r.-fase 1 Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied, 2024;
- Antea Group, Natuurtoets en voortoets Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied (deelgebieden I en III Noordzeekanaalgebied, Achtergrondrapport bij MER fase 1, 2023;
- Antea Group, Natuurtoets Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied – Locatie Driehuis Oost (deelgebied II), Achtergrondrapport MER fase 1, 2024.

De resultaten uit de bureaustudie zijn gebruikt bij het bepalen van de effecten en de beoordeling daarvan in dit hoofdstuk.

13.3 Referentiesituatie

In deze paragraaf is de referentiesituatie voor natuur voor de drie deelgebieden beschreven.

Beschermde soorten

In de deelgebieden zijn de volgende biotopen aanwezig:

- (zware) industrie en bedrijventerreinen;
- Wegbermen en leidingenstroken;
- Wegen en dijken;
- Sloten en greppels;
- Landbouwgrond;
- Bosgebied.

De beschermde soorten die voorkomen in deelgebied I en III zijn de algemene broedvogels, vleermuizen, boommarter, rugstreeppad, zandhagedis, grote vos, platte schijfhoorn, glad biggenkruid, grote leeuwenklauw en wilde ridderspoor. Daarnaast komen in deelgebied II vogels met jaarrond beschermde nesten (buizerd of havik), algemene broedvogels, vleermuizen, steenmarter, en de boommarter voor.

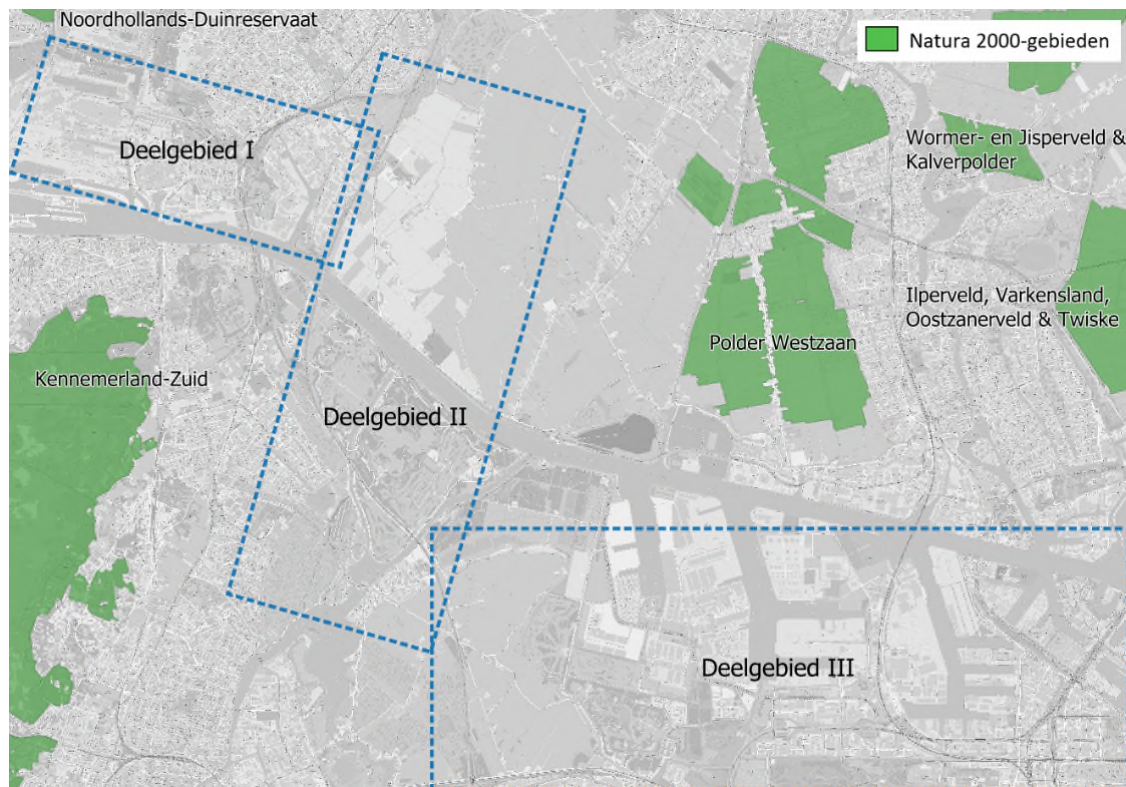
Beschermde gebieden

Natura 2000

De deelgebieden liggen niet binnen Natura 2000-gebieden, maar wel in de buurt van de volgende Natura 2000-gebieden:

- Noord-Hollands Duinreservaat;
- Kennemerland-Zuid;
- Polder Westzaan;
- Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder;
- Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske.

Deze gebieden zijn op kaart weergegeven in figuur 13-1.

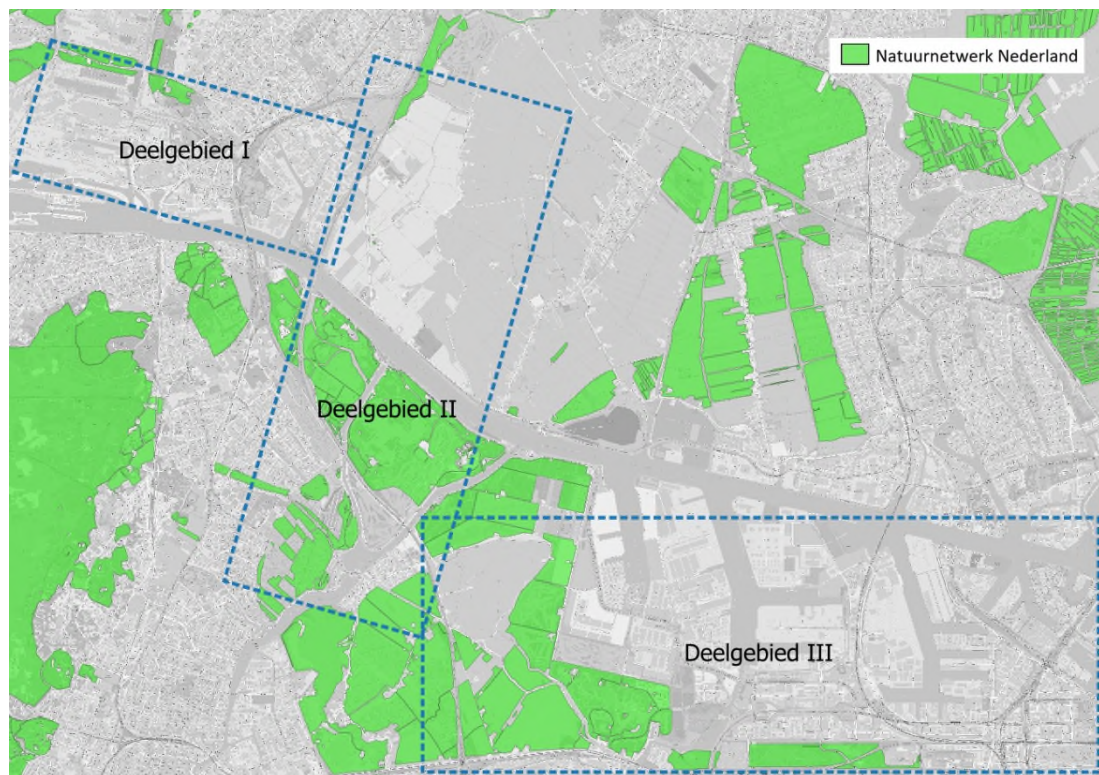


Figuur 13-1 Natura 2000-gebieden gelegen in de buurt van de deelgebieden (bron: Antea Group, 2023)

Het Noordhollands Duinreservaat is het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied. Het Noord-Hollands Duinreservaat is een karakteristiek voorbeeld van een Nederlands duinlandschap, zoals dat in de loop der eeuwen ontstaan is als gevolg van een samenloop van geologische, geomorfologische en klimatologische omstandigheden en menselijk handelen. Het is een biologisch, morfologisch, hydrologisch en landschappelijk geheel van duinen met natte en vochtige duinvalleien, duingraslanden, struwelen, bossen en ruigten. Het ligt op de overgang van de kalkrijke naar de kalkarme duinen. Het reservaat behoort in zijn algemeenheid tot kalkrijke duinen; er is echter een verloop in kalkrijkdom te zien. Het meest noordelijke stuk, ten noorden van Bergen aan Zee, is, evenals het aangrenzende gebied Schoorlse duinen, kalkarm. De vegetatie weerspiegelt de kalkgehalten in de bodem: in het uiterst noordelijke deel komen kalkarme vegetaties met kraaiheide, kruipwilg, buntgras en dergelijke voor, ten zuiden van Bergen aan Zee overgaand in kalkrijke duingraslanden met duinsterretje en zeedorpenvegetaties, zoals bij Wijk aan Zee en Egmond aan Zee. Een aanzienlijk deel van het gebied is bebost met naaldbos en loofbos, die voor een deel zeer oud zijn.

Natuurnetwerk Nederland

Het NNN is een stelsel van ecologisch hoogwaardige natuurgebieden. In alle deelgebieden is Natuurnetwerk Nederland (NNN) aanwezig (zie figuur 13-2). Vooral in deelgebied II liggen veel natuurgebieden die horen bij het NNN. Beschermde soorten kunnen voorkomen in het projectgebied, binnen en buiten het NNN.



Figuur 13-2 Natuurnetwerk Nederland in de deelgebieden (bron: Antea Group, 2023)

Andere gebieden

In de deelgebieden is ook Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL) gelegen. De effecten op dit landschap zijn beschreven in hoofdstuk 11 (Landschap, cultuurhistorie en archeologie).

13.4 Effectbeschrijving

De volgende activiteiten vinden plaats als gevolg van het planvoornemen die een effect kunnen hebben op (het leefgebied van) (beschermde) soorten en beschermde gebieden:

- Er vinden open ontgravingen plaats ten behoeve van het inleggen van de leiding;
- Er worden horizontaal gestuurde boringen (HDD's) uitgevoerd aan weerszijden wordt een in- of uittredepunt gegraven;
- Daar waar de leiding sleufloos wordt aangelegd wordt een uitlegstrook aan de uittredezijde aangelegd;
- Er wordt gewerkt met groot materieel;

- Sloten bij de open ontgravingen worden gedempt;
- Vegetatie op de locaties wordt verwijderd;
- Bomen dienen te worden gekapt.

Al deze activiteiten vinden plaats in de aanlegfase. De navolgende effectbeschrijvingen gaan daarom hoofdzakelijk over de aanlegfase.

In de navolgende paragrafen is beschreven hoe deze werkzaamheden effect (kunnen) hebben op natuur.

13.4.1 Deelgebied I

Beschermde soorten deelgebied I

Langs het geplande tracés in deelgebied I is geschikt biotoop aangetroffen voor beschermde soorten waarvoor geen algemene vrijstelling geldt. Het gaat om soorten uit de volgende soortgroepen: algemene broedvogels, vleermuizen, rugstreeppad, zandhagedis, glad biggenkruid en grote leeuwenklauw. Effecten op deze soorten (zoals verstoring of verlies van leefgebied) zijn op voorhand niet uit te sluiten. In tabel 13-2 zijn de conclusies ten aanzien van deze beschermde soorten opgenomen. De conclusies gelden voor bijna alle varianten, met uitzondering van twee soort(groepen) die alleen voor variant Zuid gelden.

Tabel 13-2 Overzicht conclusies soortbescherming deelgebied I

Soort(groep)	Essentieel leefgebied in (directe omgeving van) projectgebied?	Van toepassing bij variant
Vogels met een jaarrond beschermd nest (buiszand, havik, sperwer)	Ja, nesten boom broedende soorten.	Variant Zuid (terrein Tata Steel)
Vogels met een jaarrond beschermd nest (huismus, gierzwaluw)	Nee.	Alle varianten
Vogels (algemene broedvogels)	Ja, nestgelegenheid in de te amoveren bomen, struiken, watergangen en polders.	Alle varianten
Zoogdieren (diverse soorten vleermuizen) - verblijfplaatsen	Ja in bomen en aanliggende bebouwing.	Alle varianten
Amfibieën (rugstreeppad)	Er vinden open ontgravingen plaats binnen (potentieel) essentieel landbiotoop van rugstreeppad.	Alle varianten
Reptielen (zandhagedis)	Er vinden open ontgravingen plaats binnen (potentieel) leefgebied van de zandhagedis.	Alle varianten
(Vaat)planten (glad biggenkruid, grote leeuwenklauw en wilde ridderspoor.	Er vinden open ontgravingen plaats op mogelijk geschikte groeiplaatsen van glad biggenkruid, grote leeuwenklauw en wilde ridderspoor.	Variant Zuid (biggenkruid en grote leeuwenklauw)
Vrijgestelde soorten	Leefgebied van vrijgestelde flora en fauna aanwezig.	Alle varianten

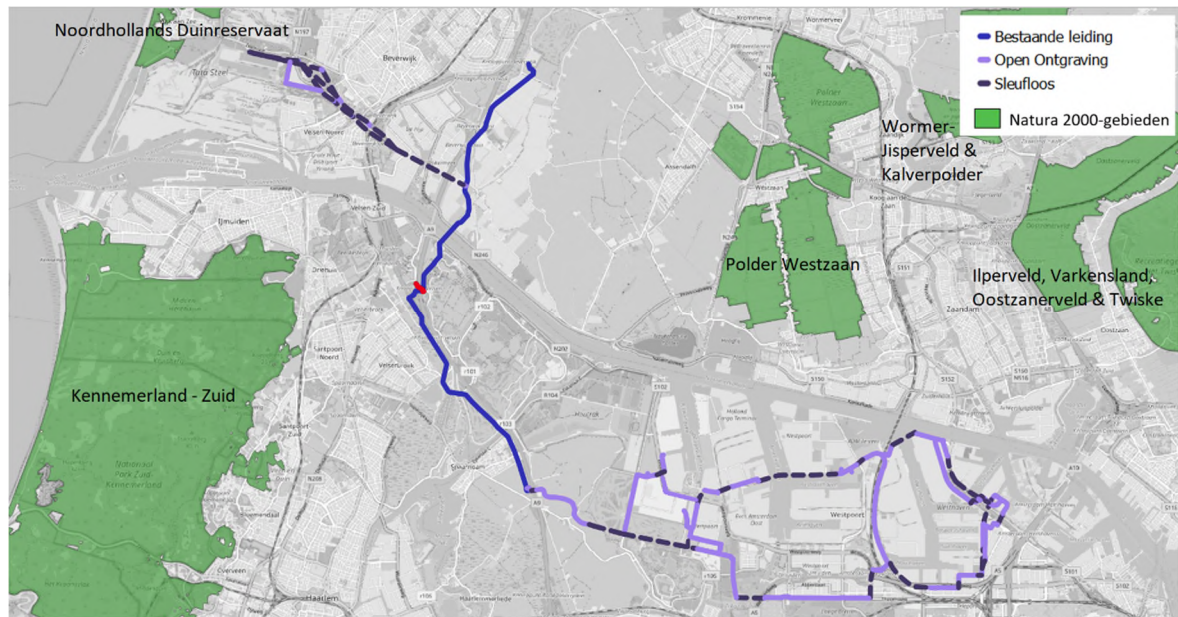
Beschermde gebieden

Natura 2000

Het beoogde leidingtracé komt niet binnen de grenzen van Natura 2000-gebieden. Wel ligt het leidingtracé in de buurt van de volgende Natura 2000-gebieden:

- Noord-Hollands Duinreservaat op 963 m afstand;
- Kennemerland-Zuid (op 2,3 km);
- Polder Westzaan (op 2,3 km);
- IJperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske (op 3,5 km).

De ligging van het leidingtracé ten opzichte van Natura 2000-gebieden is weergegeven in figuur 13-3.



Figuur 13-3 Het tracé in de nabijheid van Natura 2000-gebieden (bron: Antea Group, 2023)

Bij het project is er enkel sprake van mogelijke effecten als gevolg van de realisatiefase. Er is daardoor hoogstens sprake van tijdelijke effecten. Vanwege de aard van de werkzaamheden en de ligging van het deelgebied is alleen voor Noord-Hollands Duinreservaat relevantie voor een toetsing. Door het realiseren van het leidingentracé kunnen storingsfactoren in dit gebied optreden. Het gaat om:

- Verstoring door mechanische effecten;
- Verandering dynamiek substraat;
- Verdroging;
- Verontreiniging;
- Oppervlakteverlies;
- Vermesting en verzuring door stikstofdepositie uit de lucht.

Effecten als gevolg van andere dan de eerder genoemde storingsfactoren zijn op voorhand uitgesloten, aangezien deze niet optreden tijdens de werkzaamheden bij de aanleg van het project (zoals vernatting, verzoeting, verzilting, introductie van vreemde soorten, et cetera).

Het werkgebied is beperkt in omvang en de uitvoering van de werkzaamheden is tijdelijk van aard. Hierdoor is de mogelijke verstoring plaatselijk. Vanwege de aard van de werkzaamheden en de afstand worden alleen de habitattypen H2130B - Grijs duinen (kalkarm) en H2180A - Duinbossen (droog), berken-eikenbos en habitatype H2180C Duinbossen binnenrand beoordeeld. De overige habitattypen liggen niet binnen de invloedssfeer voor de storingsfactoren als gevolg van de aanleg, behalve voor de storingsfactor verzuring en vermisting als gevolg van stikstofdepositie door de lucht.

Voor de uitvoering van de werkzaamheden wordt grondwaterbemaling toegepast om droog te kunnen werken. De habitattypen zijn gevoelig voor verdroging. De geplande grondwaterbemaling wordt echter binnen tijdelijk te plaatsen damwanden gerealiseerd, waardoor de reikwijdte van de bemaling zeer beperkt is. Hierdoor is er geen effect op gebieden op deze afstand als gevolg van tijdelijke grondwaterbemaling. Verdrogingseffecten op habitattypen als gevolg van de aanleg van het leidingentracé in deelgebied I is hiermee uitgesloten.

Het invloedsgebied van vrijwel de meeste storingsfactoren, zoals bijvoorbeeld verdroging of geluid- en lichtverstoring die vrijkomen bij het project, is beperkt. Enkel de storingsfactoren verzuring en vermisting door stikstofdepositie uit de lucht en verdroging hebben een groter bereik. Hierdoor zijn potentieel alleen de storingsfactoren door verzuring en vermisting door stikstofdepositie uit de lucht aan de orde. Overige storingsfactoren zijn dus op voorhand uitgesloten. Gezien de afstand tot stikstofgevoelige habitattypen in de Natura 2000-gebieden en de voorgenomen werkzaamheden zijn effecten als gevolg van vermisting en verzuring door stikstofdepositie tijdens de realisatiefase niet op voorhand uit te sluiten.

Om inzicht te krijgen in de aard en omvang van het effect van stikstofdepositie als gevolg van de werkzaamheden, is een stikstofberekening met behulp van AERIUS Calculator uitgevoerd. Bij voorliggend project is er enkel sprake

van emissies in de realisatiefase. Er is daardoor hoogstens sprake van tijdelijke effecten. Er vinden geen emissies, anders dan beheer en onderhoud, plaats in de gebruiksfase. Hierom is dan ook geen AERIUS onderzoek benodigd om vast te stellen dat er geen sprake is van depositie in de gebruiksfase. De resultaten van de aanlegfase zijn in de volgende tabel weergegeven.

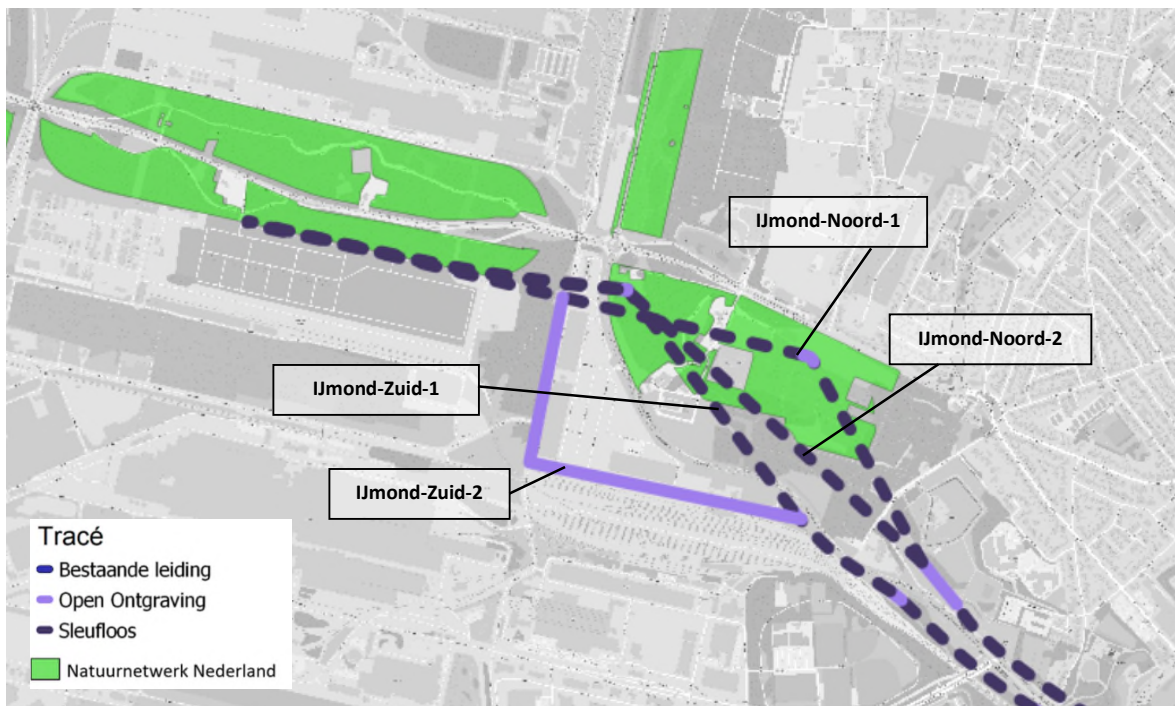
Tabel 13-3 Resultaten stikstofberekeningen van de aanlegfase in deelgebied I

Varianten	Depositie toename (mol/ha/jaar)	Natuurgebied met grootste toename
IJmond-Noord-1	0,32	Noordhollands Duinreservaat
IJmond-Noord-2	0,31	Noordhollands Duinreservaat
IJmond-Zuid-1	0,39	Noordhollands Duinreservaat
IJmond-Zuid-2	0,28	Noordhollands Duinreservaat

De maximale depositietoename varieert afhankelijk van de gekozen varianten van maximaal 0,28 mol/ha/jaar tot 0,39 mol/ha/jaar. Hierdoor kunnen significante effecten op beschermde natuur niet op voorhand uitgesloten worden.

Natuurnetwerk Nederland

In deelgebied I is NNN aanwezig (zie figuur 13-4).



Figuur 13-4 De ligging van het leidingtracé ten opzichte van Natuurnetwerk Nederland (bron: Antea Group, 2023)

Het geplande leidingtracé loopt op verschillende plekken door of langs NNN-gebied "N19: Westerhout en de Lunetten bij Beverwijk". Dit geldt voor zowel variant Noord als Zuid. Uit het natuurbeheerplan blijkt dat de volgende natuurtypen in (de omgeving van) het beoogde leidingtracé aanwezig zijn. L01.16 Bossingel, N03.01 beek- en bron, N10.01 Nat schraalland, N10.02 Vochtig hooiland, N15.01 Duinbos. De natuurwaarden van dit NNN-gebied liggen vooral in de min of meer aaneengesloten bossen. De duinbossen en landgoedbossen (N15.01 duinbos en N17.03 park- of stinzenbos) vormen een belangrijk broedgebied voor bos- en/of struweelvogels. Zo broeden er nachtegalen, holenduiven, bosuilen en spechten. De graslanden (N10.02 vochtig hooiland en N10.01 nat schraalland) zijn bloemrijk. De duinbeek (N03.01 beek en bron) die door de graslanden stroomt heeft een matige waterkwaliteit en bevat daarom weinig waterplanten.

Bij variant IJmond-Zuid-2 wordt er door middel van open ontgraving een sleuf gegraven in de directe omgeving van NNN gebieden (langs de Pompstationsweg en Hooglandtweg). In de varianten IJmond-Noord-1, IJmond-Zuid-

1 en IJmond-Zuid-2 wordt er middels diepe boringen een leiding geperst onder het oostelijk gelegen NNN-gebied door, waarbij per variant er één in/uittredepunt zich in NNN bevindt. Bij dit in/uittredepunt wordt grondwaterbemaling toegepast binnen tijdelijke damwanden. Bij deze varianten is sprake van tijdelijke werkzaamheden. Het gebied verandert niet van bestemming. Er is sprake van tijdelijke aanwezigheid van mensen, materieel en materiaal in (de directe) omgeving van het NNN. De werkzaamheden komen enkel in (of in de verstoringszone van de) natuurtypen N15.01 (duinbos), N10.02 (vochtig hooiland) en N17.03 (park- en stinzenbos). Op de overige Natuurtypen is geen effect vanwege de afstand en de tijdelijkheid van de werkzaamheden.

Er wordt in een strook direct grenzend aan bosgebied met natuurtype N15.01 gewerkt middels een boring. Het bosgebied N15.01 is met name belangrijk voor bos- en struweelvogels en marterachtigen zoals de boommarter en bunzing. Daarnaast kunnen vleermuizen aanwezig zijn in de bosgebieden. Het bos is gevoelig voor verdroging. Dieren en vogels zijn gevoelig voor verstoring door licht, geluid en menselijke aanwezigheid voornamelijk in de voortplantingstijd/broedperiode. Negatieve effecten kunnen op NNN kunnen tijdens de aanlegfase van het project niet worden uitgesloten.

Het parkbos N17.03 is met name belangrijk voor bos- en struweelvogels. Daarnaast kunnen vleermuizen aanwezig zijn in de bosgebieden. In variant IJmond-Noord-1 wordt gewerkt in het parkbos waar een boring (HDD) wordt geplaatst. Het bos is gevoelig voor verdroging. Dieren en vogels zijn gevoelig voor verwijdering van (opgaande) vegetatie verstoring van rust, verstoring door licht, geluid en aanwezigheid van mensen, voornamelijk in de voortplantingstijd/broedperiode. Negatieve effecten kunnen op NNN kunnen tijdens de aanlegfase van het project niet worden uitgesloten.

Het vochtig schraalland N10.02 is met name belangrijk vanwege de rijke vegetatie waar insecten en vogels een voedselbron vinden. Dit natuurtype is gevoelig voor verdroging, vergraving en verdichting. In de varianten IJmond-Noord-2 en IJmond-Zuid-1 wordt gewerkt in het schraalland waar een boring (HDD) wordt geplaatst. Negatieve effecten kunnen op NNN kunnen tijdens de aanlegfase van het project niet worden uitgesloten.

Mogelijke effecten vanwege de storingsfactor verdroging als gevolg van grondwaterbemaling zijn in dit deelgebied niet aan de orde. Er worden geen negatieve effecten voor natuurgebieden verwacht. Dit wordt geconcludeerd op basis van de diepe grondwaterstanden (GHG = 2,7 m -mv.) en het geringe invloedsgebied.

13.4.2 *Deelgebied II*

Beschermde soorten

In het deelgebied is geschikt biotoop aangetroffen voor beschermde soorten waarvoor geen algemene vrijstelling geldt. Het gaat om de volgende soort(groep)en: vogels met jaarrond beschermde nesten (buijerd of havik, algemene broedvogels, vleermuizen, steenmarter, en boommarter). Effecten op deze soorten (zoals verstoring of verlies van leefgebied) zijn op voorhand niet uit te sluiten. In de volgende tabel zijn de conclusies ten aanzien van deze beschermde soorten opgenomen.

Tabel 13-4 Overzicht conclusies soortbescherming deelgebied II

Soort(groep)	Essentieel leefgebied in (directe omgeving van) projectgebied?
Vogels met een jaarrond beschermd nest	Mogelijk
Vogels (algemene broedvogels)	Ja, nestgelegenheid aanwezig in te verwijderen bomen en overige vegetatie
Zoogdieren (diverse soorten vleermuizen) - verblijfplaatsen	Nee
Zoogdieren (diverse soorten vleermuizen) – essentiële vliegroutes	Mogelijk. De randen van de bosschages in het deelgebied en bomenrijen nabij het deelgebied kunnen dienen als (essentiële) vliegroutes
Zoogdieren (diverse soorten vleermuizen) – essentieel foerageergebied	Mogelijk. Het waterlichaam kan in potentie gebruik worden als (essentieel) foerageergebied
Zoogdieren (steenmarter & boommarter)	Mogelijk. De ondergroei die wordt verwijderd betreft potentieel geschikt leefgebied van, met name, steenmarter
Amfibieën	Nee
Reptielen	Nee
Insecten	Nee
Vissen, kreeftachtigen en weekdieren	Nee
(Vaat)planten	Nee
Vrijgestelde soorten	Leefgebied van vrijgestelde flora en fauna aanwezig.

Beschermde gebieden

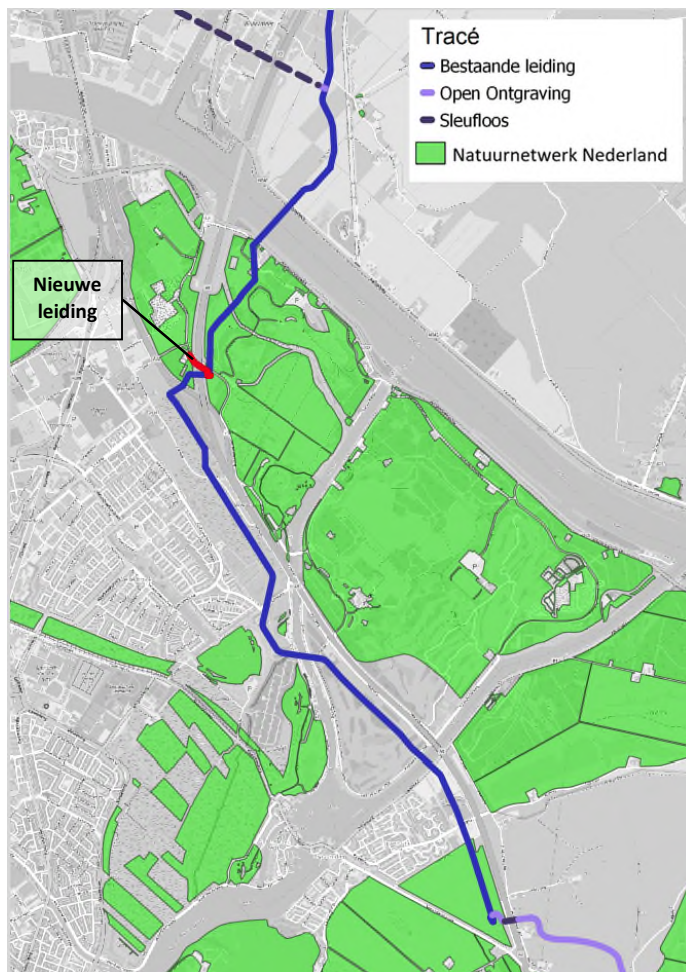
Natura 2000

Vanwege de aard van de werkzaamheden, de beperkte grootte van het deelgebied en de afstand tot Natura 2000-gebieden in deelgebied II liggen alle Natura 2000-gebieden buiten het invloedsgebied van bijna alle storingsfactoren, zoals bijvoorbeeld verdroging of geluid- en lichtverstoring. Effecten hierop zijn op voorhand uitgesloten. Een uitzondering hierop is verstoring door verzuring en vermesting door stikstofdepositie. Gezien de afstand tot stikstofgevoelige habitattypen in de Natura 2000-gebieden en de voorgenomen werkzaamheden zijn effecten als gevolg van vermesting en verzuring door stikstofdepositie niet op voorhand uit te sluiten. Om inzicht te krijgen in de aard en omvang van het effect van stikstofdepositie als gevolg van de werkzaamheden, wordt een stikstofberekening met behulp van AERIUS Calculator uitgevoerd.

De werkzaamheden in de aanlegfase in Deelgebied II hebben gezamenlijk een maximale planbijdrage van 0,03 mol N/ha/jaar op Natura 2000-gebied Kennemerland Zuid. Hierdoor kunnen significante effecten op beschermde natuur niet op voorhand uitgesloten worden.

Natuurnetwerk Nederland

In deelgebied II wordt gebruik gemaakt van de bestaande aardgastransportleiding. Effecten op Natuurnetwerk Nederland (NNN) ter plaatse van de bestaande transportleiding zijn uitgesloten.



Figuur 13-5 De ligging van het leidingtracé ten opzichte van Natuurnetwerk Nederland (bron: Antea Group, 2023)

De werkzaamheden voor de nieuwe aardgastransportleiding binnen dit deelgebied liggen binnen de begrenzing van NNN. Als gevolg van de werkzaamheden kan er sprake zijn van aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied. Het werkgebied bevindt zich in NNN-gebied "Z6: Oosterbroek en Buitenhuizen". Uit het natuurbeheerplan blijkt dat het volledige deelgebied natuurtype N16.04 Vochtig bos met productie betreft. Overige natuurtypen binnen Oosterbroek en Buitenhuizen (Z6) betreffen N04.02 Zoete plas, N14.03 Haagbeuken- en essenbos en N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland.

In Oosterbroek en Buitenhuizen worden de volgende kernkwaliteiten onderscheiden, die de basis vormen voor het behoud van de biodiversiteit die (inter)nationaal en/of regionaal van belang is:

- Open kleipolder met extensieve graslanden en water- en verlandingsvegetaties;
- Bos- en moeraslandschap onder invloed van brakke kwel uit het Noordzeekanaal;
- Besloten bos- en parklandschap met recreatief gebruik.

Het deelgebied ligt aan de noordwestzijde van het NNN-gebied "Z6: Oosterbroek en Buitenhuizen". Dit deel omvat enkel het natuurdoeltype N16.04 Vochtig bos met productie. Daarnaast grenst het deels aan N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland met N04.02 Zoete plas.

N16.04 Vochtig bos met productie bestaat uit loofbos gedomineerd door boomsoorten zoals populier, es, esdoorn, beuk, haagbeuk, eik en els. Het is een grotendeels besloten bos met (weelderige) ondergroei. De diversiteit van dit natuurtype binnen het deelgebied is vrij laag. Er is sprake van kap binnen dit natuurtype. Daarnaast wordt ondergroei verwijderd. Tevens wordt er op diverse locaties binnen het projectgebied gebruik gemaakt van grondwaterbemaling, wat mogelijk tot verdroging kan leiden. Gezien de tijdelijke aard van de werkzaamheden is er geen sprake van permanent ruimte beslag. Echter, aangezien er wel vegetatie wordt verwijderd en er sprake is van grondwaterbemaling, kan niet op voorhand worden uitgesloten dat de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied onaantast blijven. De aantasting is tijdelijk.

De vegetatie binnen natuurtype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland kan behoren tot allerlei verbonden van graslandvegetaties; onder meer kamgrasvegetaties of de meer algemene witbolgraslanden. Diverse soorten ruigte en struweel kunnen in dit grasland voorkomen. Het grasland wordt meestal extensief beweid of gehooid en niet of slechts licht bemest. Het biedt habitat voor diverse fauna soorten waaronder (kleine) zoogdieren, vogels en insecten. De werkzaamheden vinden niet plaats in dit natuurtype, derhalve is er geen sprake van ruimtebeslag. Wel kunnen broedvogels mogelijk verstoord worden als binnen het broedseizoen gewerkt wordt. Indien er buiten het broedseizoen wordt gewerkt wordt er, gezien de tijdelijke aard van de werkzaamheden, geen aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden verwacht, behalve voor de factor verdroging ten gevolge van grondwater bemaling.

Het natuurtype N04.02 Zoete plas betreffen grote en kleine wateren met voedselrijk, vrij helder, (vrijwel) stilstaand water, waarin waterplanten groeien en verlanding vanaf de oever plaatsvindt. Variatie in een plas hangt af van verschillende factoren (wind, stroming, waterdiepte, grondsoort, helderheid, aanwezigheid slib, sloef of bagger, voedselrijkheid, aanwezigheid flora en fauna). Dit natuurtype bevindt zich op enige afstand van het projectgebied, waardoor geen effecten worden verwacht op de wezenlijke kenmerken en waarden.

Binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn natuurgebieden aanwezig behorend tot Natuurnetwerk Nederland en het natuurbeheerplan 2023 van de provincie Noord-Holland. Tevens ligt het bijzonder provinciaal landschap "Spaarnwoude en omgeving" en in cultuur gebrachte graslanden binnen het invloedsgebied van de bemaling.

De omgeving van de werklocatie wordt gekenmerkt door kruiden en faunarijk grasland, zoete plassen en moerassen. Deze gebieden hebben een vruchtbaar Holoceen kleidek. De invloed van de bemaling op de grondwaterstand wordt, in het Holoceen kleidek, beperkt tot de randen van de werkput/sleuf. Er kan worden aangenomen dat verlaging van de stijghoogte in de Holoceen zand tussenlaag geen negatieve effecten heeft op de lokale flora en fauna, doordat het kleidek verzadigd blijft. Derhalve worden geen negatieve effecten op de natuur verwacht als gevolg van bemaling.

13.4.3 Deelgebied III

Langs de tracés in deelgebied III is geschikt biotoop aangetroffen voor beschermde soorten waarvoor geen algemene vrijstelling geldt. Het gaat om soorten uit de volgende soortgroepen: algemene broedvogels, vlermuizen, boommarter, rugstreppad, grote vos, platte schijfhoorn, glad biggenkruid en wilde ridderspoor. Effecten op deze soorten (zoals verstoring of verlies van leefgebied) zijn op voorhand niet uit te sluiten. In tabel 13-5 zijn de conclusies ten aanzien van deze beschermde soorten opgenomen. De conclusies gelden voor beide alternatieven, met uitzondering van vijf soort(groepen) die alleen voor Westpoort-Zuid gelden en één soortgroep die alleen voor alternatief Noord geldt.

Tabel 13-5 Overzicht conclusies soortbescherming deelgebied III

Soort(groep)	Essentieel leefgebied in (directe omgeving van) projectgebied?	Van toepassing bij alternatief
Vogels met een jaarrond beschermd nest (buiserd, havik, sperwer)	Ja, nesten boom broedende soorten.	Westpoort-Zuid en Zuid-1
Vogels met een jaarrond beschermd nest (huismus, gierzwaluw)	Nee	Beide alternatieven
Vogels (algemene broedvogels)	Ja, nestgelegenheid in de te amoveren bomen, struiken, watergangen en polders.	Beide alternatieven
Zoogdieren (diverse soorten vlermuizen) - verblijfplaatsen	Ja in bomen en aanliggende bebouwing.	Beide alternatieven
Zoogdieren (diverse soorten vlermuizen) – essentiële vliegroutes	Ja de bomenrijen en watergangen langs het tracé kunnen dienen als essentiële vliegroutes.	Beide alternatieven
Zoogdieren (boommarter)	Er wordt gebruik gemaakt van open ontgraving op locaties waar geschikt leefgebied van boommarter aanwezig is.	Westpoort-Zuid en Zuid-1

Zoogdieren (bever)	Er is mogelijk leefgebied voor de bever aanwezig.	Beide alternatieven
Amfibieën (rugstreeppad)	Er vinden open ontgravingen plaats binnen (potentieel) essentieel landbiotoop van rugstreeppad.	Beide alternatieven
Reptielen (ringslang)	Het Geuzenbos voldoet als leefgebied voor ringslang.	Westpoort-Zuid en Zuid-1
Insecten - dagvlinders (grote vos)	Er vinden openontgravingen plaats binnen geschikt habitat (grote zoete kersen) van de grote bos.	Westpoort-Zuid en Zuid-1
Platte schijfhoren	Er vinden open ontgravingen plaats binnen geschikt habitat van de platte schijfhoren.	Westpoort-Zuid en Zuid-1
(Vaat)planten (glad biggenkruid, grote leeuwenklauw en wilde ridderspoor.	Er vinden open ontgravingen plaats op mogelijk geschikte groeiplaatsen van glad biggenkruid, grote leeuwenklauw en wilde ridderspoor.	Westpoort-Noord en Noord-1 (wilde ridderspoor)
Vrijgestelde soorten	Leefgebied van vrijgestelde flora en fauna aanwezig.	Beide alternatieven

Beschermde soorten

De effectbeschrijving voor beschermde soorten in deelgebied III is opgenomen in paragraaf 13.4.1 (deelgebied I).

Beschermde gebieden

Natura 2000

Vanwege de aard van de werkzaamheden en de afstand tot Natura 2000-gebieden in deelgebied III liggen alle Natura 2000-gebieden buiten het invloedsgebied van bijna alle storingsfactoren, zoals bijvoorbeeld verdroging of geluid- en lichtverstoring. Effecten hierop zijn op voorhand uitgesloten. Een uitzondering hierop is verstoring door verzuring en vermessing door stikstofdepositie. Gezien de afstand tot stikstofgevoelige habitattypen in de Natura 2000-gebieden en de voorgenomen werkzaamheden zijn effecten als gevolg van vermessing en verzuring door stikstofdepositie niet op voorhand uit te sluiten. Om inzicht te krijgen in de aard en omvang van het effect van stikstofdepositie als gevolg van de werkzaamheden, is een stikstofberekening met behulp van AERIUS Calculator uitgevoerd. Bij voorliggend project is er sprake van emissies in de realisatiefase. Er is daardoor hoogstens sprake van tijdelijke effecten. Er vinden geen emissies, anders dan beheer en onderhoud, plaats in de gebruiksfase. Hierom is dan ook geen AERIUS onderzoek benodigd om vast te stellen dat er geen sprake is van depositie in de gebruiksfase. De resultaten van de aanlegfase zijn in de volgende tabel weergegeven.

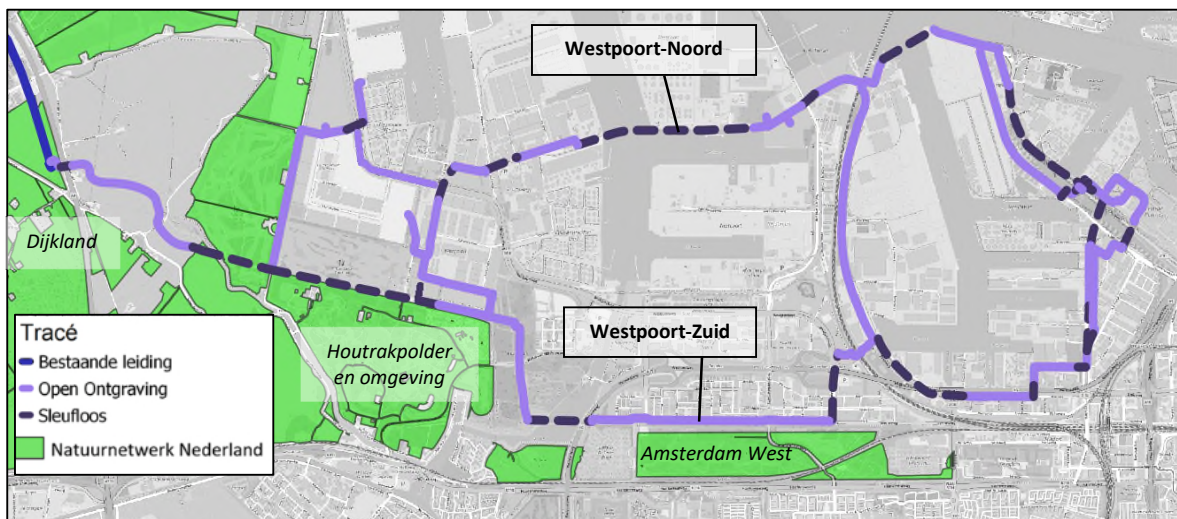
Tabel 13-6 Resultaten stikstofberekeningen deelgebied III in de aanlegfase

Westpoort	Depositie toename (mol/ha/jaar)	Natuurgebied met grootste toename
Noord	0,13	Polder Westzaan
Noord-1	0,12	Polder Westzaan
Noord-2	0,11	Polder Westzaan
Noord-3	0,13	Polder Westzaan
Zuid	0,11	Polder Westzaan
Zuid-1	0,11	Polder Westzaan

De maximale depositietoename varieert afhankelijk van de gekozen varianten van maximaal 0,11 mol/ha/jaar tot 0,13 mol/ha/jaar. Hierdoor kunnen significante effecten op beschermde natuur niet op voorhand uitgesloten worden.

Natuurnetwerk Nederland

In deelgebied III ligt het tracé in verschillende Natuurnetwerk Nederland (NNN) gebieden. De aansluiting met deelgebied II loopt deels door gebied "Dijkland Z10", het gebied "Houtrakpolder en omgeving Z8" en het gebied "Amsterdam West Z14".



Figuur 13-6 De ligging van het leidingtracé ten opzichte van Natuurnetwerk Nederland (bron: Antea Group, 2023)

Dijkland Z10

Uit het natuurbeheerplan blijkt dat de volgende natuurtypen in het NNN-gebied Dijkland Z10 aanwezig zijn: N00.01 Nog om te vormen naar natuur, N04.02 Zoete plas, N04.03 Brak water, N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland, N13.01 Vochtig weidevogelgrasland.

In Dijkland wordt de ecologische kernkwaliteit "Open landschap met extensieve graslanden voor weidevogels" onderscheiden, die de basis vormt voor het behoud van biodiversiteit die (inter)nationaal en/of regionaal van belang is. De werkzaamheden voor de aanleg van het leidingstracé voor de aansluiting met deelgebied II (bestaande leiding aansluitpunt in weide) worden hier in open ontgraving uitgevoerd. Er is sprake van grondwaterbemaling binnen tijdelijke damwanden. De werkzaamheden zijn tijdelijk. Het gebied verandert niet van bestemming. Er is sprake van tijdelijke aanwezigheid van mensen, materieel en materiaal in (de directe) omgeving van het NNN. De werkzaamheden komen enkel in (of in de verstoringzone van de) natuurtypen N00.01 Nog om te vormen naar natuur en weide met natuurtype N13.01 Vochtig weidevogelgrasland en even verderop (richting het oosten) in natuurtype N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland. Bij de werkzaamheden zijn negatieve effecten op het aanwezige NNN zonder maatregelen niet uit te sluiten. N12.02 Kruiden en faunarijck grasland is met name belangrijk voor een diverse kruidenvegetatie die aan insecten en vogels een voedselbron biedt. Het is gevoelig voor vergraving, verdroging en verdichting. Bij de werkzaamheden zijn negatieve effecten op het aanwezige NNN zonder maatregelen niet uit te sluiten.

Er kunnen mogelijk effecten optreden want het deelgebied ligt in een NNN-gebied. Er is sprake van (o.a.) vergraving, grondwaterbemaling, bomenkap en verwijdering van ondergroei binnen NNN. Gezien de tijdelijke aard van de werkzaamheden is er geen sprake van permanent ruimtebeslag. Echter, aangezien er wel vegetatie wordt verwijderd en er sprake is van grondwaterbemaling, kan niet op voorhand worden uitgesloten dat de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied onaangetast blijven.

Mogelijke effecten zijn er vanwege de storingsfactor verdroging als gevolg van grondwaterbemaling. Hiervoor is een nadere beschouwing noodzakelijk door een hydroloog. Daarnaast dient onderzocht te worden of het verwijderen van onderbegroeiing binnen natuurtype N16.04 Vochtig bos met productie leidt tot tijdelijke aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden.

Houtrakpolder en omgeving Z8

Uit het natuurbeheerplan blijkt dat de volgende natuurtypen in het NNN-gebied Houtrakpolder en omgeving Z8 aanwezig zijn: N16.03 Droog bos met productie, N16.04 Vochtig bos met productie N04.02 Zoete plas en N14.03 Haagbeuken- essenbos. In Houtrakpolder en omgeving worden de volgende kernkwaliteiten onderscheiden, die de basis vormen voor het behoud van de biodiversiteit die (inter)nationaal en/of regionaal van belang is:

- Open kleipolder met brakwaternatuur en vogelrijke extensieve graslanden;
- Bos- en moeraslandschap onder invloed van brakke kwel uit het Noordzeekanaal;
- Besloten waterrijk parklandschap met recreatief gebruik.

De werkzaamheden voor de aanleg van het leidingtracé lopen langs het NNN gebied Houtrakpolder en omgeving en deels er onderdoor (ter hoogte van Spaarndammerdijk). Open ontgravingen zijn langs de oostkant van de golfbaan (langs de Machineweg) en door het Geuzenbos op circa 280 meter van NNN. De natuurdoeltypen N16.03, N16.04 en N04.02 liggen binnen de beïnvloedingszone van de werkzaamheden.

N16.03 Droog bos met productie betreft in dit geval een golfbaan. Vogels vinden hier weliswaar een broedbiotoop, er is echter al sprake van verstoring door recreatie in het gebied. De werkzaamheden vinden plaats in de berm aan de oostkant en in een heel klein deel (zuidkant) in het NNN (golfterrein). Er vindt geen kap plaats. Er kan verstoring van vogels plaatsvinden als binnen de (broed-)periode van vogels gewerkt wordt.

N16.04 Vochtig bos met productie is met name belangrijk voor broedvogels. De afstand van de open ontgraving tot dit natuurtype bedraagt minimaal 25 meter. Er is geen sprake van kap of vernietiging van natuurwaarden. Om negatieve effecten te voorkomen op natuurwaarden zijn de volgende maatregelen van belang. Er kan verstoring van vogels plaatsvinden als binnen de (broed-)periode van vogels gewerkt wordt.

N04.02 Zoete plas biedt een groeiplaats voor waterplanten en daarmee een geschikte biotoop aan vissensoorten. De werkzaamheden vinden niet plaats in de watergang maar in de bermen. Er is geen sprake van aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden.

Beschrijving Z14 Amsterdam West

Het NNN-gebied is onderdeel van het stedelijk gebied, maar is van oorsprong een veenpolder. Het gebied was oorspronkelijk een uitgestrekt veengebied, dat vanaf de middeleeuwen is ontgonnen. In NNN-gebied Amsterdam West worden de volgende ecologische kernkwaliteiten onderscheiden, die de basis vormen voor het behoud van biodiversiteit die (inter)nationaal en/of regionaal van belang is:

- Halfopen bos- en parklandschap met verlandingsvegetaties en graslanden;
- stapsteen in natte natuurverbinding.

De werkzaamheden vinden niet plaats in NNN gebied Amsterdam West. Een open ontgraving vindt plaats in de berm langs de straten Daveren en de Theemsweg. De werkzaamheden vinden plaats in de berm aan de noordkant van deze weg (zijde bedrijventerrein). De NNN-gebieden liggen op circa 100 meter van deze berm. Door de afscheiding van de gebieden door een weg, een dijk en een watergang, ligt het tracé buiten het beïnvloedingsgebied van deze NNN gebieden. Er is geen sprake van negatieve effecten op natuurwaarden.

De bodem in aanwezige NNN gebieden bestaat uit een klei- en veendek van minimaal 2 meter dikte. De freatische grondwaterstand in deze bodemlaag wordt (buiten het werkterrein) niet beïnvloed door de bemaling. Droogteschade wordt daarom niet verwacht.

13.5 Effectbeoordeling

13.5.1 Deelgebied I

Beschermde soorten

Er is in deelgebied I geschikt biotoop aangetroffen voor beschermde soorten. Beschermde soorten kunnen gestoord worden of leefgebied van deze soorten kan verloren gaan tijdens de aanlegfase. Er is geen wezenlijk verschil tussen de varianten. Dit is negatief beoordeeld (-) voor alle varianten.

Beschermde gebieden

Natura 2000

Significante effecten op beschermde natuur kunnen door stikstofdepositie in de aanlegfase op voorhand niet worden uitgesloten. Dit geldt voor alle varianten. Dit is negatief (-) beoordeeld.

Natuurnetwerk Nederland

In de varianten IJmond-Noord-1, Noord-2 en Zuid-1 is tijdelijk sprake van werkzaamheden in de aanlegfase in Natuurnetwerk Nederland (NNN). Dit leidt mogelijk tot verstoring van het NNN. Dit is negatief beoordeeld (-) voor deze varianten. Variant IJmond-Zuid-2 ligt als enige variant niet in de nabijheid van het NNN gebied Westerhout, waardoor deze een minder negatieve impact heeft dan de andere varianten.

Voor alle varianten geldt dat deze in een strook direct grenzend aan het NNN worden aangelegd. Hier kan verstoring door de werkzaamheden optreden. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld voor alle varianten.

Samenvattend resulteert dit in een negatieve beoordeling voor de varianten IJmond-Noord-1, Zuid-1 en Zuid-2 en een licht negatieve beoordeling voor variant IJmond-Zuid-2.

Tabel 13-7 Beoordeling natuur deelgebied I

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Beschermde soorten	-	-	-	-
Beschermde gebieden Natura 2000	-	-	-	-
Beschermde gebieden NNN	-	-	-	0/-

13.5.2 Deelgebied II

Beschermde soorten

Er is in deelgebied II geschikt biotoop aangetroffen voor beschermde soorten. Beschermde soorten kunnen gestoord worden of leefgebied van deze soorten kan verloren gaan in de aanlegfase. Dit is negatief beoordeeld (-).

Beschermde gebieden

Natura 2000

Significante effecten op beschermde natuur kunnen door stikstofdepositie in de aanlegfase op voorhand niet worden uitgesloten. Dit is negatief (-) beoordeeld.

Natuurnetwerk Nederland

De nieuw aan te leggen leiding in deelgebied II ligt in Natuurnetwerk Nederland "Oosterbroek en Buitenhuizen". Negatieve effecten in de aanlegfase zijn hier niet uit te sluiten. Dit is negatief beoordeeld (-).

Tabel 13-8 Beoordeling natuur deelgebied II

Tracé	Deelgebied
Beschermde soorten	-
Beschermde gebieden Natura 2000	-
Beschermde gebieden NNN	-

13.5.3 Deelgebied III

Beschermde soorten

Er is in deelgebied III geschikt biotoop aangetroffen voor beschermde soorten. Beschermde soorten kunnen gestoord worden of leefgebied van deze soorten kan verloren gaan tijdens de aanlegfase. In alternatief Westpoort-Zuid zijn er meer soorten die gestoord kunnen worden. Er is echter geen wezenlijk verschil tussen beide alternatieven. In beide alternatieven kunnen negatieve effecten op beschermde soorten niet uitgesloten worden. Dit is negatief beoordeeld (-) voor beide alternatieven.

Beschermde gebieden

Natura 2000

Significante effecten op beschermde natuur kunnen door stikstofdepositie in de aanlegfase op voorhand niet worden uitgesloten. Dit geldt voor alle alternatieven en varianten. Dit is negatief (-) beoordeeld.

Natuurnetwerk Nederland

De tracés van zowel alternatief Noord als Zuid liggen in of langs Natuurnetwerk Nederland (NNN) Dijkland en Houtrakpolder. Negatieve effecten op deze gebieden in de aanlegfase zijn niet uit te sluiten. Dit is negatief beoordeeld (-) voor beide alternatieven.

Tabel 13-9 Beoordeling natuur deelgebied III

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Beschermde soorten	-	-	-	-	-	-
Beschermde gebieden Natura 2000	-	-	-	-	-	-
Beschermde gebieden NNN	-	-	-	-	-	-

13.6 Mitigatie/compensatie

13.6.1 Beschermde soorten

Deelgebied I

In de volgende tabel is aangegeven dat er in deelgebied I nader onderzoek nodig is naar vleermuizen, rugstreepad, zandhagedis, ringslang, grote vos, glad biggenkruid, grote leeuwenklauw en wilde ridderspoor. De beschrijving van dit nader onderzoek is opgenomen in de volgende tabel.

Tabel 13-10 Beschrijving nader onderzoek deelgebied I

Soort	Onderzoeksmethode
Vogels met een jaarrond beschermd nest (buizerd, havik, sperwer)	Indien bomen met mogelijke jaarrond beschermde nesten worden gekapt, moet bepaald worden of het aangetroffen nest in gebruik is door een soort met een jaarrond beschermd nest. In dat geval is nader onderzoek noodzakelijk. Dit nader onderzoek bestaat uit vier gerichte veldbezoeken in de periode van maart t/m half mei (BIJ12, 2017a). De onderzoeksrondes dienen plaats te vinden na zonsopkomst met een tussenperiode van minimaal 10 dagen.
Vleermuizen (verblijfplaatsen en vliegroutes)	Twee bezoeken, waarvan minstens één in de kraamtijd (half mei tot half juli) en de ander tussen half april en 1 september. De bezoeken hebben een tussenperiode van minstens 4, maar liefst 8 weken. De bezoeken zijn in de regel avondbezoeken, maar kunnen (rekening houdend met omstandigheden en soorten) soms ook een 's ochtends worden uitgevoerd. Daarnaast dient bij het kappen van bomen met holten onderzoek te worden uitgevoerd naar het voorkomen van verblijfplaats. Dit wordt onderzocht middels avond/ nacht en ochtendbezoeken verspreid over maar liefst 5 dagen.
Rugstreepad	Voor het inventariseren van voortplantingswateren van rugstreepadden is het luisteren naar kooractiviteiten het meest gebruikelijk. De meeste kooractiviteiten vinden op "goede" (warme en windstille) avonden in de tweede helft van april en in mei plaats . Er moet op minimaal twee avonden in deze periode geluisterd worden naar kooractiviteit. Daarnaast dient er in de maanden juni en juli te worden geschept naar de aanwezigheid van larve van rugstreepadden. Aangezien de werkzaamheden plaatsvinden in geschikt winterhabitat, wordt geadviseerd om platen te leggen op de locaties weergegeven in figuur 2.3 (roze vlakken).
Zandhagedis	De beste methode om de aanwezigheid van zandhagedissen te inventariseren is om twee inventarisatierondes tussen half april en eind mei uit te voeren waarbij er minimaal 1 week zit tussen beide bezoeken. Als in de periode juni – september wordt geïnventariseerd, dan zullen meer rondes plaats moeten vinden. Daarbij worden de bezoeken gehouden tijdens goede inventarisatieomstandigheden: zonnige, half bewolkte dagen met een temperatuur tussen de 12 en 20 graden Celsius en een windkracht van minder dan 5 Beaufort.
Vaatplanten (glad biggenkruid en grote leeuwenklauw)	Er dient één bezoek tijdens het bloeiseizoen te worden uitgevoerd waarbij er wordt gezocht naar bloeiende exemplaren. De bloeiperiode van glad biggenkruid is van juni tot juli, de bloeiperiode van grote leeuwenklauw is van mei tot augustus en de bloeiperiode van wilde ridderspoor is van juni tot augustus.

In tabel 13-11 is aangegeven dat een overtreding van de wet voor een aantal soorten op voorhand kan worden voorkomen door het treffen van maatregelen. Deze maatregelen zijn in de tabel uiteengezet. Door het nemen van deze maatregelen worden negatieve effecten voorkomen en zijn geen vervolgstappen noodzakelijk.

Tabel 13-11 Beschrijving maatregelen om overtreding van de wet te voorkomen

Soort(groep)	Maatregelen
Algemene broedvogels	<ul style="list-style-type: none"> • Werken buiten broedseizoen; • Indien niet mogelijk: vooraf ongeschikt maken in een straal van 75 m. rondom het deelgebied; • Indien ook niet mogelijk: een ecologische vrijgave voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden.
Vleermuizen	Geen verlichting schijnen of uitstralen op bomen met holtes of gebouwen in de omgeving.

Uit het onderzoek blijkt dat er in het deelgebied soort(groep)en aanwezig (kunnen) zijn waarmee rekening dient te worden gehouden in het kader van de zorgplicht voor soorten. Maatregelen waaraan gedacht kan worden bij de invulling van de zorgplicht bij voorliggend planvoornemen zijn weergegeven in tabel 13-12.

Tabel 13-12 Voorbeelden van zorgplicht gerelateerde maatregelen voor soorten

Soort(groep)	Maatregel
Grondgebonden dieren (alle soorten)	Voorafgaand aan de werkzaamheden de vegetatie in het deelgebied kort maaien.
Amfibieën en vissen	Werken in de richting van een vluchtmogelijkheid bij het dempen van de watergang.
Planten	Werken vanaf verharding om verdrukking van vegetatie tegen te gaan.
Zoogdieren (vos)	Werken buiten de kwetsbare periode van voortplanting, handmatig vrijgaven van de vossenburcht.

Deelgebied II

Er is nader onderzoek nodig naar de steenmarter, boommarter en mogelijk naar een jaarrond beschermd nest van buizerd of havik. De beschrijving van dit nader onderzoek is in de volgende tabel opgenomen.

Tabel 13-13 Beschrijving nader onderzoek deelgebied II

Soort	Onderzoeksmethode
JRBN – buizerd of havik	<p>Indien de boom nabij werkgebied 1 met het nest wordt gekapt, moet bepaald worden of het aangetroffen nest in gebruik is door een soort met een jaarrond beschermd nest. In dat geval is nader onderzoek noodzakelijk. Dit nader onderzoek bestaat uit vier gerichte veldbezoeken in de periode van maart t/m half mei (BIJ12, 2017a). De onderzoeksrondes dienen plaats te vinden na zonsopkomst met een tussenperiode van minimaal 10 dagen.</p> <p>Indien de boom met het nest niet wordt gekapt, dient verstoring tijdens het broedseizoen voorkomen te worden. De werkzaamheden moeten in dat geval vóór maart afgerond zijn. Tevens is het van belang dat er ten tijde van de werkzaamheden daadwerkelijk geen broedgeval aanwezig is in het nest (ook geen vroege broedsels). Bij twijfel dient dit gecontroleerd te worden door een ecooloog.</p> <p>Indien er tijdens het broedseizoen gewerkt wordt dient er alsnog nader onderzoek plaats te vinden.</p>
Steenmarter en boommarter	Er dient nader onderzoek plaats te vinden naar boom- en steenmarter. Dit onderzoek dient uitgevoerd met de Handreiking kleine marters, 2017 van Noord-Holland als leidraad voor de onderzoeksmethoden, omdat er geen specifiek onderzoeksprotocol aanwezig is voor grote marterachtigen. Dit betekent dat een combinatie van methodes met cameravallen, struikrovers en mogelijk sporenbuizen dient te worden toegepast om marters waar te kunnen nemen. Deze dienen voor minstens 4 weken te worden toegepast de periode van mei t/m augustus. De optimale periode volgens de handreiking voor het onderzoek is van maart tot en met augustus in een periode van zes weken.

In tabel 13-14 is aangegeven dat een overtreding van de wet voor een aantal soorten op voorhand kan worden voorkomen door het treffen van maatregelen. Deze maatregelen zijn in de tabel uiteengezet. Door het nemen van deze maatregelen worden negatieve effecten voorkomen en zijn geen vervolgstappen noodzakelijk. Er wordt geadviseerd om de maatregelen op te nemen in een ecologisch werkprotocol.

Tabel 13-14 Beschrijving maatregelen om overtreding van de wet te voorkomen

Soort(groep)	Maatregelen
Algemene broedvogels	<ul style="list-style-type: none"> • Werken buiten broedseizoen; • Indien niet mogelijk: vooraf ongeschikt maken in een straal van 75 m. rondom het deelgebied; • Indien ook niet mogelijk: een ecologische vrijgave voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden.
Vleermuizen	Geen verlichting schijnen of uitstralen op bomen met holtes of gebouwen in de omgeving.

Uit het onderzoek blijkt dat er in het deelgebied soort(groep)en aanwezig (kunnen) zijn waarmee rekening dient te worden gehouden in het kader van de zorgplicht voor soorten. Maatregelen waaraan gedacht kan worden bij de invulling van de zorgplicht bij voorliggend planplanvoornemen zijn weergegeven in tabel 13-15. Er wordt geadviseerd om deze maatregelen op te nemen in het ecologisch werkprotocol.

Tabel 13-15 Voorbeelden van zorgplicht gerelateerde maatregelen voor soorten

Soort(groep)	Maatregel
Grondgebonden dieren (alle soorten)	In één richting werken, zodat dieren kunnen wegvluchten. Voorafgaand aan werkzaamheden de vegetatie in de werkgebieden kortmaaien. Bij het aantreffen van soorten, deze altijd rustig de tijd geven om op eigen initiatief weg te gaan.
Vissen en andere soorten in watergangen	<p>Sloten niet onnodig dempen, zoals de sloot bij werkgebied 2. In één richting werken bij het (tijdelijk) droogleggen van een deel van de watergang bij werkgebied 1, zodat vissen en andere soorten kunnen wegvluchten en niet gevangen komen te zitten tussen damwanden. Indien er gepompt moet worden, dan vissen en andere soorten eerst wegvangen uit het afgedamde deel van de watergang.</p> <p>Bij het realiseren van het werkterrein boven de watergang in werkgebied 3 te allen tijde zorgvuldig te werk gaan. Palen voorzichtig plaatsen, zodat soorten niet onnodig gedood worden. Zorgen dat de watergang niet geblokkeerd raakt, zodat soorten in alle delen van de watergang kunnen komen.</p>
Planten	Zoveel mogelijk werken vanaf verharding om onnodige beschadiging van vegetatie tegen te gaan. Alleen de strikt noodzakelijke vegetatie verwijderen.
Amfibieën	De werkzaamheden uitvoeren in de overwinteringsperiode (oktober-februari), zodat soorten in watergangen niet verstoord worden in de voortplantingsperiode. Bij het uitvoeren van de werkzaamheden opletten op overwinterende en/of migrerende individuen, en deze niet onnodig doden en weg laten vluchten.

Deelgebied III

In tabel 13-16 is aangegeven dat er nader onderzoek nodig is naar vleermuizen, boomarter, rugstreeppad, ringslang, grote vos, glad biggenkruid, grote leeuwenklauw en wilde ridderspoor.

Tabel 13-16 Beschrijving nader onderzoek deelgebied III

Soort	Onderzoeksmethode
Vogels met een jaarrond beschermd nest (buizerd, havik, sperwer)	Indien bomen met mogelijke jaarrond beschermde nesten worden gekapt, moet bepaald worden of het aangetroffen nest in gebruik is door een soort met een jaarrond beschermd nest. In dat geval is nader onderzoek noodzakelijk. Dit nader onderzoek bestaat uit vier gerichte veldbezoeken in de periode van maart t/m half mei (BIJ12, 2017a). De onderzoeksronde dienen plaats te vinden na zonsopkomst met een tussenperiode van minimaal 10 dagen.
Vleermuizen (verblijfplaatsen en vliegroutes)	<p>Twee bezoeken, waarvan minstens één in de kraamtijd (half mei tot half juli) en de ander tussen half april en 1 september. De bezoeken hebben een tussenperiode van minstens 4, maar liefst 8 weken. De bezoeken zijn in de regel avondbezoeken, maar kunnen (rekening houdend met omstandigheden en soorten) soms ook een 's ochtends worden uitgevoerd.</p> <p>Daarnaast dient bij het kappen van bomen met holten onderzoek te worden uitgevoerd naar het voorkomen van verblijfplaats. Dit wordt onderzocht middels avond/ nacht en ochtendbezoeken verspreid over maar liefst 5 dagen.</p>
Boomarter	Dit dient onderzocht te worden middels de Handreiking kleine marters, 2017 van Noord-Holland, omdat er geen onderzoeksprotocol aanwezig is voor grote marterachtigen. Dit betekent dat een combinatie van methodes met cameravallen en spoorbuizen dient te worden toegepast om marters waar te kunnen nemen. Deze dienen voor 4 weken te worden toegepast in de meest actieve periode (mei t/m augustus) van de kleine marterachtige.

Rugstreepd	Voor het inventariseren van voortplantingswateren van rugstreepdaden is het luisteren naar kooractiviteiten het meest gebruikelijk. De meeste kooractiviteiten vinden op “goede” (warme en windstille) avonden in de tweede helft van april en in mei plaats . Er moet op minimaal twee avonden in deze periode geluisterd worden naar kooractiviteit. Daarnaast dient er in de maanden juni en juli te worden geschept naar de aanwezigheid van larve van rugstreepdaden. Aangezien de werkzaamheden plaatsvinden in geschikt winterhabitat, wordt geadviseerd om platen te leggen op de locaties weergegeven in figuur 2.3 (roze vlakken).
Ringslang	De beste methode om de aanwezigheid van ringslangen te inventariseren is het aflopen van oevers op zonnige dagen van circa 15 graden, of warme dagen na een koude periode, wanneer ringslangen moeten opwarmen. Dit dient te worden gedaan tussen de maanden van april t/m september. Dergelijke terreinbezoeken dienen 4 keer te worden uitgevoerd, met een minimale spreiding van 1 maand tussen het eerste en laatste bezoek.
Grote vos	De beste methode om de aanwezigheid van grote vossen te inventariseren is om de waardplanten binnen het deelgebied te onderzoeken op ei-afzetting van deze soort. De rupsen zijn vanaf eind april-half juli waar te nemen. Jonge rupsen leven in nesten bij elkaar, volwassen rupsen leven solitair. De verpopping vindt plaats op de voedselplant. De soort overwintert als vlinder in een grot of holle boom.
Platte schijfhoren	Voor platte schijfhoorn dient voor een oppervlakte van 10x10 km monsters te worden genomen op 40 meest kansrijke locaties. Monsters dienen te worden genomen door middel van scheppen met een schepnet. Het onderzoek dient te worden uitgevoerd door een deskundig ecoloog op het gebied van weekdieren.
Vaatplanten (glad biggenkruid, grote leeuwenklauw en wilde ridderspoor)	Er dient één bezoek tijdens het bloeiseizoen te worden uitgevoerd waarbij er wordt gezocht naar bloeiende exemplaren. De bloeiperiode van glad biggenkruid is van juni tot juli, de bloeiperiode van grote leeuwenklauw is van mei tot augustus en de bloeiperiode van wilde ridderspoor is van juni tot augustus.

In tabel 13-17 is aangegeven dat een overtreding van de wet voor een aantal soorten op voorhand kan worden voorkomen door het treffen van maatregelen. Deze maatregelen zijn de tabel uiteengezet. Door het nemen van deze maatregelen worden negatieve effecten voorkomen en zijn geen vervolgstappen noodzakelijk.

Tabel 13-17 Beschrijving maatregelen om overtreding van de wet te voorkomen

Soort(groep)	Maatregelen
Algemene broedvogels	<ul style="list-style-type: none"> • Werken buiten broedseizoen; • Indien niet mogelijk: vooraf ongeschikt maken in een straal van 75 m. rondom het deelgebied; • Indien ook niet mogelijk: een ecologische vrijgave voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden.
Vleermuizen	Geen verlichting schijnen of uitstralen op bomen met holtes of gebouwen in de omgeving.

13.6.2 Beschermde gebieden

Algemeen

De benodigde (compenserende) maatregelen voor stikstofdepositie zijn op dit moment voor geen van de alternatieven beschikbaar. Hieraan wordt momenteel nog hard gewerkt. Wel is op basis van de informatie in het MER duidelijk dat voor alle alternatieven en varianten de opgave vergelijkbaar is. Oftewel, vanuit de milieuafweging hoeft ‘de stikstofproblematiek’ de keuze van een voorkeursalternatief niet in de weg te staan. Wel moet hierbij in acht worden genomen dat het voorzien in voldoende (stikstof)compensatie een opgave is voor de navolgende planvorming.

In het stikstofdepositie-onderzoek is reeds onderzoek gedaan naar elektrificatie van de werktuigen. Wanneer een deel van de werktuigen geëlektrificeerd wordt leidt dat tot minder stikstofemissie en dientengevolge tot minder stikstofdepositie. Om het effect van een mogelijke elektrificatiestrategie te onderzoeken is een casestudie uitgevoerd voor subvariant I noord sub 1, III noord sub 1. In dit onderzoek is alleen gekeken naar elektrificatiewinst bij tracéwerkzaamheden. Het onderzoek toont aan dat er bij elektrificatie een vermindering van ruim 43 procent van de maximale depositie gerealiseerd kan worden in deelgebied III en respectievelijk 59 procent en ruim 16 procent in de deelgebieden I en II.

In MER (fase 2) wordt het onderzoek naar (verdere) elektrificatie en daarmee het beperken van stikstofeffecten voortgezet.

Deelgebied I

Om negatieve effecten te voorkomen op de natuurwaarden van het Bosgebied N15.01 zijn de volgende maatregelen van belang. Deze gelden voor alle varianten. Mits deze maatregelen worden getroffen, is er geen sprake van aantasting van wezenlijke waarden en kenmerken van de natuurwaarden:

- geen kap of verwijdering van opgaande vegetatie;
- werken buiten de voortplantingsperiode van boomarter en broedperiode van vogels;
- geen bouwlampen of andere verlichting te gebruiken;
- gebruik van vaste rijpaden met rijplaten.

Om negatieve effecten te voorkomen op de natuurwaarden van het Parkbos N17.03 zijn de volgende maatregelen van belang. Deze maatregelen gelden voor variant IJmond-Noord-1. Mits deze maatregelen worden getroffen, is er geen sprake van aantasting van wezenlijke waarden en kenmerken van de natuurwaarden:

- geen kap of verwijdering van opgaande vegetatie;
- werken buiten de broedperiode van vogels;
- geen bouwlampen of andere verlichting te gebruiken ;
- gebruik vaste rijpaden met rijplaten.

Om negatieve effecten te voorkomen op natuurwaarden van Vochtig schraalland N10.02 zijn de volgende maatregelen van belang. Deze maatregelen gelden voor de varianten IJmond-Noord-2 en IJmond-Zuid-1. Mits deze maatregelen worden getroffen, is er geen sprake van aantasting van wezenlijke waarden en kenmerken van de natuurwaarden:

- Gebruik vaste aanrijdroutes met rijplaten;
- Bij graafwerkzaamheden de grond in de juiste volgorde weer terugplaatsen.

Deelgebied II

Mits er buiten het broedseizoen van vogels wordt gewerkt, is er geen sprake van aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van natuurtype N12.02, behalve voor de factor verdroging als gevolg van grondwaterbemaling. Dit vormt een mogelijk knelpunt voor de aanwezige natuurwaarden. Het advies is een hydrologisch onderzoek te laten uitvoeren om te kijken wat de gevolgen zijn voor het NNN gebied met natuurtypen N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland, N04.02 Zoete plas en N16.04 Vochtig bos met productie. Daarnaast dient onderzocht te worden of het verwijderen van vegetatie binnen natuurtype N16.04 Vochtig bos met productie leidt tot aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden, en derhalve gecompenseerd dient te worden.

Deelgebied III

In deelgebied III zijn een aantal maatregelen geadviseerd om negatieve effecten te voorkomen. Mits deze worden opgevolgd zijn er geen negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van de NNN-gebieden *Z10 Dijkland*, *Z8 Houtrakpolder en omgeving* en *Z14 Amsterdam West*, behalve voor de factor verdroging als gevolg van grondwaterbemaling. Dit vormt een mogelijk knelpunt voor de aanwezige natuurwaarden. Het advies is een hydrologisch onderzoek te laten uitvoeren om te kijken wat de gevolgen zijn voor het NNN gebied met natuurtypen N13.01 (vochtig weidevogelgrasland) en N12.02 (Kruiden- en faunarijck grasland) in NNN-gebied *Z10 Dijkland*.

Dijkland (Z10)

Om negatieve effecten te voorkomen op natuurwaarden van Vochtig weidevogelgrasland N13.01 zijn de volgende maatregelen van belang. Deze maatregelen gelden voor beide alternatieven. Mits deze maatregelen worden getroffen, is er geen sprake van aantasting van wezenlijke waarden en kenmerken van de natuurwaarden:

- Werken buiten de kwetsbare (broed-)periode van weidevogels (vanaf circa eind juli loopt de broedtijd ten einde). In oktober en november arriveren de grootste groepen wintergasten. Daarom is werken tussen augustus en oktober de meest gunstige periode;
- Werken met vaste aanrijdroutes en rijplaten om bodemverdichting te voorkomen;
- Geen verlichting toepassen om donkerte te bewaren;

- Grond in de juiste volgorde weer terugplaatsen.

Om negatieve effecten te voorkomen op natuurwaarden van Kruiden en faunarijk grasland N12.02 zijn de volgende maatregelen van belang. Deze maatregelen gelden voor beide alternatieven. Mits deze maatregelen worden getroffen, is er geen sprake van aantasting van wezenlijke waarden en kenmerken van de natuurwaarden:

- Werken buiten het broedseizoen;
- werken met vaste aanrijdroutes en rijplaten om bodemverdichting te voorkomen;
- geen verlichting toepassen om donkerte te bewaren;
- grond in de juiste volgorde weer terugplaatsen.

Houtrakpolder en omgeving (Z8)

Om negatieve effecten te voorkomen op natuurwaarden van Droog bos met productie N16.03 en Vochtig bos met productie N16.04 zijn de volgende maatregelen van belang. Deze maatregelen gelden voor beide alternatieven. Mits deze maatregelen worden getroffen, is er geen sprake van aantasting van wezenlijke waarden en kenmerken van de natuurwaarden:

- Werken buiten de kwetsbare (broed-)periode van vogels.

14. Ontploffbare oorlogsresten

14.1 Wettelijk kader en beleid

In artikel 4.10 van het Arbeidsomstandighedenbesluit uit 1997 staat dat bedrijven die werkzaamheden verrichten met het opsporen, benaderen en ruimen van ontploffbare oorlogsresten certificering plichtig zijn. Certificatie van opsporingsbedrijven gebeurt op basis van het zogenoemde Werkveld specifieke certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE). Deze regel treedt in werking zodra er inschattingen gemaakt worden van de risico's en vervolgstappen. Als er een eerste inschatting van ontploffbare oorlogsresten wordt gemaakt is deze regelgeving nog niet van toepassing. Het uitvoeren van een historisch feitenrelaas (zoals de provinciale signaleringskaart) is niet gebonden aan de landelijke regels, zoals het WSCS-OCE dat wel is.

Als er gebieden zijn die verdacht worden op het hebben van ontploffbare oorlogsresten (OO) worden gecertificeerde bedrijven ingeschakeld die de OO op een veilige manier opruimen (zie paragraaf 14.6). De provincie heeft geen officiële rol ten aanzien van OO, de gemeente is het bevoegd gezag.

14.2 Beoordelingskader

Het beoordelingskader voor ontploffbare oorlogsresten is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 14-1 Het beoordelingskader van de effecten op ontploffbare oorlogsresten

Beoordeling	Ontploffbare oorlogsresten
++	Netto neemt het risico af omdat ontploffbare oorlogsresten worden gevonden in het hele gebied en verwijderd
+	Netto neemt het risico af omdat ontploffbare oorlogsresten worden gevonden in een groot deel van het gebied en verwijderd
0/+	Netto neemt het risico af omdat ontploffbare oorlogsresten worden gevonden in een klein deel van het gebied en verwijderd
0	Er is geen effect op de ontploffbare oorlogsresten
0/-	Niet van toepassing
-	Niet van toepassing
--	Niet van toepassing

Voor de analyse van de effecten op ontploffbare oorlogsresten zijn bureaustudies uitgevoerd:

- Antea Group, Bureaustudie ontploffbare oorlogsresten, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied, deelgebieden I en III, 2023;
- Antea Group, Bureaustudie ontploffbare oorlogsresten, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied, deellocatie Driehuis (deelgebied II), 2023.

De bureaustudie is gebruikt voor de beschrijving en de beoordeling van effecten op ontploffbare oorlogsresten.

14.3 Referentiesituatie

In deze paragraaf is de referentiesituatie voor ontploffbare oorlogsresten voor de drie deelgebieden beschreven. Van de drie deelgebieden is deelgebied I het meest verdacht op ontploffbare oorlogsresten. Dit komt door de activiteiten die hebben plaatsgevonden in dit gebied tijdens de Tweede Wereldoorlog. Op basis van de beoordeelde feiten van het vooronderzoek is geconcludeerd dat er indicaties zijn voor de mogelijke aanwezigheid van ontploffbare oorlogsresten. De volgende gevechtshandelingen/ontploffbare oorlogsresten gerelateerde handelingen hebben in en nabij het onderzoeksgebied plaatsgevonden:

- De aanwezigheid van militaire infrastructuur;
- De aanwezigheid van dumplocaties;

- De explosie van een munitievoorraad;
- De aanwezigheid van een munitie vernietigingslocatie.

De volgende ontplofbare oorlogsresten kunnen mogelijk in het onderzoeksgebied worden aangetroffen:

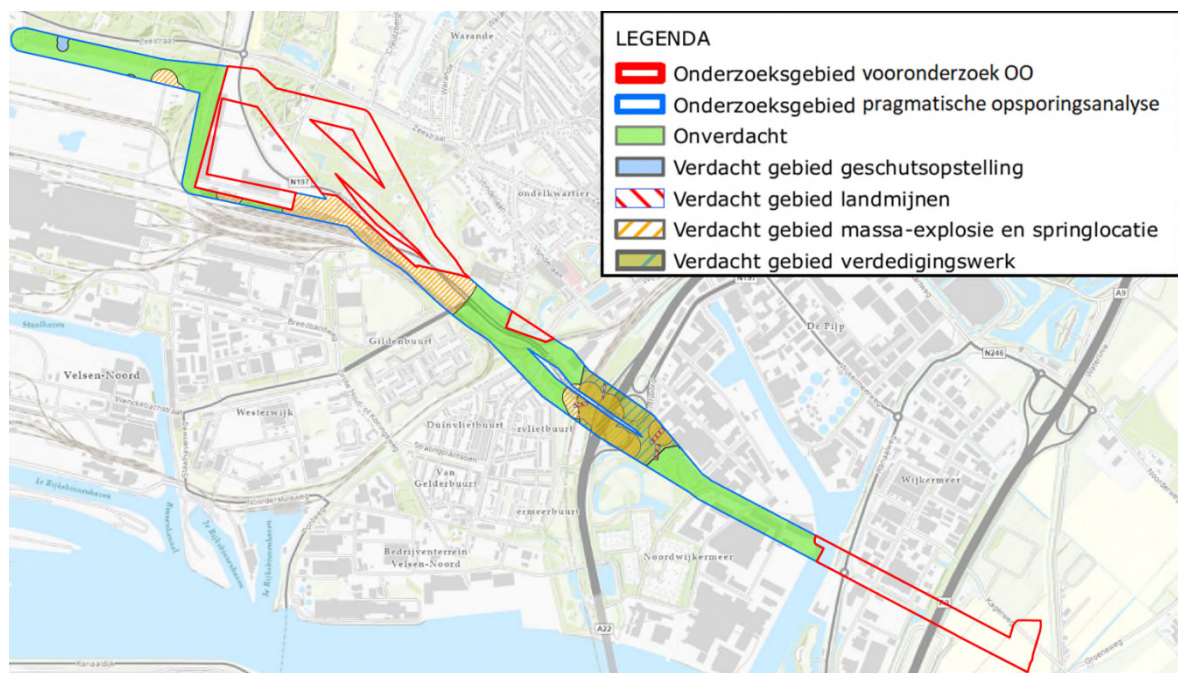
- Afwerpmunitie;
- Gedumpte/achtergelaten munitie;
- Ontplofbare oorlogsresten afkomstig van de explosie van een munitievoorraad;
- Ontplofbare oorlogsresten afkomstig van een munitie vernietigingslocatie.

14.4 Effectbeschrijving

In deze paragraaf is de effectenbeschrijving van ontplofbare oorlogsresten per deelgebied beschreven.

14.4.1 Deelgebied I

In deelgebied I is sprake van diverse verdachte locaties. De verdachte locaties komen in vergelijkbare mate voor binnen alle tracévarianten. De verdachte gebieden zijn aangegeven op de bodembelastingkaart (zie figuur 14-1). Het gaat hier om verdacht gebied met geschutopstelling, landmijnen, verdedigingswerk, massa-explosie en springlocaties. In rood is het onderzoeksgebied van het vooronderzoek van de ontplofbare oorlogsresten uit de conflictperiode aangegeven. In blauw is het onderzoeksgebied van de pragmatische opsporingsanalyse aangegeven.



Figuur 14-1 Bodembelastingkaart van deelgebied I met verdachte gebieden met ontplofbare oorlogsresten (bron: Antea Group, 2023)

14.4.2 Deelgebied II

Er zijn geen indicaties voor de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten in het onderzoeksgebied. Derhalve is het onderzoeksgebied niet verdacht op de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten. Er is geen effect op ontplofbare oorlogsresten.

14.4.3 Deelgebied III

Er zijn geen indicaties voor de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten in deelgebied III. Derhalve is dit deelgebied niet verdacht op de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten. Er is geen effect op ontplofbare oorlogsresten.

14.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf is het effect op ontplofbare oorlogsresten per deelgebied beoordeeld.

Deelgebied I

Er is geen onderscheid tussen de varianten in deelgebied I, want de verdachte locaties komen in vergelijkbare mate voor binnen alle tracévarianten. Er is een licht positieve beoordeling (0/+) gegeven omdat de kans aanwezig is dat ontplofbare oorlogsresten uit de bodem worden verwijderd bij de aanlegfase van het project.

Tabel 14-2 Beoordeling van effecten op ontplofbare oorlogsresten in deelgebied I

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Ontplofbare oorlogsresten	0/+	0/+	0/+	0/+

Deelgebied II

Er zijn geen verachte locaties, dus er is geen effect op ontplofbare oorlogsresten. Dit is neutraal beoordeeld (0) voor deelgebied II.

Tabel 14-3 Beoordeling van effecten op ontplofbare oorlogsresten in deelgebied II

Deelgebied II	Tracé
Ontplofbare oorlogsresten	0

Deelgebied III

Er zijn geen verachte locaties, dus er is geen effect op ontplofbare oorlogsresten. Dit is neutraal beoordeeld (0) voor deelgebied III.

Tabel 14-4 Beoordeling van effecten op ontplofbare oorlogsresten in deelgebied III

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Ontplofbare oorlogsresten	0	0	0	0	0	0

14.6 Mitigatie/compensatie

Bij het opsporen en ruimen van ontplofbare oorlogsresten is de openbare orde en veiligheid het bepalende uitgangspunt. De burgemeester is op grond van artikel 172 van de Gemeentewet belast met de handhaving daarvan. Aan hem staan daartoe verschillende bevoegdheden ter beschikking, waaronder het geven van noodbevelen en het bepalen van een noodverordening. De beslissing om in een situatie over te gaan tot het opsporen en ruimen van explosieven is dus de bevoegdheid van de burgemeester. Er geldt overigens geen verplichting om over te gaan tot opsporing en ruiming. Dit hangt af van de situatie en dat wordt vooral beoordeeld in relatie tot het huidige en toekomstige gebruik van het gebied.

Er kunnen op hoofdlijnen twee aanleidingen worden genoemd voor het uitvoeren van een vooronderzoek en het opsporen en ruimen van ontplofbare oorlogsresten, namelijk:

- Spontane vondst van ontplofbare oorlogsresten, zoals tijdens het graven bij bouwwerkzaamheden. Dit moet worden gemeld bij de politie. De politie besluit afhankelijk van de situatie ter plaatse of de Explosieven Opruiming Dienst (EOD, defensie) gewaarschuwd moet worden. De EOD bepaalt op basis van onderzoek ter plaatse welke maatregelen er worden genomen en zal dat vervolgens afstemmen met de politie en de burgemeester.
- Het vermoeden dat in een bepaald gebied ontplofbare oorlogsresten in de bodem zitten, meestal in combinatie met bijvoorbeeld bouwplannen in dat gebied. In dat geval wordt er altijd gestart met een vooronderzoek, zo nodig gevolgd door de opsporing en ruiming van de oorlogsresten. Het verrichten van vroegtijdig vooronderzoek is zowel van belang voor de veiligheid, maar ook om te voorkomen dat grote vertraging in bouwprojecten optreedt.

15. Ruimtelijke kwaliteit

15.1 Wettelijk kader en beleid

De ruimte die het voornemen inneemt kan effect hebben op de ruimtelijke kwaliteit. Voor ruimtelijke kwaliteit is geen formeel beleidskader. Ondanks dat de leidingen ondergronds liggen, zijn er wel bovengrondse voorzieningen en beperkingen voor het huidige en toekomstige fysieke ruimtegebruik. Dit ruimtegebruik kan effecten hebben op de belevingswaarde en het groen in een gebied. In dit hoofdstuk is inzichtelijk gemaakt hoe het bestaande fysieke ruimtegebruik, de belevingswaarde en het groen verandert als het project tot stand komt.

Onder de Omgevingswet moeten bijna alle gemeenten een gemeentelijke adviescommissie instellen. Die commissie is in de wet verplicht gesteld. De bestaande commissies voor ruimtelijke kwaliteit, welstand en monumenten komen niet meer terug. De VNG, Federatie Ruimtelijke Kwaliteit en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed hebben een Handreiking adviesstelsel omgevingskwaliteit geschreven. De Handreiking biedt ondersteuning en inspiratie bij het doorontwikkelen van het adviesstelsel in de geest van de Omgevingswet: een gemeentelijke adviescommissie met een brede adviestaak die zoveel mogelijk aan de voorkant van ruimtelijke processen adviseert en initiatiefnemers uitdaagt en inspireert.

NOVEX en programma Mooi Nederland

Het *programma NOVEX* en het *programma Mooi Nederland* leiden samen met de andere nationale programma's tot de actualisatie en aanscherping van de *Nationale Omgevingsvisie (NOVI)*: een samenhangende visie op de leefomgeving.

Met het programma Mooi Nederland worden belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde centraal gesteld bij het ordenen van de ruimte. Er worden concrete toekomst- en handelingsperspectieven ontwikkeld om Nederland mooi, functioneel, robuust en duurzaam te houden.

In het programma NOVEX werken alle overheden samen aan een plan voor de inrichting van Nederland. Daarvoor moet eerst duidelijk zijn wat de ruimtevragers zijn, wat er ruimtelijk moet worden ingepast. Zowel nationaal als regionaal. De nationale doelen en belangen zijn samengebracht in een startpakket. Dit startpakket vormt de basis voor het leggen van de ruimtelijke puzzel per provincie. De twaalf provincies vertalen de nationale opgaven en doelen ruimtelijk en passen deze in de provinciale plannen. De provincies werken de komende tijd aan een ruimtelijk voorstel. De plannen voor de zestien aandachtsgebieden (zogenaamde NOVEX-gebieden) zullen onderdeel zijn van de ruimtelijke voorstellen van de provincies. Vervolgens wordt er gekeken of alle losse plannen bij elkaar tot een duurzaam landelijk beeld leiden. Einddoel van het programma is om te komen tot een heldere uitvoeringsagenda per provincie en per NOVEX-gebied.

In dit hoofdstuk is beschouwd in hoeverre het project waterstofnetwerk NZKG ruimte vraagt en hoe dit van invloed kan zijn op de ruimtevragers uit het programma NOVEX en de ordeningsprincipes uit het programma Mooi Nederland.

15.2 Beoordelingskader

De aanleg- en gebruiksfase van het project kunnen tijdelijke of permanente gevolgen hebben voor de ruimtelijke kwaliteit. Bij ruimtelijke kwaliteit is onderscheid gemaakt tussen de aspecten ruimtegebruik (hoe verandert het bestaande ruimtegebruik), de belevingswaarde (de zintuigelijke ervaring van een gebied rondom het projectgebied voor de gebruikers van het gebied) en het groen (hoe veranderen groenstructuren in het gebied). Het beoordelingskader voor ruimtelijke kwaliteit is weergegeven in tabel 15-1.

Tabel 15-1 Het beoordelingskader van ruimtelijke kwaliteit

Beoordeling	Ruimtegebruik	Belevingswaarde	Groen
++	Permanent ruimte voor nieuwe functies	Grote verbetering van belevingswaarde	Ruimte voor nieuwe groen
+	Delen van bestaande functies krijgen tijdelijk meer ruimte	Verbetering van belevingswaarde	Meer ruimte voor bestaand groen
0/+	Indirect meer ruimte voor bestaande functies	Lichte verbetering van belevingswaarde	Indirect meer ruimte voor bestaand groen
0	Geen effect op ruimtegebruik	Geen effect op belevingswaarde	Geen effect op groen
0/-	Indirect ruimtebeslag op bestaande functies	Lichte verslechtering van belevingswaarde	Indirect ruimtebeslag op groen
-	Delen van bestaande functies worden tijdelijk belemmerd	Verslechtering van belevingswaarde	Direct (tijdelijk) ruimtebeslag op groen
--	Bestaande functies verdwijnen permanent	Belevingswaarde verdwijnt helemaal	Bestaande groen(structuur) verdwijnt helemaal

Voor de analyse van de effecten op inductieve weerstandsbeïnvloeding is een bureaustudie uitgevoerd:

- Arcadis, Detailberekeningen inductieve weerstandsbeïnvloeding, 2024.

Er kan sprake zijn van warmteoverdracht van waterstofleidingen op agrarische gronden in de gebruiksfase. Dit kan leiden tot effecten op bijvoorbeeld gewassen. Voor het waterstofnetwerk NZKG geldt dat nieuwe leidingen hoofdzakelijk in stedelijke gebieden gerealiseerd worden. Hier zijn geen akkers aanwezig, en kan de warmteoverdracht dus geen effecten op gewassen veroorzaken. Op sommige locaties is weide aanwezig, maar dit leidt niet tot effecten op de economie (of natuur). In deelgebied II is wel agrarisch land aanwezig. Hier wordt grotendeels gebruik gemaakt van de bestaande aardgasleiding. Dit leidt dus niet tot verschil-effecten ten opzichte van de referentiesituatie. De locatie met de koppelleiding in deelgebied II heeft geen akkerland. Effecten door warmteoverdracht zijn dus uitgesloten en daarom niet beschouwd bij de effectbeschrijving.

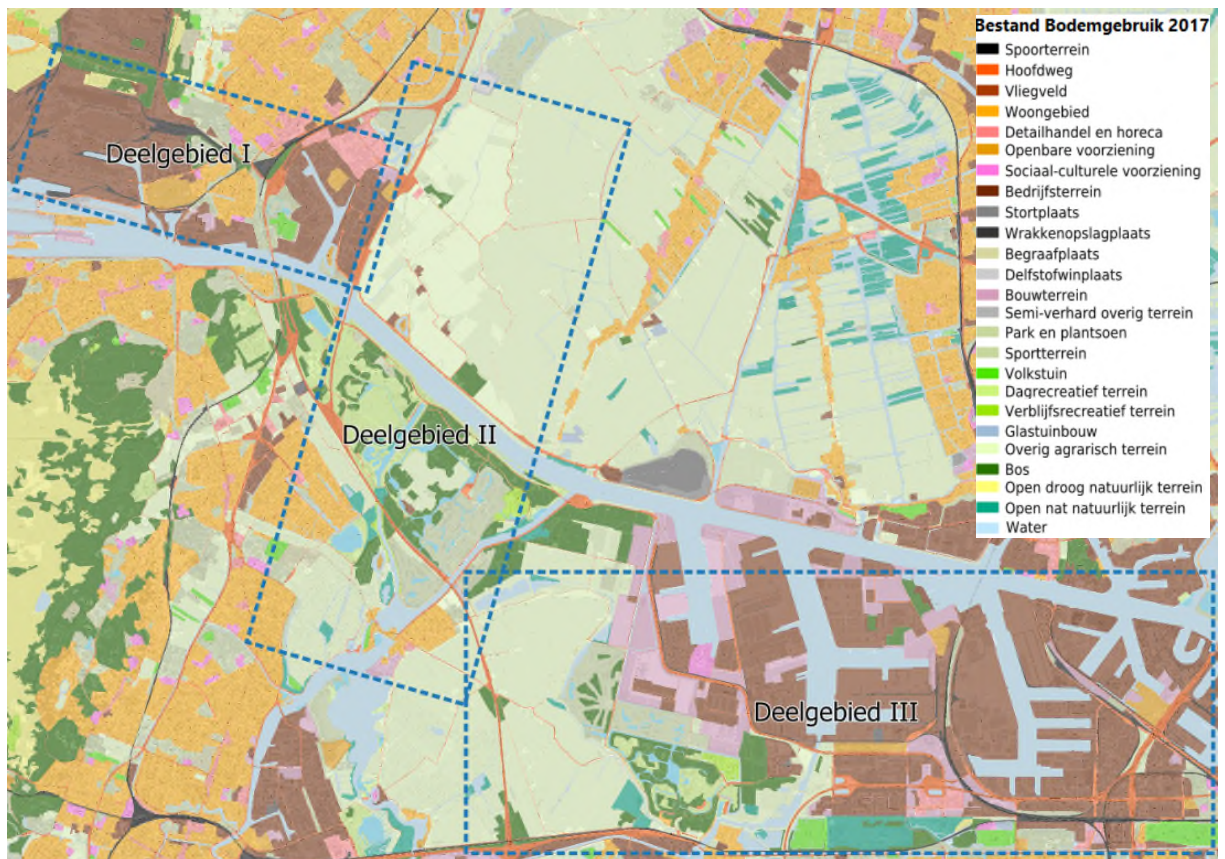
15.3 Referentiesituatie

In deze paragraaf is de referentiesituatie voor ruimtelijke kwaliteit voor de drie deelgebieden beschreven.

15.3.1 Ruimtegebruik

Het bestaand ruimtegebruik in de deelgebieden verschilt per deelgebied (zie figuur 15-1). Deelgebied I bestaat hoofdzakelijk uit bedrijfsterreinen en woongebied. Er liggen verschillende spoorlijnen en een snelweg door het gebied. Daarnaast zijn er groenvoorzieningen. Deelgebied II bestaat grotendeels uit agrarisch gebied, recreatiegebied Spaarnwoude en woongebieden. Hier liggen diverse wegen door het gebied, waaronder de A9. Deelgebied III bestaat voornamelijk uit bedrijfsterrein met groenvoorzieningen in het zuidelijk deel. Ook liggen diverse wegen door het gebied, waaronder de A5.

Ook in de ondergrond is er ruimte in gebruik. Verschillende kabels en leidingen liggen in de ondergrond. Deze kabels en leidingen nemen niet alleen directe fysieke ruimte in, maar kunnen elkaar ook beïnvloeden (zoals inductieve beïnvloeding of weerstandsbeïnvloeding). Daarom hebben bepaalde kabels en leidingen ook indirecte ruimte nodig als ze in gebruik zijn.



Figuur 15-1 Indicatie bestaand bodemgebruik in de deelgebieden (bron: PDOK, 2017)

15.3.2 Belevingswaarde

Deelgebied I

Beverwijk

Rond 1900 ontstond ten zuiden van de Zeestraat op en nabij de (voormalige) landgoederen een villabuurt voor de gegoede middenstand. Hiermee werd het eerste grotere samenhangende woongebied van Beverwijk gerealiseerd. Op kleine schaal werden als het ware kleine particuliere landgoederen gerealiseerd en ingepast binnen de landschappelijke lanenstructuur van een groter landgoed. Dit in nabootsing en navolging van de nabijgelegen oorspronkelijke landgoederen. De stedenbouwkundige opzet van deze buurt wordt met name gekenmerkt door grote vrijstaande villa's in ruime particuliere tuinen, liggend aan groene lanen met grote bomen. Als groene enclaves liggen er nog 2 landgoederen in en naast het centrum, waarvan park Scheybeek openbaar toegankelijk is (bron: Structuurvisie Beverwijk, 2015)

Tussen het bedrijventerrein van Tata Steel en de stedelijke bebouwing van Beverwijk ligt een gebied op een ondergrond van lage jonge duinen, oude stuifduinen en een strandvlakte. Het deelgebied kent een lange geschiedenis waarvan de landschappelijke opbouw begon met kleine boerderijen of hofsteden. Door de eigenaren van de buitenplaats Westerhout (ten zuiden van de Zeestraat) zijn deze samengevoegd tot een omvangrijk landgoed (bron: Bestemmingsplan Westrand Beverwijk, vastgesteld november 2013). Dit gebied is openbaar toegankelijk en dient als groen uitloophoek voor de bewoners van Beverwijk.

Velsen-Noord

Bij de aanleg van het Noordzeekanaal tussen 1865 en 1876 werd het oorspronkelijke dorp Velsen in tweeën gesplitst, namelijk in Wijkeroog (ten noorden van het kanaal) en Velsen (ten zuiden). Dit was het begin van het ontstaan van deze dorpskern. Rond 1920 veranderde de naam van het dorp Wijkeroog in Velsen-Noord. Veel industrie, waaronder papierfabriek van Gelder, vestigde zich in het dorp en in 1924 werd de eerste oven van de Koninklijke Nederlandsche Hoogovens ontstoken. De aanleg van deze industrie en andere grote infrastructurele werken (rijksweg en spoorwegen) heeft geleid tot een opdeling van de stedenbouwkundige hoofdstructuur van Velsen-Noord. Opvallend is de tweedeling die na de aanleg van het spoor is ontstaan.

Ten zuiden van het spoor bevindt zich de oudste bebouwing. Centraal gelegen is de Wijkerstraatweg die als hoofdontsluitingsroute voor de dorpskern fungeert. Daarachter is een viertal buurten (Duinvliet-, Van Gelder-, Watervliet- en Wijkermeerbuurt) ontstaan. Stuk voor stuk worden deze buurten gekenmerkt door een eigenzinnige stedenbouwkundige opzet en architectuur. Het concept voor de buurten kwam voort uit de zogenaamde Berlagiaanse stedenbouw, waarbij de esthetische verschijning van de stedelijke ruimte centraal stond in de planvorming. De bebouwing bestaat voornamelijk uit laagbouw waarbij de hoofd-ontsluitingsroutes geaccentueerd worden met een extra bouwlaag. Dit deel van Velsen-Noord wordt, met een enkele onderbreking, omzoomd door groen dat fungeert als bufferzone tussen de woonwijk en de omringende industrie en infrastructuur.

Ten noorden van het spoor liggen de Gilden- en Westervijkbuurt. De buurten worden van elkaar gescheiden door de Grote Hout- of Koningsweg, die als hoofdontsluitingsroute voor dit deel van Velsen-Noord en het zuidelijk gelegen bedrijfsterein fungeert. Ook deze buurten worden gekenmerkt door een eigenzinnige stedenbouwkundige en architectonische opzet. Hierbij ligt het concept van de Westervijkbuurt (het zg. PEN-dorp) in het verlengde van de buurten ten zuiden van het spoor. Deze wijk met arbeiderswoningen, die kenmerkend zijn voor het ontstaan van Velsen-Noord, wordt omringd door industrie. Daarentegen bevat de Gildenbuurt een concept dat verwijst naar de moderne stedenbouw, zoals die na de tweede wereldoorlog ontwikkeld is. De randen van deze buurt worden gevormd door hoogbouw in het groen. Het binnengedeelte is ingevuld met laagbouw waarbij het voorzieningencentrum een accent heeft gekregen in de vorm van een extra bouwlaag (bron: Bestemmingsplan Velsen-Noord, vastgesteld november 2015).

Deelgebied II

Spaarnwoude en omgeving is een voornamelijk open (veen)polderlandschap tussen Haarlem en Amsterdam. De ontstaans- en ontginningsgeschiedenis is goed afleesbaar in het landschap, bijvoorbeeld aan de bochtige veenrivieren (Binnen- en Buiten) Liede en Spaarne, het verkavelings- en slotenpatroon van de veenweidepolders en de Spaarndammerdijk die door het gebied loopt. De Stelling van Amsterdam is met zijn forten en linedijk ter hoogte van Spaarndam, Penningsveer en Haarlemmerliede prominent aanwezig in het landschap. De openheid van het gebied is een bijzondere waarde, zowel voor bewoners en recreanten, als voor weidevogels. Delen van het gebied rond de A9, rond de forten van de Stelling van Amsterdam en in de polders tussen Haarlem en de Ringvaart van de Haarlemmermeer zijn meer verdicht door opgaande beplanting. De recreatiegebieden Oosterbroek, Buitenhuisen en Houtrak (recreatiegebied Spaarnwoude), kennen een afwisseling van besloten bosgebieden, golfterreinen en open ruimtes (bron: Provincie Noord-Holland).

Deelgebied III

De haven van Amsterdam is een bulkhaven. De haven herbergt talrijke industriële bedrijven. Die houden zich onder meer bezig met de verwerking van agribulk en minerale grondstoffen en de productie van beton, asfalt en andere bouwmaterialen. Verder zijn er chemische bedrijven die onder andere verf, kunstmest en katalysatoren voor de raffinage-industrie produceren en maakbedrijven, zoals offshore bedrijven, een assemblagebedrijf voor graafmachines, een scheepsreparatiewerf en een overdekte scheepswerf voor de bouw van superjachten. Ook stedelijke voorzieningen als waterzuivering, elektriciteitsopwekking en afvalverwerking bevinden zich in het havengebied. Op grote schaal worden gebruikte grondstoffen gerecycled op zowel mechanische als chemische wijze.

De Amsterdamse haven stond aan de wieg van de stad en is nog steeds een belangrijke economische pijler. Belangrijk geworden in de 14^e eeuw als doorvoerhaven op de handelsroute van Noord-Duitsland naar Vlaanderen, groeide de haven in de 17^e eeuw uit tot een van de grootste havens van de wereld. Uit alle werelddelen kwamen producten naar de stad, die werden verhandeld en verwerkt. In het midden van de 17^e eeuw was Amsterdam het financiële en logistieke handelscentrum van de wereld. Deze dominante positie nam eind 17^e eeuw af en na de inlijving van Nederland door Napoleon aan het begin van de 19^e eeuw was van de bloeiende haven weinig meer over.

Na de val van Napoleon kwam de handel moeilijk op gang. De route over de Zuiderzee bleek te ondiep voor de steeds grotere schepen. Als alternatief legde men het Noord Hollandsch Kanaal aan dat in 1824 werd geopend. Het kanaal bleek al snel te klein door de komst van de grote stoomschepen. Het plan ontstond voor een rechtstreekse doorsteek door de duinen naar de Noordzee. Met de opening van het Noordzeekanaal in 1876 brak een periode aan van nieuwe groei. De haven moest worden vergroot. Dit gebeurde eerst aan de oostkant, waar een binnenhaven langs de Oosterdoksdiijk en kunstmatige eilanden (Java- en KNSM-eiland) werden aangelegd.

Na de Tweede Wereldoorlog werd de haven opnieuw vergroot, nu aan de westzijde, waar grote havenbekkens werden gegraven en industrieterreinen aangelegd. Door de opening van het Amsterdam-Rijnkanaal in 1952 kreeg Amsterdam een betere achterlandverbinding en werd het hele Noordzeekanaalgebied (NZKG) een overslaghaven waarmee het Europese achterland kon worden bediend.

De Amsterdamse haven, een van de vijf havens van nationaal belang, maakt deel uit van het Noordzeekanaalgebied (NZKG), dat qua zeelading de vierde haven is van Noordwest-Europa en de tweede binnen Nederland. Samen met de Rotterdamse haven behoort het NZKG tot de zogenaamde Core Network Ports van de Europese Unie. De Nederlandse zeehavens zijn gunstig gelegen in een natuurlijke Europese delta, maar hun positie staat ook onder druk vanwege geopolitieke ontwikkelingen en toenemende concurrentie van andere Europese havens.

Een haven is zowel een nautisch logistiek knooppunt als een industrieterrein voor zware industriële bedrijven die zich daar vestigen vanwege de toegestane milieunormen en/of de aan- en afvoermogelijkheden over water. Ook stedelijke voorzieningen als waterzuivering, elektriciteitsopwekking en afvalverwerking zijn er gevestigd. Binnen de Metropoolregio Amsterdam en het Noordzeekanaalgebied is dit een van de weinige plekken waar zware industrie gevestigd is. Een groot deel van de nog vrij beschikbare ruimte ligt binnen het Amsterdamse havengebied. Om die reden is het een logische locatie voor infrastructuur en bedrijvigheid voor de energietransitie en de circulaire economie. Hierdoor ontstaan volop kansen voor nieuwe duurzame banen (bron: Gemeentelijke Visie Haven 2020-2040).

15.3.3 Groen

Figuur 15-1 laat zien dat deelgebied II het meest groene gebied is en dat de deelgebieden I en III sterk verstedelijkt zijn. Dit betekent dat de waarde van het groen in de sterk verstedelijkte deelgebieden I en III hoog is. Het groen in de stedelijke gebieden geldt als uitloopgebied voor de gebruikers (bewoners en werkenden) van deze deelgebieden en vervult een belangrijke functie voor deze gebruikers. Het groen nodigt de gebruikers van de gebieden uit om een ommetje te maken (te bewegen), buiten te zijn en de rust op te zoeken. Dit is bevorderlijk voor de gezondheid van mensen. Tegelijkertijd heeft het groen ook een verkoelend effect op de stad. Hittestress neemt hierdoor af. In deelgebied I ligt een groene zone van landgoederen tussen de N197 en het stedelijk gebied van Beverwijk met de plaatsen Park Scheybeeck, Vondelkwartier en Nieuw Westershout. In deelgebied III is dit een groene zone tussen de N200 en de Theemsweg waar onder ander volkstuinten liggen. Ten westen van de A5 ligt het Geuzenbos.

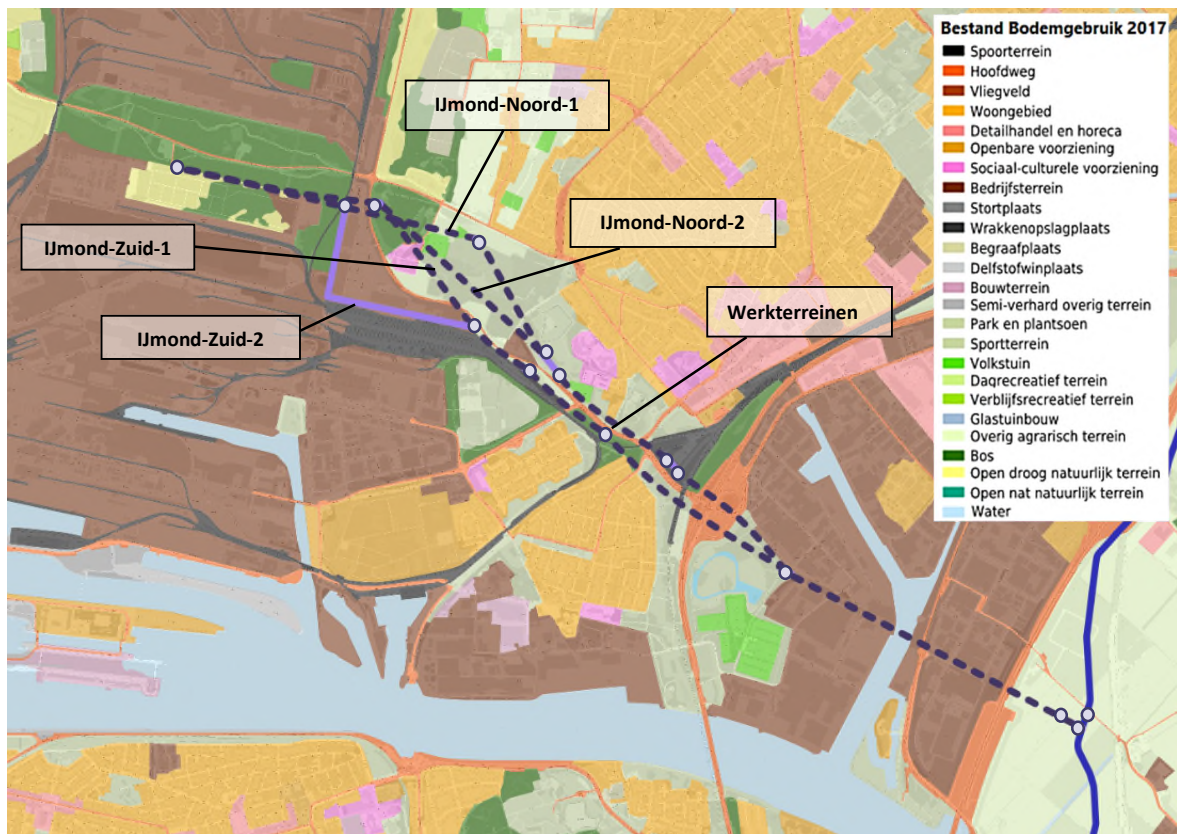
Het groen in deelgebied II heeft een regionale functie. Het is een wat groter recreatiegebied waar mensen uit verschillende stedelijke gebieden op af komen om te recreëren, te sporten en te ontspannen.

15.4 Effectbeschrijving

15.4.1 Deelgebied I

Ruimtegebruik

Het ruimtegebruik kan wijzigen doordat de bestaande functies in de ruimte plaats maken voor functies van het project. In deelgebied I wordt er voornamelijk sleufloos gewerkt. Dit betekent dat de leiding onder het bestaande ruimtegebruik doorgeboord wordt en dat er op die locaties geen verandering plaatsvindt in het huidige ruimtegebruik. Dit is te zien in figuur 15-2. Het tracé ligt in dicht bebouwd gebied en volgt grotendeels bestaande infrastructuur, waaronder ook ondergrondse infrastructuur (zie ook paragraaf 3.1). Hierdoor zijn er nagenoeg geen beperkingen voor toekomstige functies in de gebruiksfase.



Figuur 15-2 Ruimtegebruik deelgebied I (bron: PDOK, 2017)

Op bepaalde locaties komt het tracé boven en ligt het tracé in een open ontgraving. In de aanlegfase van het project is sprake van werkterreinen (zie figuur 15-2). Op locaties met werkterreinen en open ontgravingen is er een tijdelijk ruimtebeslag op het bestaande ruimtegebruik. Na de aanlegfase wordt het gebied weer teruggegeven aan het bestaande ruimtegebruik. Er zijn dus geen permanente effecten op het ruimtegebruik.

In het geval van park Nieuw Westerhout komt variant IJmond-Noord-1 boven in een open gebied. Hier zal tijdelijk een werkterrein liggen. Na de aanlegfase is het gebied weer open en ligt de leiding onder de grond. In de gebruiksfase van het waterstofnetwerk is er dus geen effect op het bestaand ruimtegebruik. Dit zelfde geldt voor de locatie park Vondelkwartier. Daar komt een werkterrein. Na de aanlegfase ligt de leiding onder de grond en is het ruimtegebruik vergelijkbaar met de referentiesituatie.

Variante IJmond-Zuid-1 en variante IJmond-Noord-2 komen boven nabij een Honden instructieschool. Het werkterrein kan hier mogelijk tijdelijk een belemmering zijn voor de bedrijfsvoering van deze functie. Variante IJmond-Zuid-2 volgt bestaande infrastructuur in een open ontgraving. Dit kan mogelijk tijdelijk een belemmering vormen voor de bedrijfsvoering van het bestaande bedrijf en de weg die daar doorheen ligt. Dit is dus een tijdelijke situatie. In de gebruiksfase ligt de leiding onder de grond en is er geen sprake van belemmeringen voor het bestaand ruimtegebruik.

Ondergrondse functies kunnen het waterstofnetwerk beïnvloeden. Dit is onderzocht door Arcadis (2023). Op de volgende kaart zijn de kabels en leidingen in de ondergrond weergegeven.



Figuur 15-3 Een deel van de kabels en leidingen in de ondergrond in deelgebied I (bron: Arcadis, 2023)

Alle varianten in deelgebied I hebben parallelgging met hoogspanningsverbindingen. De varianten IJmond-Noord-1 en IJmond-Noord-2 hebben de grootste parallelgging met de 380kV-kabelverbindingen van de Netten op zee Hollandse Kust noord, west Alpha en west Beta (zie paragraaf 4.2.1). De varianten IJmond-Zuid-1 en IJmond-Zuid-2 hebben minder parallelloop met 380 kV-kabelverbindingen, maar lopen ook parallel aan 150kV-kabelverbindingen en mogelijk ook met 50 kV-kabelverbindingen. Het is te verwachten dat de noordelijke varianten meer inductieve beïnvloeding ondervinden dan de zuidelijke varianten door langere parallelloop met 380kV-kabelverbindingen. Voor alle varianten geldt dat er mogelijk maatregelen nodig zijn om de beïnvloeding te minimaliseren.

Belevingswaarde

De belevingswaarde van het gebied kan in de aanlegfase tijdelijk aangetast worden omdat er werkterreinen nodig zijn voor de locaties waar de leiding in een open ontgraving ligt. In de gebruiksfase wordt de belevingswaarde weer hersteld. De tijdelijke effecten treden met name op in de groenstructuren.

Groen

Er kunnen tijdens de aanlegfase tijdelijk groenstructuren verloren gaan doordat er werkterreinen nodig zijn in het groen. De verwachting is dat in de gebruiksfase deze groenstructuren grotendeels kunnen worden hersteld. Er is zijn dus tijdelijke effecten op groen te verwachten. Dit geldt met name voor de varianten IJmond-Noord-1, IJmond-Noord-2 en Zuid 1. IJmond-Zuid-2 ontziet grotendeels de groenstructuren door de ligging van het tracé over bestaand bedrijventerrein.

15.4.2 Deelgebied II

Ruimtegebruik

Het ruimtegebruik in deelgebied II blijft grotendeels gehandhaafd doordat er grotendeels gebruik wordt gemaakt van een bestaande leiding in de ondergrond. Hierdoor zijn er vanuit ruimtegebruik gezien nagenoeg geen beperkingen voor toekomstige functies. Er zijn drie locaties waar wel werkzaamheden plaatsvinden: twee afsluiterlocaties en één nieuwe aardgaskoppelleiding (zie figuur 15-3).



Figuur 15-4 Ruimtegebruik deelgebied II (bron: PDOK, 2017) en de locaties van de nieuwe afsluiterlocaties (groen omcirkeld)

De noordelijke afsluiterlocatie komt te liggen in agrarisch gebied. Hier gaat mogelijk een relatief klein deel van de agrarische functie verloren en maakt plaats voor de afsluiterlocatie. De afsluiterlocatie nabij de nieuwe leiding ligt naast de A9 en een open grasveld. Hier vormt het huidige ruimtegebruik geen belemmering voor een nieuwe afsluiterlocatie. Bij de zuidelijke afsluiterlocatie is er ook mogelijk een relatief klein verlies van de agrarische functie ter plaatse. Er ligt op die locatie ook al een afsluiterlocatie.

De nieuwe aardgaskoppelleiding heeft alleen ruimtebeslag in de aanlegfase. In de gebruiksfase ligt deze onder de grond onder de A9 door. Dit vormt geen belemmering voor het huidige bovengronds ruimtegebruik.

Belevingswaarde

De algemene belevingswaarde van het gebied als geheel wordt grotendeels niet aangetast. Er is een kleine aantasting van de belevingswaarde van de Stelling van Amsterdam bij de noordelijke afsluiter. Deze afsluiterlocatie komt te liggen in het inundatiegebied van de Stelling.

Groen

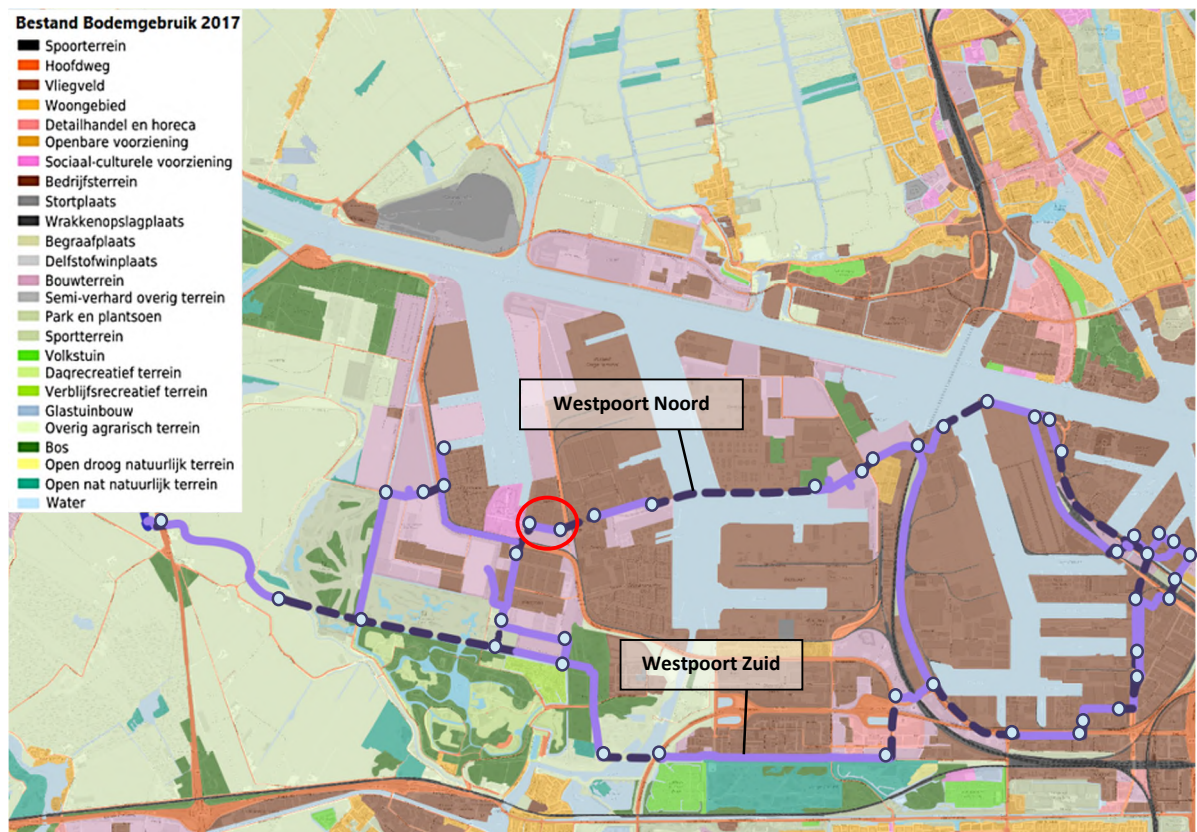
Er gaat in de aanlegfase mogelijk een klein gedeelte groen verloren ten westen van de A9 bij de aanleg van de aardgaskoppelleiding. In de gebruiksfase wordt dit groen voor zover mogelijk weer hersteld.

15.4.3 Deelgebied III

Ruimtegebruik

Het ruimtegebruik in deelgebied III blijft grotendeels gehandhaafd. Tijdelijk kan de aanleg van de waterstofleiding leiden tot belemmeringen in het bovengronds ruimtegebruik. Dit geldt met name voor de wegen in het gebied. Deze zijn mogelijk in de tijdelijke situatie slechter of niet bereikbaar. Omdat er met name langs wegen in open ontgraving gebouwd wordt is er nagenoeg geen belemmering voor andere (toekomstige) functies voorzien. Ook de locatie van het gasontvangststation leidt niet tot een verandering van het ruimtegebruik.

Voor variant Zuid is er een uitzondering. Deze ligt met een open ontgraving door het Geuzenbos. Hier wordt het ruimtegebruik aangetast voor aanleg van de nieuwe leiding.



Figuur 15-5 Ruimtegebruik deelgebied III ten opzichte van de tracés en het waterstof afnamepunt (rood omcirkeld) (bron: PDOK, 2017)

Er zijn geen ondergrondse 380kV-kabelverbindingen in deelgebied I gelegen. Significante inductieve invloed van hoogspanningskabels in de gebruiksfase is daarom niet voorzien.

Belevingswaarde

De belevingswaarde van het gebied verandert niet bij de aanleg van het waterstofnetwerk. Het waterstofnetwerk past bij de haven en de functies die daar zitten en waterstof in de toekomst gaan afnemen. Mogelijk neemt de belevingswaarde van het Geuzenbos tijdelijk af door de aanleg van de waterstofleiding in open ontgraving. De belevingswaarde wordt in de gebruiksfase weer hersteld.

Groen

Variant Zuid ligt in open ontgraving door het Geuzenbos. Hier kan tijdelijk (in de aanlegfase) en permanent (in de gebruiksfase) groen verdwijnen.

15.5 Effectbeoordeling

Deelgebied I

Ruimtegebruik

Alle varianten ondervinden inductieve invloed van hoogspanningsverbindingen onder de grond door parallellegging (de noordelijke varianten iets meer dan de zuidelijke varianten, het verschil is gering). Alle varianten hebben daarom in basis een licht negatieve beoordeling (0/-). Het ruimtegebruik boven de grond kan tijdelijk veranderen door alle varianten. Daar waar er tijdelijke effecten optreden, maar er geen belemmering is voor de huidige functie van het gebied, blijft de licht negatieve beoordeling (0/-) staan. Daar waar er tijdelijk een belemmering kan zijn voor de huidige functie, zoals in de varianten IJmond-Zuid-1, IJmond-Zuid-2 en IJmond-Noord-2, is dit negatief beoordeeld (-).

Beleving

De belevingswaarde van het gebied (met name bij de groenstructuren) wordt tijdelijk aangetast door de aanleg van werkterreinen in de aanlegfase. De belevingswaarde verdwijnt niet. Dit is licht negatief beoordeeld (0/-) voor alle varianten.

Groen

Er kunnen in de aanlegfase tijdelijk groenstructuren verloren gaan door de aanleg van werkterreinen in de aanlegfase. Dit kan mogelijk leiden tot een klein verlies van een deel van de bestaande groenstructuren. Dit is negatief beoordeeld (-) voor de varianten IJmond-Noord-1, IJmond-Noord-2 en IJmond-Zuid-1. IJmond-Zuid-2 ontziet grotendeels de bestaande groenstructuren. Dit is voor deze variant licht negatief beoordeeld (0/-).

Tabel 15-2 Effectbeoordeling ruimtelijke kwaliteit deelgebied I

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Ruimtegebruik	0/-	-	-	-
Beleving	0/-	0/-	0/-	0/-
Groen	-	-	-	0/-

Deelgebied II

Ruimtegebruik

Hergebruik van de huidige aardgasleiding in deelgebied II zorgt grotendeels voor behoud van het huidige ruimtegebruik in dit deelgebied. Agrarische gronden maken plaats voor afsluiterlocaties. Dit gaat niet ten koste van de functie. Dit is licht negatief beoordeeld (0/-).

Beleving

De beleving van de Stelling van Amsterdam wordt beperkt aangetast door de nieuwe afsluiterlocatie nabij de Kagerweg. Dit geldt voor een klein gebied. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Groen

Er gaat mogelijk groen verloren bij het realiseren van de nieuwe aardgaskoppelleiding. In de gebruiksfase wordt dit groen weer hersteld. Dit is licht negatief beoordeeld (0/-).

Tabel 15-3 Effectbeoordeling ruimtelijke kwaliteit deelgebied II

Deelgebied II	Tracé
Ruimtegebruik	0/-
Beleving	0/-
Groen	0/-

Deelgebied III

Ruimtegebruik

In de tijdelijke situatie kan er belemmering optreden voor de huidige autowegen in het gebied (beide varianten). Dit is licht negatief beoordeeld voor alle varianten (0/-). Alternatief Westpoort Zuid gaat met een open ontgraving door het Geuzenbos. Hier kan tijdelijk en permanent groen verdwijnen. Dit is negatief beoordeeld (-).

Beleving

De algehele beleving van het deelgebied wordt niet aangetast. Dit is neutraal beoordeeld voor de noordelijke varianten. Tijdelijk is er wel een aantasting van de belevingswaarde van het Geuzenbos in de zuidelijke varianten. Dit is licht negatief beoordeeld (0/-).

Groen

Alternatief Westpoort Zuid gaat met een open ontgraving door het Geuzenbos. Hier kan tijdelijk en permanent groen verdwijnen. Dit is negatief beoordeeld (-). Voor de noordelijke varianten geldt dit niet. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Tabel 15-4 Effectbeoordeling ruimtelijke kwaliteit deelgebied III

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Ruimtegebruik	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-
Beleving	0	0	0	0	0/-	0/-
Groen	0	0	0	0	-	-

15.6 Mitigatie/compensatie

De ruimtelijke kwaliteit in het gebied is sterk afhankelijk van de inrichting van het gebied na aanleg van het project. In de tijdelijke situatie zijn er werkterreinen die tijdelijk een weerslag kunnen hebben op de ruimtelijke kwaliteit. In de meeste gevallen verdwijnen de werkterreinen weer en kan het gebied in oorspronkelijke staat worden teruggebracht. Met een inrichtingsplan kan er nagedacht worden over hoe de oorspronkelijke staat van de leefomgeving weer teruggebracht kan worden of hoe een afsluiterlocatie of een waterstof afnamepunt zo goed mogelijk ingepast kan worden in de omgeving.

Het is gebruikelijk om voorafgaand aan ieder bouwplan een BLVC-plan (een plan voor Bereikbaarheid, Leefbaarheid, Veiligheid en Communicatie) op te stellen, waarin maatregelen, verantwoordelijkheden en afspraken rondom Bereikbaarheid (o.a. over bouwverkeer), Veiligheid (waaronder verkeersveiligheid) en Communicatie tijdens de hele bouw worden vastgelegd. In dit plan kan nagedacht worden hoe de huidige functies zoveel mogelijk onaangetast blijven tijdens de aanleg van het waterstofnetwerk. Goede communicatie over de duur en aard van de werkzaamheden helpt bij de acceptatie van (tijdelijk) verlies van ruimte, beleving en groen.

Er zijn mitigerende maatregelen nodig om de inductieve beïnvloeding van bestaande hoogspanningskabels in deelgebied I te mitigeren. De verwachting is dat bij alle varianten in deelgebied I ac-drainages (aarding) toegepast moeten worden. De verwachting is wel dat in westelijke deel van het tracé bij de zuidelijke varianten de benodigde ac-drainages minder talrijk zullen zijn of dat men met een hogere aardverspreidingsweerstand toe kan.

16. Trillingen

16.1 Wettelijk kader en beleid

Trillinghinder ten gevolge van bouw- en sloopwerkzaamheden is geregeld in artikel 7.18 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl):

1. Trillingen veroorzaakt door het verrichten van bouw- en sloopwerkzaamheden bedragen in een verblijfsgebied niet meer dan de trillingsterkte genoemd in tabel 4 van de Meet- en beoordelingsrichtlijn deel B «Hinder voor personen in gebouwen» 2006 van de Stichting Bouwresearch Rotterdam (SBR).
2. Het eerste lid is alleen van toepassing op een verblijfsgebied van een woonfunctie, een bijeenkomstfunctie voor kinderdagopvang, een gezondheidszorgfunctie en een onderwijsfunctie.

Een belangrijk hulpmiddel is de SBR-richtlijn "Meet- en beoordelingsrichtlijnen voor trillingen". Deze richtlijn bestaat uit drie onderdelen:

- Deel A, Schade aan gebouwen;
- Deel B, Hinder voor personen in gebouwen;
- Deel C, Storing aan apparatuur.

Het sluit grotendeels aan bij internationale richtlijnen (Duitse norm DIN 4150, ISO 2631/2). Het gaat in deze richtlijn voornamelijk over het meten van trillingen. Er wordt dan ook verwezen naar deze richtlijn wanneer een trillingsonderzoek is voorgeschreven en uitgevoerd. Naast aandacht voor de meting bevat de richtlijn ook een beoordelingssystematiek.

Het gaat om trillingen die via de ondergrond en de funderingen het te beoordelen gebouw bereiken. Dat is ook het beoordelingscriterium voor deel A. Bij deel B worden de trillingen gemeten op vloeren, omdat daar de hinder optreedt.

16.2 Beoordelingskader

Tijdens de aanlegfase kunnen trillingen optreden als er geboord en er damwanden worden geplaatst. In deze paragraaf wordt onderzocht of er mogelijk sprake kan zijn van trillinghinder bij woningen of andere gevoelige functies. Het beoordelingskader voor trillingen is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 16-1 Het beoordelingskader van trillingen

Beoordeling	Trillingen
++	Sterke afname van het effect van trillingen op de omgeving
+	Afname van het effect van trillingen op de omgeving
0/+	Lichte afname van het effect van trillingen op de omgeving
0	Geen effect
0/-	Licht effect van trillingen op de omgeving
-	Effect van trillingen op de omgeving
--	Zwaar effect van trillingen op de omgeving

16.3 Referentiesituatie

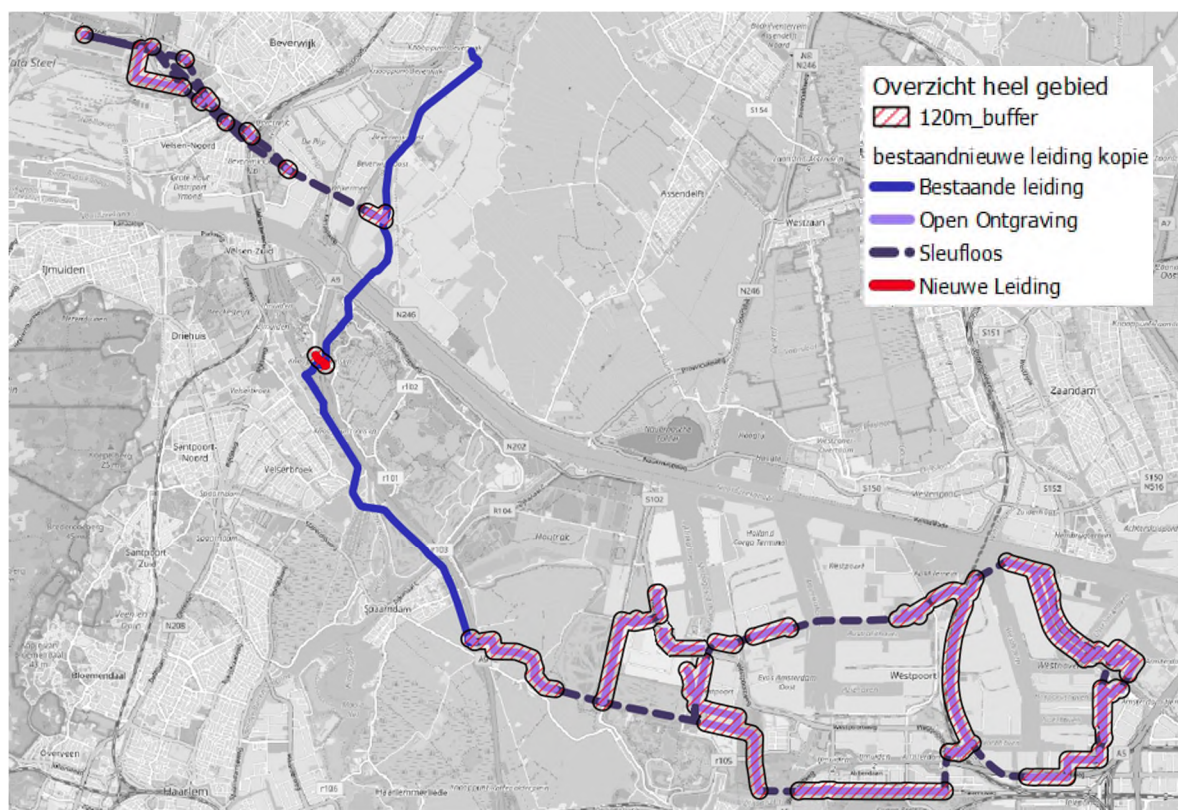
In deze paragraaf is de referentiesituatie voor trillingen voor de drie deelgebieden beschreven. In het gebied is vooral trillinghinder te vinden rondom het spoor door het langsrijden van treinen. De meeste klachten over trillingen gaan over hinder. Het gaat dan om trillingen die wel voelbaar zijn, maar niet tot schade aan het gebouw leiden. Trillingen kunnen, naast dat ze voelbaar zijn, ook zorgen voor hoorbaar geluid (een bromtoon). Dit geluid ontstaat doordat vloeren en wanden in trilling worden gebracht, en daardoor geluid gaan afstralen.

Trillingen verplaatsen zich door de bodem van trillingsbron naar gebouw. De bodem bepaalt daarom voor een belangrijk deel of de trillingen sterk of zwak zullen zijn. Bij een slappe bodem (veen of klei) is er sprake van sterke trillingen die makkelijk ontstaan bij een lage trilfrequentie maar snel uitdoven. Bij een stevige bodem (zand) ontstaan trillingen bij een hoge trilfrequentie die niet snel uitdoven. Zand kan de trilling over een langere afstand dragen. Stevigere bodems leiden daarom tot meer trillinghinder dan slappe bodems.

In deelgebied I liggen zandbodems die de trillingen ver kunnen dragen. In deelgebied III liggen slappe kleibodems, waardoor trillingen niet ver worden gedragen en de kans op trillinghinder kleiner is.

16.4 Effectbeschrijving

In deze paragraaf is de effectbeschrijving van trillingen per deelgebied weergegeven. Hierbij is rekening gehouden met het aantal woningen binnen 120 meter van werkterreinen met open ontgraving, aangezien bewoners binnen deze afstand de meeste hinder kunnen ondervinden (zie de onderstaande figuur).



Figuur 16-4 Woningen binnen de buffer van 120 meter rond werkterreinen met open ontgraving (Antea Group, 2023)

16.4.1 Deelgebied I

Lichte trillinghinder in de aanlegfase kan het gevolg zijn van machines in de bouwkuip, de boorkop en het plaatsen van damwanden. Ook kan het rijden met zware (graaf)machines en het graafwerk zelf trillingen veroorzaken. Met name bewoners die binnen een straal van 120 meter van het werkterrein wonen kunnen hiervan hinder ondervinden. In tabel 16-2 is het aantal woningen opgenomen dat binnen een afstand van 120 meter van het werkterrein ligt.

Tabel 16-2 Aantal woningen gelegen binnen 120 meter van het tracé in deelgebied I

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Aantal woningen	363*	351*	8	8

*Dit is plus 350 woningen die mogelijk worden gebouwd in de komende jaren in Wijkerpoort en Ankie's hoeve

Uit tabel 16-2 is op te maken dat er bij het noordelijk tracé meer woningen in de omgeving aanwezig zijn van het werkterrein dan bij het zuidelijke tracé. De woningen bij het noordelijke tracé liggen bij de zeestraat en in de toekomstige wijk Ankie's Hoeve en Wijckerpoort. Dit betekent dat de bewoners van Velsen-Noord tijdelijk trillinghinder kunnen ondervinden van de aanlegwerkzaamheden.

Er zijn geen functies binnen 120 meter met procesinstallaties die gevoelig zijn voor trillingen. Verstoring van bedrijfsprocessen door trillingen is niet aannemelijk.

Het boren op (grote) diepte veroorzaakt geen trillingen. Effecten hiervan zijn niet voorzien.

16.4.2 Deelgebied II

Net als in deelgebied I is er tijdens de aanleg mogelijk sprake van trillinghinder van de aanlegwerkzaamheden. Er liggen geen woningen of bedrijven binnen 120 meter van de werkzaamheden die hier hinder van kunnen ondervinden. Hinder tijdens de aanlegfase door trillingen is hier uitgesloten.

Tabel 16-3 Aantal woningen gelegen binnen 120 meter van het tracé in deelgebied II

Deelgebied II	Tracé
Aantal woningen	0

16.4.3 Deelgebied III

Net als in deelgebied I en II is er tijdens de aanleg mogelijk sprake van trillinghinder ten behoeve van de bouw van de nieuwe waterstofleiding in deelgebied III. Met name bewoners die binnen een afstand van 120 meter van het werkterrein wonen kunnen hiervan tijdelijk hinder ondervinden. In tabel 16-4 is het aantal woningen opgenomen dat binnen een afstand van 120 meter van het tracé ligt.

Tabel 16-4 Aantal woningen gelegen binnen 120 meter van het tracé in deelgebied III

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Aantal woningen	12	8	10	9	31	27

Uit tabel 16-3 is op te maken dat er bij het zuidelijk alternatief meer woningen binnen 120 meter van het werkterrein liggen dan bij het noordelijk alternatief. Het verschil met het noordelijk alternatief is 3 à 4 keer zoveel woningen. Dit betekent dat de huidige bewoners van Amsterdam Sloterdijk tijdelijk trillinghinder kunnen ondervinden van de aanlegwerkzaamheden. Bij realisatie van meer woningen in Amsterdam Sloterdijk volgens de plannen van Haven-Stad en Sloterdijk Centrum zijn dit naar verwachting meer woningen bij het zuidelijk alternatief.

Er zijn geen functies binnen 120 meter met procesinstallaties die gevoelig zijn voor trillingen. Verstoring van bedrijfsprocessen door trillingen is niet aannemelijk.

Het boren op (grote) diepte veroorzaakt geen trillingen. Effecten hiervan zijn niet voorzien.

16.5 Effectbeoordeling

Deelgebied I

Binnen deelgebied I kunnen woningen tijdelijk hinder ondervinden van lichte trillingen bij de aanleg van het waterstofnetwerk. In de zuidelijke variant zijn er minder woningen die hier hinder van kunnen ondervinden dan in de noordelijke variant. Omdat er in zowel de noordelijke als de zuidelijke varianten woningen hinder kunnen ondervinden is dit licht negatief beoordeeld (0/-) voor alle varianten.

Tabel 16-5 Effectbeoordeling trillingen deelgebied I

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Trillingsniveaus	0/-	0/-	0/-	0/-

Deelgebied II

Hinder tijdens de aanlegfase door trillingen is in deelgebied II uitgesloten. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Tabel 16-6 Effectbeoordeling trillingen deelgebied II

Deelgebied II	Tracé
Trillingsniveaus	0

Deelgebied III

Binnen deelgebied III kunnen woningen tijdelijk hinder ondervinden van lichte trillingen bij de aanleg van het waterstofnetwerk. In het zuidelijke alternatief zijn er meer woningen die hier hinder van kunnen ondervinden dan in het noordelijk alternatief. Omdat er in zowel de noordelijke als de zuidelijk varianten woningen hinder kunnen ondervinden is dit licht negatief beoordeeld (0/-) voor beide alternatieven.

Tabel 16-7 Effectbeoordeling trillingen deelgebied III

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Trillingsniveaus	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

16.6 Mitigatie/compensatie

De kans op trillingen wordt gering ingeschat. De werkzaamheden worden zo ingericht dat trillingen op de omgeving niet aannemelijk zijn. Toch kan het voorkomen dat er wel trillingen optreden. Indien bij nadere detaillering van het ontwerp blijkt dat trillingen op onderdelen niet uit te sluiten zijn, dan is er de mogelijkheid om voor die specifieke situatie een 0-meting en trillingsonderzoek uit te voeren. Dan is er inzicht in de omvang van de trillingen en kunnen er passende maatregelen genomen worden om trillingen te verminderen of te voorkomen.

17. Verkeer

17.1 Wettelijk kader en beleid

Er zijn geen concrete vereisten in de wet opgenomen ten aanzien van het thema verkeer. Het Rijk is volgens de Omgevingswet verplicht een programma op te stellen met een nationaal verkeers- en vervoersbeleid. Voor gemeenten en provincies is dit niet verplicht. Doorgaans hebben gemeenten en provincies wel beleid op dit gebied. De provincie Noord-Holland heeft in haar beleid drie pijlers voor ogen om de mobiliteitstransitie te faciliteren: de Verminder, Verander, Verbeter aanpak. Het projectgebied waar werkzaamheden gaan plaatsvinden ligt in verschillende gemeenten. Al deze gemeenten hebben verkeer- en vervoerbeleid. De gemeente Amsterdam heeft met het beleid voor ogen om de stad bereikbaar en veilig te houden en de openbare ruimte toegankelijk en aantrekkelijk te houden. De gemeente Haarlemmermeer heeft gezien haar economische positie de ambitie om verschillende vormen van vervoer goed op elkaar te laten aansluiten. De gemeente Velsen heeft de ambitie dat mensen zich vlot en veilig te voet, per fiets, met het openbaar vervoer en met de auto kunnen verplaatsen. De gemeente Beverwijk stelt in haar beleid dat de huidige bereikbaarheid belangrijk is en dat dit met oog op toekomstige groei zo moet blijven.

17.2 Beoordelingskader

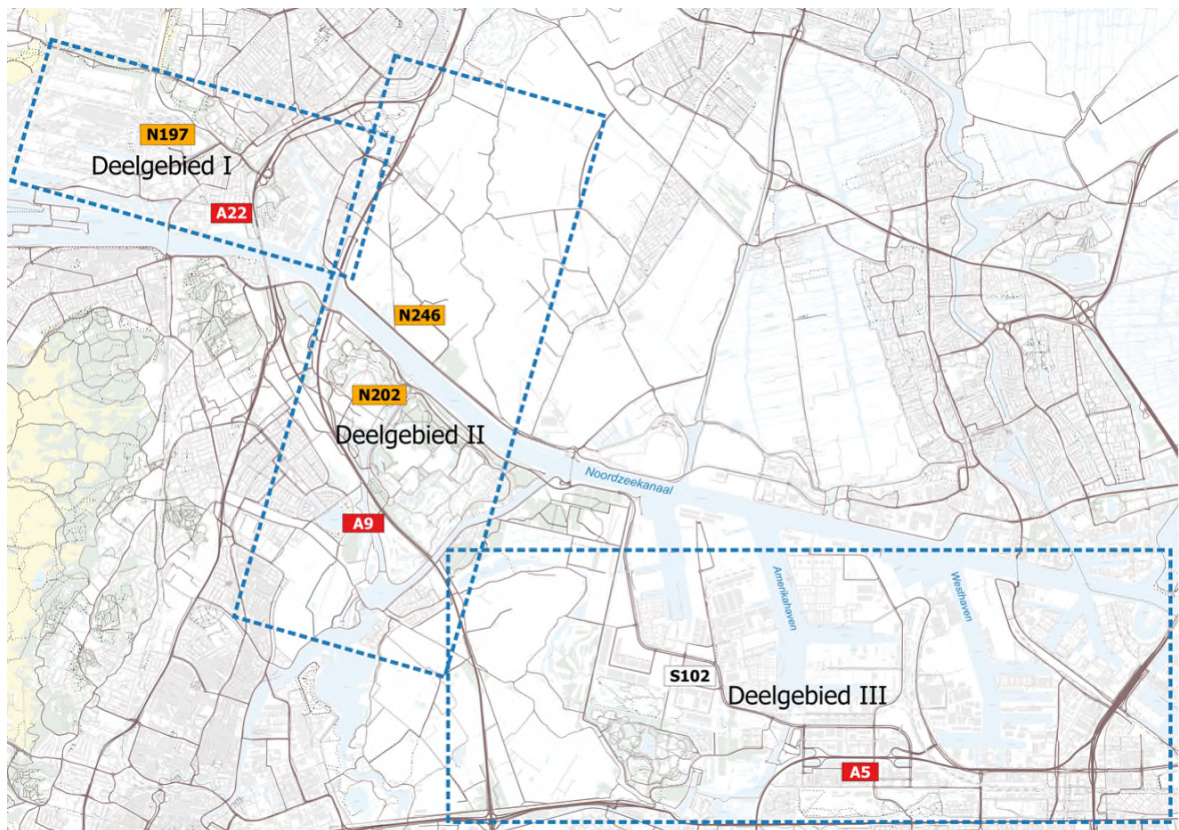
In de aanlegfase rijden voertuigen met mensen en bouwmaterialen af en aan naar het projectgebied. Dit kan effecten hebben op de verkeersafwikkeling en de verkeersveiligheid. Het beoordelingskader voor verkeer is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 17-1 Het beoordelingskader van verkeer

Beoordeling	Verkeersafwikkeling	Verkeersveiligheid
++	Grote verbetering verkeersafwikkeling	Grote verbetering verkeersveiligheid
+	Verbetering verkeersafwikkeling	Verbetering verkeersveiligheid
0/+	Lichte verbetering verkeersafwikkeling	Lichte verbetering verkeersveiligheid
0	Geen effect op verkeersafwikkeling	Geen effect op verkeersveiligheid
0/-	Lichte verslechtering verkeersafwikkeling	Lichte verslechtering verkeersveiligheid
-	Verslechtering verkeersafwikkeling	Verslechtering verkeersveiligheid
--	Grote verslechtering verkeersafwikkeling	Grote verslechtering verkeersveiligheid

17.3 Referentiesituatie

In deze paragraaf is de referentiesituatie voor verkeer voor de drie deelgebieden beschreven. In het projectgebied liggen een aantal wegen die onderdeel uitmaken van het hoofdwegennet: de A9, de A5 en de A22. Deze wegen hebben hoofdzakelijk een noord-zuid richting. Het onderliggend wegennet is hierop aangesloten, zoals de N202, de N246 en de N197. Daarop zijn gebiedsontsluitingswegen aangesloten, zoals de Zeestraat, (deelgebied I), de Genieweg (deelgebied II) en de Hornweg (deelgebied III).



Figuur 17-1 Wegen in het projectgebied (bron: Antea Group, 2023)

17.4 Effectbeschrijving

Het project zorgt voor een tijdelijke toename van transportbewegingen ten behoeve van de aanleg van de nieuwe waterstofleidingen. In de aanlegfase vindt transport van materieel voor de waterstofleiding zelf (inclusief bijbehorende bouwwerken) plaats. Daarnaast vindt transport van materieel plaats ten behoeve van de boringen. Tijdens de operationele fase van de waterstofleidingen is er transport ten behoeve van het beheer en onderhoud van de leiding.

Voor het in beeld brengen van de effecten is gebruikgemaakt van de verwachte verkeersgeneratie per werkerterrein. Er worden geen wegen permanent afgesloten door aanleg en gebruik van het waterstofnetwerk. Het is in deze fase nog niet bekend of er tijdelijke wegafzettingen plaatsvinden. Dit wordt normaliter in de uitvoering zoveel mogelijk voorkomen. Een tijdelijke wegafzetting zal doorgaans niet meer dan een beperkt aantal dagen duren. Het effect hiervan is zo tijdelijk en lokaal dat dit niet is meegenomen in de effectbeschrijving.

17.4.1 Deelgebied I

De totale verkeersgeneratie die wordt veroorzaakt door de werkzaamheden is te zien in de onderstaande tabel. IJmond-Zuid-2 leidt tot iets minder verkeersbewegingen dan de andere varianten, maar de verschillen zijn klein. De meeste verkeersgeneratie wordt veroorzaakt door IJmond-Zuid-1. Per werkerterrein per dag is dit aantal echter beperkt. Per werkerterrein is het aantal motorvoertuigbewegingen per etmaal maximaal 16. Dit verkeer kan zonder problemen over het bestaande wegennet afgewikkeld worden. Het heeft daarom geen effect op de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid van het gebied.

Tabel 17-2 Totale verkeersgeneratie per jaar tijdens de werkzaamheden in deelgebied I in de aanlegfase

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Personenvervoer (aantal motorvoertuigen)	19.029	18.831	19.379	16.942
Vrachtervervoer (aantal motorvoertuigen)	1.721	1.702	1.758	1.560
Totaal	20.720	20.533	21.137	18.502

17.4.2 Deelgebied II

De totale verkeersgeneratie van de werkzaamheden in deelgebied II is weergegeven in de onderstaande tabel. Het werkterrein in deelgebied II zorgt slechts voor een klein aantal motorvoertuigbewegingen per etmaal. Er is daarom geen effect op de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid van het gebied.

Tabel 17-3 Totale verkeersgeneratie per jaar tijdens de werkzaamheden in deelgebied I in de aanlegfase

Deelgebied II	Tracé
Personenvervoer (aantal motorvoertuigen)	3.458
Vrachtervervoer (aantal motorvoertuigen)	500
Totaal	3.958

17.4.3 Deelgebied III

In de onderstaande tabel is de totale verkeersgeneratie te zien die wordt veroorzaakt door de werkzaamheden in deelgebied III. De werkzaamheden van Westpoort-Noord-2 leiden tot iets minder verkeersbewegingen dan de andere varianten, maar de verschillen zijn relatief klein. De meeste verkeersgeneratie wordt veroorzaakt door Westpoort-Zuid. Per werkterrein per dag is dit aantal echter beperkt. Per werkterrein is het aantal motorvoertuigbewegingen per etmaal maximaal 16. Dit verkeer kan zonder problemen over het bestaande wegennet afgewikkeld worden. Het heeft daarom geen effect op de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid van het gebied.

Tabel 17-4 Totale verkeersgeneratie per jaar tijdens de werkzaamheden in deelgebied III in de aanlegfase

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Personenvervoer (aantal voertuigen)	53.217	50.197	47.874	52.898	53.252	52.011
Vrachtervervoer (aantal voertuigen)	4.283	4.078	3.723	4.184	4.479	4.487
Totaal	57.500	54.275	51.597	57.082	57.731	56.498

De realisatie van de HDS in deelgebied III heeft ook een verkeersaantrekkende werking. Ten behoeve van de realisatie van de HDS zijn 1.544 motorvoertuigen per jaar voorzien, waarvan 28 zware motorvoertuigen. Dit is een gemiddelde van 4,2 motorvoertuigen per dag. Dit aantal is zo laag dat dit niet leidt tot effecten op de verkeersafwikkeling of de verkeersveiligheid.

17.5 Effectbeoordeling

Deelgebied I

Verkeersafwikkeling

Binnen deelgebied I is er geen effect op de verkeersafwikkeling. Dit is neutraal beoordeeld (0). Er is geen verschil tussen de varianten.

Verkeersveiligheid

Binnen deelgebied I is er geen effect op de verkeersveiligheid. Dit is neutraal beoordeeld (0). Er is geen verschil tussen de varianten.

Tabel 17-5 Effectbeoordeling verkeer deelgebied I

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Verkeersafwikkeling	0	0	0	0
Verkeersveiligheid	0	0	0	0

Deelgebied II

Verkeersafwikkeling

Binnen deelgebied II is er geen effect op de verkeersafwikkeling. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Verkeersveiligheid

Binnen deelgebied II is er geen effect op de verkeersveiligheid. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Tabel 17-6 Effectbeoordeling verkeer deelgebied II

Deelgebied II	Tracé
Verkeersafwikkeling	0
Verkeersveiligheid	0

Deelgebied III

Verkeersafwikkeling

Binnen deelgebied III is er geen effect op de verkeersafwikkeling. Dit is neutraal beoordeeld (0). Er is geen verschil tussen de alternatieven en varianten.

Verkeersveiligheid

Binnen deelgebied III is er geen effect op de verkeersveiligheid. Dit is neutraal beoordeeld (0). Er is geen verschil tussen de alternatieven en varianten.

Tabel 17-7 Effectbeoordeling verkeer deelgebied III

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Verkeersafwikkeling	0	0	0	0	0	0
Verkeersveiligheid	0	0	0	0	0	0

17.6 Mitigatie/compensatie

Het is gebruikelijk om voorafgaand aan ieder bouwplan een BLVC-plan (een plan voor Bereikbaarheid, Leefbaarheid, Veiligheid en Communicatie) op te stellen, waarin maatregelen, verantwoordelijkheden en afspraken rondom Bereikbaarheid (o.a. over bouwverkeer), Veiligheid (waaronder verkeersveiligheid) en Communicatie tijdens de hele bouw worden vastgelegd.

Naast een BLVC-plan per ontwikkeling kan door goede communicatie en fasering over het project als geheel een deel van de (ervaren) (verkeers)hinder worden weggenomen.

18. Water

18.1 Wettelijk kader en beleid

In de Omgevingswet wordt gestreefd naar een meer integrale benadering van waterbeheer, waarbij verschillende aspecten zoals waterkwaliteit, waterkwantiteit en waterveiligheid in samenhang worden bekeken. Dit moet leiden tot een betere afstemming van maatregelen en een efficiënter gebruik van waterbronnen.

Waterwet/Omgevingswet

De Waterwet is eind 2009 in werking getreden, regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Het waterbeheer vormt een belangrijk onderdeel van de overheidszorg die is gericht op de woonbaarheid van ons land en de bescherming en verbetering van het leefmilieu. Deze achterliggende zorgplicht van de overheid is vastgelegd in artikel 21 van de Grondwet. De in de Waterwet opgenomen doelstellingen vormen een uitwerking van de grondwettelijke opdracht aan de overheid om zorg te dragen voor de woonbaarheid van het land en de bescherming en verbetering van het leefmilieu. In de Waterwet zijn de doelstellingen als volgt geformuleerd:

- Voorkoming en waar nodig beperking van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, in samenhang met:
 - Bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen en;
 - Vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

Verdere uitwerking vindt plaats in het Waterbesluit en de Waterregeling, bijvoorbeeld in normen en eisen. Waterbeheerders zijn verplicht te voldoen aan een aantal belangrijke waterkwaliteitseisen. Voor de oppervlaktewaterkwaliteit gelden chemische en ecologische kwaliteitsnormen. Voor de grondwaterkwaliteit gelden alleen chemische kwaliteitsnormen. Voor waterkwaliteitsnormen verwijst de Waterwet naar stoffenlijsten en normen die zijn vastgelegd in de Omgevingswet, de Kaderrichtlijn Water en de Grondwaterrichtlijn.

Kaderrichtlijn water (KRW)

Op Europees niveau is het waterbeleid vastgelegd in de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) 2000/60/EG uit 2000. De KRW verdeelt heel Europa in internationale stroomgebieden; een stroomgebied is vervolgens onderverdeeld in deelstroomgebieden en waterlichamen. Het onderzoeksgebied ligt in het internationale stroomgebied van de Rijn. Om de doelstellingen van de Europese Kaderrichtlijn Water te behalen, schrijft de richtlijn een werkwijze voor, die per stroomgebiedsdistrict vastgelegd wordt in een Stroomgebiedsbeheersplan. Ieder 5 jaar moet voor ieder stroomgebiedsdistrict een Stroomgebiedsbeheersplan gemaakt worden. De huidige versie loopt van 2016 tot 2021. In het stroomgebiedsbeheersplan staan de doelstellingen per oppervlaktewaterlichaam beschreven en voor zover van toepassing algemene maatregelen om deze doelstellingen te bereiken.

Het doel van de KRW is het realiseren van natuurlijke of nagenoeg natuurlijke watersystemen, binnen aanvaardbare grenzen qua kosten en veiligheid. In een stroomgebiedsbeheersplan wordt ook de huidige situatie vastgelegd en worden de menselijke invloeden op een waterlichaam beschreven.

Binnen de KRW wordt een onderscheid gemaakt tussen drie categorieën stoffen: de prioritair (gevaarlijke) stoffen, die van invloed zijn op de "goede chemische toestand" en de overige relevante stoffen en algemeen fysisch chemische parameters, die van invloed zijn op de "goede ecologische toestand".

Kamerbrief water en bodem sturend

In hoofdstuk 6 is de kamerbrief reeds toegelicht. Relevante artikelen met betrekking tot water zijn:

13. We reserveren de 5% tot 10% van diepe polders voor waterberging, bij voorkeur de diepste delen. We voorkomen hiermee wateroverlast als gevolg van aanhoudende regenval of piekbuien. Hier is geen nieuwe bebouwing toegestaan, tenzij het niet ten koste gaat van het waterbergend vermogen.

21. We maken de risico's van overstromingen, wateroverlast, bodemdaling en drinkwaterbeschikbaarheid sturend bij de locatiekeuze en inrichting van woningbouw. Hiermee voorkomen we dat we nieuwbouw gaan realiseren op locaties waar we later spijt van gaan krijgen. Provincies nemen in hun ruimtelijke arrangementen het (concept) richtinggevend kader mee.

18.2 Beoordelingskader

In het kader van water worden de volgende aspecten onderzocht: de waterkwaliteit en de waterkwantiteit. Het beoordelingskader voor water is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 18-1 Beoordelingskader thema water

Beoordeling	Waterkwaliteit	Waterkwantiteit
++	Grote verbetering van de waterkwaliteit	Sterke toename van waterkwantiteit
+	Verbetering van de waterkwaliteit	Toename van waterkwantiteit
0/+	Kleine verbetering van de waterkwaliteit	Lichte toename van waterkwantiteit
0	Geen effect	Geen effect
0/-	Kleine verslechtering van de waterkwaliteit	Lichte afname van waterkwantiteit
-	Verslechtering van de waterkwaliteit	Afname van waterkwantiteit
--	Grote verslechtering van de waterkwaliteit	Sterke afname van waterkwantiteit

Bij de beschrijving van de effecten is gebruik gemaakt van de bevindingen uit de geohydrologische onderzoeken die in het kader van de voorgenomen activiteit zijn uitgevoerd:

- Antea Group, Bureaustudie geohydrologie, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied deelgebied I, 2023;
- Antea Group, Geohydrologisch rapport, Aanpassingen waterstofnetwerk deelgebied II Driehuis, Het spijk te Velsen Zuid, 2023;
- Antea Group, Bureaustudie geohydrologie, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied deelgebied III, 2023.

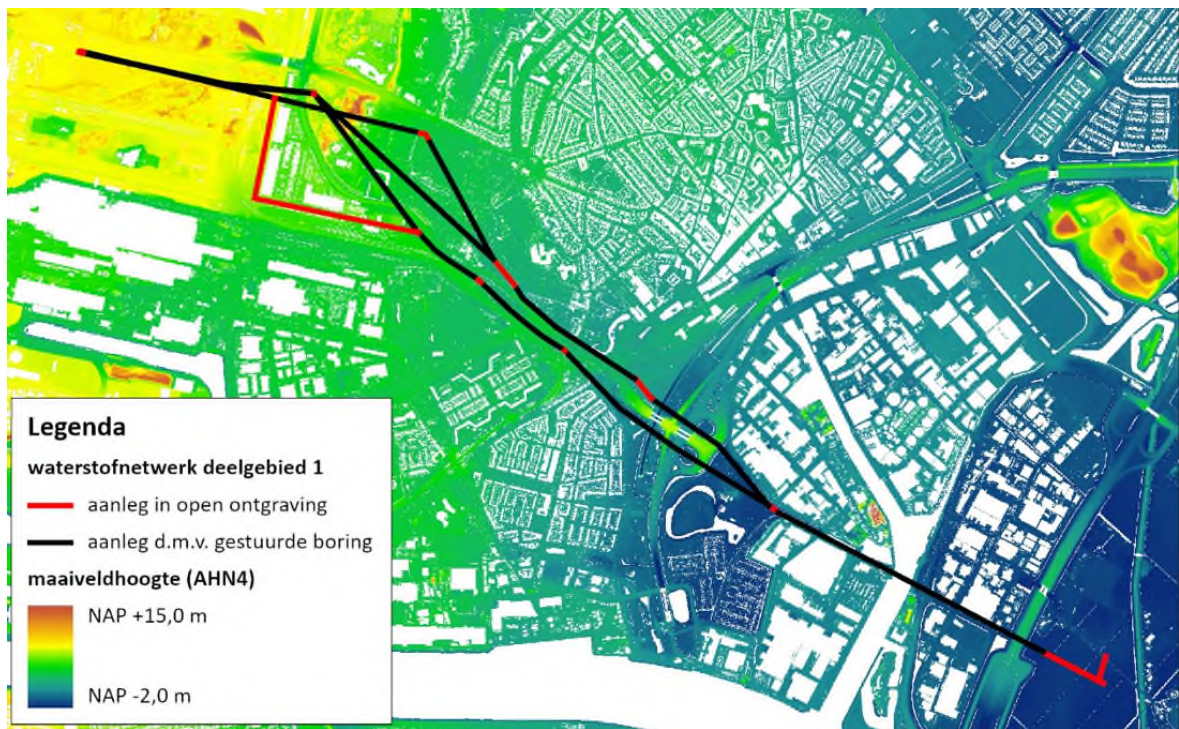
18.3 Referentiesituatie

In deze paragraaf is de referentiesituatie voor water voor de drie deelgebieden beschreven.

18.3.1 Deelgebied I

Maaiveldhoogte

Figuur 18-1 geeft de maaiveldhoogten in deelgebied I weer. De maaiveldhoogte op het tracé is ontleend aan het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN4). De maaiveldhoogte op de tracédelen welke in open ontgraving worden aangelegd varieert van NAP + 8,7 m in (westzijde tracé) tot NAP -1,8 m (oostzijde tracé).



Figuur 18-1 Maaiveldhoogten deelgebied 1 volgens AHN4 (bron: Antea Group, 2023)

Bodemopbouw

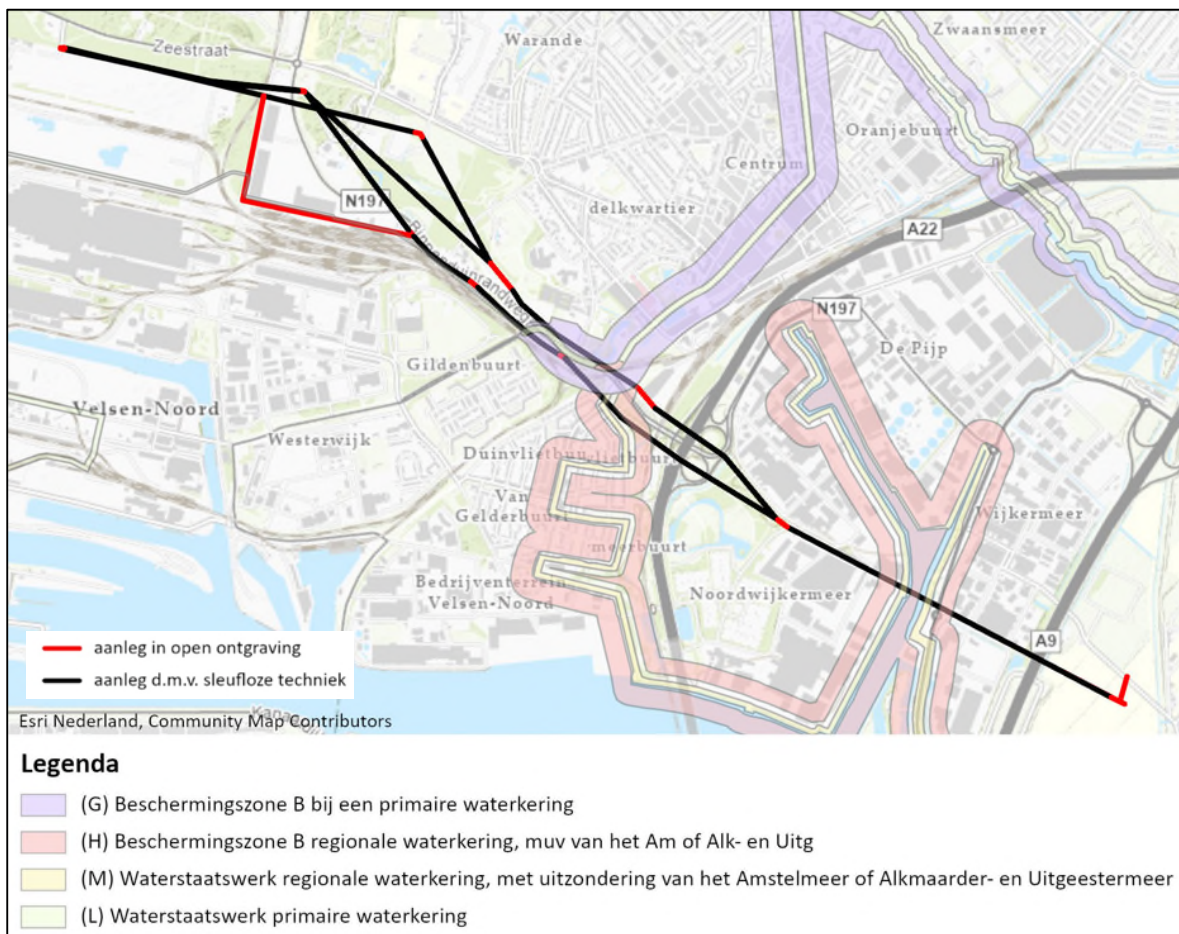
De informatie over bodemopbouw is opgenomen in paragraaf 6.3 (hoofdstuk over bodem).

Grondwater

Uit het bodeminformatiesysteem van de Omgevingsdienst IJmond blijkt dat op of nabij het tracé grondwaterverontreiniging voorkomt. Het betreft een perceel aan de Leeghwaterweg waar sprake is van een sterke verontreiniging met minerale olie en vluchtige aromaten.

Oppervlaktewater en waterkeringen

Het tracé in deelgebied I kruist een aantal waterkeringen (zie figuur 18-2).



Figuur 18-2 Waterkeringen met beschermingszones (bron: Antea Group, 2023)

18.3.2 Deelgebied II

Maaiveld

De maaiveld hoogte ter plaatse van de werkputten/sleuven variëren tussen NAP -0,2 m en NAP +0,8.

Bodemopbouw

De informatie over bodemopbouw is opgenomen in paragraaf 6.3 (hoofdstuk over bodem).

Grondwater

Volgens de rapportage van het milieukundig onderzoek is er ter hoogte van afsluiterschema S-334 een licht verhoogde concentratie minerale olie aangetroffen in het grondwater.

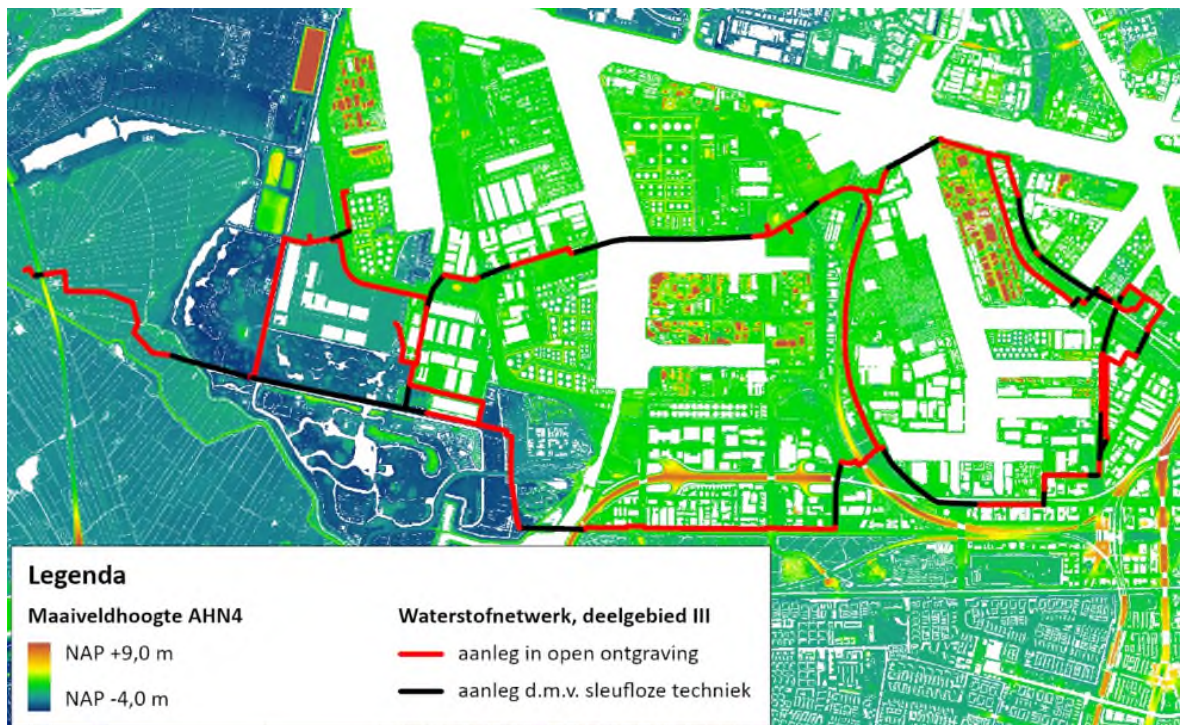
Oppervlaktewater

Op korte afstand van de werkputten en werksleuven liggen afwateringsloten. Deze afwateringsloten zijn geclassificeerd als primaire en overige watergangen op basis van de legger van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Het oppervlaktewater heeft een vast peil van NAP -0,77 m.

18.3.3 Deelgebied III

Maaiveldhoogte

Figuur 18-2 geeft de maaiveldhoogten in deelgebied III weer. De maaiveldhoogte op het tracé is ontleend aan het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN4). De maaiveldhoogte op de tracédelen welke in open ontgraving worden aangelegd varieert van NAP -3,40 m tot NAP +1,40 m.



Figuur 18-3 Maaielveldhoogten deelgebied III volgens AHN4 (bron: Antea Group, 2023)

Bodemopbouw

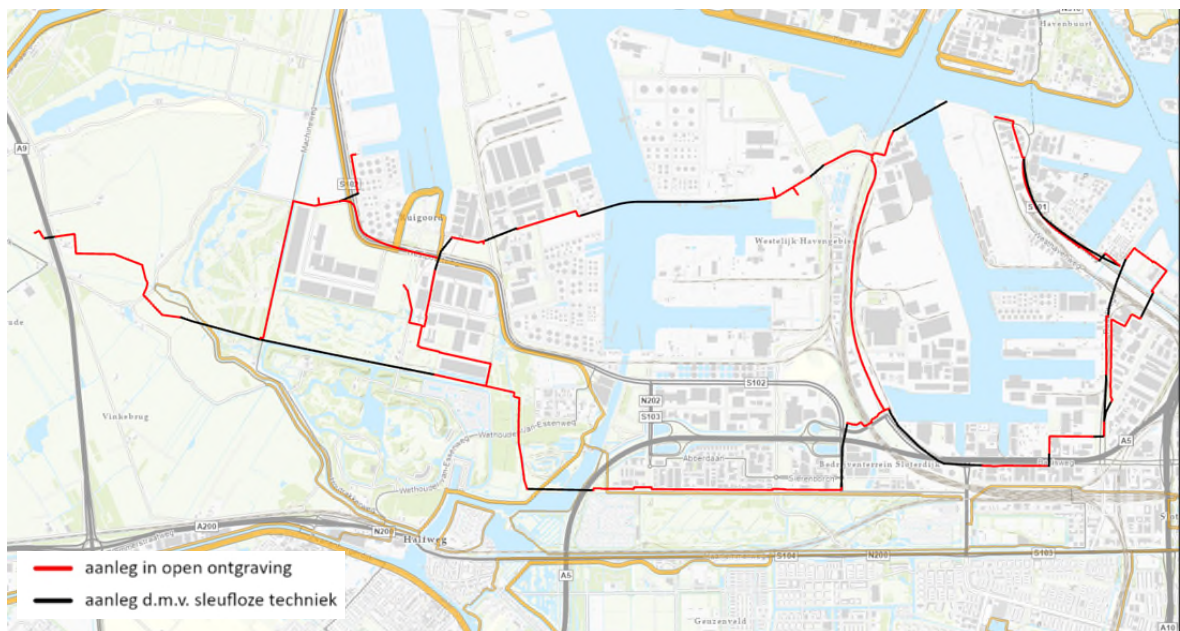
De informatie over bodemopbouw is opgenomen in paragraaf 6.3 (hoofdstuk over bodem).

Grondwater

Uit het onderzoek blijkt dat op of nabij het tracé grondwaterverontreinigingen bekend zijn. Het betreft onder meer verontreinigingen met benzeen, minerale olie en arseen.

Oppervlaktewater en waterkeringen

Het tracé kruist een aantal keren een waterkering. De waterkeringen zijn in oranje weergegeven in figuur 18-4.



Figuur 18-4 Waterkeringen en de beschermingszones (oranje) (bron: Antea Group, 2023)

18.4 Effectbeschrijving

18.4.1 Deelgebied I

Kwaliteit

Op één locatie in het deelgebied is verontreiniging met minerale olie en vluchtige aromaten gevonden. Echter, uit de berekeningen in het geohydrologisch onderzoek blijkt dat de verplaatsing van de eventueel nog aanwezige verontreiniging met benzeen in de realisatiefase en de gebruiksfase verwaarloosbaar is. Er is dus geen sprake van een effect op dit aspect.

Als gevolg van het onttrekken van grondwater kunnen de grensvlakken van zoet naar brak en van brak naar zout grondwater omhoog komen. Uit de digitale kaartlaag brak-zout grensvlak van TNO blijkt dat het brak-zout grensvlak zich op circa NAP -50 m, in het eerste watervoerend pakket, bevindt. De bemaling vindt in de holocene deklaag plaats, de invloed van deze bemaling op de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket is gering. Daarnaast is de bemalingsduur relatief kort. Significante verplaatsing van het brak/zou-grensvlak wordt daarom niet verwacht. Ook hier is dus geen sprake van een effect zoals verzilting.

Tot slot is onderzocht of er gewerkt wordt in grondwaterbeschermingsgebieden en welke effecten er optreden. Uit de digitale kaart 'Bodemvisie' van Provincie Noord-Holland blijkt dat binnen het invloedsgebied van de bemalingen geen waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden aanwezig zijn. Negatieve effecten zijn derhalve uitgesloten.

Kwantiteit

Uit de zettingsberekeningen blijkt dat er geen noemenswaardige zettingen (circa 4 mm) te verwachten zijn op en nabij waterkeringen. Effecten hierop zijn uitgesloten.

Naar verwachting slechts een beetje waterstofgas in de gebruiksfase naar de atmosfeer lekken. Het wordt geschat dat dit minder dan 0.01% zal zijn, wat voornamelijk te verwachten is bij koppelingen en afsluiterlocaties. Er zijn geen koppelingen of afsluiterlocaties voorzien nabij waterkeringen. Effecten door het lekken van waterstofgas nabij waterkeringen zijn daarom niet voorzien.

Een ander mogelijk effect gerelateerd aan waterkwantiteit is het effect van het grondwaterpeil op landbouw en natuur. Binnen het invloedsgebied van de bemalingen zijn landbouwpercelen gelegen. Uit de 'Basisregistratie gewaspercelen 2021' blijkt dat de landbouwpercelen in gebruik zijn als grasland of bouwland. Verminderde gewasopbrengst is op voorhand niet uit te sluiten en is sterk afhankelijk van de periode van uitvoeren en de weersomstandigheden ten tijde van de werkzaamheden.

18.4.2 Deelgebied II

Kwaliteit

In deelgebied II is een lichte verontreiniging met minerale olie gevonden. De verontreiniging zal als gevolg van bemaling dusdanig verdund worden dat de concentratie minerale olie in het bemalingswater onder de streefwaarde (tevens de lozingsnorm in het Blbi voor niet-aangewezen oppervlaktewater) zal komen te liggen. De waterkwaliteit verbetert dus bij de aanleg van het waterstofnetwerk.

In de tweede plaats is onderzocht welke invloed de aanleg en het gebruik van het waterstofnetwerk heeft op het zoet/zout grensvlak. Volgens de atlas natuurkapitaal ligt het zoet-brak grensvlak (Cl = 1000 mg/l) op circa 50 à 100 m onder het maaiveld. Op basis van de analyseresultaten blijkt het grondwater op circa NAP -16,0 m zoet te zijn. Voor de bemaling wordt een filterstelling aanbevolen tot maximaal NAP -11,0 m. Derhalve is verplaatsing van het zoet-brak of brak-zout grensvlak niet aannemelijk.

Tot slot is onderzocht of er gewerkt wordt in grondwaterbeschermingsgebieden en welke effecten er optreden. Uit de digitale kaartlaag 'Grondwaterbeschermingsgebieden' van de Provincie Noord-Holland blijkt dat binnen het invloedsgebied van de bemalingen geen grondwaterbeschermingsgebieden en/of waterwingebieden aanwezig zijn. Negatieve effecten zijn derhalve uitgesloten.

Kwantiteit

Binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn geen primaire en regionale waterkeringen gelegen. Effecten op waterkeringen als gevolg van bemaling zijn derhalve uitgesloten.

Naar verwachting zal een beetje waterstofgas in de gebruiksfase naar de atmosfeer lekken. Het wordt geschat dat dit minder dan 0.01% zal zijn, wat voornamelijk te verwachten is bij koppelingen en afsluiterlocaties. Er zijn geen koppelingen of afsluiterlocaties voorzien nabij waterkeringen. Effecten door het lekken van waterstofgas nabij waterkeringen zijn daarom niet voorzien.

18.4.3 Deelgebied III

Waterkwaliteit

Op meerdere locaties in het deelgebied is verontreiniging, waaronder met minerale olie, benzeen en vluchtige aromaten gevonden. Uit de indicatieve berekeningen blijkt dat de meest mobiele verontreinigingen binnen 15 à 25 m van de onttrekkingsbronnen mogelijk in het bemalingswater aanwezig zijn. Verontreinigingen binnen 75 m van de onttrekkingsbronnen dienen nader te worden beoordeeld op de mate van verplaatsing als gevolg de bemalingen. Dit geldt voor beide alternatieven.

Als gevolg van het onttrekken van grondwater kunnen de grensvlakken van zoet naar brak en van brak naar zout grondwater omhoog komen. Uit de digitale kaartlaag brak-zout grensvlak van TNO blijkt dat het brak-zout grensvlak zich in het eerste watervoerend pakket bevindt. De bemaling vindt in de holocene deklaag plaats. De invloed van deze bemaling op de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket is gering. Daarnaast is de bemalingsduur per onderdeel relatief kort. Significante verplaatsing van het brak/zou-grensvlak wordt daarom niet verwacht. Dit geldt voor beide alternatieven.

Tot slot is onderzocht of er gewerkt wordt in grondwaterbeschermingsgebieden en welke effecten er optreden. Uit de digitale kaart 'Bodemvisie' van Provincie Noord-Holland blijkt dat binnen het invloedsgebied van de bemalingen geen waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden aanwezig zijn. Negatieve effecten zijn derhalve uitgesloten.

Kwantiteit

Het tracé kruist een aantal keren een waterkering. In het basisalternatief van de alternatieven Noord en Zuid is er twee maal een kruising met waterkeringen. De varianten Westpoort-Noord-2 en Westpoort-Noord-3 liggen bij een waterkering ter hoogte van de Westpoortweg. Omdat het maaiveld hier net zo hoog is als de waterkering zelf ligt het tracé niet in de beschermingszone van de waterkering. De alternatieven en varianten tasten de werking van waterkeringen niet aan. Wezenlijke zettingen op waterkeringen zijn niet voorzien. Effecten op waterkeringen zijn uitgesloten.

Naar verwachting zal een beetje waterstofgas in de gebruiksfase naar de atmosfeer lekken. Het wordt geschat dat dit minder dan 0.01% zal zijn, wat voornamelijk te verwachten is bij koppelingen en afsluiterlocaties. Er zijn geen koppelingen of afsluiterlocaties voorzien nabij waterkeringen. Effecten door het lekken van waterstofgas nabij waterkeringen zijn daarom niet voorzien.

Een ander mogelijk effect gerelateerd aan waterkwantiteit is het effect van het grondwaterpeil op landbouw en natuur. Het tracédeel met de veldstrekkingen 1 en 2 wordt in agrarisch gebied aangelegd. De bodem bestaat hier uit een klei- en veendek van minimaal 2 meter dikte. De grondwaterstand in deze bodemlaag wordt (buiten het werkterrein) niet beïnvloed door de bemaling. De buiten de werkstrook wordt alleen de stijghoogte in diepere zandlagen verlaagd als gevolg van de bemaling. Als gevolg van de relatief korte bemalingsduur in combinatie met de slechte doorlatendheid van de afzettingen in de bovenste bodemlagen, leidt de stijghoogteverlaging waarschijnlijk niet tot wezenlijke verlaging van de freatische grondwaterstand. Droogteschade is daarom niet voorzien.

Als gevolg van het onttrekken van grondwater kunnen de grensvlakken van zoet naar brak en van brak naar zout grondwater omhoog komen. Uit de digitale kaartlaag brak-zout grensvlak van TNO blijkt dat het brak-zout grensvlak zich in het eerste watervoerend pakket bevindt. De bemaling vindt in de holocene deklaag plaats, de invloed van deze bemaling op de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket is gering. Daarnaast is de

bemalingsduur per onderdeel relatief kort. Significante verplaatsing van het brak/zou-grensvlak wordt daarom niet verwacht.

18.5 Effectbeoordeling

Deelgebied I

Waterkwaliteit

Er worden geen negatieve of positieve effecten verwacht voor de grondwaterkwaliteit, het zoet/zout grensvlak of grondwaterbeschermingsgebieden. De effecten zijn daarom neutraal beoordeeld (0) en gelijk voor alle varianten.

Waterkwantiteit

Er worden licht negatieve effecten verwacht voor waterkwantiteit in het gebied. Het niet uit te sluiten dat er schade ontstaat voor de landbouw als gevolg van een laag grondwaterpeil. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld voor alle varianten.

Tabel 18-2 Effectbeoordeling water deelgebied I

IJmond	Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Waterkwaliteit	0	0	0	0
Waterkwantiteit	0/-	0/-	0/-	0/-

Deelgebied II

Waterkwaliteit

Er worden geen negatieve of positieve effecten verwacht voor het zoet/zout grensvlak of grondwaterbeschermingsgebieden. Voor grondwaterkwaliteit wordt een licht positief effect verwacht, omdat door de werkzaamheden de grondwatervervuiling meer verdeeld wordt over het gebied, waardoor de concentraties verlagen en onder de wettelijke grenswaarden zakken. Dit is licht positief beoordeeld (0/+).

Waterkwantiteit

Er worden geen negatieve effecten verwacht voor waterkwantiteit in het gebied. Dit is neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 18-3 Effectbeoordeling water deelgebied II

Deelgebied II	Tracé
Waterkwaliteit	0/+
Waterkwantiteit	0

Deelgebied III

Waterkwaliteit

Er worden negatieve effecten verwacht voor de grondwaterkwaliteit in het gebied, wat gerelateerd is aan de verspreiding van grondwatervervuiling. Dit is negatief beoordeeld (-). Er worden geen negatieve of positieve effecten verwacht voor het zoet/zout grensvlak of grondwaterbeschermingsgebieden.

Waterkwantiteit

Er zijn geen effecten op waterkeringen. Ook is er door een verlaging van het grondwaterpeil geen droogteschade voorzien voor de landbouw of de natuur. Effecten op de waterkwantiteit in deelgebied III zijn neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 18-4 Effectbeoordeling water deelgebied III

Westpoort	Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Waterkwaliteit	-	-	-	-	-	-
Waterkwantiteit	0	0	0	0	0	0

18.6 Mitigatie/compensatie

Waterkwaliteit

Aanbevolen wordt om in een later stadium een plan van aanpak/deelsaneringsplan op te stellen voor het omgaan met grondwaterverontreinigingen in deelgebied III.

Waterkwantiteit

Om te voorkomen dat bomen permanente schade oplopen wordt aanbevolen om de bomen binnen de 0,5 m verlagingscontour (freatische bemaling) gedurende de bemalingen te monitoren op droogteschade. Bij beginnende droogteschade wordt aanbevolen om de bomen water te geven.

Omdat de werkzaamheden in en nabij waterkeringen worden uitgevoerd wordt aanbevolen om de werkzaamheden vroegtijdig met de hoogheemraadschappen te overleggen. Tevens wordt aanbevolen om navraag te doen naar de opbouw van de dijklichamen zodat de zettingen beter kunnen worden beoordeeld.

Mocht er droogteschade optreden als gevolg van de bemalingen dan dienen mitigerende maatregelen te worden getroffen om droogteschade te voorkomen.

19. Slotbeschouwing

19.1 Inleiding

In voorgaande hoofdstukken is beschreven welke milieueffecten te verwachten zijn voor de verschillende alternatieven en varianten van het waterstofnetwerk. In dit hoofdstuk zijn de effecten van de verschillende alternatieven en varianten in elk deelgebied met de referentiesituatie en elkaar vergeleken. Per deelgebied wordt een overzicht gegeven van de meest relevante milieueffecten (dat wil zeggen de milieueffecten die niet beoordeeld zijn als '0'). Vervolgens is een overzicht gegeven van de leemten in kennis voor de besluitvorming over een voorkeursalternatief. Ook is een aanzet gedaan voor de eerste stap in het evaluatieprogramma. Dit hoofdstuk sluit af met de vervolgprocedures en uitvoering.

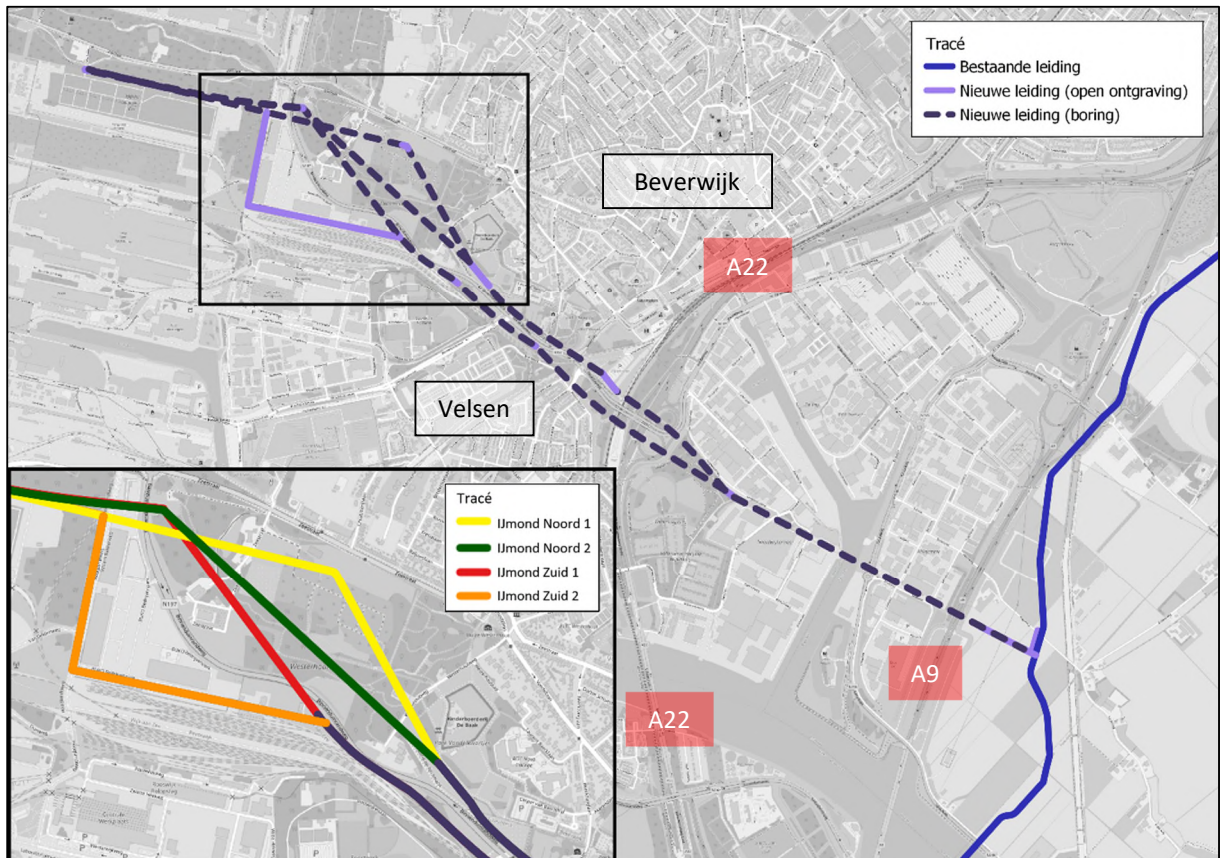
19.2 Effecten en beoordeling

Over het algemeen genomen is de fysieke ruimtevraag van het waterstofnetwerk beperkt door bundeling met bestaande infrastructuur (boven en ondergronds) en het hergebruik van een bestaande aardgasleiding. Nieuw aan te leggen leidingen liggen in stedelijk gebied waar beperkte fysieke ruimte is voor nieuwe ontwikkelingen. Aangezien er al sprake is van beperkte ruimte zal zoveel mogelijk worden gebundeld om extra belemmeringen te voorkomen. Het waterstofnetwerk leidt daarmee nagenoeg niet tot belemmeringen voor toekomstig beoogde ontwikkelingen (bijvoorbeeld vanuit het programma NOVEX). Er zal enige cumulatie met andere ontwikkelingen optreden, maar deze is beperkt aangezien de ruimtevraag van het waterstofnetwerk beperkt is. Er zijn lokaal wel een aantal aandachtspunten, met name het fysiek ruimtegebruik in de aanleg bij de groenstructuren (bijvoorbeeld bij het Geuzenbos waar mogelijk bomen gekapt moeten worden) en bepaalde functies boven de grond. Bundeling van ondergrondse infrastructuur kan er ook toe leiden dat er inductieve beïnvloeding (een elektrische spanning op de leiding) plaatsvindt van bestaande hoogspanningskabels in de grond. Deze mogelijke effecten zijn met maatregelen te mitigeren en vormen geen belemmering voor het project.

De ruimtevraag van het waterstofnetwerk wordt ook bepaald door milieuaspecten als geluid en omgevingsveiligheid. Vanuit geluid gezien is er in de aanlegfase sprake van een beperkte toename van geluid (bouwverkeer, geluid van installaties, et cetera) die niet leidt tot belemmeringen voor de huidige staat van de leefomgeving of toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen. De omgevingsveiligheid verandert door aanleg van de waterstofleiding. In gebieden waar veel mensen dichtbij de leiding wonen of werken zijn de risico's hoger dan in gebieden waar mensen zich verder van de leiding bevinden. Op de meeste locaties neemt het groepsrisico heel beperkt toe. Er zijn een enkele locaties waar zeer kwetsbare objecten geprojecteerd zijn en waar de leiding niet ver genoeg vandaan ligt om de risico's weg te nemen. Hetzelfde geldt voor een enkele locatie waar relatief veel mensen op korte afstand van de nieuwe leiding wonen.

19.2.1 Deelgebied I

Het voornemen in deelgebied I heeft een noord en een zuid alternatief met in totaal vier varianten (zie paragraaf 3.4.1). De varianten zijn weergegeven in figuur 19-1. De verschillende tracéopties liggen voornamelijk in stedelijk gebied, maar kruisen ook diverse groenstructuren, waaronder gebieden met natuur- en recreatieve waarden. Zowel aan de west- als aan de oostzijde van het deelgebied doorkruisen de alternatieven industrieel gebied. Aan de oostzijde van het gebied sluit het tracé aan op de bestaande aardgasleiding en deelgebied II. Tabel 19-1 geeft de verwachte milieueffecten voor de aanleg en gebruik van de verschillende varianten in deelgebied I samenvattend weer.



Figuur 19-1 Varianten in IJmond deelgebied I

Tabel 19-1 Overzichtstabel beoordelingen deelgebied I

Thema	Aspect	IJmond			
		Noord-1	Noord-2	Zuid-1	Zuid-2
Bodem	Bodemkwaliteit	0/+	0/+	0	0
	Bodemgesteldheid	0	-	0	0
Energie, Klimaat en Circulariteit	Energiegebruik	0/-	0/-	0/-	0/-
	Emissie van broeikasgassen	0/-	0/-	0/-	0/-
	Circulariteit	0/-	0/-	0/-	0/-
Omgevingsveiligheid	Plaatsgebonden risico	0	0	0	0
	Groepsrisico	-	-	-	0/-
	Interactie met andere risicobronnen	0	0	0	0
Geluid	Geluid in aanlegfase	0/-	0/-	0/-	0/-
	Geluid in gebruiksfase	0	0	0	0
Gezondheid	Gezondheid	0	0	0	0
Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie	Landschap	0	0	0	0
	Cultuurhistorie	0	0	0	0
	Archeologie	-	-	-	-
Luchtkwaliteit	PM ₁₀	0	0	0	0
	PM _{2,5}	0	0	0	0
	NO ₂	0	0	0	0
Natuur	Beschermde soorten	-	-	-	-
	Natura 2000	-	-	-	-
	Natuurnetwerk Nederland	-	-	-	0/-
Ontploffbare oorlogsresten	Ontploffbare oorlogsresten	0/+	0/+	0/+	0/+
Ruimtelijke kwaliteit	Ruimtegebruik	0/-	-	-	-
	Beleving	0/-	0/-	0/-	0/-
	Groen	-	-	-	0/-
Trillingen	Trillingsniveaus	0/-	0/-	0/-	0/-
Verkeer	Verkeersafwikkeling	0	0	0	0
	Verkeersveiligheid	0	0	0	0
Water	Waterkwaliteit	0	0	0	0
	Waterkwantiteit	0/-	0/-	0/-	0/-

In dit deelgebied zijn verschillende effecten geconstateerd die verwacht worden bij alle varianten. Deze gelijkenis heeft meerdere verklaringen. Een van de verklaringen is dat het beoordelingsaspect voornamelijk gerelateerd is aan de manier waarop het waterstofnetwerk wordt aangelegd. Zo geldt voor alle varianten een vergelijkbaar effect voor energiegebruik, emissie en circulariteit, omdat de aanlegmethode in termen van materiaal en materieel vergelijkbaar is voor alle varianten. Dit geldt ook voor de thema's geluid en trillingen. De hoeveelheden geluid en trillingen die in de aanlegfase geproduceerd worden en de hoeveelheid huishoudens die binnen de effectcontour liggen zijn voor alle varianten nagenoeg vergelijkbaar. Ook het aspect beleving valt in deze categorie. De varianten kunnen tijdelijke negatieve effecten hebben op de belevingswaarde van het landschap.

Tot slot schaart ook het aspect waterkwantiteit zich onder deze categorie. In alle gevallen zal voor de aanleg het grondwaterpeil zakken, waardoor er licht negatieve effecten te verwachten zijn voor de landbouw.

Een andere reden waarom varianten hetzelfde beoordeeld zijn, is dat alle varianten hetzelfde gebied doorkruisen. Dit is bijvoorbeeld van toepassing op de aspecten archeologie, beschermde soorten en beschermde gebieden. In deelgebied I is een biotoop gevonden waar beschermde soorten voor kunnen komen. Alle varianten kruisen dit biotoop, waardoor alle varianten negatieve effecten kunnen hebben op dit biotoop. Alle varianten hebben een vergelijkbare afstand tot Natura 2000-gebieden. Door deze afstand kunnen directe effecten op Natura 2000-gebieden (zoals verstoring) uitgesloten worden, maar zijn effecten door stikstofdepositie in de aanlegfase niet uit te sluiten. Bovendien doorkruisen alle varianten locaties met archeologische verwachtingswaarden waardoor mogelijk archeologische resten in de bodem verstoord kunnen worden. Op het gebied van ontplofbare oorlogsresten is ook geen onderscheid tussen de varianten, aangezien de verdachte locaties in vergelijkbare mate voorkomen binnen alle varianten.

Toch zijn er ook aspecten waarop de alternatieven wel verschillende effecten hebben. De varianten IJmond-Noord-1, IJmond-Noord-2 en IJmond-Zuid-1 hebben aandachtsgebieden die over geprojecteerde ruimtelijke ontwikkelingen liggen die zeer kwetsbare objecten mogelijk maken. Variant IJmond-Zuid-2 ligt ver genoeg naar het zuiden en heeft dat niet. Dit is terug te zien in de beoordeling van het groepsrisico.

Er zijn ook verschillen bij het thema bodem. In variant IJmond-Noord-1 en variant IJmond-Noord-2 wordt een ernstige bodemverontreiniging doorkruist. Bij aanleg van de leiding op deze locatie zullen ter plaatse maatregelen genomen worden om de effecten van de bodemverontreiniging te voorkomen. Dit leidt tot een verbetering van de bodemkwaliteit op die locatie. In de zuidelijke varianten is dit niet het geval omdat de bodem daar minder verontreinigd is.

Variant IJmond-Zuid-2 ontziet met zijn ligging het Natuurnetwerk Nederland (NNN), terwijl de andere varianten dat niet doen. Variant IJmond-Zuid-2 ligt als enige variant niet in de nabijheid van het NNN gebied Westerhout, waardoor deze een minder negatieve impact heeft dan de andere varianten. Dit is terug te zien in de beoordeling voor de aspecten natuur en groen.

Op het gebied van fysiek ruimtegebruik scoort variant IJmond-Noord-1 minder negatief dan de rest. Dit komt omdat dit de enige variant is, waarbij de aanleg geen permanente belemmering vormt voor huidige functies op het maaiveld. Wel hebben de noordelijke varianten meer kans op inductieve beïnvloeding door de 380 kV kabelverbindingen in het gebied. Dit leidt niet tot een negatievere beoordeling aangezien voor beide alternatieven maatregelen nodig zijn om de effecten van inductieve beïnvloeding te mitigeren.

19.2.2 Deelgebied II

Het voornemen in deelgebied II heeft geen alternatieven, omdat voor dit deel van het tracé gebruik gemaakt wordt van een bestaande aardgasleiding. Het tracé is weergegeven in figuur 19-2. Het tracé doorkruist landbouwgebieden, het Noordzeekanaal en groenstructuren, waaronder gebieden met natuur- en recreatieve waarden. Aan de noordzijde van het gebied sluit het tracé aan op de nieuwe waterstofleiding in deelgebied I; aan de zuidzijde van het gebied sluit het tracé aan op de nieuwe waterstofleiding in deelgebied III. Onderscheidend in dit gebied is ook de aanleg van afsluiterlocaties. Dit zijn lage, omheinde locaties waar leidingen afgesloten kunnen worden. Daarnaast wordt in dit deelgebied ook een kort nieuw stuk aardgasleiding aangelegd, die benodigd is om de bestaande aardgasleiding vrij te maken voor waterstof en het aardgasnetwerk weer sluitend te krijgen. De effecten van de afsluiterlocaties en de nieuwe aardgaskoppelleiding zijn meegenomen in de effectenanalyse van deelgebied II. Tabel 19-2 geeft de verwachte milieueffecten voor de ombouw van de bestaande aardgasleiding, de aanleg van afsluiterlocaties en de aanleg van een verbindingstuk voor de aardgasleiding.



Figuur 19-2 Tracé omgebouwde aardgasleiding deelgebied II met nieuwe aardgaskoppelleiding (rode lijn) en de afsluiterlocaties (locaties zijn groen omcirkeld)

Tabel 19-2 Overzichtstabel beoordelingen deelgebied II

Thema	Aspect	Deelgebied II
Bodem	Bodemkwaliteit	0
	Bodemgesteldheid	0
Energie, Klimaat en Circulariteit	Energiegebruik	0/-
	Emissie van broeikasgassen	0/-
	Circulariteit	+
Omgevingsveiligheid	Plaatsgebonden risico	0
	Groepsrisico	0
	Interactie met andere risicobronnen	0
Geluid	Geluid in aanlegfase	0
	Geluid in gebruiksfase	0
Gezondheid	Gezondheid	0
Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie	Landschap	0
	Cultuurhistorie	0/-
	Archeologie	0/-
Luchtkwaliteit	PM ₁₀	0
	PM _{2,5}	0
	NO ₂	0
Natuur	Beschermde soorten	-
	Natura 2000	-
	Natuurnetwerk Nederland	-
Ontploffbare oorlogsresten	Ontploffbare oorlogsresten	0
Ruimtelijke kwaliteit	Ruimtegebruik	0/-
	Beleving	0/-
	Groen	0/-
Trillingen	Trillingsniveaus	0
Verkeer	Verkeersafwikkeling	0
	Verkeersveiligheid	0
Water	Waterkwaliteit	0/+
	Waterkwantiteit	0

Deelgebied II kent geen alternatieven of varianten die vergeleken kunnen worden. De effecten op het gebied van energie, klimaat en circulariteit zijn in dit deelgebied positiever beoordeeld dan in de andere deelgebieden. Dit komt doordat nieuwbouw vermeden wordt en er sprake is van hergebruik, waardoor er minder materiaal en minder afval geproduceerd wordt.

Voor de thema's cultuurhistorie en archeologie worden ook licht negatieve effecten verwacht. Voor cultuurhistorie worden er effecten verwacht door de aanleg van afsluiterlocaties in open en cultuurhistorisch

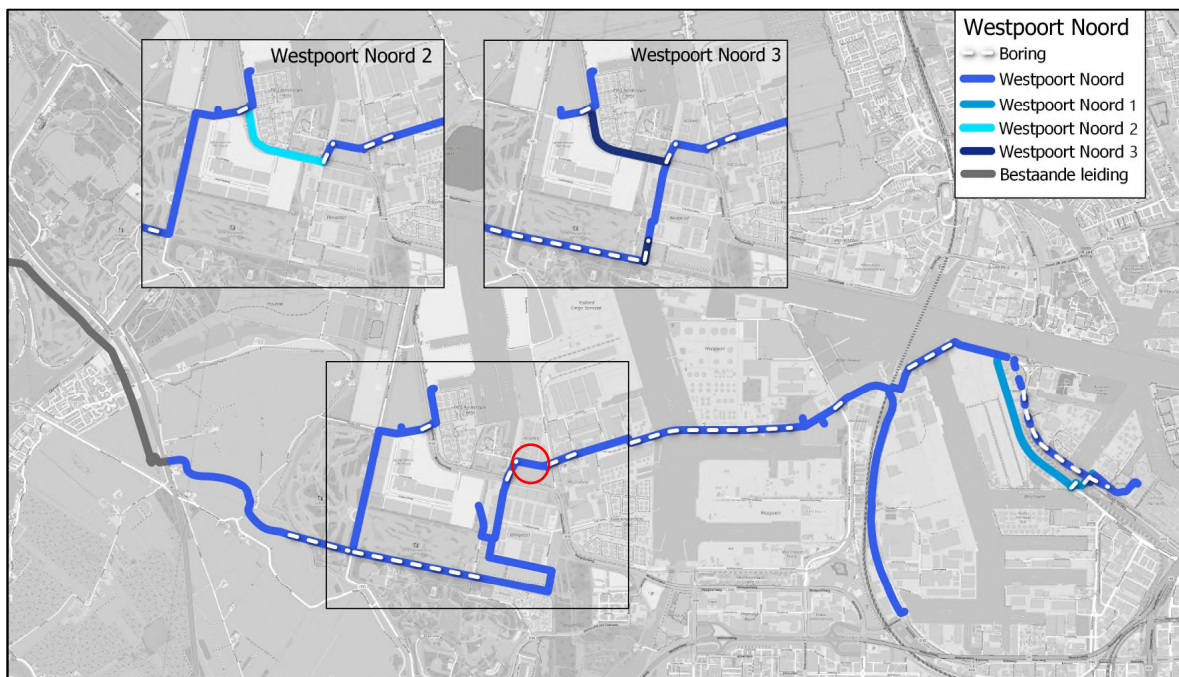
waardevolle gebieden. De effecten voor archeologie worden verwacht door aanleg van de nieuwe aardgaskoppelleiding, welke door gebied loopt met archeologische verwachtingswaarden.

Ook in deelgebied II zijn biotopen aangetroffen waar beschermde soorten kunnen zitten. Daarnaast zijn werklocaties gelegen nabij de NNN-gebieden Oosterbroek en Buitenhuizen. Negatieve effecten van de werkzaamheden op deze gebieden kunnen niet worden uitgesloten.

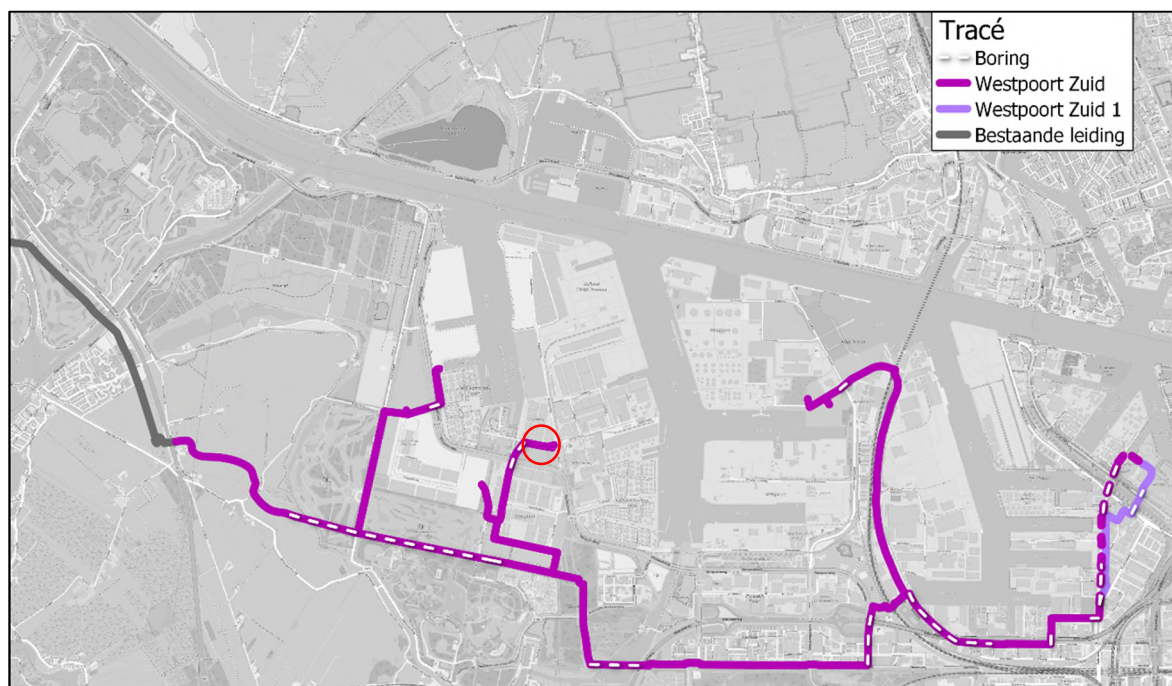
Voor waterkwaliteit geldt een licht positief effect, omdat door de werkzaamheden de gevonden verontreiniging in het grondwater door bemaling onder de grenswaarde zal komen.

19.2.3 Deelgebied III

Deelgebied III heeft twee alternatieven (Noord en Zuid) en daarnaast vier varianten. De alternatieven en varianten zijn weergegeven in figuur 19-3 (alternatief Westpoort Noord) en figuur 19-4 (alternatief Westpoort Zuid). De verschillende tracéopties liggen voornamelijk in industrieel gebied, maar kruisen aan de westzijde ook diverse groenstructuren, waaronder gebieden met natuur- en recreatieve waarden. Aan de westzijde van het gebied sluit het tracé aan op de bestaande her te gebruiken gasleiding in deelgebied II. Onderscheidend in dit deelgebied ten opzichte van de andere twee deelgebieden, is ook de aanleg van een waterstof afnamepunt (HDS). Tabel 19-3 geeft de verwachte milieueffecten voor de aanleg en gebruik van de verschillende alternatieven en varianten in deelgebied III samenvattend weer.



Figuur 19-3 Alternatief Westpoort Noord met varianten in deelgebied III en locatie HDS (rood omcirkeld)



Figuur 19-4 Alternatief Westpoort Zuid met varianten in deelgebied III en locatie HDS (rood omcirkeld)

Tabel 19-3 Overzichtstabel beoordelingen deelgebied III

Thema	Aspect	Westpoort					
		Noord	Noord-1	Noord-2	Noord-3	Zuid	Zuid-1
Bodem	Bodemkwaliteit	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
	Bodemgesteldheid	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Energie, Klimaat en Circulariteit	Energiegebruik	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-
	Emissie van broeikasgassen	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Circulariteit	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Omgevingsveiligheid	Plaatsgebonden risico	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Groepsrisico	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-*	0/-*
	Interactie met andere risicobronnen	-	-	-	-	0/-	0/-
Geluid	Geluid in aanlegfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Geluid in gebruiksfase	0	0	0	0	0	0
Gezondheid	Gezondheid	0	0	0	0	0	0
Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie	Landschap	0	0	0	0	--	--
	Cultuurhistorie	0	0	0	0	0	0
	Archeologie	-	-	-	-	-	-
Luchtkwaliteit	PM ₁₀	0	0	0	0	0	0
	PM _{2,5}	0	0	0	0	0	0
	NO ₂	0	0	0	0	0	0
Natuur	Beschermde soorten	-	-	-	-	-	-
	Natura 2000	-	-	-	-	-	-
	Natuurnetwerk Nederland	-	-	-	-	-	-
Ontploffbare oorlogsresten	Ontploffbare oorlogsresten	0	0	0	0	0	0
Ruimtelijke kwaliteit	Ruimtegebruik	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-
	Beleving	0	0	0	0	0/-	0/-
	Groen	0	0	0	0	-	-
Trillingen	Trillingsniveaus	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Verkeer	Verkeersafwikkeling	0	0	0	0	0	0
	Verkeersveiligheid	0	0	0	0	0	0
Water	Waterkwaliteit	-	-	-	-	-	-
	Waterkwantiteit	0	0	0	0	0	0

* Samen met de raakvlakontwikkeling Sloterdijk – Rhônepark is de beoordeling negatief (-) vanwege overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico.

Verschillen en overeenkomsten tussen de alternatieven

In dit deelgebied zijn verschillende effecten geconstateerd die verwacht worden bij beide alternatieven. Deze gelijkenis heeft meerdere verklaringen. Een van de verklaringen is dat het beoordelingsaspect voornamelijk

gerelateerd is aan de manier waarop het waterstofnetwerk wordt aangelegd. Zo geldt voor beide alternatieven een vergelijkbaar effect voor emissie en circulariteit, omdat de aanlegmethode in termen van materiaal en materieel vergelijkbaar is voor alle alternatieven en varianten. Het aspect energiegebruik is negatiever beoordeeld voor de zuidelijke varianten, omdat deze significant langer dan de noordelijke varianten.

De thema's geluid en trillingen zijn vergelijkbaar beoordeeld. De hoeveelheden geluid en trillingen die in de aanlegfase geproduceerd worden en de hoeveelheid huishoudens die binnen de invloedssfeer hiervan liggen zijn voor alle alternatieven en varianten vergelijkbaar. Tot slot schaart ook het aspect waterkwantiteit zich onder deze categorie. In alle gevallen zal voor de aanleg het grondwaterpeil zakken, waardoor er licht negatieve effecten te verwachten zijn voor de landbouw.

Een andere reden waarom alternatieven grotendeels hetzelfde beoordeeld zijn, is omdat deze alternatieven dezelfde (soort) gebieden doorkruisen. Dit is bijvoorbeeld van toepassing op de aspecten archeologie en beschermde soorten. In deelgebied III is biotoop gevonden waar beschermde soorten voor kunnen komen. Beide alternatieven kruisen dit biotoop, waardoor beide alternatieven verstoring voor dit biotoop kunnen veroorzaken. Alle alternatieven en varianten hebben een vergelijkbare afstand tot Natura 2000-gebieden. Door deze afstand kunnen directe effecten op Natura 2000-gebieden (zoals verstoring) uitgesloten worden, maar zijn effecten door stikstofdepositie in de aanlegfase niet uit te sluiten. Bovendien doorkruisen alle alternatieven locaties met archeologische verwachtingswaarden, waardoor archeologische waarden mogelijk niet in situ bewaard kunnen blijven. Ook kruisen alle alternatieven en varianten NNN-gebied en het zettingsgevoelige gebied aan de westzijde van deelgebied III. Het vervuilde grondwater, dat verder verspreid kan worden door de aanleg van het waterstofnetwerk bevindt zich ook in het gebied dat alle alternatieven doorkruisen.

Toch zijn er ook aspecten waarop de alternatieven wel verschillende effecten hebben. In het geval van deelgebied III zijn al deze verschillen gerelateerd aan de ligging van alternatief Zuid in het Geuzenbos. Bij alternatief Zuid loopt een deel van de open ontgraving door het Geuzenbos, waardoor mogelijk bomen gekapt moeten worden. Hierdoor heeft alternatief Zuid een negatievere beoordeling op de aspecten landschap, ruimtegebruik, beleving en groen in tegenstelling tot alternatief Noord. Indien raakvlakontwikkeling Sloterdijk – Rhônepark doorgang vindt, dan hebben de zuid-varianten een negatievere beoordeling op het groepsrisico omgevingsveiligheid.

Verschillen en overeenkomsten tussen de varianten

De varianten Westpoort-Noord, Westpoort-Noord-2 of Westpoort-Noord-3 vertonen kleine verschillen op de aspecten bodem, omgevingsveiligheid, archeologie, groen en natuur. Deze verschillen leiden niet tot andere beoordelingen voor deze varianten. Op de overige aspecten zijn de verschillen niet noemenswaardig.

Bodem

Het oostelijk deel van de Westpoortweg ligt op een locatie van een voormalige stortplaats. De varianten Westpoort-Noord-2 en Westpoort-Noord-3 leiden daar dus tot meer kansen tot verbetering van de bodemkwaliteit. Alle varianten liggen in verontreinigde gronden. Er zijn dus wel meer kansen tot verbetering, maar dit leidt niet tot een andere effectbeoordeling. De conclusies blijven gelijk.

Omgevingsveiligheid

Westpoort-Noord-2 heeft het laagste groepsrisico van alle varianten. Dit leidt niet tot een andere beoordeling (er is nog steeds een toename van het groepsrisico). De interactie met windturbines is weer wat groter in vergelijking met de andere varianten (verschil is één windmolen extra). Dit leidt ook niet tot een andere beoordeling voor deze noord variant. De conclusies blijven gelijk.

Archeologie

Westpoort-Noord-2 en Westpoort-Noord-3 liggen parallel aan de Westpoortweg. Hier kunnen archeologische resten in de bodem zitten van het voormalig eiland Ruigoord, welke mogelijk niet in situ bewaard kunnen blijven. Bij deze varianten is dus meer verstoring van archeologische waarden voorzien dan bij de andere varianten. Dit leidt echter niet tot een andere effectbeoordeling omdat verstoring van archeologische waarden in situ ook plaats kan vinden in het westelijk deel van deelgebied III. Ten aanzien hiervan zijn de varianten niet onderscheidend. De effectbeoordeling blijft dus gelijk voor alle varianten.

Natuur en groen

Westpoort Noord en Westpoort-Noord-2 liggen langs de Machineweg. Langs deze weg zijn nesten van beschermde vogelsoorten gevonden. Mogelijk kan hier verstoring optreden als er binnen het broedseizoen gewerkt wordt. Buiten het broedseizoen treden hier geen effecten op. Variant Westpoort-Noord-3 ligt langs de Westpoortweg. Hier zijn geen nesten aanwezig, maar er staat wel een bomerij aan weerszijden van de weg. De bomerij is onderdeel van een vleermuisroute. Het is nog niet uitgesloten dat deze bomerij behouden kan blijven. Het verwijderen van de bomen heeft een negatief effect op de vleermuisroute.

De varianten Westpoort Noord en Westpoort-Noord-3 liggen parallel aan de Baduinweg. Hier zijn geen nesten of vleermuisroutes aanwezig. Effecten op natuur zijn op deze locatie dus niet voorzien. Verder geldt dat vanuit het aspect natuur gezien Westpoort-Noord-3 minder effecten op natuur heeft ten opzichte van de basisvariant Westpoort Noord omdat er geen u-bocht wordt gemaakt, maar direct vanaf de golfbaan wordt doorgestoken naar de Baduinweg. De u-bocht ligt in een voor natuur vrij rustig gebied dat als uitloop kan worden gezien van het Geuzenbos. Het is niet uitgesloten dat beschermde soorten, zoals kleine marters, gestoord kunnen worden bij de aanleg van het waterstofnetwerk in deze u-bocht.

Vanuit de aspecten natuur en groen gezien heeft het tracé Westpoort-Noord-2 dus de minste effecten als er buiten het broedseizoen gewerkt wordt en de bomerij langs de Westpoortweg behouden kan blijven. Variant Westpoort-Noord-3 heeft de minste effecten als de bomerij langs de Westpoortweg behouden kan blijven. De basisvariant Westpoort Noord heeft de minste voorkeur vanuit de aspecten natuur en groen omdat de u-bocht in het uitloopgebied van het Geuzenbos ligt. Op deze locatie zitten beschermde soorten die bij de aanleg van het waterstofnetwerk gestoord kunnen worden.

19.3 Effecten bij meer of minder boren

In dit milieueffectrapport zijn uitgangspunten gehanteerd ten aanzien van de aanleg van het netwerk (zie figuren 19-3 en 19-4). Op bepaalde locaties wordt het netwerk in een open ontgraving aangelegd, op andere locaties wordt geboord. Boren of open ontgraven kan andere (milieu)effecten met zich meebrengen. In deze paragraaf is per deelgebied beschreven of wezenlijk andere (milieueffecten) kunnen optreden als er geboord wordt in plaats van open ontgraven en vice versa.

Deelgebied I

In deelgebied I wordt er nagenoeg overal geboord. De mogelijkheden voor open ontgraving zijn vanwege de beperkt beschikbare ruimte, bovengrondse omgevingswaarden (groen) en hinder in de realisatiefase beperkt. Lokaal zijn er mogelijkheden om delen van het tracé in een open ontgraving te leggen. Het vervangen van deze boringen door open ontgravingen leidt tot negatievere effecten in de aanlegfase op het bovengronds ruimtegebruik en het groen. Het plaatselijk groen en het ruimtegebruik worden in de aanlegfase meer verstoord doordat er over de gehele lengte van het tracé groen tijdelijk moet verdwijnen. Vanuit de milieubeoordeling is er geen aanleiding om nog meer te boren om milieueffecten te beperken. Echter, om technische redenen kan (bijvoorbeeld bij IJmond-Zuid-2) besloten worden om resterende open ontgravingen toch als boring uit te voeren. Effecten nemen hiermee veelal in omvang af.

Open ontgraven in plaats van boren stoot – afhankelijk van de technische uitvoering – mogelijk minder stikstof uit. Ook wordt de uitstoot van stikstof beter verspreid over het hele tracé. Bij boren is de uitstoot geconcentreerd nabij de werkterreinen. De verschillen zijn marginaal en zullen niet leiden tot een andere afweging tussen de varianten onderling.

Deelgebied II

In deelgebied II wordt de aardgaskoppelleiding aangelegd. Het boren of open ontgraven van deze leiding leidt niet tot verschilleffecten die leiden tot een andere beoordeling in het MER.

Deelgebied III

In deelgebied III wordt een deel van het tracé geboord en een deel van het tracé in open ontgraving gelegd. Een deel van het tracé kent beperkingen voor open ontgravingen, zoals de ligging van waterkeringen. Ter hoogte van de golfbaan wordt geboord. Het aanleggen van de leiding in open ontgraving leidt hier tot negatieve effecten op het ruimtegebruik van de golfbaan ter plaatse. Dit geldt voor beide alternatieven.

Verder leidt het boren van alternatief Zuid ter plaatse van het Geuzenbos tot sterk minder negatieve effecten op het Geuzenbos. Hier is nu een open ontgraving voorzien. Bij dit alternatief is boren een mitigerende maatregel om effecten op het Geuzenbos zo klein mogelijk te houden.

Open ontgraven (in plaats van boren) is langs de nieuwe Hemweg in de varianten Westpoort Noord, Westpoort-Noord-2 en Westpoort-Noord-3 waarschijnlijk geen optie door de potentiële interactie met de veiligheidscontouren van de windturbines ter plaatse. Het plaatsgebonden risico zal hier toenemen door overlapping van de veiligheidscontouren. Het omgekeerde geldt voor Westpoort-Noord-1, waarbij boren langs de Westhavenweg juist de risico's kan verminderen.

In de nadere uitwerking kan blijken dat nu voorziene ontgravingen vanwege onder andere uitvoerbaarheid en hinder in de bouwfase beter als boring kunnen worden uitgevoerd. Dit speelt onder andere bij de Machineweg. In de regel zijn milieueffecten hiermee minder.

19.4 Effecten bij aanlegmethode 'inploegen'

De effectbeschrijving in dit MER (fase 1) gaat uit van een aanleg van het waterstofnetwerk door boren of open ontgraven. Naast deze aanlegmethoden wordt op dit moment onderzocht of de aanlegmethode 'inploegen' technisch realiseerbaar is. Het inploegen van leidingen houdt in dat er door ploegmethode leidingen worden ingetrokken.

Omdat inploegen voordelen kent ten opzichte van de traditionele methode van het ingraven van buisleidingen en naar verwachting minder effecten met zich meebrengt is dit een methode die overwogen kan worden voor bepaalde delen van het tracé. Het inploegen van leidingen is een snelle werkmethode. Per dag kunnen veel grotere stukken tracé worden gedaan dan met conventionele methodes. Ploegen is bovendien duurzamer en een stuk minder belastend voor de omgeving. Zo kunnen de werkstroken 60 tot 70% smaller worden uitgezet en is bronbemaling (in principe) niet of zeer lokaal nodig. Dit betekent dat cultuurtechnisch belangrijke grondlagen intact kunnen blijven en dat de overlast voor de landeigenaar tot een minimum beperkt blijft. Bij veengrond treedt er geen oxidatie op en er is vrijwel geen grondtekort, behoudens de lasputten. Ook kan het werk gedaan worden met minder machines die bovendien ook nog korter op het werk zijn. Minder mensen in de sleuf, minder handling, minder machinebewegingen maken inploegen tot slot ook veiliger.

Er is op dit moment nog geen zekerheid over de technische haalbaarheid van inploegen. Het toepassen van inploegen kan overwogen worden voor het tracé in deelgebied III tussen de A9 en Houtrak. Indien hiervoor gekozen wordt, wordt dit meegenomen in de effectbeschrijvingen in MER (fase 2).

19.5 Leemten in kennis en informatie

Dit MER (fase 1) is opgesteld in het kader van project Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied. Relevant hierbij is dat de milieu-informatie ten behoeve van dit project goed in beeld is gebracht. Dit MER (fase 1) heeft als doel informatie te bieden bij het kiezen van een voorkeursalternatief. De vraag moet worden gesteld of in dit MER de (milieu)informatie is opgenomen die noodzakelijk is om de keuze van het voorkeursalternatief mogelijk te maken. Ofwel: zijn er nog leemten in kennis (ten aanzien van de milieueffecten) die het nemen van een voorkeursbeslissing in de weg staan?

Er wordt geconstateerd dat er geen leemten in kennis zijn die van belang zijn voor de besluitvorming over het voorkeursalternatief voor project Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied. Er is wel een aantal onzekerheden waar in het vervolg van de planvorming aandacht aan besteed moet worden. Deze onzekerheden zijn hieronder (per onderwerp) genoemd.

Gebruik van modellen

Het onderzoek naar de effecten is uitgevoerd met een aantal modellen. Het werken met modellen leidt onvermijdelijk tot een bepaalde onzekerheid over de resultaten. Het is daarbij onmiskenbaar dat het maken van een voorspelling van de toekomstige situatie gepaard gaat met onzekerheden. Bij het opstellen van dit MER is gebruik gemaakt van geaccepteerde (en/of voorgeschreven) modellen en technieken en zijn worst-case

aannames gedaan. Voor de berekeningen ten aanzien van omgevingsveiligheid is bijvoorbeeld geen reductiefactor van 2,8 toegepast. De situatie na ingebruikname van het waterstofnetwerk zal veiliger zijn dan gepresenteerd is in dit MER. Er zijn in dit geval geen bijzondere onzekerheden. Er is voor het nemen van een voorkeursbeslissing geen sprake van een leemte in kennis. De milieu-informatie om een besluit te nemen over een voorkeursalternatief – de afweging tussen de alternatieven en varianten – is aanwezig en voldoende zeker.

Natuur

Er resteert ondanks het uitgevoerde ecologisch onderzoek altijd enige onzekerheid welke soorten zich in het projectgebied bevinden als de werkzaamheden aanvangen. Er zijn in het onderzoeksgebied verschillende soorten broedvogels aangetroffen. Door het uitvoeren van de werkzaamheden worden de vogels in het gebied gestoord. Er is derhalve geadviseerd om de werkzaamheden in eerste instantie uit te voeren buiten het broedseizoen. Als er echter tijdens het broedseizoen werkzaamheden plaatsvinden, dan moet uitgesloten worden dat er in, en in de omgeving van, het projectgebied broedende vogels of nesten aanwezig zijn.

De benodigde (compenserende) maatregelen voor stikstofdepositie zijn op dit moment voor geen van de alternatieven beschikbaar. Hieraan wordt momenteel nog hard gewerkt. Wel is op basis van de informatie in het MER duidelijk dat voor alle alternatieven en varianten de opgave vergelijkbaar is. Oftewel, vanuit de milieuafweging hoeft 'de stikstofproblematiek' de keuze van een voorkeursalternatief niet in de weg te staan. Wel moet hierbij in acht worden genomen dat het voorzien in voldoende (stikstof)compensatie een opgave is voor de navolgende planvorming.

Conclusie

Ondanks dat voor bepaalde onderwerpen geconstateerd is dat er beperkte onzekerheden zijn over de exacte aard van de daadwerkelijke effecten, is er voor deze aspecten geen sprake van een leemte in kennis voor de besluitvorming ten behoeve van een voorkeursalternatief. Oftewel, deze onzekerheden staan het nemen van een voorkeursbeslissing niet in de weg.

19.6 Monitoring en evaluatieprogramma

Monitoring en evaluatie is onderdeel van de beleidscyclus van de Omgevingswet. Na het vaststellen van het projectbesluit is monitoring na toezicht en handhaving de volgende stap in de beleidscyclus. In het Omgevingsbesluit staat dat de aanzienlijke milieueffecten van de uitvoering van het project gemonitord moeten worden. Het bevoegd gezag geeft in het besluit aan of en voor welke milieueffecten deze monitoring nodig is en hoe de monitoring er uit komt te zien (Omgevingsbesluit artikel 11.19, tweede lid, onder d en artikel 11.19, derde lid). De initiatiefnemer (HNS) voert de monitoring uit en geeft de resultaten door aan het bevoegd gezag, in dit geval het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Het bevoegd gezag kan aangeven dat hij daarvoor gebruik mag maken van de bestaande monitoring.

In deze paragraaf is een eerste aanzet gegeven voor het opstellen van een evaluatieprogramma. De milieueffecten, zoals deze beschreven zijn in dit milieueffectrapport, worden tijdens of na de realisatie van het project geëvalueerd. De hier beschreven aanzet vormt de eerste stap in het evaluatieprogramma.

Toetsing van de voorspelde effecten aan de daadwerkelijk optredende effecten

De daadwerkelijke optredende effecten kunnen anders blijken te zijn dan in dit milieueffectrapport zijn omschreven, bijvoorbeeld doordat:

- de gehanteerde voorspellingstechnieken aangepast worden;
- de gebruikte rekenmodellen worden aangepast;
- bepaalde effecten niet werden voorzien;
- er elders onvoorziene, maar invloedrijke ontwikkelingen hebben plaatsgevonden;
- nieuwe inzichten;
- nieuwe bouwmethoden beschikbaar komen.

Monitoring en evaluatie wordt gebruikt om de daadwerkelijk optredende effecten in beeld te brengen. Naar aanleiding van de evaluatie kan worden besloten om bij te sturen als blijkt dat de daadwerkelijk optredende effecten zodanig afwijken dat bijsturen noodzakelijk is.

Belangrijkste indicatoren voor monitoring van effecten

In dit MER is geconstateerd dat een groot deel van de effecten plaatsvindt tijdens de aanlegfase van het project. Het gaat hier om potentiële verkeershinder, geluid- en trillinghinder. Tijdens de aanlegfase kan de mate van hinder gemonitord worden door een plan op te stellen waarin wordt beschreven hoe de omgeving betrokken en geïnformeerd wordt bij de aanleg. Het is gebruikelijk om voorafgaand aan ieder bouwplan een BLVC-plan (een plan voor Bereikbaarheid, Leefbaarheid, Veiligheid en Communicatie) op te stellen, waarin maatregelen, verantwoordelijkheden en afspraken rondom Bereikbaarheid (o.a. over bouwverkeer), Veiligheid (waaronder verkeersveiligheid) en Communicatie tijdens de hele bouw worden vastgelegd.

Naast een BLVC-plan kan door goede communicatie en fasering over het project als geheel een deel van de (ervaren) hinder in de aanlegfase worden weggenomen.

Naar aanleiding van de resultaten van het MER en de inspraak is de volgende indicator belangrijk geacht voor de monitoring, zie tabel 19-4.

Tabel 19-4 Belangrijke indicator voor monitoring van de effecten

Belangrijk indicator	Relevant voor monitoring van
Hinder tijdens de aanlegfase (waaronder trillingen)	De mogelijke consequenties met betrekking tot de leefbaarheid, bereikbaarheid en de veiligheid

Aansluiten bij bestaande monitoring door initiatiefnemer

Zoals eerder aangegeven mag het bevoegd gezag besluiten om aansluiting te zoeken bij al bestaande monitoringsplannen van de initiatiefnemer (HNS). In tabel 19-5 zijn de indicatoren weergegeven die tijdens de monitoring van HNS gemeten worden.

Tabel 19-5 Belangrijke indicatoren voor bestaande monitoring

Belangrijke indicatoren	Relevant voor monitoring van
Werkdruk binnen de bandbreedte van de diameter van de waterstofleiding	Toekomstvastheid van het netwerk
Hoogte van het maaiveld	Voldoende dekking van de leiding
Graafactiviteiten van derden rondom de leiding	(kans op) beschadiging van de leiding door derden
Actieve corrosie en scheurvorming van de leiding	(kans op) falen van de leiding door corrosie en scheurvorming
Functionaliteit van afsluiters en waterstof afnamepunten	(kans op) lekkage van waterstof

Toekomstvastheid van het netwerk

In de zienswijzen op het Voornemen en voorstel voor Participatie (VenP) en op de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (cNRD) is gevraagd om ook onderzoek te doen naar de nieuw aan te leggen leiding in Deelgebied I met een grotere diameter, met als argument de toekomstvastheid. Er is voor gekozen het verzoek voor een grotere diameter dan 24 inch niet over te nemen. De reden daarvoor is dat het huidige inzicht in de toekomstige vraag naar transportcapaciteit en een prognose van mogelijke groei van de vraag, geen aanleiding geven om een grotere diameter op dit moment te onderzoeken. De toekomstige vraag naar transportcapaciteit wordt in kaart gebracht doordat marktpartijen zich melden bij HNS en stappen doorlopen van steeds verdere committering.

Technisch geldt dat het waterstofnetwerk wordt ontworpen op een maximale druk van 66 bar. De werkdruk ligt tussen de 30 en 50 bar. Als er aanleiding toe is kan de werkdruk worden verhoogd tot 46 en 66 bar. Hiermee kan er meer waterstof door het netwerk stromen en wordt de capaciteit van het netwerk vergroot. Daarnaast kan het netwerk in toekomstige deelprojecten worden uitgebreid en/of worden meer bestaande aardgasleidingen uit het aardgasdomein gehaald en geschikt gemaakt voor ombouw naar transport voor waterstof.

In het geval van afnemende vraag wordt de benuttingsgraad van de leiding minder. Met afnemende vraag en aanbod kan op deze wijze flexibel worden omgegaan zonder (grote) consequenties voor de werking van het landelijk netwerk. Nieuwe aansluitingen kunnen gemaakt worden op het netwerk, zonder in principe het systeem drukloos te maken.

Concluderend wordt gesteld dat het waterstofnetwerk met een diameter van 24 inch voldoende flexibiliteit in de capaciteit heeft voor de huidige marktprognose. Gedurende het project worden de ontwikkelingen in de waterstofindustrie (vraag en aanbod) gemonitord.

Voldoende dekking van de leiding

Voor een veilige ligging van de leiding in de bodem is voldoende dekking noodzakelijk. De hoogte van het maaiveld wordt jaarlijks gemonitord. Als er dekkingsmanco's ontstaan dan worden die direct opgelost. Bij natuurrampen wordt onder leiding van de veiligheidsregio overlegd over de risico's en kan indien nodig bijvoorbeeld besloten worden een netwerkdeel gasvrij te maken.

Beschadiging van de leiding door derden

Beschadiging door derden betreft het beschadigen en falen van buisleidingen door grondroeren. Deze faaloorzaak hangt af van verschillende parameters. Zo is de diepteligging bepalend voor de raakfrequentie. Daarnaast is de sterkte van de leiding, in relatie tot de inwendige druk, bepalend of een leiding daadwerkelijk faalt na beschadiging. Deze sterkte wordt bepaald door de diameter, druk, staalsoort en wanddikte.

Er is geen verschil in het ontwerp van een aardgasleiding en een waterstofleiding. Voor beide gassen onder hogedruk wordt een gelaste koolstofstalen leiding toegepast, die ontworpen en beheerd wordt conform de NEN 3650 serie. Om die reden is deze faaloorzaak dan ook niet anders voor waterstofleidingen dan voor aardgasleidingen.

De raakfrequentie is een onzekere factor: maatregelen maken de raakfrequentie voldoende laag, maar beschadigingen door grondroeren kunnen niet uitgesloten worden. Getroffen maatregelen zijn onder andere:

- Tracébewaking (voorkomen bouwplannen (gebouwen / wegen / kabels / leidingen) in de buurt van de leiding;
- Begeleiding van grondwerkzaamheden nabij de leiding, waarbij een Gasunie medewerker toezicht houdt indien gegraven wordt nabij de leiding om te borgen dat materieel op veilige afstand van de leiding blijft. Andere aspecten van veilig graven zijn onder andere het uitzetten en aanprikken van de leiding, voorsteken met schep en handmatig graven binnen 50 cm van leiding;
- Markering met leidingmeubilair, zoals "Gasunie paaltje";
- Tracéinspecties (rij-/vlieginspecties). Elke drie weken wordt per helikopter het gehele leidingnet geïnspecteerd om na te gaan of er (bij Gasunie onbekende) graafwerkzaamheden voorbereid worden, plaatsvinden of mogelijk al plaats gevonden hebben. Indien nodig, landt de helikopter en kan het werk stilgelegd worden;
- De regelgeving zoals WIBON, zie hieronder.

De Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken (WIBON) is erg effectief geweest in het terugdringen van graafschade. De wet verplicht grondroerders om een melding te maken voor aanvang van de werkzaamheden. Leidingeigenaren zijn verplicht om op basis van digitale leidinginformatie te bepalen of maatregelen nodig zijn tijdens de werkzaamheden om de veiligheid van de leiding te waarborgen.

Door alle preventieve maatregelen is de faalfrequentie van een hogedruk gasleiding erg laag. Voor het gehele aardgasleidingsysteem (circa 11.000 km leiding) betreft dit een leidingbreukfrequentie van ongeveer eens in de 10 jaar. Voor het waterstofsysteem is dit door de kleinere lengte in de komende jaren daardoor ordegrrootte eens in de 100 jaar.

Falen van de leiding door corrosie en scheurvorming

Externe corrosie kan plaatsvinden indien grondwater in contact komt met de stalen buis en hangt niet af van het medium in de buis. Externe corrosie wordt zoveel als mogelijk voorkomen door de combinatie van coating en het kathodische bescherming systeem.

Corrosie wordt daarmee bijna volledig voorkomen. Corrosie is echter niet 100% uit te sluiten. Bijvoorbeeld indien grondwater onder losgeraakte coating raakt, kan toch nog corrosie plaatsvinden. De hoofdleidingen van het waterstofnetwerk zullen daarom, net als bij aardgas, worden uitgevoerd met pigging faciliteiten zodat deze met intelligent pigging van binnenuit geïnspecteerd kunnen worden. Door gebruik te maken van 'pigging', ook wel Inline Inspection (ILI) genoemd, wordt de integriteit van de leidingen van binnenuit bekeken. Dat gebeurt met

een meetinstrument, een zogenoemde ‘pig’. Een pig meet met behulp van geavanceerde techniek de conditie van de pijpwand van binnenuit. Deze techniek heet Magnetic Flux Leakage (MFL). Hierbij wordt de stalen wand gemagnetiseerd en vervolgens het magnetisch veld gemeten. Hiermee kan wanddikteafname worden vastgesteld. Het apparaat wordt in de leiding meegevoerd door de gasstroom.

Waterstof kan leiden tot versnelde scheurgroei bij aanwezige lijnachtige defecten in de leiding. Waterstofversnelde scheurgroei kan alleen plaatsvinden onder de volgende voorwaarden:

- Er dient een lijnvormige indicatie (een scheurachtig defect) aanwezig te zijn;
- Er dienen grote en/of veel drukwisselingen plaats te vinden (een vermoeiingsbelasting).

Versnelde scheurgroei in waterstofleidingen kan voorkomen worden door het uitsluiten van lijnvormige indicaties van leidingen (op basis van inwendige inspectie) of door het beperken van te grote / teveel drukwisselingen.

De inspectie wordt gedaan met een soortgelijke ‘pig’ als bij externe corrosie. De hiervoor gebruikte techniek verschilt. Bij lijnvormige indicaties is geen materiaalafname aanwezig, waardoor deze indicaties niet met MFL gevonden kunnen worden. Met Electromagnetic Acoustic Transducers (EMAT) kunnen deze indicaties wel gevonden worden, doordat de ingebrachte ultrasone golf weerkaatst wanneer dergelijke indicaties eventueel aanwezig zijn.

Lekkage van waterstof

De ondergrondse buizen zijn volledig gefabriceerd uit koolstofstalen buizen die naadloos of een gelaste rond- of spiraallas hebben. De buizen zijn tijdens de aanleg in het veld aan elkaar gelast door een rondlas. De buizen en gelaste verbindingen worden in het veld getest op 100% lekdicht (hydrostatische beproeving op sterkte en dichtheid).

In het hogedruk waterstofnetwerk komen, naast de “kale buis” ook afsluiters voor. Bij afsluiterlocaties zitten er hoofdafsluiters in de doorgaande en/of aftakkende leiding, zijn (kleinere) omloopafsluiters aanwezig (benodigd voor drukvereffening tijdens/na werkzaamheden) en zijn aansluitpunten benodigd bij werkzaamheden. Alle verbindingen worden hier gelast, met uitzondering van de omloopafsluiters. Deze moeten vervangen kunnen worden (deze omloopafsluiters zijn onderhevig aan slijtage).

Alle afsluiters van bestaande aardgasleidingen, die omgezet worden naar waterstof, worden vervangen. De nieuwe afsluiters zijn geschikt voor waterstof en lekken daardoor niet inwendig of uitwendig (er lekt gas naar buiten).

Het meet- en monitoringsprogramma voor afsluiters in het waterstoftransportnetwerk is vergelijkbaar met afsluiters in het aardgastransportnetwerk. Het gaat om het bepalen van de functionaliteit van afsluiters, oftewel bediening en interne en externe lekkage. Op basis van bevindingen worden daar waar nodig maatregelen getroffen.

Bij een waterstof afnamepunt (hydrogen delivery station, afgekort een HDS) zijn, naast afsluiters, componenten aanwezig om de gasdruk te reduceren en te meten. Deze componenten zijn emissievrij (bij normaal gebruik komt geen gas vrij). Er zijn wel geschroefde en geflenste verbindingen aanwezig. Bij een HDS bestaat het risico op een incident, zoals het afbreken van een appendage, bijvoorbeeld tubing. Dergelijke incidenten hebben een lage kans van optreden.

Geflenste verbindingen en spindels van afsluiters zijn een potentiële lekbron. Dit betekent dat er een kans is dat er een zogenaamde fugatieve emissie optreedt: gas meetbaar op PPM niveau. Een dergelijke emissie is geen directe bedreiging voor veiligheid of het milieu, doordat het een te kleine hoeveelheid betreft. Echter, vele kleine fugatieve emissies kunnen samen wel relevant zijn voor het milieu.

Een HDS wordt buiten opgesteld zonder gebouw. Reden is dat dit voorkomt dat er gasophoping kan plaatsvinden, wat een potentieel explosierisico is. Een lek in een buitenopstelling is niet te meten met vast opgestelde gasdetectie. Een dergelijk lek zal daarom vastgesteld worden indien gemeld door omwonenden (op basis van geluid) of vastgesteld bij onderhoud. Dit kan op basis van geluid of door signalering van de persoonlijke gasmeter (LEL meter), die verplicht gedragen wordt. Fugatieve emissies worden periodiek gemeten en waar nodig opgelost.

Ervaring met andere waterstofleidingen

Gasunie exploiteert sinds 2018 een 12 km lang waterstofnetwerk tussen Dow Benelux en Yara in het industriecluster Zeeland. Dit betreft een voormalige aardgasleiding die in 2018 is omgebouwd voor het transport van waterstof. Deze leiding is voor de ingebruikname inwendig geïnspecteerd met Magnetic Flux Leakage (MFL), een techniek die de conditie van de pijpwand van binnenuit beoordeelt. Er zijn tot op heden geen defecten vastgesteld. Er zijn geen veiligheidsissues met de leiding, zoals lekkages, opgetreden.

Er zijn vele andere waterstofleidingen operationeel in de wereld, ook in Nederland. Dit zijn point-to-point verbindingen met een kleine diameter (vaak 8"-12"). In Nederland heeft zich op 12 oktober 2007 in Heinenoord een incident voorgedaan met een waterstofleiding, resulterend in een kleine brand. Op 21 maart 2019 is een waterstofleiding gefaald door drainagewerkzaamheden in Braine-le-Comte, België. Bij beide incidenten was de oorzaak niet gerelateerd aan waterstof.

Doel evaluatieprogramma

Het doel van het evaluatieprogramma is na te gaan of en in hoeverre de feitelijke milieueffecten overeenkomen met, dan wel afwijken van, de milieueffecten die als onderbouwing hebben gediend voor het projectbesluit voor het Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied. De evaluatie kan daarmee bijdragen aan het verbeteren van de kwaliteit van toekomstige milieuevaluaties, aan het tijdig bijsturen van eventuele negatieve effecten en zo de kwaliteit van de besluitvorming vergroten. Voor effecten op milieuaspecten waarvoor wettelijk een programmatische aanpak geldt, zoals dat geldt voor luchtkwaliteit en geluid, kan worden gerapporteerd vanuit desbetreffende programma's. Overige milieueffecten worden in beginsel geëvalueerd op basis van een aantal criteria, waarbij de meerwaarde van de evaluatie voorop staat. Bij het opstellen van het evaluatieprogramma in een later stadium zal het bevoegd gezag de volgende aandachtspunten in overweging nemen.

Voortgaande studie naar leemten in kennis

Bij de beschrijving van de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en de optredende effecten zijn een leemten in kennis en informatie naar voren gekomen. Het effect van deze leemten op de kwaliteit van de thans plaatsvindende besluitvorming wordt zeer gering geacht. Gegevens die in de toekomst beschikbaar komen kunnen gebruikt worden om de effecten van de realisatie van het project te evalueren en op basis daarvan eventuele aanvullende maatregelen te nemen.

19.7 Vervolprocedures en uitvoering

Projectbesluit

Om de voorgenomen ontwikkeling mogelijk te maken moet een aantal besluiten worden genomen. Het gaat om het aanpassen van het omgevingsplan en om een aantal vergunningen (zie bijlage 3). Het planologische besluit om de aanleg mogelijk te maken is het projectbesluit. Hiervoor wordt de projectprocedure doorlopen. Het projectbesluit zal worden genomen door de minister voor Klimaat en Energie in overeenstemming met de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. De mer-procedure is gekoppeld aan dit besluit en het MER wordt tegelijkertijd met het ontwerp projectbesluit ter inzage gelegd. Het projectbesluit komt tot stand na het doorlopen van de projectprocedure volgens de bepalingen van de Omgevingswet.

Ter voorbereiding van het projectbesluit kan een voorkeursbeslissing worden genomen. Dat is bij dit voornemen niet het geval. Wel wordt tussentijds, op basis van onder andere het MER, het voorkeursalternatief vastgesteld.

Het MER wordt opgesteld in twee fasen. MER (fase 1) biedt de informatie om uit de alternatieven en varianten een voorkeursalternatief (VKA) vast te stellen. Dit voorkeursalternatief kan bestaan uit een combinatie van de alternatieven en varianten die in de eerste fase van de mer worden onderzocht. MER (fase 2) richt zich op verdere (milieu)technische uitwerking van het voorkeursalternatief en de daartoe te nemen besluiten en te verlenen vergunningen (zie bijlage 3).

Een milieueffectrapport in twee fasen

In MER (fase 1), waarin de tracé-alternatieven onderling worden vergeleken om tot het voorkeursalternatief te komen, is globaler van aard dan MER (fase 2). In de tweede fase wordt het voorkeursalternatief gedetailleerd onderzocht ten behoeve van het projectbesluit en de vergunningverlening. Onderzoeken in fase 1 betreffen hoofdzakelijk de bureaustudies, waar nodig ondersteund door veldinventarisaties. In fase 2 vinden onder andere

de geotechnische veldonderzoeken plaats. De uitkomsten van MER (fase 1) zijn hierbij mede bepalend voor de opzet van het vervolgonderzoek in MER (fase 2).

De vaststelling van het voorkeursalternatief is gekoppeld aan het MER (fase 1). Het MER (fase 1) wordt tezamen met de integrale effecten analyse (IEA) en een voorstel voor een voorkeursalternatief ter inzage gelegd, zodat daarna het voorkeursalternatief kan worden vastgesteld. Wat de integrale effecten analyse inhoudt, wordt hieronder toegelicht. Vervolgens is de uitwerking van het voorkeursalternatief gekoppeld aan het MER (fase 2). De vergunningen (zie bijlage 3) worden tezamen met het MER (fase 2) en het ontwerp projectbesluit ter inzage gelegd.

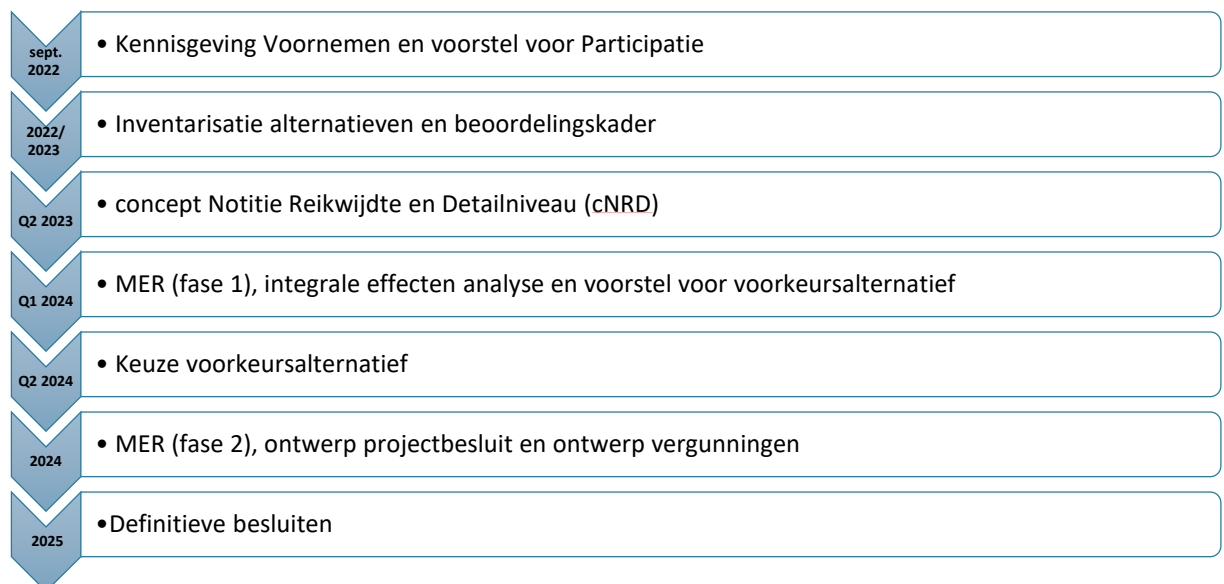
Integrale effecten analyse

Voor het project Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied wordt naast het milieueffectrapport MER (fase 1) een integrale effecten analyse (IEA) opgesteld. In dit document worden per tracé-alternatief en -variant, de opgehaalde suggesties, reacties en zienswijzen vanuit de omgeving (burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen) beschreven. Als er bijvoorbeeld sprake is van een relatie met de locatiekeuze van bedrijven dan wordt dit beschreven.

Naast de omgevingsaspecten, worden ook de aspecten milieu (uit het MER), kosten, techniek en toekomstvastheid in de integrale effecten analyse beschouwd. Voor het aspect toekomstvastheid spelen onder andere de mogelijkheden die de alternatieven bieden voor eventuele toekomstige aansluitingen op - en uitbreidingen van - het waterstofnetwerk een rol. De IEA levert samen met het MER (fase 1) de informatie die nodig is voor het kiezen van het voorkeursalternatief (VKA). De IEA zal ter inzage worden gelegd, samen met een voorstel voor een voorkeursalternatief.

Stappen in de procedure

De te doorlopen procedure en de stappen in het proces zijn samengevat in de volgende figuur. De planning is erop gericht om conform de *Kamerbrief 'Ontwikkeling transportnet voor waterstof' van 29 juni 2022* vanaf 2025 te beginnen met de aanleg van het project om zodoende vanaf eind 2026 te starten met het transport van waterstof.



Figuur 19-5 Schema van de te doorlopen procedure

Participatie over het MER

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat legt de integrale effecten analyse voor reactie voor aan de omgeving samen met een voorstel voor een voorkeursalternatief (dit wordt ook wel het 'concept voorkeursalternatief' genoemd). Het milieueffectrapport (fase 1) is hier onderdeel van. Over het MER (fase 1) wordt ook een advies gevraagd van de Commissie mer. Dit advies wordt betrokken bij het opstellen van MER (fase 2).

Na uitwerking van het voorkeursalternatief wordt het MER (fase 1 en 2) met het ontwerp projectbesluit ter inzage gelegd. Eenieder kan dan een zienswijze indienen. De Commissie mer wordt dan nogmaals om een advies gevraagd.

De ministers voor Energie & Klimaat en van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties betrekken in hun keuze van het voorkeursalternatief ook de adviezen van de regionale overheden en de initiatiefnemer. Met hen gezamenlijk wordt gesproken over de consequenties van de aanleg van de onderdelen van het project Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied.

Naast de formele participatie wordt ook 'informeel' de omgeving betrokken bij het tot stand komen van het voorkeursalternatief en het projectbesluit.

Bijlagen

Bijlage 1 Veel gebruikte woorden en afkortingen

Afkortingen en begrippen

H₂	Waterstof
NZKG	Noordzeekanaalgebied
MER	het milieueffectrapport
mer	de procedure waarbinnen het milieueffectrapport opgesteld wordt
HNS	HyNetwork Services B.V. De initiatiefnemer van het waterstofnetwerk.
Initiatiefnemer	Degene die het voornemen wilt realiseren, in dit geval HyNetwork Services B.V. (HNS).
Voornemen	datgene, wat de initiatiefnemer wil realiseren, in dit geval de realisatie van een waterstofnetwerk in het Noordzeekanaalgebied
EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
(c)NRD	(concept) Notitie Reikwijdte en Detailniveau
Alternatief	de 'manier' waarop het voornemen wordt gerealiseerd, er kunnen meerdere alternatieven zijn
Varianten	kleine variaties binnen het alternatief op het gebied van de ligging van bijvoorbeeld het tracé of de aanlegmethode
Autonome ontwikkeling	ontwikkeling die onafhankelijk van de uitvoering van het voornemen in het Noordzeekanaalgebied zal plaatsvinden en waarover een (definitief) besluit is genomen
Referentiesituatie	de huidige situatie aangevuld met autonome ontwikkelingen
Projectgebied	het gebied waarop het voornemen rechtstreeks betrekking heeft
Studiegebied	het gebied waar als gevolg van het voornemen effecten kunnen optreden. Het studiegebied kan groter zijn dan het projectgebied en kan per onderzoeksaspect verschillen
Projectbesluit	Een besluit op basis van afdeling 5.2 van de Omgevingswet. Met het projectbesluit ontstaat de planologische mogelijkheid om het project te realiseren. In het projectbesluit kunnen ook de omgevingsvergunningen worden geregeld
Elektrolyser	Installatie waar met elektriciteit water wordt gesplitst in zuurstof (O ₂) en waterstof (H ₂)
Afsluiterlocatie	Omheinde installatie om de gasstroom te regelen
CES	Cluster energie strategie. In de CES staat de strategie beschreven waarmee de industrie en de overheden de industrie verduurzamen en de klimaatdoelen halen
HDS	Hydrogen Delivery Station, in het Nederlands: een waterstof afnamepunt
HDD	Horizontal directional drilling, is een sleufloze techniek die gebruikt wordt voor de aanleg van de waterstofleiding
VKA	Voorkeursalternatief, dit is het alternatief dat door het bevoegd gezag in afstemming met de initiatiefnemer en consultatie van de omgeving wordt gekozen. Het voorkeursalternatief wordt uitgewerkt in de ontwerpbesluiten en vergunningaanvragen.

Bijlage 2 Bronnenlijst

Commissie voor de milieueffectrapportage, Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied, Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport, 18 juli 2023

Link: <https://www.commissiener.nl/adviezen/3710>

CE Delft, Rapportage systeemstudie energie-infrastructuur Noord-Holland 2020-2050, juni 2019

Link: ce.nl/publicaties/rapportage-systeemstudie-energie-infrastructuur-noord-holland-2020-2050/

Cluster Energie Strategie Noordzeekanaalgebied, bestuursplatform Energietransitie Noordzeekanaalgebied, september 2022

Link: www.noordzeekanaalgebied.nl/uploads/22-0762-opm-ces-staand-a4-plan-nzkgv9.pdf

Hynetwork Services, Uitrolplan

Link: <https://www.hynetwork.nl/over-hynetwork-services/uitrolplan>

Inpassingsplan Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha), vastgesteld 24 april 2019

Link: www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hollandse-kust-noord-en-west-alpha

Inpassingsplan Net op zee Hollandse Kust (west Beta), vastgesteld 19 november 2021

Link: www.rvo.nl/sites/default/files/2021/11/Inpassingsplan-Net-op-zee-Hollandse-Kust-West-Beta.pdf

Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050 (Kamerstuk) 28 april 2021

Link: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/04/28/aanbieding-integrale-infrastructuurverkenning-2030-2050>

Interprovinciaal Overleg, Aardkundige waarden kaart, 2022

Link: <https://nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/33f3b24a-0b34-4153-9930-726d575a04d1>

Kabinetsvisie waterstof, 30 maart 2020 (Kamerstuk 32813, nr. 485)

Link: zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-32813-485.html

Klimaatakkoord, 28 juni 2019

Link: <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/06/28/klimaatakkoord>

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, NOVI, NOVEX en Mooi Nederland

Link: <https://www.denationaleomgevingsvisie.nl/novex/default.aspx>

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, Besluit toepassing van de rijkscoördinatie regeling op de landelijke infrastructuur voor het transport van waterstofgas, 1 april 2022

Link: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/besluiten/2022/04/01/besluit-toepassing-van-de-rijkscoördinatie-regeling-op-de-landelijke-infrastructuur-voor-het-transport-van-waterstofgas>

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, Kamerbrief over ontwikkeling transportnet voor waterstof, 29 juni 2022 (DGKE-E / 22263775)

Link: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/06/29/ontwikkeling-transportnet-voor-waterstof>

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, Notitie Reikwijdte en Detailniveau Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied, 20 oktober 2023

Link: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2023-11/Vastgestelde-NRD-Waterstofnetwerk-Noordzeekanaalgebied.pdf>

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, Nota van Antwoord concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied, oktober 2023.

Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied

Milieueffectrapportage (fase 1)

projectnummer 0478926.100

5 april 2024 revisie 1.0

Hynetwork Services B.V.



Link: https://www.rvo.nl/sites/default/files/2023-11/Nota-van-Antwoord-Concept-NRD-Waterstofnetwerk-Noordzeekanaalgebied_1.pdf

Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Structuurvisie Buisleidingen 2012-2035, oktober 2012

Link: www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2012/10/29/structuurvisie-buisleidingen-2012-2035

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Externe veiligheid berekening van Waterstofnet, 8 maart 2023, kenmerk IENW/BSK-2023/63082

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Kamerbrief Water en Bodem sturend, 25 november 2023

Link: <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-c35e65eba0903d738ae26dab222462337b0d8de7/pdf>

Programma Energiehoofdstructuur (PEH), juni/juli 2023

<https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/peh>

Programma verbindingen aanlanding wind op zee (VAWOZ) 2031-2040

Link: www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/vawoz

RIVM, milieugezondheidsrisico kaart, 2016

Link: <https://nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/516035ea-42e7-4ca4-a444-d2bef3d6dce2?tab=relations>

RVO, Generiek richtsnoer waterstofveiligheid, eerste versie uit 2022

Link: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/richtsnoeren-waterstof>

Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB)

Link: <https://www.opwegnaarseb.nl/>

Strategie Klimaatneutrale -en Circulaire Infraprojecten (31 januari 2020)

Link: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/06/15/bijlage-1-strategie-naar-klimaatneutrale-en-circulaire-rijksinfraprojecten>

Bijlage 3 Lijst met benodigde vergunningen

ACTIVITEIT	Vóór inwerkingtreding van de Omgevingswet is dit deze omgevingsvergunning/melding/etc.	Is er sprake van een omgevingsvergunning / melding / algemene regels	Motivatie	Bevoegd gezag	Beslistermijn (weken)	Indieningsvereisten
Activiteitengroep waardenlijst DSO Zie hier voor de lijst met activiteitengroepen: https://stelselcatalogus.omgevingswet.overheid.nl/waardenlijsten/detail?uri=http:%2F%2Fstandaarden.omgevingswet.overheid.nl%2Fd%2Fwaardenlijst%2FActiviteitengroep_3.1.0		Soort toestemming en wet/besluit/ministeriële regeling en artikelnummer noemen. Vermeld ook de wettelijke basis.	Geef hier aan voor welke onderdelen van het project deze activiteit van toepassing is.	Let op: bevoegd gezag voor omgevingsvergunning wateractiviteiten (par. 4.1.2 Ob) afzonderlijk geregeld van bevoegd gezag voor omgevingsvergunning niet-wateractiviteiten (par. 4.1.3 Ob). Als er sprake is van een magneetactiviteit, kan het bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning verschuiven!	Bij een meervoudige aanvraag geldt de uitgebreide procedure zodra voor een van de activiteiten de uitgebreide procedure geldt. Zie voor afwijkende meldingstermijnen (anders dan 4 weken): https://plo.nl/regelgeving/regels-voor-activiteiten/toelichting-milieubelastende-activiteiten/rijksregels-mba/meldingsplicht/@256825/termijnen-meld-informatieplichten-bal-bbl/	Omgevingsvergunning: in aanvulling op de artikelen in deze kolom ook altijd de indieningsvereisten uit art. 4:2 Awb en art. 7.3 en 7.4 Or.
Beperkingengebiedactiviteit m.b.t. een spoorweg	Vergunning op grond van: - art. 19 van de Spoorwegwet; - art. 12 van de Wet lokaal spoor.	Hoofdspoorwegen en bijzondere spoorwegen: Er geldt een omgevingsvergunningplicht o.g.v. art. 9.20 sub b Bal voor de hogedrukwaterstofleiding in het beperkingengebied van de spoorweg. Bouwwerken, werken en objecten: - Omgevingsvergunning (omgevingsvergunningplichtige gevallen te vinden in art. 9.31 Bal); - Melding in andere gevallen o.g.v. art. 9.32 Bal. Of er sprake is van een vergunning- of meldingsplicht hangt af van óf, en zo ja waar, er bouwwerken (zoals een afsluiterlocatie) worden gerealiseerd. Lokale spoorwegen: - Omgevingsvergunningplicht (art. 9.48 Bal); (afwijken van omgevingsvergunningplichtige gevallen mogelijk in omgevingsplan en omgevingsverordening o.p.v. art. 9.48a Bal)	Zie de paragrafen 3.3.6 en 3.4.6 van de Vergunningrapportage Waterstofleiding (Ow) voor de locaties waar er sprake is van het aanleggen van de hogedrukwaterstofleiding in het beperkingengebied van een spoorweg.	Omgevingsvergunning: - Hoofdspoorwegen of bijzondere spoorwegen: Minister van I&W (art. 4.11 lid 1 onder c Ob). - Lokale spoorwegen: GS (art. 4.6 lid 1 onder d Ob) of dagelijks bestuur vervoersregio (art. 4.7 Ob). Melding: - Hoofdspoorwegen en bijzondere spoorwegen: Minister van I&W (art. 9.5 Bal). - Lokale spoorweg: Dagelijks bestuur vervoersregio of GS (art. 9.3 en 9.4 Bal).	Omgevingsvergunning: 14 weken (8+6) (art. 16.64 Ow). Melding: 4 weken (art. 9.21, 9.32, 9.39, 9.45 Bal).	Omgevingsvergunning elk type spoorweg: art. 7.197a Or. In aanvulling daarop: - Omgevingsvergunning hoofdspoorweg en bijzondere spoorweg: art. 7.197b t/m 7.199e Or. - Omgevingsvergunning lokale spoorweg: art. 7.197f Or. Elke melding: art. 9.11 Bal. In aanvulling daarop: - Melding hoofdspoorwegen of bijzondere spoorwegen (kabels en leidingen): art. 9.21 Bal. - Melding hoofdspoorwegen of bijzondere spoorwegen (bouwwerken, werken en objecten): art. 9.32 Bal.
Beperkingengebiedactiviteit m.b.t. een waterstaatswerk	Watervergunning	Waterschap: Zie waterschapsverordening van: - Waterschap Amstel, Gooi en Vecht - Hoogheemraadschap van Rijnland Vóór inwerkingtreding Omgevingswet vergunningplichtig o.g.v.: - art. 2.17 t/m 2.19 (en mogelijk art. 2.31) van de Keur Waterschap Amstel, Gooi en Vecht 2019. - art. 3.2 lid 1 en 2 van de Keur Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 2016.	Zie de paragrafen 3.2.3, 3.3.6 en 3.4.6 van de Vergunningrapportage Waterstofleiding (Ow) voor de locaties waar er sprake is van het aanleggen van de hogedrukwaterstofleiding in het beperkingengebied van een waterstaatswerk (waterkering / oppervlaktewaterlichaam).	Waterstaatswerk in beheer bij het waterschap: Dagelijks bestuur waterschap/hoogheemraadschap (art. 4.2 lid 1 sub c Ob).	Omgevingsvergunning: 14 weken (8+6) (art. 16.64 Ow). Melding: zie termijn in waterschapsverordening.	Waterstaatswerk in beheer bij het waterschap: Omgevingsvergunning: zie waterschapsverordening en art. 4.1 en 4.2 bruidsschat waterschapsverordening.

Beperkingengebiedactiviteit m.b.t. een weg	<p>In geval van weg in beheer bij het Rijk: Wbr-vergunning.</p> <p>In geval van weg in beheer bij de provincie: vergunning o.g.v. de wegenverordening van de provincie.</p> <p>In geval van weg in beheer bij de gemeente: vergunning o.g.v. de APV.</p> <p>In geval van weg in beheer bij het waterschap: vergunning o.g.v. de wegenverordening van het waterschap.</p>	<p>Wegen in beheer bij het Rijk:</p> <p>Er geldt een meldingsplicht voor het aanleggen van de hogedrukwaterstofleiding IN DE BODEM van het beperkingengebied van rijkswegen op grond van artikel 8.29 Bal.</p> <p>Als er een afsluiterlocatie wordt gerealiseerd in het beperkingengebied, is hiervoor een omgevingsvergunning vereist o.g.v. art. 8.16 Bal lid 1 sub 4 Bal.</p> <p>Wegen in beheer bij de provincie: - Zie omgevingsverordening.</p> <p>Wegen in beheer bij de gemeente: - Zie omgevingsplan.</p> <p>Wegen in beheer bij het waterschap: - Zie waterschapsverordening.</p>	<p>Zie de paragrafen 3.2.3, 3.3.6 en 3.4.6 van de Vergunningrapportage Waterstofleiding (Ow) voor de locaties waar er sprake is van het aanleggen van de hogedrukwaterstofleiding in het beperkingengebied van een weg in beheer bij het Rijk of de provincie.</p>	<p>Wegen in beheer bij het Rijk: Omgevingsvergunning: Minister van I&W (art. 4.11 lid 1 onder c Ob). Melding: Minister van I&W (art. 8.3 Bal).</p> <p>Wegen in beheer bij de provincie: GS (art. 4.6 lid 1 sub f Ob).</p> <p>Wegen in beheer bij de gemeente: College van B&W (art. 5.8 Ow).</p> <p>Wegen in beheer bij het waterschap: Dagelijks bestuur (art. 4.2 lid 1 sub c Ob).</p>	<p>Omgevingsvergunning: 14 weken (8+6) (art. 16.64 Ow).</p> <p>Melding: 4 weken (art. 8.17, 8.20 Bal).</p>	<p>Wegen in beheer bij het Rijk: Kabels en leidingen IN DE BODEM: - Melding: zie art. 8.20 Bal.</p> <p>Kabels en leidingen NIET in de bodem en activiteiten betreffende NIET kabels en leidingen: - Omgevingsvergunning: zie par. 7.2.6 Or; - Melding: zie art. 8.17 Bal.</p> <p>Wegen in beheer bij de provincie: - Zie omgevingsverordening.</p> <p>Wegen in beheer bij de gemeente: - Zie omgevingsplan.</p> <p>Wegen in beheer bij het waterschap: - Zie waterschapsverordening.</p>
Bouwactiviteit technisch	<p>Samen met 'Bouwactiviteit ruimtelijk' vormt deze activiteit de voormalige omgevingsvergunning voor het bouwen van een bouwwerk (art. 2.1 lid 1 sub a Wabo).</p> <p>Het Bbl is de opvolger van o.a. het Bouwbesluit 2012.</p>	<p>Voor de afsluiterlocaties en de H2-GOS geldt mogelijk een omgevingsvergunningplicht o.g.v. art. 5.1 lid 2 onder a Ow.</p> <p>Uitwerking omgevingsvergunningplicht in art. 2.25 en 2.26 Bbl, met uitzonderingen in artikel 2.27 Bbl.</p> <p>Een van deze uitzonderingen (zie art. 2.27 lid 1 onder a Bbl) is als het bouwwerk een Wkb-bouwwerk is (zie de criteria in art. 2.17 Bbl). Dan geldt er echter wel een meldingsplicht o.g.v. artikel 2.18 en 2.21 Bbl (Bkb).</p> <p>Algemene regels voor bouwen in hoofdstukken 3 t/m 5 en 7 Bbl.</p>		<p>College van B&W (art. 5.8 Ow).</p>	<p>Omgevingsvergunning: 14 weken (8+6) (art. 16.64 Ow).</p> <p>Melding: 4 weken (art. 2.18 Bbl). Melding art. 2.21 Bbl: 2 weken.</p>	<p>- Par. 7.2.2.1 Or (Algemeen); - Par. 7.2.2.2 Or (Op een later tijdstip te verstrekken gegevens en bescheiden); - Par. 7.2.2.3 Or (Tekeningen en berekeningen).</p>
Flora- en fauna-activiteit	<p>Ontheffing Wet natuurbescherming</p>	<p>Omgevingsvergunning (omgevingsvergunningplichtige gevallen en vrijstellingen te vinden in paragrafen 11.2.2 t/m 11.2.5 Bal en afd. 4.7 Or).</p> <p>Omgevingsvergunningplichten en vrijstellingen ook te vinden in de omgevingsverordening.</p>	<p>Uit onderzoek moet blijken of een omgevingsvergunning voor een flora- en fauna-activiteit vereist is.</p>	<p>In geval van een flora- en fauna-activiteit van nationaal belang (zie criteria in art. 4.12 lid 2 Ob): Minister van LNV (art. 4.12 lid 1 sub Ob en art. 11.25 Bal).</p> <p>In andere gevallen: GS (art. 4.6 lid 1 sub e Ob en art. 11.24 Bal).</p>	<p>14 weken (8+6) (art. 16.64 Ow).</p>	<p>Paragrafen 7.2.8a.2 t/m 7.2.8a.6 Or.</p>
Kapactiviteit	<p>Omgevingsvergunning voor het vellen van een houtopstand.</p>	<p>Specifieke te kappen bomen nog niet duidelijk. Vergunning-/meldingsplicht hangt af van:</p> <ul style="list-style-type: none"> - staan de bomen binnen of buiten de bebouwingscontour houtkap? - indien binnen: zie aanvulling vergunningplichtige/meldingsplichtige gevallen in het omgevingsplan. - indien buiten: let eerst goed op het toepassingsbereik van afd. 11.3 Bal, zoals genoemd in art 11.111 lid 2 Bal. In beginsel een meldingsplicht (artikel 11.126 Bal). - in het geval er voor waterstof een vergelijkbare bepaling komt als voor het gastransportnet in artikel 4.12 lid 2 sub a onder 6 Ob, geldt er geen meldingsplicht, omdat er dan sprake is van een flora- en fauna-activiteit van nationaal belang (vrijstelling meldingsplicht o.g.v. artikel 11.131 lid 1 sub e onderdeel 1 Bal). 	<p>Indien er bomen gekapt dienen te worden om bijvoorbeeld de booropstelling voor de gestuurde boringen te plaatsen of om afsluiterlocaties of werkerreinen te realiseren.</p>	<p>Buiten de bebouwingscontour houtkap: Minister LNV (in de gevallen zoals genoemd in art. 4.12 lid 1 sub b Jo, lid 2 en 3 Ob): waterstof niet genoemd, gastransportnet wel. Voor melding/maatwerkvoorschrift: art. 11.114 Bal.</p> <p>GS (in het geval de minister LNV géén bevoegd gezag is, zie art. 4.6 lid 1 sub e Ob). Voor melding/maatwerkvoorschrift: art. 11.113 Bal.</p> <p>Binnen de bebouwingscontour houtkap: College van B&W (art. 5.8 Ow).</p>	<p>Houtopstand in beheer bij Rijk of provincie: Melding: 4 weken (art. 11.126 Bal).</p> <p>Houtopstand in beheer bij gemeente: Zie het omgevingsplan.</p> <p>Tenzij anders vermeld: Omgevingsvergunning: 14 weken (8+6) (art. 16.64 Ow).</p> <p>Melding: 4 weken.</p>	<p>Houtopstand in beheer bij Rijk of provincie: art. 11.127 Bal (zie in geval van provincie ook de omgevingsverordening).</p> <p>Houtopstand in beheer bij gemeente: zie het omgevingsplan en art. 22.299 bruidsschat omgevingsplan.</p>

Milieubelastende activiteit	Onder andere: - omgevingsvergunning voor een inrichting / milieuvergunning.	Buisleiding (zowel nieuw als bestaand): - Geen vergunningplicht o.g.v. paragraaf 3.4.3 Bal, er gelden wel algemene regels zoals te vinden in paragraaf 4.108 Bal, waaronder een meldingsplicht o.g.v. art. 4.1109 Bal. Afsluiterlocaties en H2-GOS: - Er geldt een omgevingsvergunningplicht indien het gaat om het regelen van de aardgasdruk in een installatie met een gastoevoerleiding met een diameter van meer dan 50,8 cm (artikel 3.98 sub b Bal). In het geval niet aan de criteria voor een vergunningplicht wordt voldaan, zijn de algemene regels uit paragraaf 4.29 en 5.4.1 Bal van toepassing, waaronder een meldingsplicht o.g.v. artikel 4.419 Bal. Ongeacht er wel/geen vergunningplicht geldt, geldt de meldingsplicht o.g.v. artikel 3.100 Bal. - Daarnaast gelden de algemene regels zoals te vinden in paragraaf 4.108 Bal, waaronder een meldingsplicht o.g.v. art. 4.1109 Bal (art. 3.101 lid 2 Bal).		Omgevingsvergunning o.g.v. art. 3.98 sub b Bal: College van B&W (art. 5.8 Ow). Melding als bedoeld in artikel 4.1109 Bal: Minister van I&W (art. 2.6 lid 1 Bal). Melding als bedoeld in artikel 4.419 Bal: College van B&W (art. 2.3 Bal). Melding als bedoeld in artikel 3.100 Bal: College van B&W (art. 2.3 Bal).	U.o.v. (afd. 3.4 Awb) geldt voor de milieubelastende activiteiten die zijn genoemd in art. 10.24 lid 1 sub b of c Ob) > ippc-installatie of Seveso-inrichting (o.g.v. art. 16.65 lid 1 sub a Ow). Omgevingsvergunning in andere gevallen: 14 weken (8+6) (art. 16.64 Ow). Melding: 4 weken	Omgevingsvergunning: zie artikel 7.86 Or en artikel 7.22a lid 1 Or. Melding: zie de indieningsvereisten in de artikelen 4.1109, 4.419 en 3.100 Bal.
Monumentenactiviteit	Omgevingsvergunning voor slopen/wijzigen monument (artikel 2.1 lid 1 sub f en h Wabo en artikel 2.2 lid 1 sub b Wabo).	Rijksmonument: Omgevingsvergunning (vrijstellingen in art. 13.11 Bal). Daarnaast zorgplicht (art. 13.7 Bal) met mogelijkheid tot maatwerkregels en maatwerkvoorschriften (art. 13.8 en 13.10 Bal). Gemeentelijk monument: Zie omgevingsplan.	Zie de paragrafen 3.3.6 en 3.4.6 van de Vergunningrapportage Waterstofleiding (Ow) voor de locaties waar er sprake is van het aanleggen van de hogedrukwaterstofleiding in de nabijheid van een rijksmonument / gemeentelijk monument.	Rijksmonument: College van B&W (art. 13.3 Bal). Gemeentelijk monument: College van B&W (art. 5.8 Ow).	U.o.v. (afd. 3.4 Awb) geldt voor de rijksmonumentenactiviteiten als bedoeld in art. 4.32 lid 1 sub a/b Ob (o.g.v. art. 16.65 lid 1 onder a Ow jo. art. 10.24 lid 1 onder a Ob). Omgevingsvergunning in andere gevallen: 14 weken (8+6) (art. 16.64 Ow).	Rijksmonumenten: par. 7.2.9 Or en art. 22.302 bruidsschat omgevingsplan. Gemeentelijke monumenten: art. 22.287 t/m 22.296 bruidsschat omgevingsplan.
Natura 2000-activiteit	Vergunning o.g.v. art. 2.7 Wet natuurbescherming.	Omgevingsvergunning o.g.v. art. 5.1 lid 1 sub e Ow. Zie de vrijstellingen in par. 11.1.2 Bal. O.a. vrijstelling indien vrijgesteld in omgevingsverordening (o.g.v. art. 11.19 Bal) of ministeriële regeling (bijvoorbeeld de Omgevingsregeling) (o.g.v. art. 11.20 Bal). Aan de mogelijkheid om vrijstellingen op te nemen zijn beperkingen verbonden (zie art. 11.21 Bal).	Zie de paragrafen 3.2.3, 3.3.6 en 3.4.6 van de Vergunningrapportage Waterstofleiding (Ow) voor de locaties waar er sprake is van een Natura 2000-gebied in de nabijheid van het project.	Omgevingsvergunning: Minister LNV (in de gevallen zoals genoemd in art. 4.12 lid 1 sub a jo. lid 2 Ob). GS (in het geval de minister LNV géén bevoegd gezag is, zie art. 4.6 lid 1 onder e Ob) Maatwerkvoorschrift / gelijkwaardige maatregel: Minister van LNV (zie de gevallen in art. 11.4 Bal). GS (zie de gevallen in art. 11.3 Bal).	U.o.v. afd. 3.4 Awb (zie art. 16.65 lid 1 onder a Ow jo. art. 10.24 lid 1 onder j Ob).	Art. 7.197h Or. Mogelijk aanvullende indieningsvereisten in omgevingsverordening.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK Almere
Postbus 10044
1301 AA Almere

Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@antegroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl