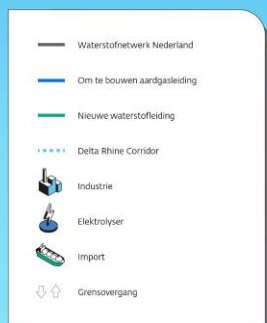


Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland



hynetwork



Milieueffectrapport (MER) Waterstofnetwerk Zuidwest Nederland

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0495950.100
Definitief revisie V1.3
8 oktober 2025

Milieueffectrapport (MER)

Waterstofnetwerk Zuidwest Nederland

projectnummer 0495950.100
definitief revisie V1.3
8 oktober 2025

Auteur(s)

Niels Hagen
Johann Vincenz
Pelle Moen

Opdrachtgever

N.V. Nederlandse Gasunie
T.a.v. Hynetwork
Postbus 19
9700 MA GRONINGEN

Gecontroleerd

Eric Hof

datum

8 oktober 2025

beschrijving

Definitieve versie

Vrijgave



Sander Zondervan

Inhoudsopgave

Samenvatting

1.	Inleiding	17
1.1	Het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland	17
1.2	Projectprocedure en coördinatie van te nemen besluiten	19
1.3	Procedure van de milieuraapportage	21
1.4	Consultatie over reikwijdte en detailniveau	24
1.5	Participatie en communicatie	24
1.6	Leeswijzer	26
2.	Waarom waterstof?	27
2.1	Belangrijke rol voor waterstof bij de verduurzaming	27
2.2	Ontwikkeling van het landelijke waterstofnetwerk	28
2.3	Potentie van Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland	30
3.	Beschrijving van het voornemen	31
3.1	Totstandkoming van het tracé	31
3.2	Onderdelen van het voornemen	33
3.3	Hergebruik aardgasleiding: tracé Zelzate - Moerdijk	40
3.4	Nieuwbouw waterstofleiding: tracé Woensdrecht - Vlissingen	42
3.5	Gebiedsgerichte aanpak: Rijksprojecten energietransitie	50
4.	Plan- en Studiegebied	52
4.1	Ligging en karakterisering	52
4.2	Autonome ontwikkelingen	52
4.3	Raakvlakprojecten	54
5.	Onderzoeksmethodiek	61
5.1	Doel van dit MER Fase 1	61
5.2	Overkoepelende aanpak	61
5.3	Beschouwde situaties	62
5.4	Beoordelingsmethodiek	63
5.5	Opbouw effecthoofdstukken	65
6.	Bodem	66
6.1	Aanpak op hoofdlijnen	66
6.2	Beleid, wet- en regelgeving	66
6.3	Bodemkwaliteit	68
6.4	Zettingen	74
7.	Water	85
7.1	Aanpak op hoofdlijnen	85
7.2	Beleid, wet- en regelgeving	86
7.3	Grondwater	87
7.4	Oppervlaktewater	98
8.	Natuur	102
8.1	Aanpak op hoofdlijnen	102
8.2	Beleid, wet- en regelgeving	103
8.3	Natura 2000-gebieden	104

8.4	Natuurnetwerk Nederland	112
8.5	Rustgebieden voor ganzen	116
8.6	Beschermde soorten	118
9.	Landschap, cultureel erfgoed en archeologie	126
9.1	Aanpak op hoofdlijnen	126
9.2	Beleid, wet- en regelgeving	127
9.3	Landschap	133
9.4	Cultureel erfgoed	143
9.5	Archeologie	151
10.	Lucht	158
10.1	Aanpak op hoofdlijnen	158
10.2	Beleid, wet- en regelgeving	158
10.3	Stikstofdioxide (NO ₂)	159
10.4	Fijnstof (PM ₁₀) en zeer fijnstof (PM _{2.5})	161
10.5	Mitigerende maatregelen	164
11.	Omgevingsveiligheid	165
11.1	Aanpak op hoofdlijnen	165
11.2	Beleid, wet- en regelgeving	165
11.3	Plaatsgebonden risico	168
11.4	Groepsrisico	169
11.5	Aanbevelingen fase 2	173
11.6	Mitigerende maatregelen	174
12.	Gezondheid	175
12.1	Aanpak op hoofdlijnen	175
12.2	Beleid, wet- en regelgeving	175
12.3	Gezondheidsbescherming	175
12.4	Aanbevelingen fase 2	176
12.5	Mitigerende maatregelen	177
14.	Geluid en trillingen	178
14.1	Aanpak op hoofdlijnen	178
14.2	Beleid, wet- en regelgeving	178
14.3	Geluid	179
14.4	Trillingen	181
14.5	Mitigerende maatregelen	182
15.	Slotbeschouwing	183
15.1	Inleiding	183
15.2	Effecten	183
15.3	Internationale effecten	187
15.4	Effecten bij meer of minder boren	188
15.5	Leemten in kennis en informatie	188
15.6	Monitoring en evaluatieprogramma	189
	Bijlage 1 Afkortingen- en begrippenlijst	190
	Bijlage 2 Mer-plicht	192
	Bijlage 3 Overzicht van het ontwerp (deelkaarten)	193

Bijlage 4 Overzicht energieprojecten Zuidwest-Nederland

194

Bijlage 5 Bronnen

195

Samenvatting

Waarom dit project?

Nederland werkt aan de transitie naar een CO₂-neutrale samenleving, waar nieuwe energie-infrastructuur voor nodig is. Het Programma Energiehoofdstructuur (PEH¹, 2024) biedt hier inzicht in. Een belangrijk onderdeel is de ontwikkeling van een waterstofringnetwerk dat grote industriecusters in Nederland verbindt, zoals ook al benadrukt in de 'Kabinetsvisie waterstof'. Hynetwork ontwikkelt in opdracht van het Rijk het 'Waterstofnetwerk Nederland', een landelijk netwerk van hogedrukwaterstofleidingen. Dit netwerk verbindt vijf grote industriële clusters (Rotterdam-Moerdijk, Noordzeekanaalgebied, Zeeland/West-Brabant, Noord-Nederland en Chemelot), inclusief waterstofopslagfaciliteiten en verbindingen met het buitenland. Het landelijke waterstofnetwerk wordt toegankelijk voor alle waterstofleveranciers en -gebruikers. Dit draagt bij aan de verduurzaming van de energie-intensieve bedrijven in de Schelde Deltaregio, wat de economische groei en werkgelegenheid in de regio bevordert.

Project, procedures en dit MER

Het doel van het project is het realiseren van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, als onderdeel van het landelijke Waterstofnetwerk. Het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland verbindt het industriecluster Zeeland (havengebied North Sea Port) met België en met de industrieën in de haven van Moerdijk en via het landelijke netwerk met de rest van Nederland. Om dit project ruimtelijk mogelijk te maken, doorlopen de ministers van Klimaat en Groene Groei (KGG) en van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO) een projectprocedure onder de Omgevingswet en stellen een projectbesluit vast. De projectprocedure waarborgt een zorgvuldige ruimtelijke inpassing en ziet erop toe dat de verschillende te nemen besluiten zoveel mogelijk tegelijk en in overleg met regionale overheden worden genomen. Het ministerie van KGG is het coördinerend bevoegd gezag van de projectprocedure.

De projectprocedure en de mer-procedure worden gekoppeld aan elkaar doorlopen, zoals weergegeven in de tabel hieronder. Dit gebeurt in nauwe samenwerking tussen het ministerie van KGG, Hynetwork en de betrokken provincies, gemeenten en waterschappen. Gedurende deze procedures worden belanghebbenden zo goed mogelijk betrokken, zowel via de formele inspraakmomenten als via informele participatiemogelijkheden.

Projectprocedure	MER-procedure
1. Kennisgeving voornemen en voorstel voor participatie (reeds afgerond)	
2. Verkenning van het mogelijke tracé (verkenningfase)	1. Notitie reikwijdte en detailniveau van het MER 2. MER Fase 1 ter onderbouwing van de keuze voor het voorkeursalternatief
3. Keuze van het voorkeursalternatief	
4. Planuitwerking van het voorkeursalternatief (planuitwerkingsfase)	3. MER Fase 2 ter onderbouwing van het projectbesluit en eventueel mee gecoördineerde vergunningen
5. Projectbesluit met besluiten over mee gecoördineerde vergunningen	

De mer-procedure verloopt in twee fasen: het doel van van mer fase 1 is om, aan de hand van de voorlopig verwachte milieueffecten, te komen tot een voorkeursalternatief. Tijdens mer fase 2 worden alle milieueffecten van de aanleg- en gebruiksfase van dit voorkeursalternatief gedetailleerder in kaart gebracht. Het bevoegd gezag neemt na het afronden van mer fase 1 geen voorkeursbeslissing, omdat er op basis van de gekozen uitgangspunten geen redelijke alternatieven zijn waaruit gekozen kan worden. Wel neemt het bevoegd gezag een projectbesluit na afronding van MER fase 2. Om deze reden worden binnen het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland MER fase 1 en MER fase 2 als onderdelen van één volledig MER beschouwd, met beide een andere doelstelling en abstractieniveau.

¹ Voor afkortingen en begrippen wordt verwezen naar Bijlage 1; de afkortingen- en begrippenlijst.

Het voorgenumen project

Het streven is om de milieueffecten en het ruimtebeslag van de aanleg en het gebruik van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland zoveel mogelijk te beperken. Om invulling te geven aan dit streven zijn ten behoeve van de keuze van het voorkeursalternatief drie stappen doorlopen:

1. Hoofdkeuze van het geprojecteerde tracé door middel van een ruimtelijke prioritering;
2. Optimalisatie van het ontwerp;
3. Identificatie van mogelijke belangrijke milieueffecten met aanbevelingen.

1. Hoofdkeuze van het geprojecteerde tracé door middel van ruimtelijke prioritering

Hynetwork hanteert uitgangspunten voor ruimtelijke prioritering bij de tracering van nieuwe leidingen om negatieve milieueffecten zoveel mogelijk te minimaliseren. Deze uitgangspunten zijn ook toegepast bij het bepalen van de ligging van het tracé voor het Waterstofnetwerk Zuidwest Nederland:

- a. Maak zoveel mogelijk gebruik van bestaande aardgastransportleidingen;
- b. In geval van een nieuwe leiding: zoek zo veel mogelijk aansluiting bij bestemde buisleidingstroken die zijn aangewezen in het Programma Energiehoofdstructuur (de zogenoemde PEH-stroken) of andere bestemde stroken;
- c. In geval van een nieuwe leiding buiten deze genoemde (PEH-)stroken: bundel zo veel mogelijk met bestaande infrastructuur.

Door deze prioritering worden op voorhand milieueffecten geminimaliseerd doordat een minimum aan bodemaanpassingen nodig is en waar dat wel nodig is, veelal eerder is ingegrepen waardoor de grond reeds geroerd is.

Deze ruimtelijk prioritering leidt tot het volgende (integrale) tracé voor het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.



Figuur 0-1. Integraal overzicht (nieuwe en om te bouwen bestaande aardgasleiding) Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

Dit tracé bestaat uit verschillende delen welke hieronder nader zijn beschreven.

a. Tracé Zelzate – Moerdijk: hergebruik bestaande aardgastransportleidingen

Voor de verbinding van Zelzate aan de Belgische grens via Woensdrecht naar Moerdijk wordt een bestaande aardgasleiding (A-671) hergebruikt als waterstoftransportleiding (zie Figuur 0-2). Dit betekent dat, afgezien van het verwijderen van de bestaande afsluiterlocaties voor aardgas en de nieuwbouw van afsluiterlocaties voor waterstof, geen fysieke werkzaamheden nodig zijn. Bovendien ligt de bestaande leiding grotendeels in een leidingenstrook die is vastgelegd in gemeentelijke bestemmings- en/of omgevingsplannen, en wordt deze strook beheerd door LSNed waarmee de veilige ligging reeds gewaarborgd is in de bestaande en toekomstige situatie waardoor de werkzaamheden aan de afsluiterlocaties veelal ruimtelijk al mogelijk zijn. Hierdoor blijven de milieueffecten en het ruimtebeslag op deze verbinding beperkt.



Figuur 0-2. Ligging van de om te bouwen bestaande aardgasleiding Zelzate – Moerdijk als onderdeel van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

b. Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen: nieuwe waterstoftransportleiding binnen PEH-strook

Voor de verbinding van Woensdrecht naar Vlissingen over Zuid-Beveland zijn geen geschikte aardgasleidingen beschikbaar, waardoor een nieuwe waterstoftransportleiding nodig is (zie Figuur 0-3). Deze kan grotendeels binnen de bestaande PEH-strook worden aangelegd, behalve het laatste stuk bij het Sloegebied nabij Vlissingen (North Sea Port; zie onderdeel c). De PEH-strook is in 2024 door het Rijk aangewezen voor buisleidingen voor gevaarlijke stoffen van nationaal belang en is grotendeels vastgelegd in bestemmings- of omgevingsplannen, waardoor de aanleg ruimtelijk al mogelijk is. Door aanleg in deze speciaal hiervoor gereserveerde strook worden de milieueffecten over het geheel genomen beperkt.

c. Geprojecteerd tracé Sloegebied: nieuwe waterstoftransportleiding gebundeld met bestaande infrastructuur

In het Sloegebied nabij Vlissingen (zie eveneens Figuur 0-3) wordt gestreefd naar aansluiting bij de bestaande bovengrondse en ondergrondse infrastructuur. Ook in dit gebied van North Sea Port is op basis van de richtlijnen voor ruimtelijke prioritering een tracé gekozen, door te bundelen met bestaande infrastructuur. Dat betekent toevoegen van de leiding aan bestaande leidingstroken binnen het Sloegebied. Deze leidingstroken zijn aangewezen door North Sea Port, maar zijn niet als zodanig planologisch bestemd. Dit uitgangspunt bevordert

efficiënt ruimtegebruik door minder nieuwe doorsnijding van percelen en ander functies, en leidt over het algemeen tot minder milieueffecten doordat de ondergrond ter plaatse al (enigszins) is verstoord. Bij de aanwijzing van bestaande buisleidingstroken al rekening is gehouden met het vermijden van milieueffecten.

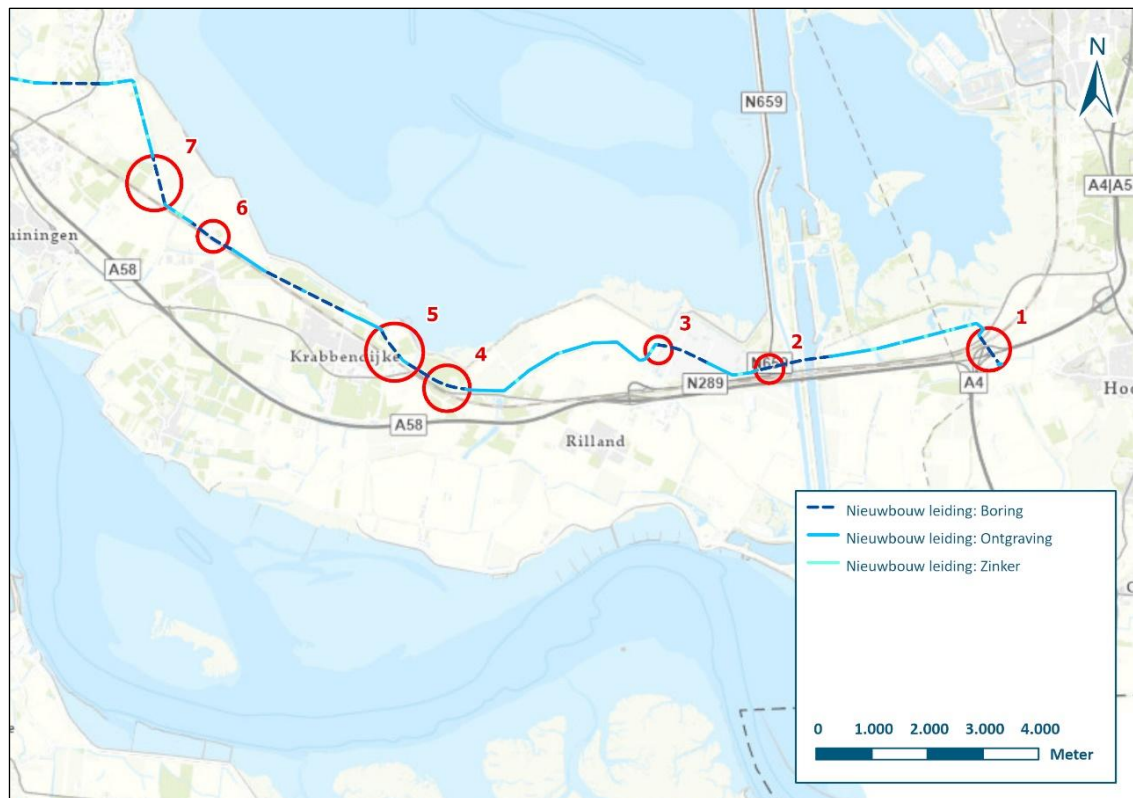


Figuur 0-3. Voorgenomen ligging van het nieuw te realiseren tracé als onderdeel van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

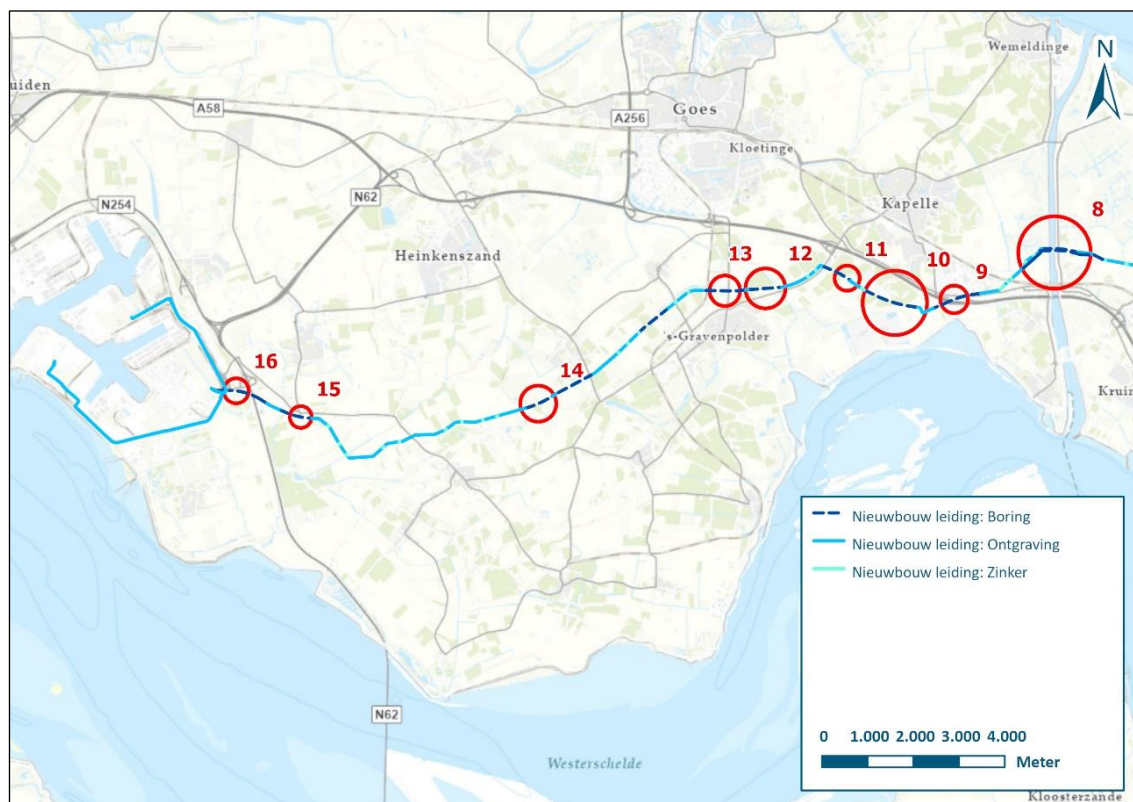
Het toepassen van de ruimtelijke prioritering leidt tot één te onderzoeken (integraal) tracé. Hynetwork ziet geen andere redelijke (reële) alternatieven. Ook de reacties naar aanleiding van de ter inzagelegging van het voornemen en het voorstel voor participatie (VenP) en de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (cNRD), hebben niet geleid tot de identificatie van aanvullende alternatieven die verder onderzocht moeten worden. Evenmin hebben het overleg en de afstemming met de betrokken provincies, gemeenten en waterschappen tijdens het opstellen van de concept NRD en de zienswijzen, reacties en adviezen naar aanleiding van de ter inzagelegging van de concept NRD geleid tot de identificatie van aanvullende alternatieven.

2. Optimalisatie van het ontwerp

Als tweede stap is het ontwerp van de nieuwe waterstoftransportleiding (onderdeel b) geoptimaliseerd om zoveel mogelijk rekening te houden met de bovengrondse functies van het gebied, met als doel de milieueffecten verder te beperken. Bij deze optimalisatie is zowel gekeken naar de ligging als de aanlegwijze van de leiding. Het uitgangspunt bij de aanleg van de nieuwe waterstoftransportleiding is het toepassen van open ontgravingen. Op een aantal locaties wordt een boring overwogen in plaats van een open ontgraving, bijvoorbeeld om kruisende infrastructuur of een specifieke bedrijfsfunctie, zoals bijvoorbeeld fruitteelt of industrie, te ontzien. Meestal betreft dit een combinatie van redenen. In enkele gevallen komt de nieuwe waterstofleiding door deze ontwerpoptimalisaties over relatief korte afstand buiten de PEH- c.q. bestemde strook te liggen. In vrijwel alle gevallen betreft dit een diepe boring waardoor de nieuwe waterstofleiding hier diep in de ondergrond ligt. De optimalisaties zijn weergegeven in onderstaande figuren (0-4-a tot en met 0-4-b) en nader beschreven in het MER. Voor het in kaart brengen van de milieueffecten in fase 1 wordt bij de aanlegmethoden alleen een onderscheid gemaakt tussen ontgraven (hieronder vallen zowel de methoden open ontgraven als inploegen) en boren (hieronder vallen de methoden HDD-boringen, Gesloten Front Techniek en Direct Pipe). Een meer gedetailleerde keuze voor de aanlegmethode wordt in een later stadium van het project gemaakt.



Figuur 0-4-a. Locaties van optimalisaties aan het geprojecteerde nieuwbouwtracé Woensdrecht-Vlissingen (oostelijk deel)



Figuur 0-4-b. Locaties van optimalisaties aan het geprojecteerde nieuwbouwtracé Woensdrecht-Vlissingen (westelijk deel)

Geprojecteerde afsluiterlocaties

Op verschillende locaties worden bedienbare afsluiters geïnstalleerd om de waterstofstroom te regelen en onderhoud mogelijk te maken zonder het gehele systeem stil te leggen. De afsluiters bevinden zich ondergronds, met bovengrondse bediening, en worden beveiligd met een hekwerk. De exacte locaties van de afsluiters worden nog nader bepaald, in het MER is de globale ligging onderzocht zoals weergegeven in figuur 0-2 en 0-3.

Raakvlakprojecten en meekoppelkansen

Het project speelt in een gebied met een veelheid aan waarden en functies en nationale, regionale en lokale opgaven. Het is belangrijk om bij de ruimtelijke inpassing van de nieuwe waterstofverbinding rekening te houden met andere ruimtelijke plannen en ontwikkelingen in het gebied. In het MER Fase 1 zijn daarbij een aantal (mogelijke) raakvlakprojecten en meekoppelkansen benoemd (zie paragraaf 0). Deze worden nader onderzocht in Fase 2.

3. Identificatie van mogelijke belangrijke milieueffecten met aanbevelingen

Belangrijk doel van MER Fase 1 is om het ontwerp op hoofdlijnen te toetsen op milieueffecten, zodat belangrijke effecten kunnen worden geïdentificeerd en aanbevelingen voor het ontwerp en aanvullend onderzoek voor Fase 2 kunnen worden gedaan. Deze fase levert input voor de minister bij de vaststelling van het VKA, waarin de ligging van de waterstoftransportleiding en afsluiterlocaties globaal worden bepaald. De exacte ligging en aanlegwijze worden vastgelegd in het projectbesluit en de bijbehorende vergunningen. MER Fase 2 zal een gedetailleerdere effectbeschrijving en beoordeling geven op basis van een verder uitgewerkt ontwerp en de bevindingen uit Fase 1 meenemen.

In MER Fase 1 ligt de nadruk op analyses met beschikbare kaarten, data en kentallen en een deskundigenoordeel door vakspecialisten. Hierbij gaat het om zowel negatieve als positieve effecten, mogelijkheden om effecten te vermijden of te verzachten en tijdelijke en permanente effecten tijdens zowel de aanleg- als de gebruiksfase van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. MER fase 1 richt zich op het onderzoeken of er reden is om af te wijken van de reeds bestemde stroken en hergebruik van de bestaande aardgasleiding. Om deze reden zijn de thema's onderzocht die zich richten op blijvende effecten: Bodem, Water, Natuur, Landschap, cultureel erfgoed & archeologie en Omgevingsveiligheid zijn onderzocht. Omdat de uitgangspunten voor ruimtelijke prioritering leiden tot één aannemelijk alternatief, is ervoor gekozen geen vergelijkende beoordelingstabel op te nemen in dit MER. Er zijn immers geen alternatieven om te vergelijken. Meer gedetailleerde analyses, zoals effecten van de exacte ligging en aanlegwijze, worden in MER Fase 2 behandeld. Dit omvat effecten op beschermde soorten en natuurgebieden en duurzaamheid en effecten als gevolg van geluid, trillingen, ruimtegebruik en ontplofbare oorlogsresten en tijdelijke grondwateronttrekking, die belangrijk zijn voor de besluitvorming over het projectbesluit en vergunningen.

Het is van belang op te merken dat er, gelet op het stadium waarin het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland zich bevindt, nog nadere gedetailleerde onderzoeken plaatsvinden. Daarbij dienen de tracés voor nieuwe waterstoftransportleidingen, zoals opgenomen in dit MER als globaal te worden beschouwd. De uitwerking van het voorkeursalternatief in het kader van het MER (fase 2) kan leiden tot een gewijzigde ligging, waarbij het uitgangspunt is dat deze wel binnen de in het VKA aangeduide zone terecht zal komen.

Milieueffecten

Hieronder worden per thema de geïdentificeerde mogelijke belangrijke effecten beschreven met aanbevelingen voor fase 2.

Milieueffecten Bodem & Water

Bodemkwaliteit

Op het geprojecteerde tracé van de waterstofleiding Woensdrecht – Vlissingen zijn er enkele verdachte locaties die mogelijk verontreinigd zijn door eerdere activiteiten. Als er verontreiniging wordt aangetroffen, kan de vrijkomende grond mogelijk niet worden hergebruikt en moet deze mogelijk worden afgevoerd. In dat geval verbetert de bodemkwaliteit ter plaatse. Omdat de waterstofleiding bij de optimalisaties worden aangelegd met een boring in plaats van in open ontgraving, hoeft er op deze plekken geen (al dan niet vervuilde) grond verplaatst te worden. Als gevolg hiervan vindt op optimalisatielocaties met vervuilde grond niet het positieve effect plaats dat wel wordt verwacht op vervuilde locaties waar de leiding in open ontgraving wordt aangelegd.

Voor het tracé Zelzate – Moerdijk zijn de geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties relevant voor de bodemkwaliteit. De aanleg hiervan heeft waarschijnlijk een beperkte invloed op de bodemkwaliteit. Voor zowel het geprojecteerde tracé als de afsluiterlocaties is aanvullend (water)bodemonderzoek nodig om te bepalen of er verontreinigingen aanwezig zijn.

Benodigde bemalingen: zettingen, grondwater en oppervlaktewater

Door de benodigde bemalingen voor de aanleg van de nieuwe leiding tussen Woensdrecht en Vlissingen en het verwijderen en plaatsen van afsluiterlocaties kan de grondwaterstand tijdelijk dalen. Dit kan leiden tot zettingsschade aan gebouwen en keringen. Doordat het tracé voornamelijk door landelijk gebied voert is het aantal objecten als gebouwen en keringen echter beperkt. Waar panden en waterkeringen binnen de invloedssfeer van de bemalingen liggen, zijn zettingsberekeningen noodzakelijk om het risico op schade te beoordelen. Afhankelijk van de resultaten kunnen locatie specifieke monitoring en maatregelen, zoals retourbemalingen en damwanden, worden aanbevolen om zettingsschade te voorkomen.

Door de benodigde bemalingen kunnen, zonder maatregelen, ook negatieve gevolgen optreden voor landbouw en natuur. Deze gevolgen kunnen ontstaan door verlaging van de grondwaterstand (kwantiteit) en verzilting (kwaliteit). Hoewel het grondwater in Zeeland van oorsprong zout of brak is door zeewaterinvloed, zijn door de infiltratie van regenwater zoetwaterbellen en -lenzen ontstaan die belangrijk zijn voor landbouw en natuur. Bemalingen en aanlegwerkzaamheden kunnen deze zoetwaterreserves aantasten. Om de risico's van deze effecten beter te kunnen beoordelen, zijn aanvullende bureau- en veldonderzoeken en berekeningen nodig. Werkelijke effecten kunnen worden gemitigeerd door een andere aanlegtechniek toe te passen of, indien dat niet mogelijk is, maatregelen zoals het toepassen van retourbemalingen en damwanden.

Het lozen van bemalingswater op oppervlaktewater zal geen effect hebben op de waterkwantiteit. Zonder maatregelen kunnen echter wel negatieve gevolgen voor de waterkwaliteit optreden, zoals verzilting bij lozing van brak of zout water. Op specifieke locaties is aanvullend onderzoek naar de effecten op waterkwaliteit nodig. Maatregelen zoals retourbemaling, filters of lozing op grotere watergangen die in contact staan met zout water kunnen mogelijke effecten voorkomen.

Het ontwerp van de nieuwe waterstofleiding (najaar 2024) bevat meerdere horizontaal gestuurde boringen, waardoor de bemalingsbehoefte vermindert en de impact van al deze effecten wordt verkleind. Op locaties waar wordt gewerkt met HDD-boringen, zoals bij de optimalisaties in het tracé Woensdrecht-Vlissingen, vindt alleen bemaling plaats ter hoogte van de in- en uitredepunten. Om deze reden is er op deze delen van het tracé minder kans op zettingen en verzilting en is minder bemaling nodig in gebieden met akkerbouw en nabij zoetwater.

Bij de ombouw van het tracé Zelzate – Moerdijk vindt bemaling plaats op locaties waar nieuwe afsluiterstations worden gerealiseerd dan wel ombouw plaatsvindt. Op deze plekken zijn dezelfde effecten te verwachten als hierboven genoemd voor het nieuwbouwtracé.

Milieueffecten Natuur

Beschermde gebieden: Natura 2000

Natura 2000-gebieden zijn streng beschermd op Europees en nationaal niveau. De aanlegwerkzaamheden vinden niet plaats binnen Natura 2000-gebieden, waardoor directe effecten zoals oppervlakteverlies, versnippering en bodemverdichting worden vermeden. Echter, meerdere Natura 2000-gebieden liggen binnen 25 kilometer van de werkzaamheden, en in sommige gevallen in de directe nabijheid, wat indirecte effecten kan veroorzaken. Dit betreft verstoring door geluid, licht, trillingen en optische effecten. Hoe dichterbij de verstoring plaatsvindt, hoe groter het risico op effecten. Daarnaast kan verdroging optreden door bemalingen en ingrepen in omliggende waterlichamen. Alleen deze laatste effecten worden enigszins gemitigeerd als gevolg van HDD-boring bij optimalisaties. Daarnaast laten eerste stikstofberekeningen, waar een traditionele aanpak zonder mitigerende maatregelen is doorgerekend, zien dat het voornemen leidt tot significante effecten op de stikstofgevoelige gebieden de Brabantse Wal, de Kop van Schouwen en de Voordelta. Het is daarom noodzakelijk om maatregelen te treffen die deze effecten mitigeren. Mogelijkheden hiervoor zullen in fase 2 verder worden onderzocht.

Ook voor het ombouwtracé geldt dat er Natura 2000-gebieden liggen binnen 25 kilometer van de werkzaamheden. Er wordt niet gewerkt in Natura 2000-gebieden. Directe effecten worden daarom niet verwacht.

Indirecte effecten, bijvoorbeeld verstoring door geluid, licht of trillingen, kunnen niet worden uitgesloten als gevolg van de werkzaamheden die voornamelijk plaatsvinden bij nieuw aan te leggen of om te bouwen afsluiterlocaties en grensstations.

In fase 2, wanneer het ontwerp verder is uitgewerkt, zullen de risico's op indirecte effecten concreter worden bepaald, inclusief effecten van mitigerende maatregelen, zoals het gebruik van emissiearm materieel, stikstoffilters op bouwmaterieel of aanpassing van de aanlegmethoden, op de stikstofdepositie. Alle projecten in Nederland hebben te maken met de effecten als gevolg van stikstofdepositie.

Beschermde gebieden: Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Het geprojecteerde tracé voor de waterstofleiding Woensdrecht – Vlissingen doorkruist diverse moeilijk herstelbare natuur- en landschapsbeheertypen. Er worden echter geen of nauwelijks nieuwe effecten verwacht in deze gebieden, omdat het tracé grotendeels geprojecteerd is in de PEH- en/of andere bestemde leidingstroken, waar eerder kabels en leidingen zijn aangelegd. Effecten door ruimtebeslag en verstoring kunnen nog niet geheel worden uitgesloten en zijn afhankelijk van de verdere uitwerking van het ontwerp en de aanlegmethode. Door de optimalisaties worden deze effecten wel al verminderd. In fase 2 worden de risico's op directe en indirecte effecten op NNN-gebieden nauwkeurig bepaald. Waar nodig worden maatregelen getroffen om deze effecten te voorkomen of te compenseren, aangezien NNN-gebieden op nationaal en provinciaal niveau streng beschermd zijn.

Voor het tracé Zelzate – Moerdijk geldt dat er niet gewerkt wordt in NNN-gebieden. Indirecte effecten kunnen optreden als gevolg van de aanleg, zoals verstoring door stikstofdepositie, geluid, licht, trillingen, optische verstoring en verdroging. Deze effecten zijn tijdelijk en veroorzaken geen ruimtebeslag.

Rustgebieden voor ganzen

Bij het bestaande en het geprojecteerde nieuwe tracé zijn werkzaamheden gepland nabij rustgebieden voor ganzen, zoals aangewezen in de provinciale omgevingsverordeningen van Zeeland en Noord-Brabant. In fase 2 worden de gevolgen voor deze gebieden verder onderzocht zodra de exacte ligging en aanlegmethode bekend zijn. Tijdelijk ruimtebeslag kan doorgaans goed worden gemitigeerd, bijvoorbeeld door de werkzaamheden buiten de winterperiode uit te voeren. Na de aanleg wordt het gebied hersteld en krijgt het weer zijn functie als rust- en foerageergebied voor ganzen terug. Hierdoor is een licht negatief effect mogelijk, maar compensatie is waarschijnlijk niet nodig.

Beschermde soorten

In het projectgebied van het nieuwe tracé tussen Woensdrecht en Vlissingen zijn op basis van bureauonderzoek verschillende gebieden aangemerkt als hoog risicogebied voor het aantreffen van beschermde soorten, waaronder vaatplanten, grondgebonden zoogdieren, vleermuizen, broedvogels, amfibieën, reptielen en vissen. Deze soorten kunnen worden verstoord als gevolg van de aanlegwerkzaamheden. Optimalisaties leiden tot minder negatieve effecten, omdat er bij boringen alleen bij in- en uittredepunten wordt gewerkt waardoor over een minder lange afstand wordt gewerkt. Nader onderzoek moet uitwijzen waar welke soort aanwezig is en op welke locaties eventuele mitigerende maatregelen genomen kunnen worden. Voor het ombouwtracé tussen Moerdijk en Zelzate worden minder negatieve effecten verwacht, omdat de werkzaamheden voor dit deel van het tracé minder ingrijpend en lokaal zijn.

Milieueffecten Landschap, cultureel erfgoed en archeologie

Voor het thema landschap, cultureel erfgoed en archeologie treden geen effecten op bij het hergebruik van de bestaande aardgasleidingen, de realisatie van nieuwe afsluiters in dit tracé of het ombouwen van bestaande afsluiterlocaties, omdat er geen nieuwe doorsnijding van aanwezige waarden plaatsvindt. Bij de aanleg van de nieuwe leiding en afsluiterlocaties kunnen echter wel negatieve effecten ontstaan. Doordat het geprojecteerde nieuwe tracé tussen Woensdrecht en Vlissingen grotendeels binnen de aangewezen PEH- en/of andere bestemde stroken ligt, is deze kans echter gering. Immers, bij het bestemmen van deze stroken is al rekening gehouden met aanwezige functies en waarden, waaronder landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden. Eerder aangelegde leidingen hebben mogelijk al verstoringen veroorzaakt, maar zonder aanvullende maatregelen kan het project alsnog negatieve effecten hebben. Hoewel de strook gereserveerd is, blijven landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden aanwezig, evenals (dubbel-)bestemmingen.

Landschap en cultureel erfgoed

Het geprojecteerde tracé Woensdrecht – Vlissingen doorsnijdt verschillende natuurlijk landschappelijke en aardkundig waardevolle gebieden, groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen, patronen en cultuurhistorische waarden. Er worden echter geen of nauwelijks effecten verwacht omdat het nieuwe tracé grotendeels geprojecteerd is in de PEH- c.q. overige bestemde stroken waar eerder kabels en leidingen zijn aangelegd. In fase 2 worden eventuele effecten op deze waarden nader onderzocht, en wordt bekeken of ontwerpaanpassingen, aanlegwijzen of aanvullende maatregelen de effecten kunnen verzachten of voorkomen. De voorgestelde optimalisaties aan het nieuwbouwtracé omvatten enkele horizontaal gestuurde boringen, waardoor schade aan waarden wordt voorkomen. Voor de afsluiterlocaties op het tracé Zelzate – Moerdijk wordt geen relevante aantasting verwacht.

Archeologie

De aanleg van de nieuwe leiding en afsluiterlocaties kan mogelijk archeologische waarden aantasten. Voor zowel het geprojecteerde tracé Woensdrecht – Vlissingen als het tracé Zelzate – Moerdijk is op meerdere locaties vervolgonderzoek nodig om de aanwezigheid van archeologische resten te verifiëren. Indien archeologische resten worden aangetroffen, zal worden gekeken of aanpassingen in het ontwerp mogelijke aantasting kunnen voorkomen of verminderen. Bij het geprojecteerde tracé Woensdrecht – Vlissingen bevinden zich bekende archeologische terreinen met hoge beschermingswaarde, waarvoor proefsleuvenonderzoek noodzakelijk is. De voorgestelde optimalisaties aan het nieuwbouwtracé omvatten enkele horizontaal gestuurde boringen, waardoor ontgravingen worden voorkomen en het risico op aantasting van archeologische resten geminimaliseerd wordt. Voor de nieuwe afsluiterlocaties op het tracé Zelzate – Moerdijk moet voor enkele locaties nog worden onderzocht of er archeologische waarden aanwezig zijn.

Milieueffecten Lucht

De effecten van het voorgenomen project op luchtkwaliteit zijn beoordeeld op de verontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO₂), fijnstof (PM₁₀) en zeer fijnstof (PM_{2.5}). Voor deze analyse zijn de concentraties verontreinigende stoffen (NO₂, PM₁₀ en PM_{2.5}) in het plangebied in beeld gebracht. Op deze manier zijn risicogebieden geïdentificeerd voor extra uitstoot van deze stoffen. De in kaart gebrachte effecten focussen zich dan ook nadrukkelijk op de volksgezondheid. Ecologische effecten als gevolg van de uitstoot van stikstof zijn onderzocht in het hoofdstuk Natuur (zie ook paragraaf 8.3).

Stikstofdioxide

De voornaamste bron van stikstofdioxide in het project is het verkeer dat gegenereerd wordt voor aanleg en onderhoud. De toename in het aantal verkeersbewegingen als gevolg van het voornemen is beperkt en tijdelijk, waardoor de uitstoot van stikstofdioxide naar verwachting minimaal is. Echter is er in het projectgebied sprake van gebieden waar de rijksomgevingswaarden voor stikstofdioxide reeds overschreden worden. Dit is voornamelijk van toepassing op het tracé langs de A4 tussen Bergen op Zoom en de grens met België. Hoewel in dit gebied weinig gevoelige bestemmingen gelegen zijn, blijft dit een aandachtspunt voor fase 2. Voor de gebruiksfase wordt geen noemenswaardige uitstoot van stikstofdioxide voorzien.

Fijnstof en zeer fijnstof

Fijnstof en zeer fijnstof worden binnen dit project voornamelijk uitgestoten door het materieel dat gebruikt wordt tijdens de aanlegfase. Deze uitstoot is beperkt en tijdelijk. Bovendien liggen de concentraties fijnstof en zeer fijnstof in het projectgebied ver onder de rijksomgevingswaarden, waardoor deze ook niet overschreden zullen worden als gevolg van de tijdelijke extra uitstoot van het voornemen. Voor de gebruiksfase worden geen effecten verwacht op de concentraties fijnstof en zeer fijnstof.

Milieueffecten Omgevingsveiligheid

De effecten van het voorgenomen project op omgevingsveiligheid zijn beoordeeld op plaatsgebonden- en groepsrisico. Hiervoor zijn berekeningen uitgevoerd met de op dit moment beschikbare en geaccordeerde modellen voor waterstoftransport via leidingen, gebaseerd op het huidige ontwerp). Hieruit volgt dat de waterstofleidingen voldoen aan de geldende wet- en regelgeving op het gebied van omgevingsveiligheid.

Plaatsgebonden risico

De nieuwe waterstoftransportleidingen veroorzaken volgens de uitgevoerde berekeningen geen plaatsgebonden risicocontour². Dit geldt ook voor de optimalisaties. De verwachting is dat ook de bestaande aardgasleiding, die wordt hergebruikt, geen plaatsgebonden risicocontour heeft. Voor beide tracés worden daarom geen negatieve effecten op het plaatsgebonden risico verwacht. In fase 2 wordt het plaatsgebonden risico verder berekend op basis van het gedetailleerde ontwerp, inclusief eventuele risico verhogende bouwwerken zoals windmolens. Indien nodig worden maatregelen getroffen om risico's te beperken, zoals lokaal het gebruik van leidingen met een grotere wanddikte.

Groepsrisico

Voor het groepsrisico zijn de brandaandachtsgebieden van de waterstofleidingen voorlopig berekend. Het brandaandachtsgebied van de her te gebruiken leiding met waterstof is kleiner dan dat van de bestaande aardgasleiding, wat een positief effect heeft op het groepsrisico voor het tracé Zelzate – Moerdijk. De nieuwe waterstoftransportleiding tussen Woensdrecht en het Sloegebied heeft ook een brandaandachtsgebied. Binnen dit gebied bevinden zich 277 kwetsbare en 327 beperkt kwetsbare gebouwen, maar geen zeer kwetsbare gebouwen en (beperkt) kwetsbare locaties. De optimalisaties zijn in deze analyse nog niet opgenomen, maar de verwachting is dat het brandaandachtsgebied na deze optimalisaties kleiner is, waardoor er minder kwetsbare - en beperkt kwetsbare gebouwen in deze contour liggen. Het brandaandachtsgebied van deze leiding is een aandachtspunt voor MER Fase 2, waar het op basis van de voorgenomen optimalisaties en daarmee het gedetailleerde ontwerp verder zal worden beoordeeld aan de hand van geactualiseerde en definitieve berekeningen.

Milieueffecten Gezondheid

Op het gebied van gezondheid zijn gezondheidsrisico's van het voornemen vergeleken met de Milieu Gezondheidsrisico Indicator in het plangebied. Deze indicator is een weergave van alle gezondheidsrisico's in een gebied. Hoewel het in dit stadium nog niet voor alle risico's duidelijk is waar deze precies plaatsvinden (onder meer doordat werklocaties nog niet uitgewerkt zijn), worden er geen significante effecten op de gezondheid verwacht en blijft het totale gezondheidsrisico in het gebied aanvaardbaar. Dit komt, omdat de effecten beperkt en tijdelijk zijn. In de gebruiksfase zijn effecten op de gezondheid verwaarloosbaar.

Milieueffecten Geluid en trillingen

De effecten van het voorgenomen project op geluid en trillingen zijn in kaart gebracht. Hiervoor zijn berekeningen uitgevoerd op basis van een worst-case benadering, omdat in dit stadium nog geen werklocaties en aanlegmethoden bekend zijn. De resultaten hieronder weergeven daarom een indicatie van de effecten; In fase 2 zullen meer nauwkeurige berekeningen gedaan worden op basis van de informatie die dan beschikbaar is.

Geluidhinder

Voor het nieuwbouwtracé Woensdrecht-Vlissingen geldt, dat er 88 woningen mogelijk geluidhinder kunnen ondervinden tijdens de aanlegfase. Omdat is uitgegaan van een worst-case benadering, ligt het daadwerkelijke aantal waarschijnlijk lager. Voor de ombouwwerkzaamheden wordt geen hinder verwacht. Ook voor de gebruiksfase zijn de effecten voor geluid naar verwachting verwaarloosbaar.

Trillingen

Voor het nieuwbouwtracé Woensdrecht-Vlissingen geldt, dat 78 woningen mogelijk trillinghinder ervaren. Omdat is uitgegaan van een worst-case benadering, ligt het daadwerkelijke aantal waarschijnlijk lager. Voor de ombouwwerkzaamheden wordt geen hinder verwacht, omdat voor ombouw vrijwel geen gebruik wordt gemaakt van bouwkuipen, boorkoppen of damwanden. Ook voor de gebruiksfase zijn de effecten voor trillingen naar verwachting verwaarloosbaar.

² Binnen de plaatsgebonden risicocontour (PR 10^{-6}) van een waterstofleiding is de kans op het overlijden van een onbeschermd en continu aanwezig persoon als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval met die waterstofleiding groter dan 1 op de 1.000.000 per jaar (10^{-6} per jaar).

Leemten in kennis en monitoring

Er zijn geen leemten in kennis die de besluitvorming over het voorkeursalternatief voor project Waterstofnetwerk Zuidwest in de weg staan. Er is wel een aantal onzekerheden waar in het vervolg van de planvorming aandacht aan besteed moet worden. Dit betreft de niet onderzochte onderwerpen ruimtegebruik, duurzaamheid, gezondheid en ontplofbare oorlogsresten. Daarnaast resteert er op basis van het uitgevoerde ecologisch bureau-onderzoek onzekerheid over welke soorten zich in het projectgebied bevinden. Wel zijn er broedvogels in het onderzoeksgebied, en wordt geadviseerd om de werkzaamheden hierom buiten het broedseizoen te verrichten. Mocht dat niet kunnen, dan moet voorafgaand aan de werkzaamheden uitgesloten worden dat zich in het projectgebied broedvogels of nesten bevinden. En ook zijn er (compenserende) maatregelen voor stikstofdepositie nodig, waarover in MER fase 2 meer inzicht komt. Dit hoeft de keuze van een voorkeursalternatief niet in de weg te staan, omdat er geen alternatief beschikbaar is. Dit geldt ook voor de omgang met de stikstofdepositie in Natura 2000-gebied, waarvoor in MER fase 2 meer inzicht komt in de effecten met mitigerende en/of compenserende maatregelen. Tot slot zijn er leemten ten aanzien van overdruk en een vertraagde explosie (detonatie). Experimenten moeten uitweiden in welke mate dit een risico vormt, omdat er nog geen referenties zijn voor waterstofleidingen.

Monitoren

Monitoren en evalueren is een vast onderdeel van de beleidscyclus in de Omgevingswet. Dit rapport geeft een eerste aanzet 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 daadwerkelijke optredende effecten kunnen anders blijken te zijn dan dat ze in dit milieueffectrapport omschreven worden, 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.

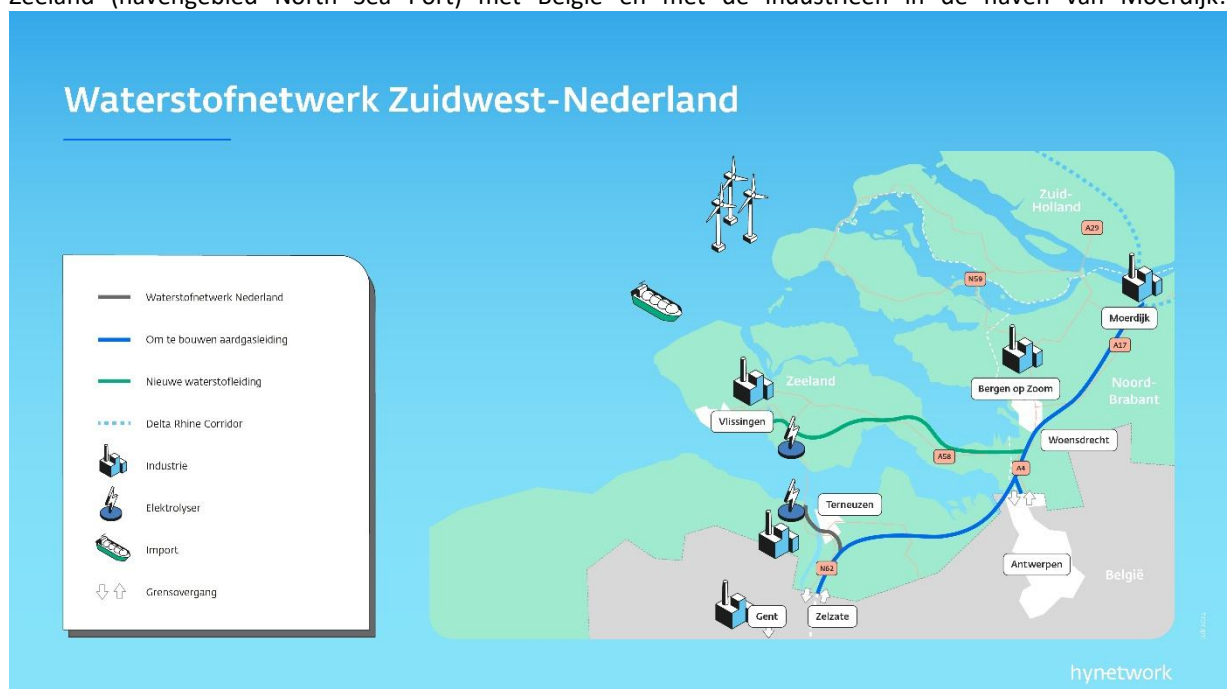
1. Inleiding

Dit eerste hoofdstuk geeft de introductie op het project en dit milieueffectrapport (MER) Fase 1. In paragraaf 1.1 wordt het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland kort toegelicht. Paragraaf 1.2 beschrijft de te doorlopen projectprocedure en de coördinatie van de te nemen besluiten. Paragraaf 1.3 beschrijft de gekoppeld hieraan te doorlopen mer-procedure. Paragraaf 1.4 zoomt ten slotte nader in op de doorlopen consultatie over reikwijdte en detailniveau en paragraaf 1.5 gaat in meer algemene zin in op participatie en communicatie.

1.1 Het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland

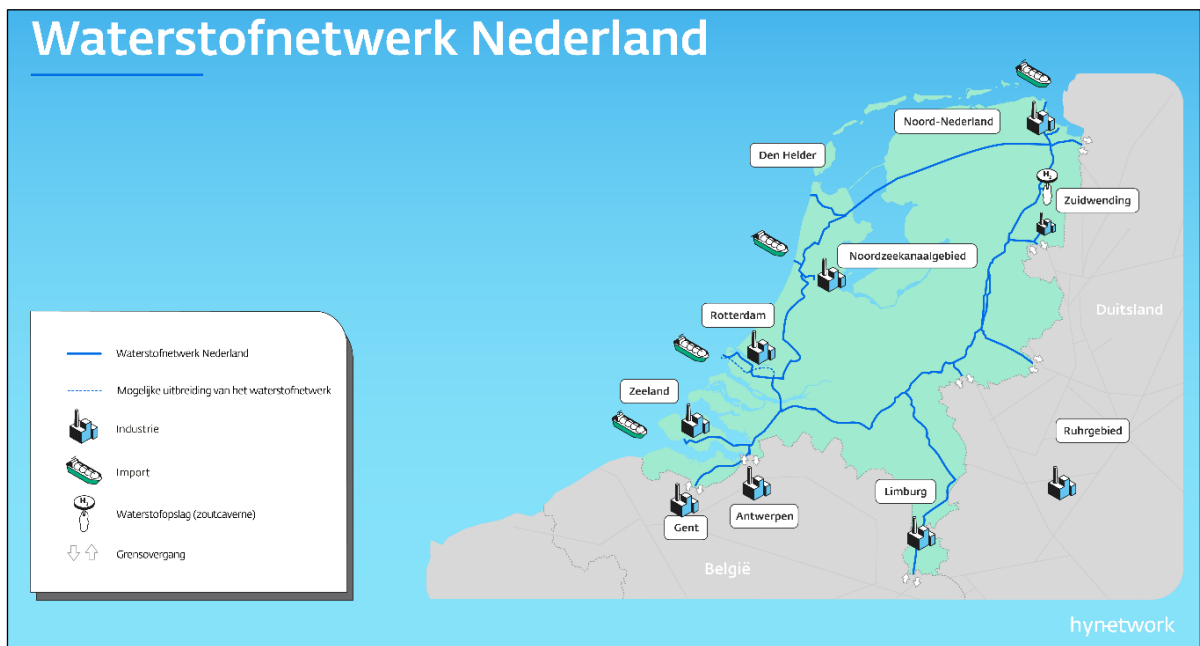
1.1.1 Project op hoofdlijnen

Hynetwork Services B.V. (Hynetwork) – een 100% dochteronderneming van de Gasunie – heeft het voornemen een ondergronds leidingnetwerk met bijbehorende (bovengrondse) voorzieningen voor het transport van waterstof te ontwikkelen: het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland (zie Figuur 1-1). Het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland is onderdeel van het landelijke Waterstofnetwerk Nederland en bevat diverse elementen. Het bestaat voor een deel uit een bestaande aardgastransportleiding maar ook uit een nieuwe leiding omdat het niet mogelijk is om gebruik te maken van bestaande infrastructuur. Dit geldt voor het tracé Woensdrecht-Vlissingen. Onderdelen uit het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland zijn de grensovergang(en) met België, hergebruik van bestaande aardgasleidingen, aanleg van nieuwe leidingen en aansluitleidingen naar industriële invoeders van waterstof. Het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland verbindt het industriecluster Zeeland (havengebied North Sea Port) met België en met de industrieën in de haven van Moerdijk.



Figuur 1-1. Schematisch overzicht van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland met bestaande en nieuwe leidingen (bron: Hynetwork).

Het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland maakt onderdeel uit van het hogedruk landelijk waterstofnetwerk van Hynetwork 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 Zuidwest-Nederland heeft tot doel de productie en het gebruik van waterstof in deze regio in een stroomversnelling te brengen.



Figuur 1-2. Het landelijk waterstofnetwerk (bron: Hynetwork).

Om de ontwikkeling van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland 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 concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (cNRD) vastgesteld. In de cNRD is uiteengezet waarom de initiatiefnemer (Hynetwork) dit project wil ontwikkelen, welke eventuele 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). Het doel van MER (fase 1) is om te komen tot een voorkeursalternatief (VKA). Voor het ontwerp van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland is gebruik gemaakt van gebieden die reeds bestemd zijn voor energie-infrastructuur, waaronder bestaande aardgasleidingen en volgens het PEH (Programma Energie Hoofdstructuur; de opvolger van onder andere de SVB: Structuurvisie Buisleidingen) bestemde leidingstroken. Omdat bij het gebruik van deze routes per definitie minder negatieve milieueffecten optreden, is in MER (fase 1) onderzocht of het waterstofleidingstracé van deze gebieden gebruik kan maken als VKA, of dat er vanuit milieuoogpunt of op basis van technische en/of omgevingsaspecten redenen zijn om af te wijken van deze gebieden. In het MER (fase 2) wordt het voorkeursalternatief beschreven en beoordeeld op verschillende milieuaspecten. Samen dienen ze als onderbouwing bij de te nemen formele besluiten over het project.

1.1.2 Aanleiding

Om de opwarming van de aarde te beperken, is het belangrijk om de uitstoot van broeikasgassen, zoals CO₂, te verminderen door minder gebruik te maken van fossiele brandstoffen zoals steenkool, aardolie en aardgas. Waterstof speelt een cruciale rol in het duurzame energiesysteem van de toekomst, vooral in de industrie, waar het aardgas kan vervangen en de CO₂-uitstoot kan verminderen. Hiervoor wordt een landelijk ondergronds waterstofnetwerk aangelegd dat vijf grote industrieclusters in Nederland met elkaar verbindt, inclusief waterstofopslagfaciliteiten en verbindingen met het buitenland. Het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland wordt onderdeel van het landelijke Waterstofnetwerk Nederland. Het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland verbindt het industriecluster Zeeland (havengebied North Sea Port) met België en met de industrieën in de haven van Moerdijk en via het landelijke netwerk met de rest van Nederland.

1.1.3 Te doorlopen procedures

Om dit project ruimtelijk mogelijk te maken, doorlopen de ministers voor Klimaat en Groene Groei (KGG) en voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO) een projectprocedure onder de Omgevingswet en stellen een projectbesluit vast. De projectprocedure is het instrument voor het Rijk, de provincies en de waterschappen om complexe projecten met een nationaal of provinciaal belang mogelijk te maken en zorgvuldig voor te bereiden. Tegelijk met deze procedure lopen ook procedures voor andere delen van het landelijke netwerk. Meer informatie hierover is te vinden op <https://www.Hynetwork.nl/voor-de-omgeving>.

Ter onderbouwing van de besluitvorming over de realisering van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland wordt de procedure van de milieueffectrapportage (mer-procedure) doorlopen. De keuze voor het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland dient immers weloverwogen genomen te worden en het is belangrijk om het milieubelang hierbij volwaardig te betrekken. De mer-procedure bestaat uit een aantal verschillende stappen waarbij een milieueffectrapport (MER) wordt opgesteld. In paragraaf 1.3 staat de mer-procedure nader toegelicht.

1.1.4 Betrokken partijen en verantwoordelijkheden

Hynetwork is de initiatiefnemer van het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland in opdracht van het Rijk, zoals omschreven in de Dienst van Algemeen Economisch Belang (DAEB). Hynetwork is verantwoordelijk voor de ontwikkeling en het beheer van het landelijke waterstofnetwerk nadat de bestaande leidingen van Gasunie Transport Services (GTS) aan Hynetwork zijn overgedragen. Deze overdracht zal in fasen plaatsvinden. Hynetwork en GTS zijn beide volledige dochterondernemingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Hynetwork is als initiatiefnemer van dit project verantwoordelijk voor het technische ontwerp van het tracé, het uitvoeren van de benodigde onderzoeken en het opstellen van de benodigde rapporten, zoals het MER. Hynetwork is ook verantwoordelijk voor de aanvraag van de benodigde vergunningen.

De ministers voor KGG en VRO zijn samen het bevoegd gezag voor het projectbesluit en mer-procedure. Het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) coördineert de procedure³. De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) is een uitvoerende dienst van het ministerie van KGG en ondersteunt via Bureau Energieprojecten het ministerie met de procescoördinatie, zoals vergunningverlening en de informatievoorziening en communicatie rondom de procedure.

Provincies, gemeenten en waterschappen zijn adviserende instanties en het bevoegd gezag voor de door het ministerie van KGG te coördineren lokale en regionale vergunningen en ontheffingen.

De Commissie voor de mer is een onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert. Zij geeft een onafhankelijk advies over de inhoud van het MER en zal de kwaliteit van het MER beoordelen.

Om ervoor te zorgen dat belanghebbenden betrokken blijven bij het project, worden naast formele momenten ook communicatie- en participatiemomenten ingebouwd. Dit omvat betrokken bestuursorganen, burgers, bedrijven, belangengroepen en maatschappelijke organisaties. Algemene informatie over het project, de planning, de procedure en participatie is beschikbaar op:
<https://www.hynetwork.nl/kennisbank/regio/zuidwest-nederland>.

1.2 Projectprocedure en coördinatie van te nemen besluiten

Het doel van het project is het realiseren van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, als onderdeel van het landelijke Waterstofnetwerk. Voordat het project kan worden gerealiseerd, is eerst een ruimtelijk besluit nodig en zijn daarnaast verscheidene vergunningen en ontheffingen nodig van met name regionale overheden. Om dit project ruimtelijk mogelijk te maken is onder de Omgevingswet een projectprocedure gestart, zodat de ministers van KGG en VRO een projectbesluit vast zullen stellen. De projectprocedure waarborgt een zorgvuldige ruimtelijke inpassing en ziet erop toe dat de verschillende te nemen besluiten zoveel mogelijk tegelijk en in overleg met

³ Besluit Toepassing van de Rijkscoördinatieregeling op de landelijke infrastructuur voor het transport van waterstofgas. Staatscourant 20-4-2022 nr. 11156. Link: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2022-11156.html>

regionale overheden worden genomen. Dit betreft zowel het ruimtelijk besluit in de vorm van het projectbesluit als de benodigde vergunningen en ontheffingen. Door deze coördinatie vinden de participatie, ter inzage leggingen met reacties, adviezen en zienswijzen en eventueel beroep tegen de verschillende besluiten gelijktijdig en gecombineerd plaats. Omdat als afsluiting van de verkenningsfase en voorafgaand aan de planuitwerking door de ministers een VKA wordt gekozen bestaat de projectprocedure voor dit project uit de volgende vijf hoofdstappen:

1. Kennisgeving voornemen en voorstel voor participatie (reeds afgerond);
2. Verkenning van het mogelijke tracé (verkenningsfase, mer-fase 1);
3. Keuze van het VKA;
4. Planuitwerking van het VKA (planuitwerkingsfase, mer- fase 2);
5. Projectbesluit met besluit over mee gecoördineerde vergunningen.

Deze stappen worden hieronder kort toegelicht. In paraaf 1.3 volgt een nadere uitwerking samen met de hieraan gekoppelde mer-procedure.

Stap 1: Kennisgeving voornemen en voorstel voor participatie

De projectprocedure is gestart met de gelijktijdige publicatie van de kennisgeving van het voornemen en de kennisgeving van het voorstel voor participatie in de Staatscourant. Het document “Voornemen en voorstel voor participatie” is ter inzage gelegd van 31 maart tot en met 11 mei 2023. In deze periode kon door iedereen een reactie worden gegeven. In het document is het voornemen om het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland te realiseren inhoudelijk en procedureel toegelicht, inclusief de wijze waarop burgers, bedrijven, belangengroepen, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen hierbij worden betrokken. De reacties zijn opgenomen in een reactienota, waarin staat op welke wijze de reacties worden meegenomen in de verkenningsfase. De reactienota is op de website van Bureau Energieprojecten tegelijk met deze concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (cNRD) gepubliceerd⁴.

Stap 2: Verkenning van het tracé (verkenningsfase)

In de verkenningsfase is het tracé voor het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland in beeld gebracht, nader uitgewerkt en op haalbaarheid, technische maakbaarheid en mogelijke effecten onderzocht. Dit is mede gebeurd op basis van inbreng van bedrijven, maatschappelijke organisaties en diverse lokale dan wel regionale bestuursorganen. Het MER fase 1 wordt vervolgens ter inzage gelegd.

Stap 3: Keuze van het VKA

Op basis van de resultaten van de verkenning stelt de minister voor KGG (in afstemming met de minister voor VRO) een ontwerp VKA voor de realisering van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland vast. Voorafgaand aan deze keuze vindt ambtelijk en bestuurlijk overleg plaats met de lokale en regionale overheden (provincies, gemeenten en waterschappen). Na publicatie van het ontwerp VKA kan eenieder zijn reactie geven. De minister voor KGG weegt de binnengekomen adviezen en reacties mee bij de definitieve vaststelling van het VKA. De reacties worden opgenomen in een reactienota waarin staat of, en zo ja, op welke wijze reacties zijn meegenomen bij de vaststelling en worden meegenomen in de planuitwerkingsfase.

Stap 4: Planuitwerking van het VKA (planuitwerkingsfase)

In de planuitwerkingsfase wordt het alternatief zoals in het vastgestelde VKA vermeld in detail verder uitgewerkt.

Stap 5: Projectbesluit

Het definitieve in meer detail uitgewerkte tracé wordt door de ministers voor KGG en voor VRO planologisch-juridisch vastgelegd in het projectbesluit. Aan het ontwerp-projectbesluit gaat ambtelijk en bestuurlijk overleg met lokale en regionale overheden vooraf. Ook andere omgevingspartijen en belanghebbenden in het gebied waar het nieuwe netwerk voor waterstof wordt gerealiseerd, worden op verschillende manieren betrokken bij de besluitvorming. Na publicatie van het volledige MER, ontwerp-projectbesluit, in combinatie met de mee gecoördineerde ontwerp-vergunningen, kan eenieder zijn zienswijzen inbrengen. De ministers voor KGG en voor VRO nemen de reacties en zienswijzen mee bij de vaststelling van het definitieve projectbesluit en de in procedure gebrachte vergunningen. Tegen het projectbesluit en de ter inzage gelegde vergunningen kan beroep worden aangetekend bij de afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

⁴ Website Bureau Energieprojecten: www.rvo.nl/waterstofnetwerk-zwn

1.3 Procedure van de milieurapportage

De mer-procedure is een procedure die bestaat uit een aantal verschillende stappen resulterend in onder meer een milieueffectrapport (MER). De verplichting en keuze om de mer-procedure te doorlopen is toegelicht in bijlage 2. In paragraaf 1.2 is de projectprocedure beschreven. De mer-procedure en het opstellen van het MER wordt gekoppeld hieraan gefaseerd doorlopen:

- Gekoppeld aan de verkenningfase wordt de reikwijdte en het detailniveau van het MER vastgesteld en een zogenoemde MER Fase 1 opgesteld. Dit deel van de mer dient ter onderbouwing van de keuze van het VKA; De effectbeschrijving is in dit MER Fase 1 daarom vooral kwalitatief en globaal van aard, gebaseerd op de op dit moment beschikbare informatie over het ontwerp en (bureau-)onderzoeken. De nadruk ligt op analyses met beschikbare kaarten, data en kentallen en een deskundigenoordeel door vakspecialisten. Hierbij gaat het om zowel negatieve als positieve effecten, mogelijkheden om effecten te vermijden of te verzachten en tijdelijke en permanente effecten tijdens zowel de aanleg- als de gebruiksfase van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland;
- Gekoppeld aan de planuitwerkingsfase wordt een MER Fase 2 opgesteld. Dit ter onderbouwing van het projectbesluit en eventueel mee gecoördineerde vergunningen. In MER Fase 2 worden alle effecten, waaronder tijdelijke effecten, beoordeeld conform het beoordelingskader uit de NRD en wordt meer kwantitatief en gedetailleerd onderzoek gedaan, met waar nodig veldonderzoek of modelberekeningen. De thema's, aspecten en criteria die alleen in MER Fase 2 worden onderzocht hebben betrekking op effecten als gevolg van de exacte ligging en wijze van aanleg waarbij inzicht nodig is in bijvoorbeeld de ligging van de minimaal benodigde werkstroken en de inzet van materieel. Dit inzicht is nog niet nodig voor de vaststelling van het VKA door de minister;

Er is besloten dat het bevoegd gezag geen voorkeursbeslissing neemt na afronding van mer fase 1, maar alleen een projectbesluit na afronding van MER fase 2. Om deze reden worden binnen het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland MER fase 1 en MER fase 2 als onderdelen van één volledig MER beschouwd, met beide een andere doelstelling en abstractieniveau.

In Figuur 1-3 (volgende pagina) zijn de gekoppelde project- en mer-procedures weergegeven met de stappen die worden doorlopen (chronologische weergave van boven naar beneden). Naast de mer-procedure wordt ook de vergunningverlening zo veel mogelijk gekoppeld aan de projectprocedure doorlopen (dit is niet in Figuur 1-3 weergegeven). Dit betreft vooral permanente vergunningen zoals voor kruisingen van spoor- of weginfrastructuur of tijdelijke vergunningen met mogelijk significante omgevingseffecten zoals grondwateronttrekkingen en effecten op natuur. Uitvoeringsvergunningen maken hier in principe geen onderdeel van uit. Onderstaand volgt een korte toelichting op de te doorlopen procedurele stappen, waarbij drie hoofdstappen zijn onderscheiden.

Eerste hoofdstap: reikwijdte en detailniveau

De kennisgeving van het voornemen en het voorstel voor participatie vormt de start van de verkenning van het tracé in het kader van de projectprocedure. Als onderdeel van de verkenning wordt ook de mer-procedure opgestart. De eerste hoofdstap van de mer-procedure staat in het teken van het opstellen en vaststellen van de beoogde aanpak van het milieueffectonderzoek en de communicatie hierover met de betrokken bestuursorganen, burgers, bedrijven, belangengroepen en maatschappelijke organisaties. Hynetwork heeft daartoe de cNRD) opgesteld. In paragraaf 1.4 volgt een nadere uitwerking van dit proces.

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 Koninkrijksrelaties.



Figuur 1-3. Projectprocedure met de hieraan gekoppelde mer-procedure (de gekoppelde vergunningprocedures zijn niet opgenomen) (bron: www.rvo.nl).

Tweede hoofdstap: MER Fase 1 & keuze VKA

Als volgende hoofdstap van de gekoppelde procedures wordt, eveneens als onderdeel van de verkenning, het MER Fase 1 opgesteld. Voor het onderzoek naar de milieueffecten van het tracé wordt de vastgestelde aanpak en detailniveau gevolgd. MER Fase 1 richt zich op showstoppers en het identificeren van aandachtspunten voor MER fase 2. Het dient als input voor de keuze voor het VKA op basis van de beschikbare informatie op hoofdlijnen. De keuze voor het alternatief zoals naar voren gebracht in het VKA wordt niet alleen gebaseerd op de informatie uit het MER Fase 1. Ook andere aspecten dan milieu spelen een rol, zoals de reacties vanuit de omgeving, technische risico's, kosten en toekomstvastheid. Alle aspecten samen worden in een IEA afgewogen om zo de keuze van het alternatief zoals naar voren gebracht in het VKA te onderbouwen. Op basis van overleg met regionale overheden en de IEA wordt een ontwerp VKA gekozen door de minister voor KGG. Het concept-VKA wordt ter inzage gelegd en reacties kunnen ingediend worden. Het VKA wordt uiteindelijk vastgesteld door de minister van KGG met inachtneming van de ingekomen reacties en adviezen.

Derde hoofdstap: MER Fase 2 & Projectbesluit (met mee gecoördineerde vergunningen)

Als onderdeel van de planuitwerking van het VKA wordt het MER Fase 2 opgesteld. Daarbij wordt, gekoppeld aan de uitwerking, het onderzoek naar de milieueffecten verder uitgewerkt in combinatie met eventuele maatregelen om effecten te voorkomen, te verminderen of te compenseren.

Door de ministers voor KGG en voor VRO wordt het meer in detail uitgewerkte tracé planologisch-juridisch vastgelegd in een ontwerp-projectbesluit. Daarbij wordt ook de wijze waarop vorm is gegeven aan participatie in het proces verantwoord. Het MER Fase 2 vormt hiervoor een deel van de input met de meer in detail uitgewerkte milieueffecten. Het ontwerp-projectbesluit wordt tezamen met het MER Fase 2 en het ontwerp van de mee gecoördineerde vergunningen zes weken ter inzage gelegd. In deze periode is het voor iedereen mogelijk om zienswijzen in te dienen op het ontwerp-projectbesluit, MER Fase 2 en het ontwerp van de in procedure gebrachte vergunningen. Daarnaast wordt het MER Fase 2 voorgelegd aan de onafhankelijke Commissie voor de mer waarbij wordt getoetst of de essentiële informatie aanwezig is om het milieu volwaardig mee te nemen bij de vaststelling van het projectbesluit.

Tot slot worden het projectbesluit en de in procedure gebrachte vergunningen definitief vastgesteld door de ministers voor KGG en voor VRO, waarbij rekening wordt gehouden met de ingekomen zienswijzen, reacties en adviezen. Het projectbesluit wordt bekend gemaakt en ter inzage gelegd. Tegen het projectbesluit en de mee gecoördineerde vergunningen kan beroep worden aangetekend bij de afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

Met de vaststelling van het projectbesluit en de mee gecoördineerde vergunningen zijn naar verwachting nog niet alle details voor de uitvoering van het project (voldoende) uitgewerkt. Hiervoor zijn (aanvullende) besluiten, ontheffingen of (omgevings)vergunningen nodig. Dit betreft met name de uitvoeringsvergunningen. De belangrijkste besluiten worden gelijktijdig met het projectbesluit genomen en de belangrijkste vergunningen en ontheffingen gecoördineerd aangevraagd en zo mogelijk in het projectbesluit vermeld. Zodra het projectbesluit onherroepelijk is, kan worden begonnen met de realisatie van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

Grensoverschrijdende milieugevolgen

Op 10 september 1997 is het VN-verdrag over grensoverschrijdende milieueffectrapportage in werking getreden in de Europese Unie. Kern van het Espoo verdrag is dat, in het geval van mogelijke grensoverschrijdende milieugevolgen, het publiek en autoriteiten in het buurland op dezelfde wijze en tijd worden betrokken bij de mer-procedure als de autoriteiten en het publiek in Nederland. Specifiek tussen Nederland en België (Vlaanderen) en Nederland en Duitsland zijn nadere uitvoeringsafspraken gemaakt over grensoverschrijdende milieueffectrapportage. Nederland en Vlaanderen hebben gezamenlijk een stappenschema opgesteld en in 1994 vastgesteld. Daarnaast hebben Nederland en Vlaanderen een handreiking voor grensoverschrijdende planconsultatie voor ruimtelijke plannen ontwikkeld. Deze handreiking bevat de afspraken over grensoverschrijdende samenwerking bij plannen en gaat uit van handelen vanuit goed nabuurschap.

1.4 Consultatie over reikwijdte en detailniveau

In de eerste stap van de mer-procedure is de aanpak van het milieueffectonderzoek bepaald en gecommuniceerd met betrokken partijen. Hynetwork heeft daartoe een conceptnotitie opgesteld waarin de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER is beschreven. Van vrijdag 3 november tot en met donderdag 14 december 2023 heeft de cNRD ter inzage gelegen. In die periode was het mogelijk om een zienswijze in te dienen. Ook vonden er op dinsdag 28 november en woensdag 29 november 2023 inloopavonden plaats in Heinkenszand en Terneuzen.

Parallel aan de terinzagelegging is deze notitie ook voorgelegd aan de overlegpartners en bestuursorganen die bij de voorbereiding van het projectbesluit moeten worden geraadpleegd, zodat ook deze instanties hun reactie konden geven. Tevens hebben de ministers voor KGG en voor VRO ervoor gekozen om de onafhankelijke Commissie voor de mer advies te vragen over de reikwijdte en het detailniveau van het MER. De Commissie mer bracht haar advies op 14 maart 2024 uit en is te vinden op de website van de Commissie mer onder projectnummer 3775 (www.commissiemer.nl).

Tijdens de zienswijzenperiode zijn informatiebijeenkomsten georganiseerd. In de zienswijzenperiode zijn 21 zienswijzen ontvangen. Deze inspraakreacties zijn van een reactie voorzien in de Nota van Antwoord. Daarin is aangegeven hoe de zienswijzen zijn betrokken bij het opstellen van deze definitieve NRD en hoe er in het vervolg van het project rekening mee wordt gehouden. Ook het advies van de Commissie mer is betrokken bij het opstellen van dit MER en de reactie op het advies is tevens opgenomen in de Nota van Antwoord (d.d. 3 april 2024). De definitieve NRD is gepubliceerd op 21 juni 2024, waarbij voorafgaand aan de definitieve NRD (dNRD) een passage is toegevoegd met betrekking tot het Programma Energie Hoofdinfrastructuur (PEH). Zowel de Nota van Antwoord als de definitieve NRD zijn op de website van Bureau Energieprojecten gepubliceerd⁵.

Een belangrijke vereiste uit de Omgevingswet en de projectprocedure is dat tijdens de verkenningsfase door eenieder mogelijke alternatieven voor het voornemen kunnen worden aangedragen en dat vervolgens goed wordt gemotiveerd hoe hiermee wordt omgegaan. In de kennisgeving van het voornemen is eenieder expliciet uitgenodigd alternatieven aan te dragen voor de opgave. Deze alternatieven konden worden ingebracht als reactie op het voornemen, maar dat kon ook in de vorm van een zienswijze op de cNRD.

De reacties die zijn ontvangen naar aanleiding van de terinzagelegging van het voornemen en het voorstel voor participatie, evenals het overleg en de afstemming met de betrokken provincies, gemeenten en waterschappen tijdens het opstellen van cNRD, als de zienswijzen, reacties en adviezen naar aanleiding van de terinzagelegging van de cNRD hebben niet geleid tot de identificatie van aanvullende alternatieven die verder onderzocht moeten worden.

1.5 Participatie en communicatie

Bij het maken van de plannen voor het waterstofnetwerk willen KGG en Hynetwork belanghebbenden zo goed mogelijk betrekken via de formele inspraakmomenten en informele participatiemogelijkheden. Zij geven de omgeving de mogelijkheid om mee te denken over en mee te werken aan het verkennen van het voornemen en inzichtelijk maken hoe en waarom bepaalde keuzes gemaakt worden. Met als uiteindelijke doel om te komen tot zorgvuldiger en meer gedragen besluiten voor het project. Deze paragraaf beschrijft kort hoe de omgeving bij de totstandkoming van de mogelijke tracés betrokken is en hoe de omgeving vanaf nu betrokken zal worden.

Ten eerste is er het formele proces dat hoort bij het publiceren van besluitvormingsdocumenten. Zoals beschreven in paragraaf 1.3 worden de projectprocedure en mer-procedure voor de realisering van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland gekoppeld doorlopen. Hierbij is op vijf momenten sprake van terinzagelegging waarbij reacties of zienswijzen kunnen worden ingediend of beroep mogelijk is (dit zijn de formele wettelijke termijnen):

- Het Voornemen en voorstel voor Participatie (VenP), gepubliceerd op 31 maart 2023, terinzagegelegen van 31 maart tot en met 11 mei 2023 (reacties, reactienota is gepubliceerd);

⁵ Website Bureau Energieprojecten: www.rvo.nl/waterstofnetwerk-zwn

- Concept Notitie reikwijdte en detailniveau (cNRD), gepubliceerd op 3 november 2023, ter inzage gelegen van 3 november tot en met 14 december 2023 (zienswijzen, Nota van Antwoord en definitieve NRD zijn gepubliceerd op 26 maart 2024);
- Keuze van het voorkeursalternatief (VKA) en MER Fase 1 (reacties);
- Ontwerp-projectbesluit en mee gecoördineerde vergunningen en MER Fase 2 (zienswijzen/reacties);
- Projectbesluit (beroep).

De terinzagelegging van procedurele documenten en bijbehorende informatiebijeenkomsten worden aangekondigd door middel van publicaties in de Staatscourant en regionale en huis-aan-huisbladen. Verder worden aankondigingen geplaatst op de projectwebsites van RVO (www.rvo.nl/waterstofnetwerk-zwn), Hynetwork (www.Hynetwork.nl/voor-de-omgeving/Zuidwest-Nederland) en websites van betrokken provincies, gemeenten en waterschappen. In onderstaand kader is toegelicht hoe u een reactie kunt indienen.

Digitaal, telefonisch en schriftelijk reageren

U kunt op drie manieren reageren op het MER Fase 1 tijdens de terinzagelegging.

1. Digitaal: via www.rvo.nl/waterstofnetwerk-zwn.
2. Telefonisch op werkdagen tussen 9:00 en 17:00 uur via telefoonnummer 070 379 89 79
3. Per post: Bureau Energieprojecten, Inspraakpunt Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, Postbus 111, 9200 AC Drachten. Wilt u uw brief ondertekenen en uw adres vermelden? Dan sturen wij u per brief een ontvangstbevestiging.

De details voor het indienen van een reactie kunt u vinden in de kennisgeving. Ook op de projectwebsite (www.rvo.nl/waterstofnetwerk-zwn) vindt u meer informatie en relevante documenten.

Naast deze formele momenten worden meerdere informele communicatie- en participatiemomenten ingebouwd. Een voorstel voor participatie is gepubliceerd en ter inzage gelegd tijdens de kennisgeving als eerste stap van de projectprocedure (zie paragraaf 1.2). De reactienota met daarin de beantwoording van de reacties op het voorstel voor participatie is opgenomen op de website van Bureau Energieprojecten. Een goed participatieproces leidt in de regel tot een betere oplossing met meerwaarde voor de maatschappij en meer begrip in de omgeving. Gelijktijdig met de publicatie van de cNRD op de website van Bureau Energieprojecten is daarom het participatieplan⁶ gepubliceerd. In dit participatieplan is beschreven hoe burgers, bedrijven, belangengroepen en bestuursorganen worden betrokken.

Naast het formele proces worden ook de volgende meer informele participatiemiddelen ingezet:

- **Informatiebijeenkomsten:** De fysieke informatiebijeenkomsten zijn inloopavonden in de vorm van een informatiemarkt waarbij bezoekers in de gelegenheid worden gesteld via een persoonlijk gesprek vragen te stellen en suggesties mee te geven. Ook wordt de mogelijkheid geboden om ter plaatse een reactie of zienswijze in te dienen.
- **Landelijke Kennissessies:** Op specifieke onderwerpen kunnen sessies worden georganiseerd waar de wenselijke expertise vanuit de projectorganisatie en daarbuiten samenkomt om uitwerking te geven aan vraagstukken. Een voorbeeld is een kennissessie op het gebied van externe veiligheid waarbij experts van Hynetwork, provincies, gemeenten, waterschappen en veiligheidsregio's samenkomen.
- **Website Hynetwork en Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO):** Op de website van Bureau Energieprojecten worden alle proceduredocumenten gepubliceerd: www.rvo.nl/waterstofnetwerk-zwn. Via de website van Bureau Energieprojecten kunt u ook uw officiële reactie indienen. Algemene informatie over het project, de planning en de procedure is te vinden op: <https://www.Hynetwork.nl/Zuidwest-Nederland>. Op onze website staan de contactgegevens om rechtstreeks contact op te nemen.
- **Digitale nieuwsbrief:** Via de website van: <https://www.Hynetwork.nl/Zuidwest-Nederland> is het ook mogelijk om u aan te melden voor de nieuwsbrief.
- **Informatie via sociale media (LinkedIn):** Social media wordt ingezet om te verwijzen naar de digitale nieuwsbrief en de voorgenoemde websites van RVO en Hynetwork waar belanghebbenden op de hoogte kunnen blijven van de projectvoortgang.

⁶ Participatieplan-november-2023-Waterstofnetwerk-Zuidwest-Nederland.pdf (rvo.nl)

- **Een-op-een of geclusterde gesprekken:** Indien wenselijk worden gesprekken in een kleinere setting georganiseerd. Te denken valt aan bijvoorbeeld gesprekken met grondeigenaren, bedrijven of gemeenten. omwonenden in specifieke wijken of deelgemeenten.
- **Ambtelijke werkgroep en Bestuurlijk Overleg:** In dit overleg informeren wij betrokken overheden en kunnen zij hun inbreng leveren.

De projectprocedure verloopt in gezamenlijk overleg en afstemming met de betrokken provincies, gemeenten en waterschappen, zie onderstaande tabel voor een overzicht. Omdat mogelijk sprake is van grensoverschrijdende milieugevolgen en een klein deel van de bestaande leiding door België loopt (nabij het Vlaamse Zandvliet en het Nederlandse Ossendrecht) worden ook Belgische overheden betrokken (de federale overheid, Provincie en Stad Antwerpen).

Tabel 1-1. Betrokken provincies, gemeenten en waterschappen in Nederland

Provincie	Gemeente	Waterschap
Zeeland	Borsele	Scheldestromen
	Hulst	
	Kapelle	
	Reimerswaal	
	Terneuzen	
	Vlissingen	
Noord-Brabant	Bergen op Zoom	Brabantse Delta
	Halderberge	
	Moerdijk	
	Roosendaal	
	Woensdrecht	Scheldestromen & Brabantse Delta

Daarnaast is Rijkswaterstaat betrokken, mede omdat toestemmingen benodigd zijn voor het kruisen van snelwegen en hoofdwatgangen, ProRail vanwege de kruising met het spoor, de beheerders van buisleidingenstroken (waaronder LSNed), North Sea Port en diverse landeigenaren voor het gebruik van hun land.

1.6 Leeswijzer

Dit MER is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 is een toelichting op het gebruik van waterstof en hoe het waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland zich verhoudt tot het landelijke waterstofnetwerk;
- Hoofdstuk 3 is een beschrijving van het voornemen, waarbij de totstandkoming van het tracé wordt toegelicht alsmede de keuze om slechts één alternatief te onderzoeken;
- Hoofdstuk 4 bevat een beschrijving van het plan- en studiegebied;
- In hoofdstuk 5 wordt de onderzoeksmethodiek van dit MER besproken;
- In de hoofdstukken 6 tot en met 10 worden de effectbeschrijvingen thematisch besproken;
- Het rapport sluit af met de slotbeschouwing in hoofdstuk 14.

2. Waarom waterstof?

In dit hoofdstuk staat 'nut & noodzaak' centraal en wordt toegelicht waarom dit project nodig is. Paragraaf 2.1 geeft een toelichting van het belang van waterstof bij het behalen van de landelijke doelen en afspraken met betrekking tot duurzaamheid en klimaat. Paragraaf 2.2 beschrijft waarom een landelijk waterstofnetwerk hierbij nodig is en in welke stappen dit netwerk wordt gerealiseerd. Tot slot licht paragraaf 2.3 het belang van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland voor de regio toe.

2.1 Belangrijke rol voor waterstof bij de verduurzaming

Voor de invulling van klimaatbeleid in Nederland sloten bedrijven en (overheids-)organisaties op 28 juni 2019 het Klimaatakkoord. In het Klimaatakkoord staan afspraken met vijf sectoren over de maatregelen om klimaatdoelen te halen, waaronder het verminderen van de CO₂-uitstoot met 49% in 2030 en met 95% in 2050 ten opzichte van 1990. Om dit doel te halen is de overstap naar duurzame energiebronnen nodig.

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, mits deze geproduceerd wordt op basis van duurzame energie. Waterstof geeft de mogelijkheid om grote hoeveelheden duurzame energie op een kosteneffectieve manier in het systeem toe te passen en om nieuwe circulaire processen en waardeketens in de Nederlandse economie op te bouwen. Hierbij gaat het onder meer om grond- en brandstof voor de procesindustrie. Ook kan (groene) waterstof in de toekomst een rol spelen bij het verduurzamen van onze lucht- en scheepvaart, onze steden en stedelijke mobiliteit.

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. Als het verbrandt, ontstaat H₂O, oftewel water. Verbranding is dus niet vervuילend en verbranding zorgt niet voor CO₂-uitstoot.

Groene waterstof is waterstof die is geproduceerd met duurzame elektriciteit. Dit gebeurt door middel van een elektrolyser. Een aantal bedrijven heeft plannen om elektrolyzers te ontwikkelen. 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. Het ministerie van KGG voert een aanvullend onderzoek uit naar de eisen die aan de zuiverheidsgraad van de transporteren waterstof kunnen worden gesteld. Om zo 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. Methaan is na koolstofdioxide (CO₂) het belangrijkste broeikasgas. Daarom moeten er maatregelen getroffen worden die zorgen dat waterstof niet naar de atmosfeer kan ontsnappen.

Waterstof weegt, wanneer het gasvormig is, extreem weinig. Als het vrijkomt in een ruimte zal het daarom snel opstijgen. Daarnaast is waterstof ook erg brandbaar. Daarom moeten er, net als bij aardgas, maatregelen getroffen worden die de veiligheid waarborgen.

Nederland heeft een goede uitgangspositie om in Europa een belangrijke rol voor waterstof te spelen, vanwege zijn omvangrijke procesindustrie (die deels ook al waterstof gebruikt), zijn grote potentieel voor wind op de

Noordzee en zijn gasinfrastructuur en -kennis. Binnen alle industriële clusters bereiden marktpartijen zich voor op een groeiende rol voor waterstof. Daarnaast wordt op internationale schaal heel veel aandacht besteed aan waterstof als klimaat neutrale energiedrager. De verwachting is dat op termijn een omvangrijke internationale waterstofmarkt zal ontstaan, waarin Nederland een sterke rol kan spelen, net als nu voor aardgas. Deze ontwikkelingen vormen de basis voor een programmatische en gefaseerde ontwikkeling van een waterstofsysteem, dat een aantal wezenlijke functies in een CO₂-vrije energie- en grondstoffenhuishouding gaat vervullen. In de ‘Kabinetsvisie waterstof’ van 30 maart 2020 heeft het Kabinet aangegeven dat de ontwikkeling van een CO₂-vrije waterstofketen noodzakelijk is om te komen tot een CO₂-vrij energie- en grondstoffensysteem.

2.2 Ontwikkeling van het landelijke waterstofnetwerk

2.2.1 Een landelijk netwerk is nodig

De inzet van CO₂-vrije waterstof is in eerste instantie van belang 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. Daarom worden de komende jaren voorbereidingen getroffen voor het realiseren van landelijke infrastructuur voor waterstof (transport en opslag). Dit kan grotendeels met de inzet van delen van de (aangepaste) bestaande aardgasinfrastructuur, omdat het de intentie is om het gebruik en transport van aardgas af te bouwen.

In de ‘Kamerbrief Ontwikkeling transportnet voor waterstof’ van 29 juni 2022 is de ontwikkeling van vraag 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 door de partijen die verantwoordelijk zijn voor de energie-infrastructuur 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 Energie Strategieën (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 industriële clusters en van de grote bedrijven verspreid door het land. De conclusie uit de CES-en is dat alle grote industriële clusters op middellange termijn, in elk geval voor 2030, behoefte hebben aan transportinfrastructuur voor waterstof. Dit wordt onderschreven door onderzoeks-, kennis en overheidsinstellingen, zoals het Planbureau voor de Leefomgeving, TNO en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

Relatie met het Programma Energiehoofdstructuur

Het Programma Energiehoofdstructuur (PEH)⁷ biedt inzicht in de 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. Meer informatie over het PEH vindt u op <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/peh#stand-van-zaken>.

2.2.2 Waar mogelijk inzet van het huidige aardgasnet

Het voormalige 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.

⁷ Programma Energiehoofdstructuur (2024)

Hynetwork 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 te realiseren naar industriële clusters, havengebieden, aanlandingspunten voor wind op zee, opslagfaciliteiten en onze buurlanden.

De internationale aardgasmarkt is momenteel sterk in beweging. De nog steeds veranderende internationale aardgasstromen kunnen gevolgen hebben voor het tempo waarin delen van het bestaande transportnetwerk beschikbaar gemaakt kan worden voor het transport van waterstof. Deze onzekerheid speelt ook in het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

2.2.3 Het Waterstofnetwerk Nederland

Hynetwork ontwikkelt landelijk een hogedruknetwerk voor het transport van waterstof zoals bedoeld in [de kamerbrief van 30 juni 2021](#): het 'Waterstofnetwerk Nederland'. Het landelijke transportnetwerk is het verbindende element tussen de industriële clusters en regio's, havengebieden, aanlandingspunten voor wind op zee, opslagfaciliteiten en de buurlanden. Het is een ondergronds netwerk van buisleidingen dat primair de verschillende industrieclusters in Nederland met elkaar verbindt. De clusters Noord-Nederland, Noordzeekanaalgebied, Rotterdam-Moerdijk, Zeeland-West-Brabant en Chemelot, maar ook andere Nederlandse industrie ('cluster 6' genaamd) en industrie in Duitsland en België zullen op dit netwerk worden aangesloten. Het netwerk zal bestaan uit bestaande en nieuwe buisleidingen.

Figuur 2-1 geeft een schematisch overzicht van het waterstofnetwerk dat Hynetwork gaat ontwikkelen. Hoe dit netwerk wordt gerealiseerd is beschreven in het door het ministerie van EZK vastgestelde uitrolplan van 29 juni 2022. Dit plan vormde de basis voor het conceptvoorstel aanpassing uitrolplan van Hynetwork van 3 juli 2023. Dit uitrolplan van 2023 is niet vastgesteld. Inmiddels is er een nieuw voorstel opgesteld voor aanpassing van het uitrolplan. Dit (concept) voorstel dateert van 10 december 2024 en heeft tot 31 januari 2025 ter inzage gelegen. De reacties op basis van dit aangepaste voorstel worden meegenomen bij het finaliseren van het voorstel voor aanpassing van het uitrolplan. Dit finale voorstel legt Hynetwork ter goedkeuring voor aan de minister van Klimaat en Groene Groei.



Figuur 2-1. Schematisch overzicht van 'Waterstofnetwerk Nederland' met verbindingen naar Duitsland en België (conceptvoorstel aanpassing uitrolplan) (bron: Hynetwork).

Het Waterstofnetwerk Nederland wordt ontwikkeld als een open waterstoftransportsysteem, zodat alle toeleveranciers en gebruikers van waterstof hier gebruik van kunnen gaan maken ("open acces, non

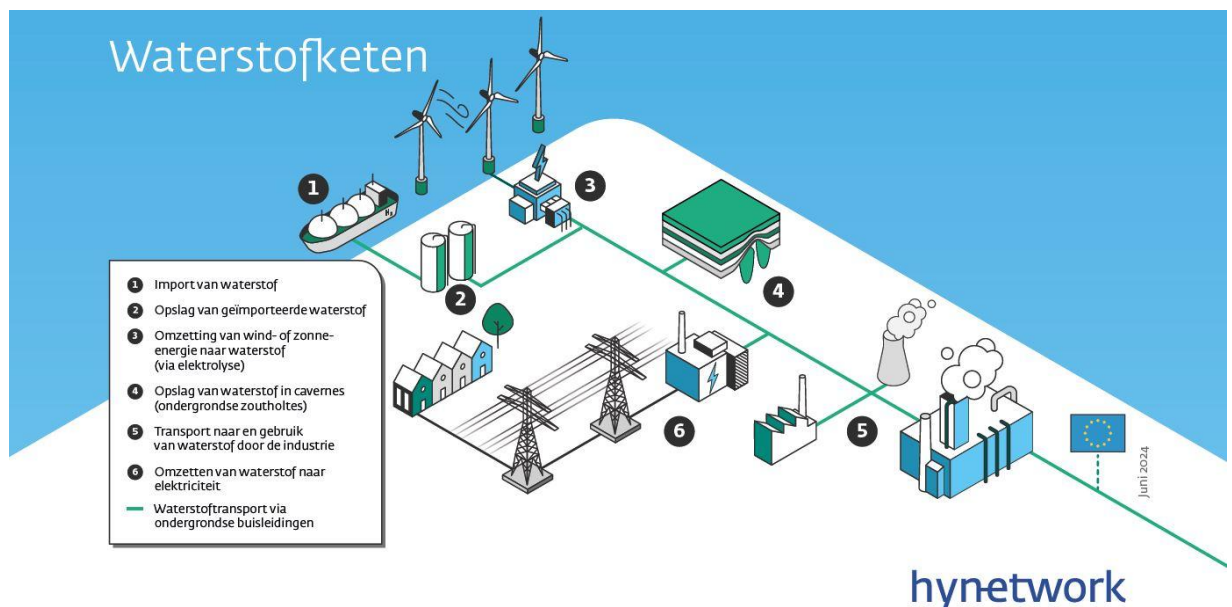
discriminatoir”). De industriële clusters hebben op deze wijze op de lange termijn voldoende beschikbaarheid van waterstof.

2.3 Potentie van Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland

Een tijdig beschikbaar waterstofnetwerk is (inter)nationaal, maar ook regionaal, dus op het niveau van de Schelde Deltaregio Zeeland en West Brabant, essentieel voor de ontwikkeling van de waterstofeconomie. Er zijn in de afgelopen periode meerdere ideeën ontstaan op het gebied van zowel productie, levering en gebruik van waterstof in Zuidwest-Nederland:

- **Productie:** De regio is ook op dit moment al een grote waterstofproducent en -gebruiker. Momenteel gaat het nog om productie en gebruik van grijze waterstof. Er zijn verschillende initiatieven voor de productie van groene waterstof (conversie) in de regio. 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:** . In de Schelde Deltaregio bevinden zich veel energie- en grondstof intensieve bedrijven, met een grote verduurzamingsopgave. De realisatie van een waterstofnetwerk helpt een duurzaam vestigingsklimaat te creëren. Hiermee behoudt de regio een goede positie op gebied van economische groei en werkgelegenheid.

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



Figuur 2-2. Schematische weergave levering, transport en gebruik van waterstof (hogenetwerk) (bron: Hynetwork).

3. Beschrijving van het voornemen

Dit hoofdstuk beschrijft het voorgenomen project: de ontwikkeling en realisatie van een leidinginfrastructuur voor het transport van waterstof in Zuidwest-Nederland. De keuze voor het tracé van het leidingnetwerk is gemaakt op basis van een ruimtelijke prioritering, die wordt toegelicht in paragraaf 3.1.2. Op basis van deze tracékeuze zijn vervolgens het ontwerp en de benodigde werkzaamheden hiervoor verder uitgewerkt. Paragraaf 3.3 beschrijft het tracédeel waar een bestaande aardgasleiding wordt hergebruikt voor het transport van waterstof en paragraaf 3.4 gaat in op het tracédeel waar een nieuwe waterstofleiding wordt aangelegd. In het waterstofleidingnetwerk zijn bedienbare afsluiters nodig om de gasstroom te regelen; de benodigde werkzaamheden hiervoor worden toegelicht in paragraaf 3.2.3. Paragraaf 3.2.2 geeft een nadere toelichting op de verschillende aanlegmethoden die worden toegepast om de nieuwe waterstofleiding aan te leggen. In paragraaf 3.5 worden overige rijks energieprojecten beschreven. Naast deze projecten zijn er diverse overige autonome ontwikkelingen waar rekening mee wordt gehouden in het tracéontwerp (zie paragraaf 4.2). Ook is er sprake van raakvlakprojecten (zie paragraaf 0). Ook met deze projecten houdt het project rekening en vindt er afstemming plaats met de initiatiefnemers van deze projecten.

3.1 Totstandkoming van het tracé

3.1.1 Uitgangspunten

De ontwikkeling van het waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland 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 eventuele tracé-alternatieven) is daarom met de volgende uitgangspunten gewerkt:

1. Zoveel mogelijk gebruikmaken van de bestaande aardgastransportleidingen;
2. In geval van een nieuwe leiding de aansluiting zoeken bij de aanwezige PEH-stroken (Programma Energiehoofdstructuur), vastgesteld door het voormalig Ministerie van Economische Zaken (maart 2024). Via het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl; artikel 5.136) en bijlage III van de bijbehorende Omgevingsregeling zijn reserveringsgebieden voor de aanleg van buisleidingen van nationaal belang vastgelegd. Het betreft zogenoemde 'PEH-leidingenstroken' (voorheen aangeduid als 'SVB-stroken') van hoofdzakelijk 70 meter breed (in bepaalde gebieden waaronder Zeeland is dat 50 meter) waar buisleidingen van nationaal belang gelegd kunnen worden.
3. Wanneer ligging in de PEH-leidingenstrook niet mogelijk is, dan zoveel mogelijk bundelen met bestaande ondergrondse -en bovengrondse infrastructuur

Hieronder worden deze drie principes nader toegelicht.

Principe 1 – Hergebruik bestaande aardgastransportleiding

In Zuidwest-Nederland zijn aardgastransportleidingen aanwezig die geschikt kunnen worden gemaakt voor waterstof. Door gebruik te maken van deze bestaande leidingen ontstaat er geen nieuw ruimtebeslag door nieuwe leidingen en treden er vrijwel geen milieueffecten op in de aanlegfase, behalve bij het verwijderen of nieuw bouwen van afsluiterlocaties.

Bij het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland is principe 1 van toepassing op het tracé van Zelzate naar/via Terneuzen via Woensdrecht naar Moerdijk (zie Figuur 3-1). Hier bevindt zich een bestaande aardgasleiding (A-671) die kan worden ingezet voor het gebruik voor waterstof.

Principe 2 – Aansluiting bij gereserveerde buisleidingstroken

Waar geen geschikte aardgasleidingen beschikbaar zijn voor hergebruik (principe 1), moet een nieuwe leiding worden aangelegd. Dit kan zijn omdat de leidingen nog in gebruik zijn voor aardgas, of omdat ze niet voldoen aan de eisen voor het gebruik van waterstof, bijvoorbeeld omdat de diameter ervan niet groot genoeg is. In het geval van een nieuwe leiding wordt gestreefd naar aanleg binnen de PEH-strook of eventuele andere gereserveerde of

bestemde buisleidingstroken. Dit laatste is aan de orde binnen het areaal van de gemeente Borsele, Kapelle, Reimerswaal en Woensdrecht; daar is de PEH-strook bestemd binnen het gemeentelijk areaal. Bij de PEH-strook of andere stroken bestemd voor kabels en leidingen is de bodem reeds geroerd en zijn eventueel aanwezige archeologische en natuurwaarde in kaart gebracht en meegewogen bij de bestemming. Daarmee is ligging in deze stroken vanuit realisatie en milieutechnisch oogpunt gunstig.

Bij het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland is principe 2 van toepassing op het tracé van Woensdrecht naar Vlissingen over Zuid-Beveland (zie Figuur 3-1). Hier zijn geen geschikte aardgasleidingen beschikbaar, waardoor een nieuwe waterstoftransportleiding moet worden aangelegd. Deze wordt zoveel mogelijk binnen de aanwezige PEH-strook aangelegd dan wel de ter plaatse bestemde gemeentelijke leidingenstrook (gemeente Borsele, Kapelle, Reimerswaal en Woensdrecht).

Principe 3 – Bundeling met bestaande infrastructuur

Als hergebruik van een bestaande leiding (principe 1) niet mogelijk is en een nieuwe leiding moet worden aangelegd, maar conform principe 2 een planologisch beschermde leidingenstrook (PEH of gemeentelijke bestemde leidingenstrook) niet beschikbaar is of deze onvoldoende ruimte heeft, wordt gestreefd naar aansluiting bij de bestaande bovengrondse en ondergrondse infrastructuur. Hierbij kan gedacht worden aan bestaande leidingen van Gasunie, andere kabels en leidingen, maar ook aan spoor- en autowegen. Deze aanpak bevordert efficiënt ruimtegebruik door minder nieuwe doorsnijding van landbouwpercelen en ander functies, en leidt over het algemeen tot minder milieueffecten doordat de ondergrond ter plaatse al (enigszins) is verstoord. Het streven naar bundeling van infrastructuur is een belangrijk principe uit het nationale ruimtelijke beleid, zoals vastgelegd in de Nationale Omgevingsvisie (NOVI), met als doel om de totale impact van infrastructuur op de omgeving te beperken en nieuwe doorsnijdingen van het landschap zoveel mogelijk te voorkomen.

Principe 3 is alleen van toepassing bij het Sloegebied nabij Vlissingen (dit betreft het laatste stuk van het tracé van Woensdrecht naar Vlissingen waar de PEH-strook eindigt). De rest van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland kan worden gerealiseerd volgens principes 1 en 2.

3.1.2 Tracékeuze – één te onderzoeken tracé

Een wettelijk vereiste van het MER is dat redelijke (reële) alternatieven voor het voorgenomen project worden onderzocht. Zoals beschreven in voorgaande paragraaf is bij de verkenning van het tracé een ruimtelijke prioritering toegepast om de milieueffecten van het leidingnetwerk op de omgeving zoveel mogelijk te beperken. Volgens de ruimtelijke prioritering wordt gekozen voor het hergebruiken van een bestaande leiding en worden de nieuwe leidingen zoveel mogelijk binnen bestemde PEH-stroken aangelegd. Dit resulteert in een tracé waar per definitie minder negatieve milieueffecten optreden dan een nieuwbouw alternatief dat buiten de PEH-strook ligt. Veel omgevingswaarden zoals bodemkwaliteit, landschappelijke waarden en natuur zijn immers langs deze strook al eerder verstoord tijdens de aanleg van andere kabels en leidingen. Om deze reden is ervoor gekozen in eerste instantie alleen dit tracé te onderzoeken. Op 16 locaties wijkt het tracé af van de PEH-strook (de zogenaamde optimalisaties, zie ook par. 3.4.4.). Op deze locaties zijn de effecten van de optimalisaties buiten de PEH-strook vergeleken met die van ligging in de PEH-strook.

Het tracé dat volgt uit de ruimtelijke prioritering bestaat uit de volgende twee delen:

1. Het tracédeel van Zelzate via Terneuzen en Woensdrecht naar Moerdijk, waarbij de bestaande aardgasleiding (A-671) wordt hergebruikt en omgebouwd voor het transport van waterstof.
2. Het tracédeel van Woensdrecht naar Vlissingen over Zuid-Beveland, waarbij een nieuwe waterstoftransportleiding wordt aangelegd. Deze wordt zoveel mogelijk binnen de bestemde PEH- en/of gemeentelijk bestemde stroken aangelegd. Alleen bij het laatste stuk van het tracé, bij het Sloegebied nabij Vlissingen (NSP), is aansluiting gezocht bij bestaande bovengrondse- en ondergrondse infrastructuur omdat hier geen PEH-strook aanwezig is.

Tabel 3-1 geeft de globale lengte van de tracédelen weer en Figuur 3-1 geeft de geografische ligging van beide tracédelen. Het ontwerp en de aanleg van beide tracédelen wordt in de hierop volgende paragrafen nader toegelicht. Het ontwerp van het project is nog in ontwikkeling. Bij de keuze van het VKA (mede op basis van dit MER Fase 1) wordt de ligging van de nieuw aan te leggen waterstofleiding en de nieuwe afsluiterlocaties en de wijze van aanleg daarom nog niet in detail vastgelegd.

Tabel 3-1 Globale afstanden van tracédelen.

Nieuwe leiding/ hergebruik bestaande leiding	Geografisch	Lengte (km)
Nieuwe leiding (groen)	Woensdrecht – Vlissingen	Circa 57 – 58
Hergebruik bestaande leiding (rood)	Zelzate – Moerdijk	84



Figuur 3-1. Ligging van het tracé inclusief nieuwe afsluiterlocaties, grensstation Smokkelpad en leidingloop Zelzate als onderdeel van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

Hynetwork ziet geen andere redelijke (reële) alternatieven. Ook de reacties naar aanleiding van de ter inzagelegging van het voornemen en het voorstel voor participatie als eerste stap van de projectprocedure (zie paragraaf 1.2), hebben niet geleid tot de identificatie van aanvullende alternatieven die verder onderzocht moeten worden. Evenmin hebben het overleg en de afstemming met de betrokken provincies, gemeenten en waterschappen tijdens het opstellen van cNRD en de zienswijzen, reacties en adviezen naar aanleiding van de ter inzagelegging van de cNRD als eerste hoofdstap van de mer-procedure, geleid tot de identificatie van aanvullende alternatieven die verder onderzocht moeten worden. Vandaar dat in dit MER Fase 1 slechts één alternatief wordt onderzocht. Ten aanzien van dit (enige) alternatief is wel onderzocht of er op basis van omgevingsfactoren sprake is van afwijkingen van de bestaande PEH-strook – ‘optimalisaties’ - en indien dat het geval is, wat hiervan de milieueffecten zijn.

3.2 Onderdelen van het voornemen

Het waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland bestaat uit verschillende onderdelen:

- Leidingen (zie paragraaf 3.2.1 en 3.2.2 voor de verschillende aanlegmethoden);
- Afsluiterlocaties (zie paragraaf 3.2.3);
- Grensstations (zie paragraaf 3.2.4).

De aanleg van extra aansluitingen, het buisleidingstracé voorbij de afsluitstations in Moerdijk, de Sloehaven en de Belgische grens vallen niet onder het voornemen waartoe dit MER behoort.

Het is van belang op te merken dat er, gelet op het stadium waarin het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland 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 gewijzigde ligging.

3.2.1 De waterstofleiding

Het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland bestaat uit de volgende twee tracés:

- Het tracé van Zelzate naar Moerdijk, waarbij de bestaande aardgasleiding A-671 wordt hergebruikt en omgebouwd voor het transport van waterstof.
- Het geprojecteerde tracé van Woensdrecht naar Vlissingen, waarbij een nieuwe waterstoftransportleiding wordt aangelegd. Er worden twee nieuwe leidingen onderscheiden die van elkaar verschillen in diameter:
 - Leiding A-678 tussen Woensdrecht en het Sloegebied (zuidelijk deel) in Vlissingen (diameter van 30 inch, afgerond 76 centimeter);
 - Leiding A-675 in het Sloegebied (noordelijk deel) in Vlissingen (diameter van 16 inch, afgerond 41 centimeter).

Met deze maatvoering wordt rekening gehouden met eventuele toekomstige ontwikkelingen in vraag en aanbod van waterstof in het Zuidwest-Nederland. 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 30 inch.

De bestaande gastransportleiding wordt over ongeveer 84 kilometer omgebouwd. Deze om te bouwen leiding heeft bijna volledig een diameter van 28 inch. Dit komt neer op afgerond 71 centimeter. De rest wordt verwijderd.

De nieuwe waterstoftransportleiding tussen Woensdrecht en Vlissingen heeft een lengte van ongeveer 57 kilometer. Leiding A-678 heeft een diameter van 30 inch; omgerekend afgerond 76 centimeter. Leiding A-675 heeft een diameter van 16 inch; omgerekend afgerond 41 centimeter.

De transportleidingen worden ontworpen op een maximale druk van 79,9 bar. De operationele druk van het netwerk bedraagt maximaal 66,2 bar.

3.2.2 Aanlegmethoden

Zoals eerder beschreven, hebben ondergrondse leidingen verschillende voordelen ten opzichte van bovengrondse leidingen. Het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland wordt daarom ondergronds aangelegd. Er zijn verschillende aanlegmethoden mogelijk voor het aanleggen van ondergrondse leidingen. Een onderscheid tussen mogelijke aanlegmethoden is het aanleggen met een sleuf door ontgraving en het aanleggen zonder sleuf door boring. De belangrijkste methoden door ontgraving zijn: open ontgraving en inploegen. De belangrijkste aanlegmethoden door boring zijn: horizontaal gestuurde boring, gesloten front techniek boring, direct pipe en E-power pipe. Hieronder worden deze aanlegmethoden één voor één kort toegelicht waarbij wordt aangegeven wat de mogelijke effecten van de betreffende methode zijn. Voor het in kaart brengen van de milieueffecten is in MER fase 1 gebruik gemaakt van een worst-case benadering, omdat het nog niet duidelijk is waar welke methode gebruikt gaat worden.

3.2.2.1 Ontgraving

Open ontgraving

Algemene technische beschrijving

De meest gebruikte methode voor het aanleggen van transportleidingen is open ontgraving. Hierbij wordt eerst een tijdelijke rijbaan aangelegd om het materiaal en materieel aan te voeren. De pijpen worden in delen naar de locatie vervoerd, ter plekke aaneengelast en gecoat tegen uitwendige corrosie. Vervolgens wordt een sleuf gegraven naast de leiding. De verschillende grondlagen worden gescheiden ontgraven en gescheiden in depots naast de sleuf geplaatst. Het kan zijn dat bemaling moet worden toegepast om grondwater weg te pompen.

Daarna wordt de leiding in de droge sleuf geplaatst. Vervolgens wordt, in omgekeerde volgorde van ontgraving, de grond teruggeplaatst. Eventueel rijbaanmateriaal wordt in het tracé verwerkt of het wordt indien dit niet kan afgevoerd. Als laatste wordt het tracé cultuurtechnisch afgewerkt en ingezaaid. De werkzaamheden verplaatsen geleidelijk langs het tracé in secties van verschillende lengtes. Alle werkzaamheden vinden plaats binnen een tijdelijke werkstrook.

Effecten

Bij open ontgraving moet rekening worden gehouden met mogelijke archeologische waarden, ontplofbare oorlogsresten, kabels en leidingen, stikstofdepositie en flora en fauna. Uit onderzoeken moet blijken waar deze waarden zich bevinden en daar moet in de verdere uitwerking van het tracé rekening mee worden gehouden.

De bemaling van de sleuf kan leiden tot grondwateronttrekking. Hierdoor zou op specifieke plekken verzilting kunnen optreden of verontreiniging kunnen worden aangetrokken. Daarnaast kan bemaling door het effect op de grondwaterstand ook leiden tot zettingen en aantasting van funderingen. Uit onderzoeken moet blijken waar dit eventueel kan optreden en daar moet bij de verdere uitwerking van de uitvoeringsmethode rekening mee worden gehouden.

De bodemkwaliteit zal niet verslechteren door de aanleg van de leiding, omdat vermenging van (grond)lagen met verschillende kwaliteit wordt voorkomen en er ter plaatse gepast wordt omgegaan met geohydrologie. De bodemkwaliteit kan plaatselijk zelfs verbeteren als er voorafgaand aan de aanlegfase op locaties wordt gesaneerd.

De inzet van materieel kan mogelijk tijdelijke hinder veroorzaken door geluid en trillingen. Daarnaast kan het nodig zijn om wegen tijdelijk af te sluiten wanneer deze gekruist worden of wanneer de leiding naast of onder de weg ligt.

Inploegen

Algemene technische beschrijving

De effectbeschrijving in dit MER (fase 1) gaat bij de aanleg van het waterstofnetwerk uit van gestuurd boren of open ontgraving. Omdat inploegen voordelen kent ten opzichte van het aanleggen van buisleidingen in open ontgraving en dit naar verwachting minder milieueffecten met zich meebrengt, is dit een methode waarvan de toepasbaarheid momenteel wordt onderzocht.

Effecten

Het inploegen van leidingen is een snelle werkmethode waarbij per dag grotere stukken tracé kunnen worden gerealiseerd dan met conventionele methoden. Ploegen is bovendien duurzamer en minder belastend voor de omgeving. Zo kunnen de werkstroken 60 tot 70% smaller worden uitgezet en is bronbemaling (in principe) niet of alleen op bepaalde locaties 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, en minder machinebewegingen maken inploegen tot slot ook een veiligere uitvoeringsmethode dan een open ontgraving.

Omdat er op dit moment nog geen zekerheid bestaat over de technische haalbaarheid van inploegen binnen dit project is er expliciet geen rekening gehouden met deze optie in de beschouwing van de milieueffecten. Omdat het geen beproefde techniek is voor leidingen van dit type zal dit voor het MER en de vergunningstrajecten ook het uitgangspunt blijven. Indien dit op een later moment mogelijk blijkt zal het inploegen dus een optimalisatie van de beoordeelde situatie betekenen ten gunsten van de milieu impact.

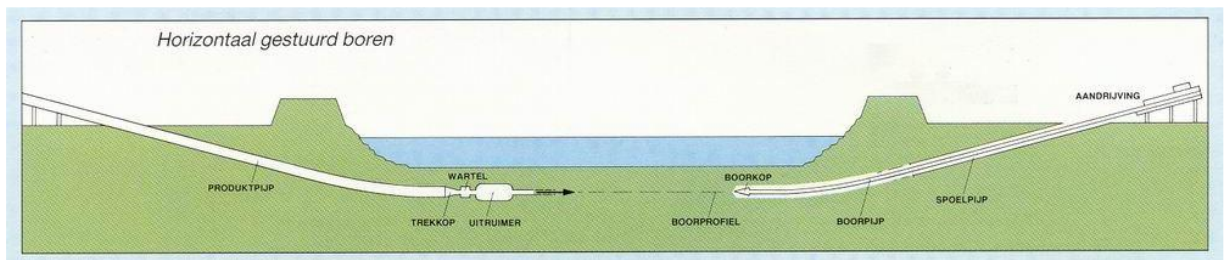
3.2.2.2 Boringen

Horizontaal gestuurde boring (HDD)

Algemene technische beschrijving

Een horizontaal gestuurde boring, ook wel bekend als horizontal directional drilling (HDD), is een methode die wordt toegepast wanneer infrastructuur of gebieden met speciale natuurlijke, archeologische of cultuurhistorische waarde gekruist moeten worden. Het is een techniek die plaatsvindt vanaf het maaiveld waarbij geen sleuf hoeft te worden gegraven. Figuur 3-2 toont een schematische weergave van het principe van horizontaal gestuurd boren.

Voor het uitvoeren van een horizontaal gestuurde boring wordt eerst de boorstelling opgebouwd. Daarna wordt de boorpijp met een boorkop ingebracht volgens een vooraf bepaald boorprofiel. Het eigenlijke boren (het losmaken van de grond) gebeurt met hogedrukspuiten of een boormotor, afhankelijk van de grondsoort. De losgemaakte grond wordt teruggevoerd naar het intredepunt. Vervolgens wordt de leiding door het gat getrokken. De diepte van de boring is afhankelijk van de bodemsamenstelling en van de soort infrastructuur of gebieden die gekruist worden. De dieptes van horizontaal gestuurde boringen variëren meestal tussen de 10 en 35 meter. De lengtes kunnen sterk variëren, afhankelijk van de lokale situatie.



Figuur 3-2. Principe schets van horizontaal gestuurd boren (bron: Gasunie).



Figuur 3-3. Boorstelling voor de uitvoering van een horizontaal gestuurde boring (bron: Gasunie).

Effecten

Het grote voordeel van de horizontaal gestuurde boormethode is dat over grote lengte een te passeren object volledig ongeroerd blijft. De boringen vinden plaats vanaf het maaiveld en daar waar het nodig is onder het maaiveld. In dat laatste geval is een bouwkuip of (tijdelijke) verlaging van grondwaterstanden benodigd. Ook bij het verbinden van de horizontaal gestuurde boring met de leidingdelen die door middel van open ontgraving zijn aangelegd zijn bouwkuipen en bemalingen nodig. Bij deze punten c.q. verbindingen gelden dezelfde mogelijke effecten als bij een open ontgraving maar op een kleinere oppervlakte.

In algemene zin is er bij boringen echter sprake van minder effecten op de omgeving, de waterstand, de bodemstructuur en de flora en fauna dan bij een ontgravingen. De omgeving kan hinder ondervinden van de booropstelling maar de mogelijke hinder vindt meer geconcentreerd plaats dan met een open ontgraving. Door

in de detailuitwerking van het nieuw geprojecteerde tracé rekening te houden met de werkterreinen voor de horizontaal gestuurde boringen kunnen effecten worden beperkt.

Direct Pipe

Algemene technische beschrijving

Bij een DirectPipe boring wordt een speciale tunnelboormachine (TBM) voorop de productbuis aangebracht. Deze machine is circa 20 meter lang en heeft onder andere een op de lokale bodemopbouw afgestemd boormes. Bij een DirectPipe boring wordt net als bij een horizontaal gestuurde boring eerst schuin naar beneden geboord, waarna een verticale bocht wordt gemaakt. Eenmaal op diepte wordt de tunnelboormachine weer bijgestuurd om horizontaal verder te boren. Naarmate de boring vordert, volgt opnieuw een bijsturing van de TBM om een verticale bocht naar boven te maken.

Kenmerkend aan deze methode is dat direct de mediumvoerende leiding in de grond wordt ingebracht, waardoor er geen risico op het instabiel worden van de boorgang ontstaat. Daarnaast biedt de Direct Pipe ten opzichte van andere boormethoden de mogelijkheid om ondiepere en kortere boringen te realiseren. Tot slot neemt deze direct-pipe relatief weinig werkruimte in beslag in beslagen is deze minder afwijkingsgevoelig, waardoor een direct-pipe dichter langs bestaande leidingen kan worden gerealiseerd.

Effecten

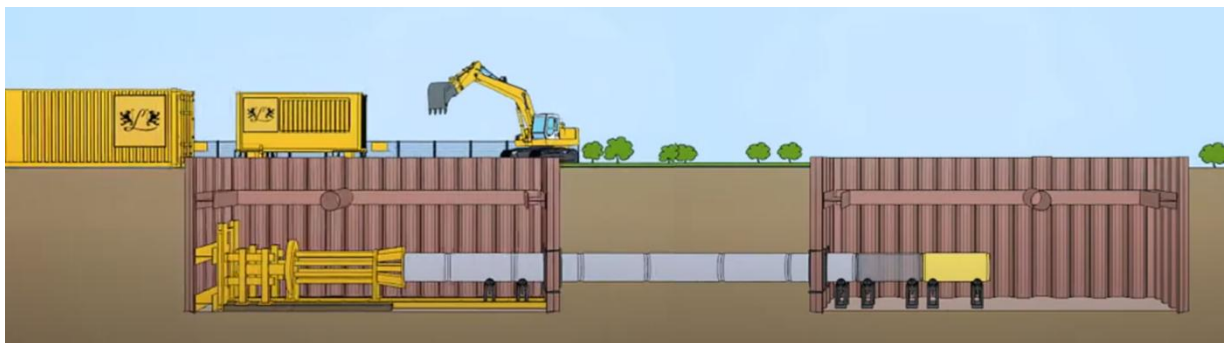
Een Direct Pipe maakt het mogelijk om de benodigde diameter in een continue operatie op grote diepte en kleinere diepte onder het maaiveld te installeren. De ontgraving wordt enkel gedaan door één leidingenkop en gestabiliseerd met boorvloeistof. Daarnaast brengt ook de relatief kleine werkruimte die hiervoor nodig is minder negatieve effecten op de omgeving, de waterstand, de bodemstructuur en de flora en fauna met zich mee dan andere aanlegmethoden. Dit zorgt er ook voor dat de hinder voor de omgeving in mindere mate kan optreden.

Gesloten front techniek boring

Algemene technische beschrijving

Een gesloten front techniek boring (GFT), ook wel bekend als microtunneling, is een methode die wordt toegepast bij kruisingen over kortere afstanden en beperkte diepte. Het kan gaan om kruisingen van bijvoorbeeld wegen, dijken, kabel- en leidingbundels en watergangen. De boring heeft een diepte van ongeveer 5-10 meter en een afstand van circa 100-400 meter. Figuur 3-4 toont een schematische weergave van het principe van een gesloten front techniek boring.

Het kenmerk van de gesloten front boortechniek is het schild in de voorzijde van de boorkop die deze methode geschikt maakt om onder water te gebruiken, dus zonder toepassing van bemaling onder het te passeren object. Bij deze boortechniek worden een perskuip en ontvangstuip gecreëerd aan de begin- en eindpunten van de te boren leiding waar wel bemaling nodig is. Tussen deze kuipen worden de leidingdelen één voor één aangebracht en aan elkaar gelast. De buis wordt door middel van vijzels in de grond gedrukt. De pers- en ontvangstuipen worden wel bemalen om stabiliteit te waarborgen tijdens het boorproces.



Figuur 3-4. Principe schets van gesloten front techniek boring (bron: Gasunie).

Effecten

Voor gesloten fronttechniek boringen zijn in- en uittrede punten nodig voor de leiding. Dit zijn vaak relatief grote en diepe putten met damwanden. De putten moeten bemalen worden tijdens de werkzaamheden of er moet onderwaterbeton worden toegepast om een werkvloer te creëren voor het werk. Bij de putten gelden dezelfde mogelijke effecten als bij een open ontgraving. De leidingen hoeven niet uitgelegd te worden zoals bij een horizontaal gestuurde boring, daarmee blijft de hinder beperkt tot de directe omgeving van de in- en uittrede punten.

3.2.3 Afsluiterlocaties

Op verschillende locaties in het waterstofleidingnetwerk zijn bedienbare afsluiters nodig om de gasstroom te regelen. Met behulp van afsluiters kunnen leidingsecties worden afgesloten om waterstoftransport te onderbreken, zodat er veilig onderhoud kan plaatsvinden aan leidingonderdelen. Afsluiters zijn ook nodig om het systeem te kunnen uitbreiden en nieuwe gebruikers van waterstof te kunnen aansluiten zonder dat hierbij het gehele systeem uit bedrijf moet. De afsluiters bevinden zich ondergronds in de leiding, terwijl de bediening bovengronds plaatsvindt. De bediening is herkenbaar aan verticale buizen die uit de grond steken, voorzien van een handwiel, en omheind met een hekwerk (zie Figuur 3-5).



Figuur 3-5 Voorbeeld van een afsluiterlocatie van het aardgastransportnetwerk (bron: Gasunie).

Het project omvat de volgende activiteiten met betrekking tot afsluiterlocaties:

- Plaatsing van nieuwe waterstofafsluiters in zowel de bestaande als nieuwe leidingen;
- Verwijdering van bestaande aardgasafsluiters in de aardgasleidingen, die niet geschikt zijn voor waterstof. Dit wordt in dit MER Fase 1 nog niet uitgewerkt en meegenomen.

Plaatsing van nieuwe afsluiterlocaties voor waterstof

In de bestaande gastransportleidingen en de nieuw aan te leggen leidingen worden nieuwe afsluiters geïnstalleerd. De bovengrondse bediening omvat verticale buizen van ongeveer 1,5 meter hoog met een handwiel. Om deze bereikbaar te maken wordt een kort stuk wegdek aangelegd vanaf de weg naar de bedieningsinstallatie. De bedieningsinstallatie wordt niet in een gebouw geplaatst, maar wordt omringd door een hekwerk, zodat de locatie niet toegankelijk is voor onbevoegden. De oppervlakte van de locatie die omringd wordt door het hekwerk zal maximaal 100 bij 40 meter beslaan. Dit zal per afsluiterlocatie verschillen en is afhankelijk van de benodigde functionaliteit per locatie. De exacte grootte wordt nog in detail en per locatie uitgewerkt.

Verwijderen/ombouwen bestaande afsluiterlocaties voor aardgas

De bestaande aardgasafsluiters worden verwijderd, waarbij op deze locaties een zogenoemd passtuk wordt geplaatst in de doorgaande leiding. Op locaties waar geen nieuwe waterstofafsluiter wordt geïnstalleerd, wordt op sommige locaties ook het bedieningswerk en het hekwerk verwijderd. Waar afsluiterfunctionaliteit voor de overige (parallel)leidingen is, blijft het hekwerk intact. Na voltooiing van deze activiteit zullen bovengronds geen onderdelen van de om te bouwen leiding meer zichtbaar zijn. Dit wordt in dit MER Fase 1 nog niet verder uitgewerkt en meegenomen.

Tabel 3-2 geeft een overzicht van de nieuwe afsluiterlocaties en de benodigde werkzaamheden. De exacte ligging en de lay-out van de afsluiterlocaties worden uitgewerkt in fase 2 van het MER. Tabel 3-3 bevat een overzicht van de te verwijderen en/of om te bouwen afsluiterlocaties.

Tabel 3-2: Overzicht nieuwe afsluiterlocaties voor waterstof en de benodigde werkzaamheden

Code	Locatie	Werkzaamheden
S-894	Moerdijk (Klundert/Zevenbergseweg)	Plaatsen nieuwe waterstof afsluiterlocatie t.b.v. het toekomstig koppelen van de om te bouwen aardgasleiding aan de waterstofleiding Delta Rhine Corridor.
S-314	Reimerswaalweg (Woensdrecht)	Plaatsen nieuwe waterstof afsluiterlocatie om de om te bouwen aardgasleiding te koppelen aan de nieuwe waterstofleiding richting Vlissingen.
S-335	Sluiskil Kruisweg	Plaatsen nieuwe waterstof afsluiterlocatie met de mogelijkheid om toekomstige klanten in de regio van een aansluiting te voorzien.
S-935	Aan het Smokkelpad in Rilland (gemeente Reimerswaal)	Plaatsen nieuwe waterstof afsluiterlocatie waar op termijn het grensstation op aangesloten kan worden.
S-981	Nieuwdorp Liechtensteinweg (Sloe Oost)	Plaatsen nieuwe waterstof afsluiterlocatie om de nieuwe waterstofleidingen richting de afsluiterlocaties S-986 en S-989 aan elkaar te koppelen.
S-989	Nabij terrein Vopak (Sloe Noord)	Plaatsen nieuwe waterstof afsluiterlocatie voor toekomstige aansluitingen.
S-986	Ritthem Cyprusweg (Sloe Zuid)	Plaatsen nieuwe waterstof afsluiterlocatie voor toekomstige aansluitingen.
S-XXX	Ten zuiden van de gemeente Kap tussen de A58 en de Langeweg	Plaatsen nieuwe waterstof afsluiterlocatie voor toekomstige aansluitingen

Tabel 3-3: Overzicht om te bouwen afsluiterlocaties in bestaande tracé (A-671)

Code	Locatienaam	Huidig domein	Toekomstig domein
S-954	Zelzate West	Aardgas	n.v.t.
S-931	Westdorpe	Aardgas	n.v.t.
S-932	Sluiskil	Aardgas	Waterstof (wordt S-335)
S-934	Terhole Zeildijk	Aardgas	n.v.t.
S-935	Rilland Smokkelpad	Aardgas	Waterstof (blijft S-935)
S-078	Westerschelde Oost	Aardgas	n.v.t.
S-936	Hoogerwerf	Aardgas	n.v.t.
S-937	Woensdrecht, Reimerwaalweg	Aardgas	n.v.t.
S-938	Fianestraat	Aardgas	n.v.t.
S-941	Heerle Zoomweg	Aardgas	n.v.t.
S-942	Roosendaal	Aardgas	n.v.t.
S-943	Oud Gastel	Aardgas	n.v.t.
S-944	Klundert	Aardgas	n.v.t.

3.2.4 Grensstations

Tot slot worden er als onderdeel van het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland een grensstation aangelegd (zie Tabel 3-4). Deze locatie vervult dezelfde functie als een afsluiterlocaties, maar doen dit als export- en importstation tussen Nederland en België. Als gevolg hiervan hebben deze locaties een grotere omvang dan een reguliere afsluiterlocatie.

Tabel 3-4: Overzicht locatie grensstation

Code	Locatie	Werkzaamheden
A-XXX	Aan het Smokkelpad in Rilland (gemeente Reimerswaal) gelegen bij bestaande S-935	Ombouwen bestaande afsluiterlocatie, realisatie nieuwe waterstof afsluiterlocatie waar op termijn het grensstation op aangesloten kan worden. Op deze locatie is een zoekgebied aangewezen voor het te realiseren grensstation (direct ten oosten van bestaande S-935).

3.3 Hergebruik aardgasleiding: tracé Zelzate - Moerdijk

3.3.1 Tracébeschrijving

Dit tracédeel beslaat het stuk tussen de afsluiterlocatie in Zelzate aan de Belgische grens en de afsluiterlocatie in het industriegebied Moerdijk. Voor dit tracédeel is de bestaande aardgastransportleidingen A-671 beschikbaar voor hergebruik (principe 1). Het tracé doorkruist de gemeenten Terneuzen, Hulst, Reimerswaal, Woensdrecht, Bergen op Zoom, Roosendaal, Halderberge en Moerdijk. In bijlage 3 zijn kaarten opgenomen van het gehele tracé Zelzate – Moerdijk, waarin het tracé van de te hergebruiken aardgasleiding te zien is.



Figuur 3-6. Ligging van de om te bouwen bestaande aardgasleiding Zelzate – Moerdijk als onderdeel van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

De bestaande, te hergebruiken aardgasleiding loopt vanaf de afsluiterlocatie in Zelzate richting het noorden naar Terneuzen. De leiding buigt bij Terneuzen af naar het oosten en loopt via agrarische gebieden naar het noordoosten richting de Westerschelde. Hier kruist de leiding de Westerschelde en de Belgische grens. Vanaf de afsluiterlocatie S-935 bij het grensstation gaat de leiding noordwaarts richting Woensdrecht, waarbij de A4 wordt doorkruist. Bij Woensdrecht wordt de nieuw aan te leggen waterstofleiding aangesloten op de bestaande, te hergebruiken leiding. De leiding vervolgt haar weg naar Bergen op Zoom, waarbij opnieuw de A4 wordt gekruist. Van daaruit gaat de leiding richting het noordoosten naar Roosendaal, waarbij de A58 wordt doorkruist. Ten slotte loopt de leiding parallel aan de A17 naar de afsluiterlocatie in het industriële gebied in Moerdijk.

3.3.2 Werkzaamheden

De Gasunie beheert van oudsher het landelijke hogedruk aardgasnetwerk. Aangezien het gebruik van aardgas wordt afgebouwd komen er aardgasleidingen vrij. Verschillende internationale onderzoeken en praktijkproeven hebben aangetoond dat bestaande aardgasleidingen geschikt kunnen zijn voor het transport van waterstof. De ontwerpfactoren die gebruikt zijn voor hogedrukaardgasleidingen blijken vergelijkbaar te zijn met die voor nieuw te bouwen waterstofleidingen. De wanddiktes van bestaande leidingen, gerelateerd aan leidingdiameters, ontwerpdrukken en staalkwaliteiten, zijn geschikt voor het transport van waterstof bij vergelijkbare ontwerpdrukken.

Op de leidingen die gebruikt gaan worden voor waterstof zijn momenteel nog afnemers van aardgas aangesloten. Deze worden overgezet naar andere bestaande (parallel)leidingen die in gebruik blijven voor de levering van aardgas. Bij hergebruik van bestaande aardgasleidingen moeten deze in eigendom worden overgedragen van Gasunie Transport Services (GTS) naar Hynetwork, beide dochterondernemingen van Gasunie.

Om de aardgasleidingen geschikt te maken voor het transport van waterstof worden de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- Inwendig reinigen van de bestaande aardgasleidingen.
- Ontkoppelen van te hergebruiken aardgasleidingen van het aardgasnetwerk en het verwijderen van niet meer benodigde onderdelen, zoals afsluiters.
- Conserveren van de te hergebruiken leidingdelen als deze niet direct in gebruik worden genomen. Dit wordt gedaan door het leidingdeel aan weerszijden af te sluiten en de leiding te vullen met stikstof onder lichte overdruk.
- Benodigde functionaliteit voor waterstoftransport, in de vorm van afsluiterlocaties c.q. -schema's, inclusief een grensstation nabij Smokkelpad inbouwen langs het tracé.
- Testen en in bedrijf nemen van de nieuwe waterstofinfrastructuur. Nieuwbouw waterstofleiding: tracé Woensdrecht – Vlissingen.

3.4 Nieuwbouw waterstofleiding: tracé Woensdrecht - Vlissingen

3.4.1 Tracébeschrijving

Dit tracédeel loopt van de afsluiterlocatie in Woensdrecht (ter hoogte van Markiezaat) tot aan de afsluiterlocaties in het Sloegebied, ook bekend als de haven van Vlissingen of NSP (North Sea Port), gelegen tussen Vlissingen en Borsele.



Figuur 3-7. Voorgenomen ligging van het nieuw te realiseren tracé als onderdeel van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

Op dit deel van het tracé bevinden zich geen bestaande aardgasleidingen die beschikbaar zijn voor hergebruik (principe 1). Daarom wordt op dit tracédeel een nieuwe waterstofleiding geprojecteerd (de A-678). De nieuwe waterstoftransportleiding wordt zoveel mogelijk binnen de bestemde PEH-strook aangelegd en/of gemeentelijk bestemde stroken (principe 2), afgezien van het laatste stuk in het Sloegebied bij NSP. Op enkele locaties is het noodzakelijk of heeft het meerwaarde om de nieuwe waterstofleiding over een korte afstand buiten de aanwezige PEH- en/of andere bestemde strook aan te leggen. De ontwerpoptimalisaties voor deze locaties en de onderbouwing hiervoor wordt gegeven in paragraaf 3.4.4.

Kaarten van het ontwerp van het gehele tracé Woensdrecht – Vlissingen, inclusief de ligging van de bestemde PEH-strook en de plekken waar de leiding volgens de meest recente inzichten (najaar 2024) buiten deze strook wordt aangelegd, zijn opgenomen in Bijlage 3. Op deze kaarten is ook aangegeven wat de voorgenomen aanlegmethode is: een open ontgraving of een boring. Het ontwerp is nog niet in detail uitgewerkt en nog in ontwikkeling. De gedetailleerde uitwerking gebeurt in MER Fase 2. Bij de keuze van het VKA (mede op basis van dit MER Fase 1) wordt de ligging van de nieuw aan te leggen waterstofleiding en de nieuwe afsluiterlocaties en de wijze van aanleg daarom nog niet in detail vastgelegd.

Het tracé doorkruist een klein deel van de gemeente Vlissingen in het Sloegebied, de gemeenten Borsele, Kapelle, Reimerswaal en Woensdrecht. Het tracé begint bij de afsluiterlocatie in Woensdrecht waar de nieuwe waterstofleiding wordt aangesloten op de bestaande, te hergebruiken aardgasleiding van het tracé Zelzate – Moerdijk. Vanaf daar loopt de leiding in westelijke richting en buigt vervolgens af naar het noorden en om daarna

weer westwaarts te gaan. Voor Kapelle kruist de leiding eerst het Kanaal door Zuid-Beveland en vervolgens bij Biezelinge het spoor en de A58. Daarna kruist de leiding weer een spoor en loopt dan door agrarisch gebied in Westelijk richting naar Vlissingen. Net voor de afsluiterlocatie S-981 doorkruist de leiding de N62. Ter hoogte van afsluiterlocatie S-981 is een aftakking naar het zuidelijk (vervolg A-678) en noordelijk deel van het Sloegebied (A-675).

3.4.2 Uitgangspunten ontwerp

Ondergronds

De nieuw te bouwen leidingen worden ondergronds aangelegd. Ondergrondse leidingen hebben diverse voordelen ten opzichte van bovengrondse leidingen:

1. De kans op beschadiging van de leidingen is kleiner (veiligheid).
2. De leidingen zijn niet zichtbaar (beeldkwaliteit).
3. Het bovengrondse maaiveld kan voor andere functies worden gebruikt (dubbel ruimtegebruik).
4. Sommige milieueffecten zijn kleiner door diepere ligging van de leiding.

De minimale gronddekking van de ondergrondse transportleidingen is 1,6 meter.

Planologische bescherming

Doordat de leidingen zich na de aanlegfase ondergronds bevinden, zijn deze niet zichtbaar. Om de leidingen te beschermen wordt op grote delen van het tracé een planologische belemmeringenstrook ingesteld. Binnen deze strook gelden beperkingen ter bescherming van de integriteit van de leiding en de veiligheid van de omwonenden. Diepwortelende beplanting en bouwwerken zijn zonder vergunning of ontheffing niet toegestaan binnen deze strook en er zijn beperkingen voor het uitvoeren van werken en werkzaamheden. De exacte locatie van de belemmeringenstrook wordt in fase 2 nader bepaald omdat deze afhankelijk is van het definitieve ontwerp van het tracé.

Druk

De nieuwe hoofdleidingen van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland worden ontworpen voor een maximale druk van 79,9 bar. De operationele druk van het netwerk bedraagt maximaal 66,2 bar.

3.4.3 Aanlegwerkzaamheden

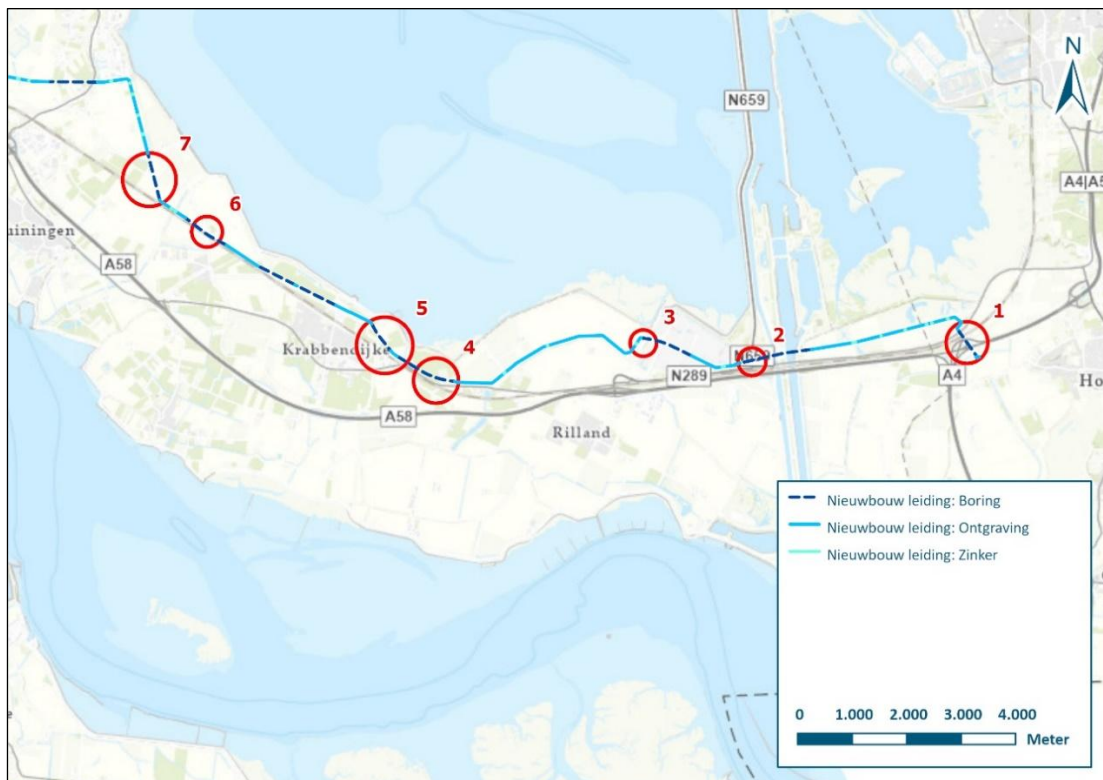
Er zijn verschillende aanlegmethoden mogelijk voor het aanleggen van ondergrondse leidingen, waarvan de belangrijkste zijn: open ontgraving, inploegen, horizontaal gestuurde boring, Direct Pipe of gesloten front techniek boring. In paragraaf 5.5 worden deze aanlegmethoden, de werkzaamheden die hiervoor nodig zijn en de effecten die hierbij op kunnen treden nader toegelicht.

Het algemene uitgangspunt voor het project is dat de aanleg van nieuwe leidingen zoveel mogelijk plaatsvindt middels open ontgraving. De reden hiervoor is dat de kosten van een open ontgraving veelal lager zijn dan alternatieve methoden. Daarnaast is een geboorde leiding niet meer bereikbaar voor onderhoud. Alleen op plaatsen waar open ontgraving niet mogelijk of wenselijk is, worden daarom andere methoden gebruikt zoals boren. Dit betreft locaties waarbij infrastructuur, zoals watergangen, waterkeringen, wegen of kabels en leidingen, gekruist moeten worden of waarbij sprake is van specifiek landgebruik, zoals fruitteelt. Alternatieve methoden worden ook toegepast om de milieueffecten en de hinder voor de omgeving te verminderen. Welke methode wordt gekozen hangt af van de leidingkenmerken, bodemgesteldheid, wensen of eisen uit de omgeving of omgevingskenmerken zoals de morfologie van het landschap of te kruisen infrastructuur.

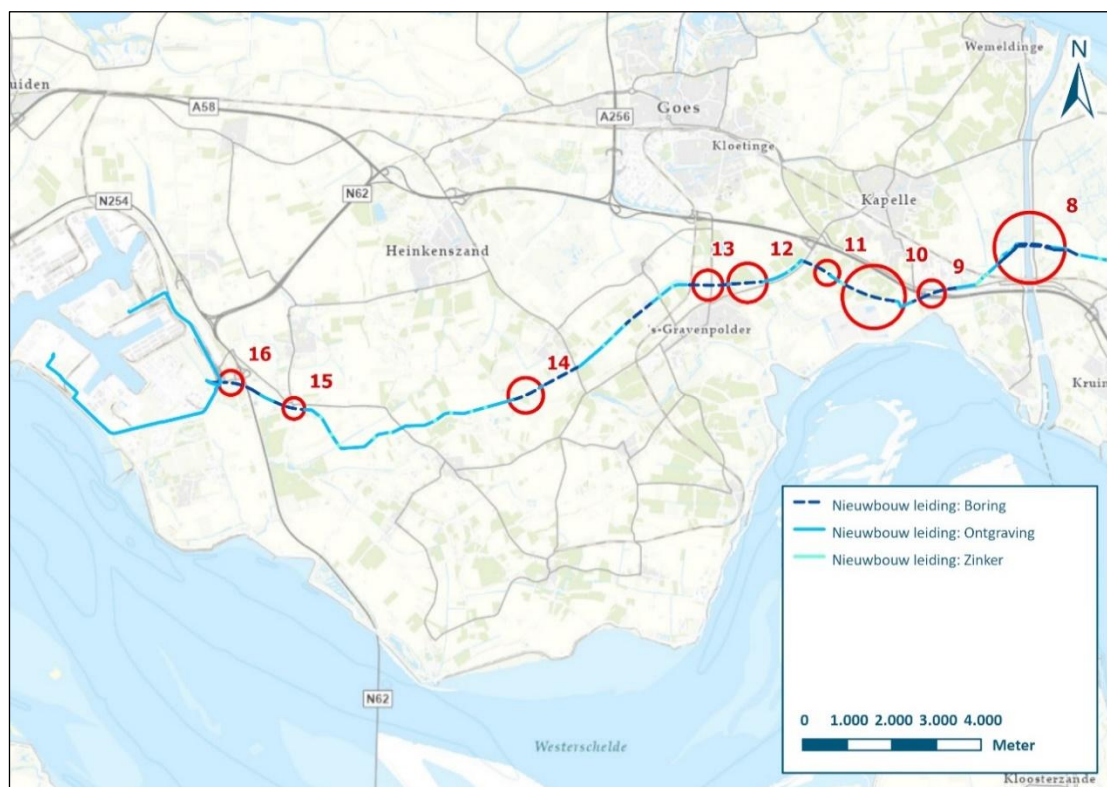
De kaarten in Bijlage 3 geven voor het gehele tracé Woensdrecht – Vlissingen aan wat op basis van de meest recente inzichten (december 2024) de voorgenomen aanlegmethode is: een open ontgraving of een boring. Nadere uitwerking van het ontwerp waarbij inzicht ontstaat in bijvoorbeeld de minimaal benodigde werkstroken en de inzet van materieel volgt in MER Fase 2. Naar schatting duurt de aanlegfase ongeveer anderhalf jaar, waarbij er gedurende die tijd werkzaamheden langs het gehele tracé kunnen plaatsvinden.

3.4.4 Ontwerptimalisaties

Zoals eerder aangegeven wordt de nieuwe waterstoftransportleiding grotendeels binnen de PEH en/of andere bestemde strook aangelegd, met als algemeen uitgangspunt dat de leiding wordt aangelegd door middel van open ontgraving. Op een aantal plekken wordt gekozen voor een boring om milieueffecten te beperken, bijvoorbeeld door kruisende infrastructuur of een specifieke bedrijfsfunctie (fruitteelt, industrie) te ontzien. Doordat de PEH-strook relatief smal is (50 meter) en hierin vaak al veel leidingen aanwezig zijn, is er soms geen ruimte voor een extra leiding. Op deze locaties komt de leiding deels buiten de PEH-strook te liggen. Daarnaast heeft de PEH-strook vanuit de historie soms een kronkelig verloop, met scherpe bochten. Met een boring is het niet mogelijk om scherpe bochten te maken. Bovendien biedt een boring de mogelijkheid om meerdere functies gelijktijdig te ontzien. Ook dit leidt ertoe dat het tracé op een aantal locaties over een relatief korte afstand buiten de PEH-strook is geprojecteerd. Op de hierna volgende kaarten is te zien waar de 16 ontwerptimalisaties zich bevinden ten opzichte van het gehele nieuwbouwtracé.

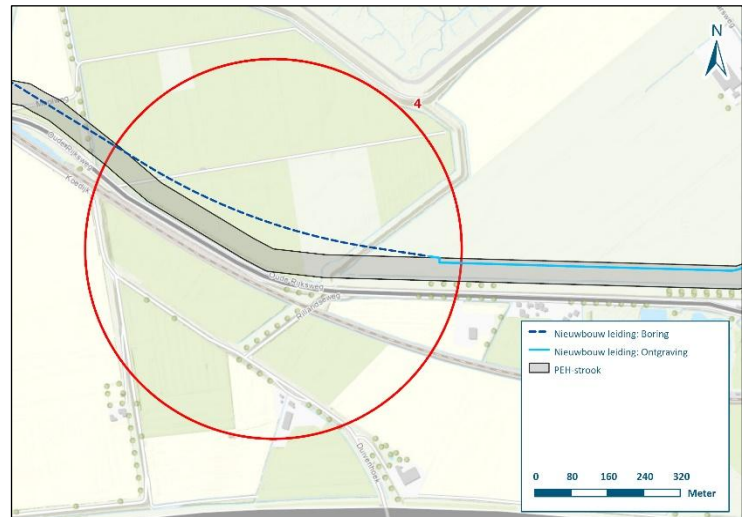
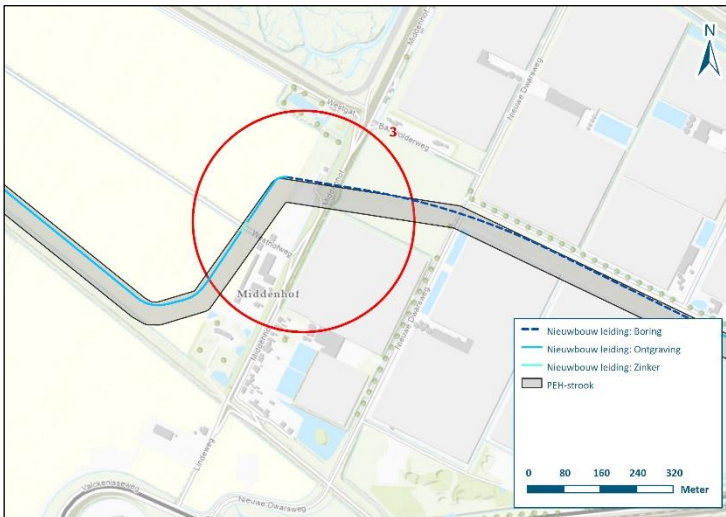
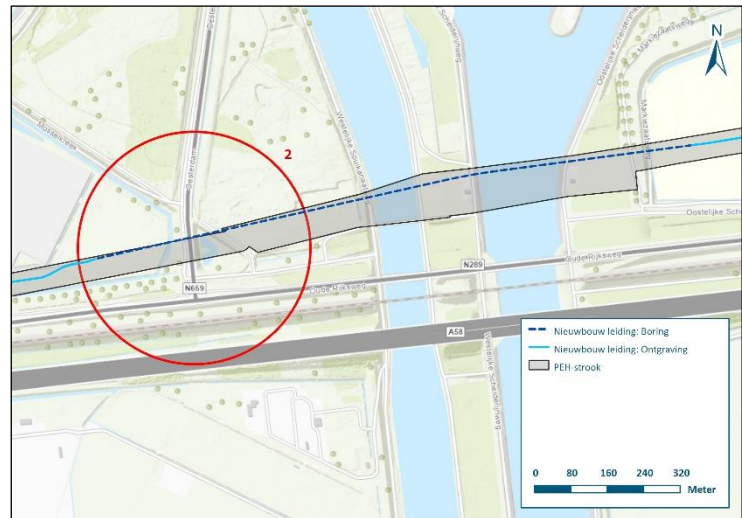
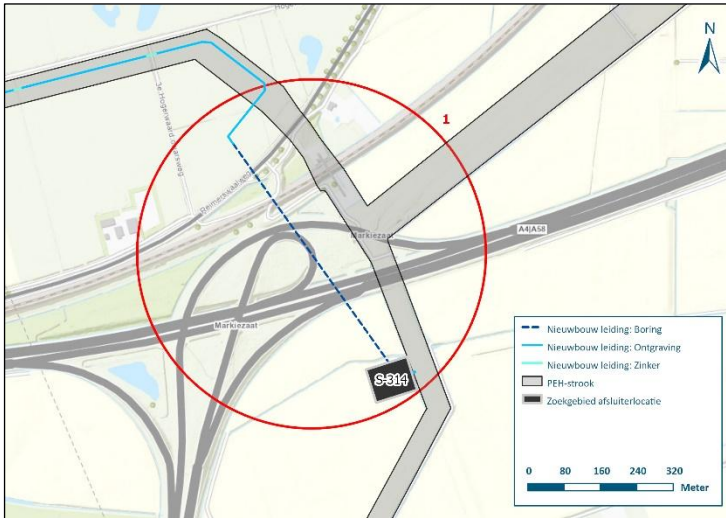


Figuur 3-8. Overzichtskaart voorgenomen optimalisaties 1 tot en met 7 in het nieuwbouwtracé.



Figuur 3-9. Overzichtskartaal voorgenomen optimalisaties 8 tot en met 16 in het nieuwbouwtracé.

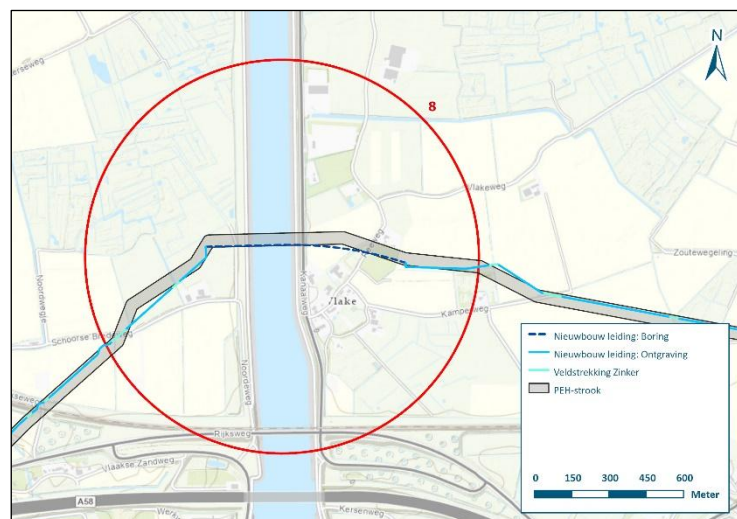
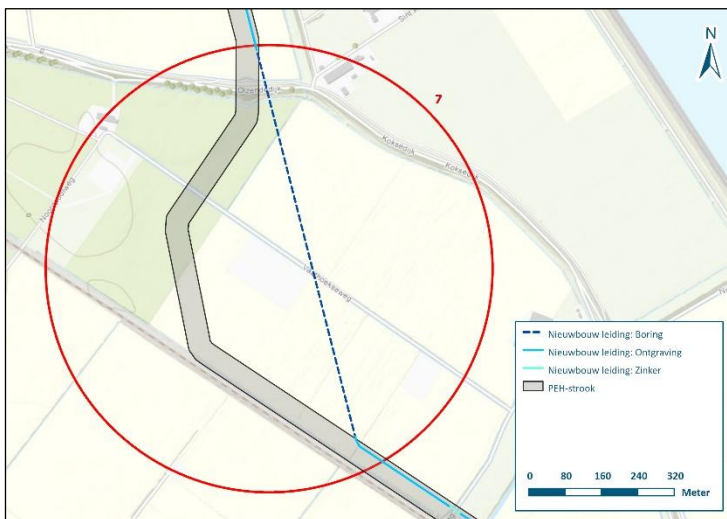
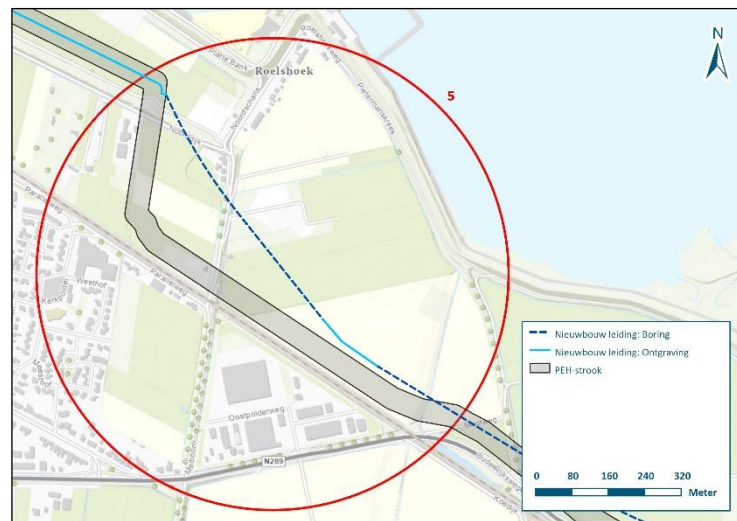
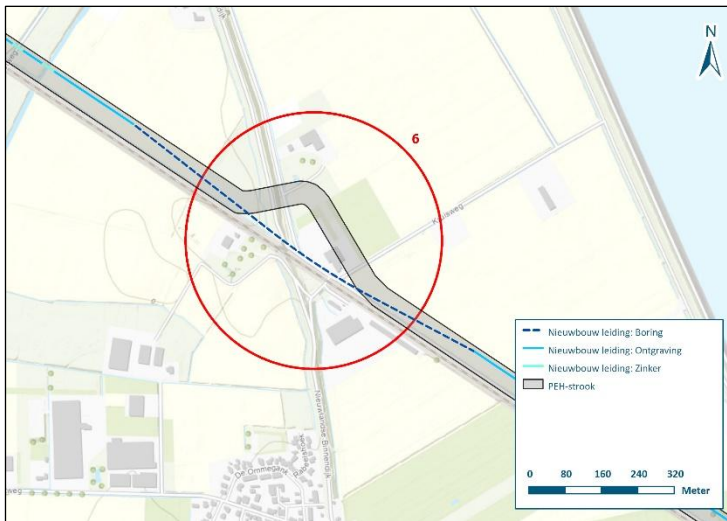
In het vervolg van dit hoofdstuk zijn de optimalisaties van het tracé in detail weergegeven en beschreven wat de aanleiding is om af te wijken van de PEH- of gemeentelijk bestemde strook. Omdat de meeste optimalisaties buiten de PEH-strook of gemeentelijk bestemde leidingenstrook liggen, is in de effectbeschrijvingen van de hoofdstukken 6 tot en met 10 speciale aandacht voor de milieueffecten van deze optimalisaties.



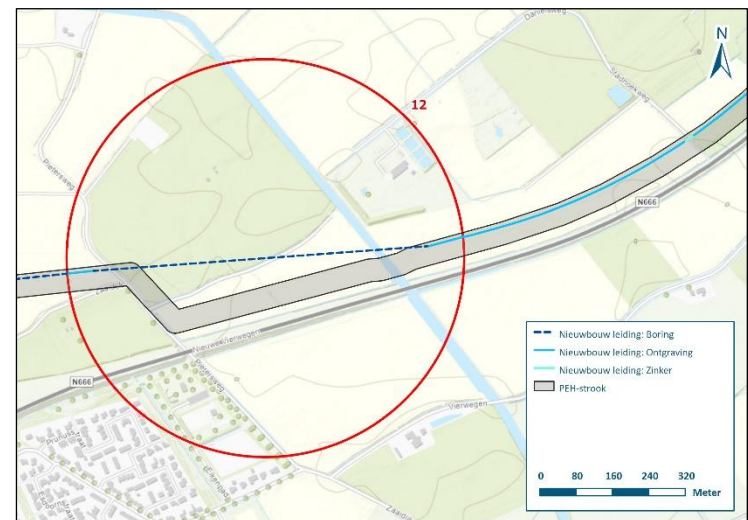
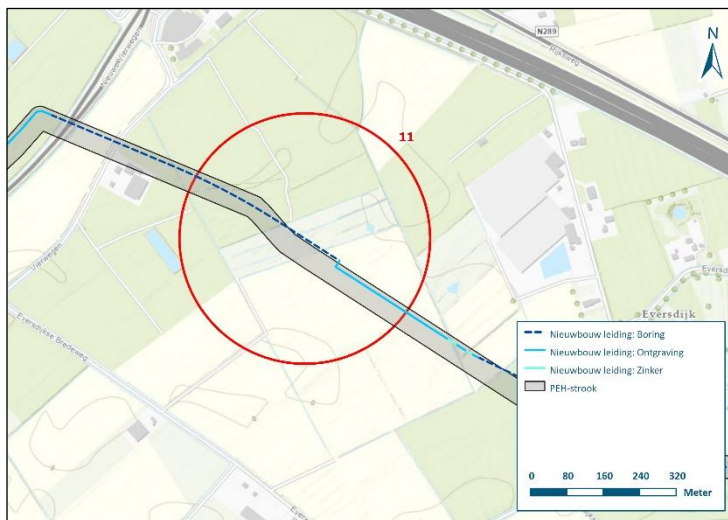
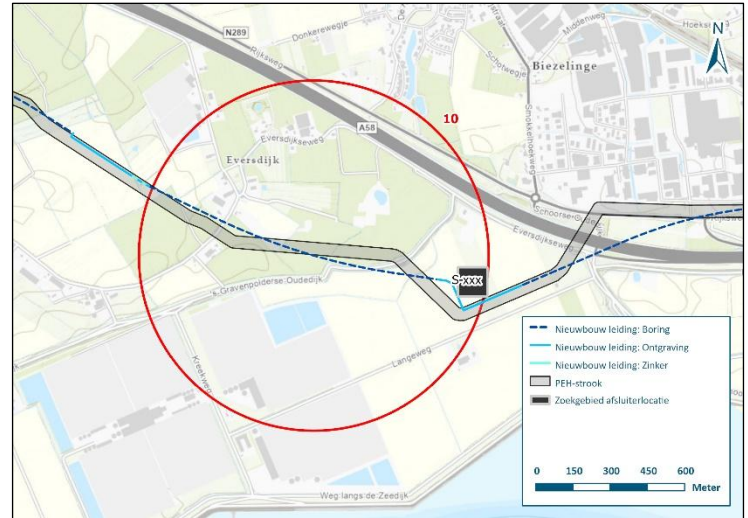
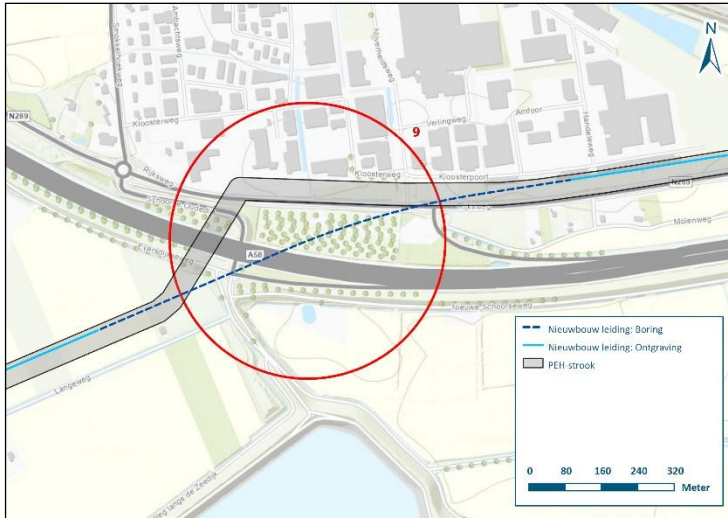
Nr. Locatie (zie bovenstaande uitsneden)

Reden om af te wijken van de PEH-/bestemde leidingenstrook

1.	A-678-KR-001 Boring onder knooppunt Markiezaat	Aanwezige leidingtunnel is niet geschikt voor het veilig aanleggen en onderhouden van benodigde formaat leiding. Nabij de leidingtunnel zijn geen gronden beschikbaar voor de benodigde afsluiterlocatie. LSNed wil op deze locatie de afsluiterlocatie niet binnen de leidingenstrook.
2	A-678-KR-006 t/m A-678-KR-008 Kruising Schelde-Rijnkanaal en Spuikanaal	Lange boring heeft 'veiligheidsmarge' nodig in relatie tot andere boringen en infrastructuur. Daarom kleine afwijking van de leidingenstrook. Leidingbrug verkeert hier, op basis van HNS onderzoek, in een te slechte staat voor het veilig kunnen toevoegen van de waterstofleiding. Daarom toepassen van een boring.
3	A-678-KR-009 t/m A-678-KR-011 Boring Middenhof	In de hoek van de Batholderweg en de Nieuwe Dwarsweg ligt een zonnepark welke te dicht op de leidingstraat staat om in open ontgraving te kunnen realiseren.
4	A-678-KR-017 t/m A-678-KR-019 Boring langs Oude Rijksweg Krabbendijke	Boomgaard en dijklichamen worden ontzien; waterkeringen worden zo op diepte gekruist.



Nr.	Locatie (zie bovenstaande uitsneden)	Reden om af te wijken van de PEH-/bestemde leidingenstrook
5	A-678-KR-019 t/m A-678-KR-020 Boring onder Noorddijk Krabbendijke	Boomgaard ter plaatse wordt door een boring ontzien. De Noorddijk is daarbij van cultuurhistorische waarde en heeft een kerende functie en mag niet in open ontgraving gekruist worden.
6	A-678-KR-025 t/m A-678-KR-027 Boring langs spoorzone Oostdijk	In de leidingenstrook is een perceel aanwezig met een sierbomen kwekerij. De leidingenstrook maakt hier een hoek in verband met de aanwezige dijk die van oudsher haaks gekruist dient te worden. Door een boring wordt de kwekerij ontzien en het dijklichaam gekruist.
7	A-678-KR-028 t/m A-678-KR-029 Boring Olzendedijk	De boomgaard is voorzien van hoogwaardige hagelnetten die door een boring wordt ontzien. Zo ook de Olzendedijk die een cultuurhistorische waarde kent. In het verleden heeft de bemaling van deze dijk kruising veel grondwateronttrekking veroorzaakt.
8	A-678-KR-036 t/m A-678-KR-038 Kanaal van Zuid-Beveland/landgoed aan de Kamperweg	Er is hier sprake van een particulier landgoed. Om zoveel mogelijk bomen te behouden en het landgoed niet te 'raken' treedt het traject hier buiten de PEH-strook. Uit oogpunt van ruimtereserveringen voor toekomstige leidingen is nu gekozen voor enkele kleine afwijkingen waardoor de PEH-strook wordt verlaten. Aan de westzijde wordt zoveel mogelijk gebundeld met de reeds aanwezige buisleidingen.



Nr. Locatie (zie bovenstaande uitsneden)

Reden om af te wijken van de PEH-/bestemde leidingenstrook

9 A-678-KR-041 t/m A-678-KR-043
 Boring kruising A58 bij Smokkelhoek

In het verleden zijn door de benodigde bemaling van boorkuipen binnen de leidingenstrook enorme zettingen opgetreden bij bedrijven op Smokkelhoek. Door deze lange boring wordt deze problematiek omzeilt en blijft tevens de bereikbaarheid gewaarborgd.

10 A-678-KR-043 t/m A-678-KR-046
 Boring langs Eversdijk

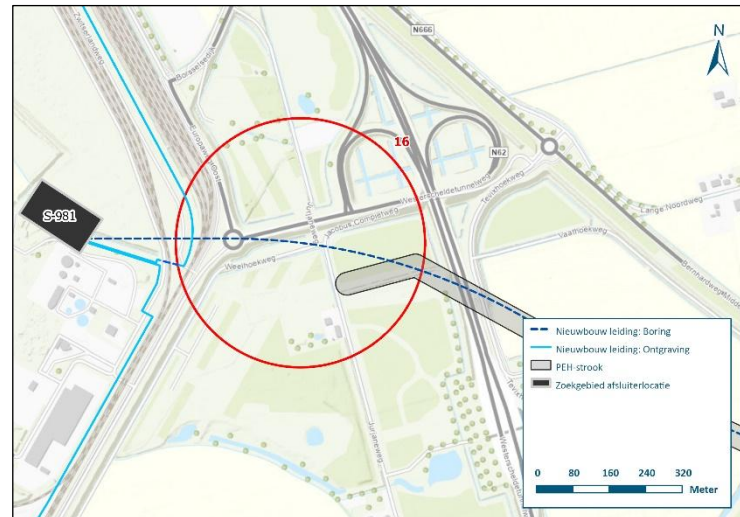
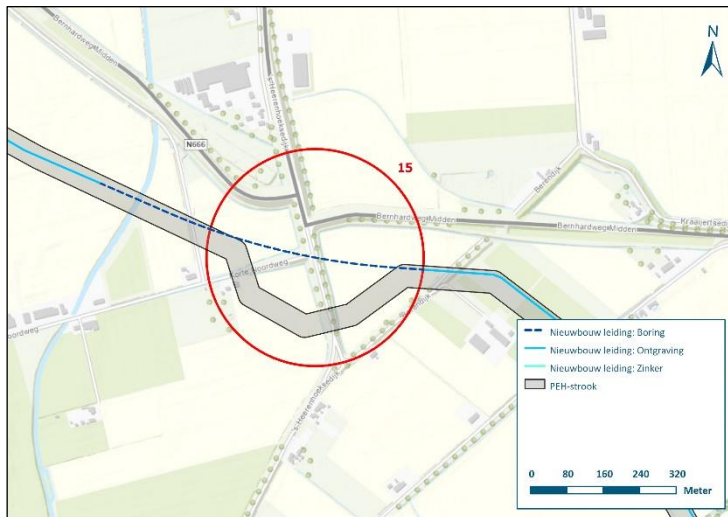
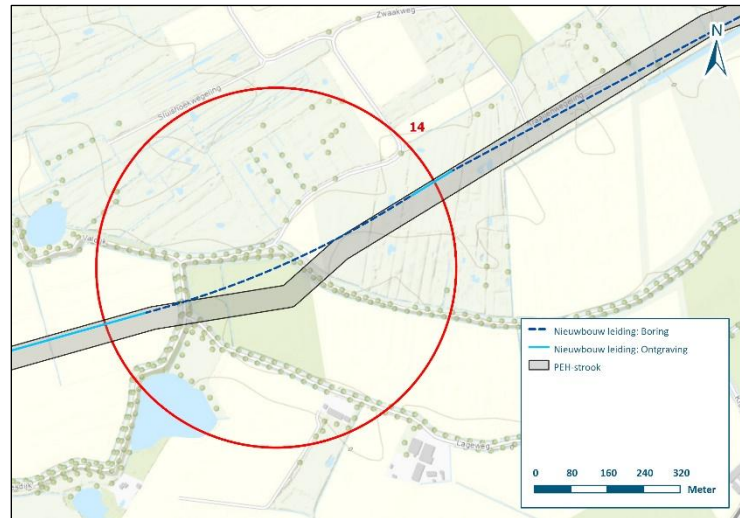
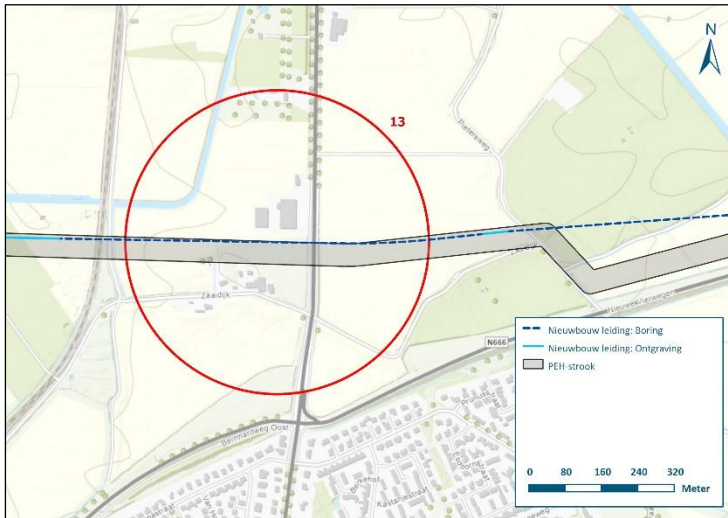
Door deze boring toe te passen wordt een boomgaard ontzien en wordt de 's-Gravenpolderse Oudedijk gekruist welke van cultuurhistorische waarde is. Daarnaast ligt dit gebied op de grens van een zoetwatervoorkomen wat het erg gevoelig maakt voor verzilting.

11 A-678-KR-046 t/m A-678-KR-047
 Boring kruising N666

Door deze boring wordt een boomgaard ontzien, worden een aantal watergangen en de provinciale weg N666 gekruist. Het tracé verlaat kortstondig de leidingenstrook omdat deze een scherpe bocht heeft die niet door een boring gevolgd kan worden.

12 A-678-KR-049 t/m A-678-KR-51
 Boring nabij de Wranghe

Er wordt hier een boring toegepast omdat een erg brede watergang gekruist moet worden, een 1.600 mm rioolleiding en twee dijklichamen. De aanwezige boomgaard wordt door de boring ontzien.



Nr.	Locatie (zie bovenstaande uitsneden)	Reden om af te wijken van de PEH-/bestemde leidingenstrook
13	A-678-KR-050 t/m A-678-KR-052 Boring onder N669/spoor stoomtrein	Efficiënt kruisen van provinciale weg N669 en spoorlijn 'Stichting Stoomtrein Goes-Borsele'. Kleine afwijking leidingenstrook door de aanwezige knik die niet gevolgd kan worden met een boring.
14	A-678-KR-056 t/m A-678-KR-059 Dubbele boring door Heggengebied	Dit gebied heeft ecologische en cultuurhistorische waarde. Aangewezen als 'icoonlandschap' door de Vereniging Nederlands Cultuurlandschap in verband met de unieke perceelrandstructuur. Wordt door een boring zo goed als mogelijk gespaard.
15	A-678-KR-067 t/m A-678-KR-069 Boring drie dijken 's-Heerenhoek	Met deze boring wordt een opvallende bocht in de buisleidingenstraat afgesneden die is ontstaan zodat de drie aanwezige dijklichamen haaks gekruist konden worden. Hier zouden anders enorme boorkuipen nodig zijn voor het uitvoeren van gesloten front techniek boringen met verzilting en mogelijk zettingen tot gevolg.
16	A-678-KR-069 t/m A-678-KR-072 Boring entrée Sloegebied	De leidingenstrook eindigt hier maar de boring verlaat deze strook op een andere hoek om op de juiste plek binnen het beheersgebied van NSP uit te komen. Door het tijdig in te zetten worden ook de N62 en een perceel van Natuurmonumenten gekruist zonder ontgravingen.

3.5 Gebiedsgerichte aanpak: Rijksprojecten energietransitie

Rijksprojecten energietransitie in Zeeland

Zeeland is een belangrijke schakel in het toekomstige nationale energiesysteem. Door de gunstige ligging aan de kust komt hier veel energie van windparken op zee aan land. Ook staat in Borsele de enige kerncentrale van Nederland. Dit is een belangrijk onderdeel van ons toekomstige energiesysteem. Daarnaast ligt één van de grootste industrieclusters van Noord-Europa in Zeeland. Diverse grote MIEK⁸- en Projectprocedure-projecten lopen in deze regio, waaronder:

- Het aanleggen van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.
- De verkenning naar (uitbreiding van) kerncentrales.
- De verkenning en/of bouw van aanlandingen van windparken (IJmuiden Ver en Nederwiek).
- Het uitbreiden van het hoogspanningsnet, zoals de 380 kV van Borssele naar Rilland en van Rilland naar Tilburg en de bouw van een 380 kV station.
- Het CO₂ project van Moerdijk naar de Belgische grens bij het Smokkelpad (Delta Schelde Connectie/MIEK).

Naast bovenstaande projecten wordt er gewerkt aan infrastructuur voor CO₂-opslag. De bedrijfsduurverlenging van de huidige kerncentrale én de verkenning van mogelijkheden voor één of meerdere nieuwe kerncentrales zijn eveneens gestart. De voorgenoemde MIEK- en Projectprocedure-projecten vinden voornamelijk plaats in Zuid-Beveland en in Zeeuws-Vlaanderen. Daarbinnen komen diverse projecten samen in het Sloegebied en rond Terneuzen.

Rijksprojecten energietransitie in West-Brabant

West-Brabant is een deelregio waar het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland doorheen loopt. Om die reden is de provincie Noord-Brabant een betrokken bevoegd gezag. In en rond Moerdijk komt een divers aantal energieprojecten samen. Het gaat onder andere om het landelijke waterstofnetwerk, het aan land brengen van windenergie op zee, uitbreidingen van het elektriciteitsnet en transport van CO₂ ten behoeve van opslag onder de Noordzee.

Noord-Brabant is onlosmakelijk verbonden met Zuid-Holland omdat een veelvoud van projecten het Hollands Diep doorkruist, wat beide provincies van elkaar scheidt. Op het gebied Moerdijk-Geertruidenberg liggen tot 2030 grote ruimtelijke claims die samenhangen met de nationale en regionale energieprojecten. Ook na 2030 zal naar verwachting ruimte nodig zijn voor verdere doorontwikkeling van de energie-infrastructuur. Dit terwijl de ruimte in het gebied beperkt is en ook nodig is voor andere ontwikkelingen zoals economische activiteiten, mobiliteit, natuur en milieu.

Integrale aanpak

Met de gebiedsgerichte aanpak van het ministerie KGG wordt het geheel aan projecten in de voorgenoemde regio's aangestuurd. Daar hoort ook afstemming bij met bevoegde gezagen en andere belanghebbenden die via de diverse participatiesporen worden betrokken bij de ontwikkelingen. Voor meer informatie rond het betrekken van belanghebbenden bij specifiek het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland is te vinden in het [participatieplan](#).

Met de integrale aanpak van het ministerie pleegt de projectorganisatie van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland structureel afstemming met andere rijksprojecten over de onderlinge raakvlakken. De raakvlakken kunnen technisch zijn, maar ook gericht op belangen in de regio. Zo wordt geborgd dat de nodige afspraken met zowel andere rijksprojecten als ook met de betrokken bevoegde gezagen en andere belanghebbenden worden gemaakt om het waterstofproject te kunnen realiseren met een zo beperkt mogelijke impact op de regio's waar het doorheen loopt. Voor meer informatie en een overzicht van projecten in Zeeland en West-Brabant verwijzen wij naar de volgende websites:

- Nationale energieprojectenkaart

⁸ MIEK-projecten zijn projecten die vallen onder het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat. Door ver vooruit te plannen, beter te prioriteren en knelpunten op te lossen helpt het programma van de Nederlandse overheid bij het realiseren van klimaatdoelen en duurzame energiesystemen.

- Energieprojecten Nederland

Voor een globaal beeld van energieprojecten verwijzen wij naar “Bijlage 4 Overzicht energieprojecten Zuidwest-Nederland”.

4. Plan- en Studiegebied

4.1 Ligging en karakterisering

Plangebied en ontwerp van het project

Het plangebied is het gebied waar de daadwerkelijke realisering van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland is voorzien. Dus het geprojecteerde tracé voor de nieuwe waterstofleiding en geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties en het tracé van de bestaande her te gebruiken gasleiding met te verwijderen en geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties.

Het ontwerp van het project is nog niet in detail uitgewerkt en nog in ontwikkeling. In dit MER Fase 1 worden de effecten op hoofdlijnen beschreven en beoordeeld op basis van de op dit moment beschikbare informatie over het ontwerp en de bureauonderzoeken. In MER Fase 2 zal een meer gedetailleerde beschrijving en beoordeling van de effecten plaatsvinden op basis van een meer in detail uitgewerkt ontwerp en alle benodigde onderzoeken en berekeningen. Het huidige ontwerp van het project (najaar 2024) is in hoofdstuk 3 van dit MER beschreven en op hoofdlijnen gevisualiseerd. In bijlage 3 is een overzicht van het ontwerp opgenomen in de vorm van een aantal deelkaarten met het geprojecteerde tracé van de nieuwe leiding en het tracé van de her te gebruiken leiding. Bij het nieuwe tracé is de (PEH) leidingenstrook opgenomen zoals aangewezen in het Programma Energiehoofdstructuur.

Studiegebied

Het studiegebied is het gebied waarbinnen relevante milieueffecten als gevolg van de realisering en het gebruik van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland kunnen optreden. Het studiegebied wordt dus enerzijds bepaald door de ligging van de leidingen en afsluiterlocaties (het plangebied) en anderzijds door de reikwijdte van de effecten. Deze reikwijdte kan per milieuaspect en per onderdeel van het voorgenomen Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland verschillen. Zo zullen de effecten van bijvoorbeeld graafwerkzaamheden veelal lokaal zijn. De invloed van bemalingen kunnen verder reiken en kunnen onder meer doorwerken bij de aspecten water, natuur en landbouw (verdroging, vernatting, verzilting) en bodem (zettingen).

4.2 Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen in het gebied die hoe dan ook plaatsvinden, ook als het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland niet wordt uitgevoerd. Het gaat hierbij om plannen en projecten waarvoor het besluit al is genomen of waarvan de besluitvorming in een vergevorderd stadium is.. Hieronder staan twee autonome ontwikkelingen beschreven. Met deze ontwikkelingen zal terdege rekening moeten worden gehouden in het vervolgproces waarbij het tracé nader wordt gedetailleerd.

Uitbreiding ruwwatertransportleiding Evides

Door de groei van de bevolking en het toerisme in Zeeland, evenals de verwachte toename van industriële activiteiten waarbij waterstof een belangrijke rol speelt, stijgt (ook) de vraag naar drinkwater. Om aan deze behoeften te voldoen, legt Evides een tweede ruwwatertransportleiding aan in de PEH-strook. Dit project is een belangrijke investering in de toekomstige watervoorziening van de regio, die de groeiende behoeften van Zeeuws-Vlaanderen, Zuid-Beveland, Walcheren, Noord-Beveland, Tholen en Sint-Philipsland kan ondersteunen. Deze transportleiding, met een diameter van 1,40 meter en een lengte van circa 70 kilometer, vereist geavanceerde boringen om spoorwegen en de snelweg A58 te kruisen. Om deze reden werken Evides en de projectorganisatie samen om te onderzoeken of de waterleidingen samen met het nieuwe waterstoftracé kunnen worden aangelegd. Evides en Hynetwork overleggen met elkaar om te bepalen of en hoe de ontwerpen van de leidingen, onderliggende onderzoeken, uit op elkaar afgestemd kunnen worden met in achtneming van veiligheid. Op het moment van schrijven is echter duidelijk dat de plannen van beide projecten te ver uit elkaar lopen om de projecten aan elkaar te koppelen. Evides wordt daarom beschouwd als autonome ontwikkeling.

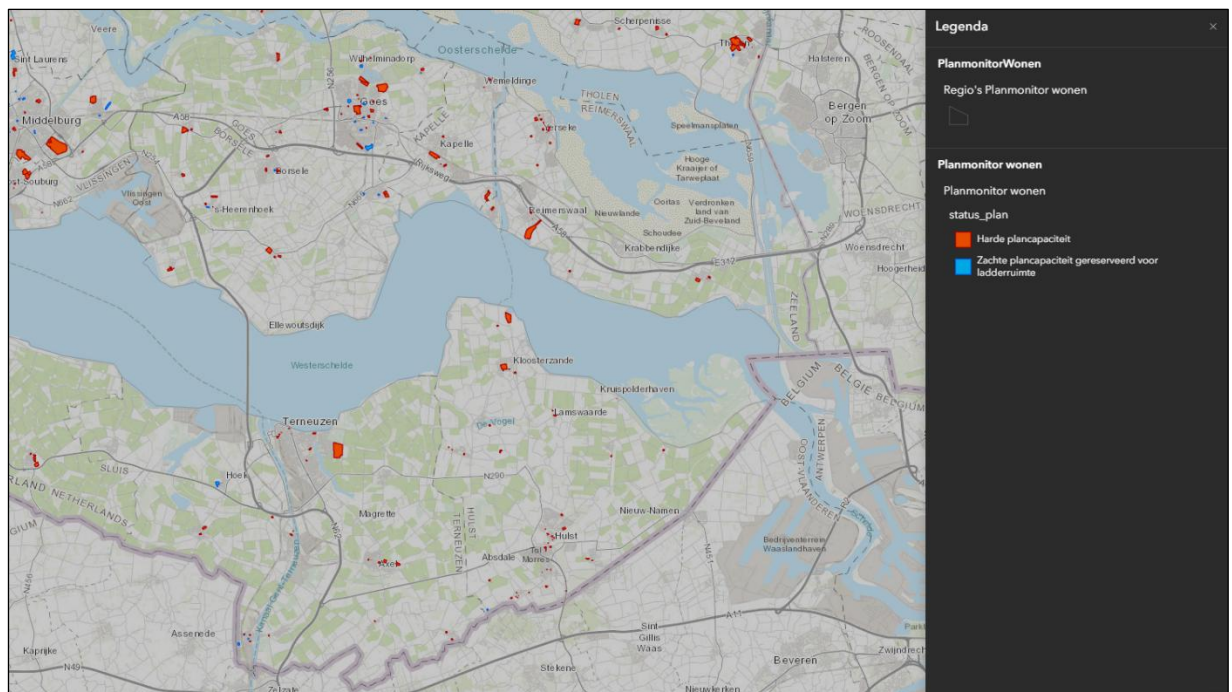
Restwarmte Sloegebied

Het project voor regionale warmte-buisleidingverbindingen in het Sloegebied (gemeente Borsele) richt zich op het gebruik van industriële restwarmte voor warmtenetten. In dit project wordt warmte van Zeeland Refinery naar vijf kernen van de gemeente Borsele en mogelijk naar Goes, Middelburg en Vlissingen geleid. De realisatie

van dit project is gestart in 2023 en de netten worden gefaseerd operationeel vanaf 2024 tot 2028. Dit project, met een totale investering van 179 miljoen euro, zal bijdragen aan de CO₂-vrije verwarming van gebouwen, de belasting van het elektriciteitsnet verminderen en de beschikbaarheid van restwarmte voor tientallen jaren waarborgen.

Woningbouwprojecten Zeeland

Niet alleen is er sprake van urgentie ten aanzien van de energietransitie; ook ten aanzien van het bouwen van woningen is er urgentie. Er dienen snel meer woningen bijgebouwd te worden ook in Zeeland. Door middel van diverse 'Woondeals' hebben rijk, provincies en gemeenten daar afspraken over gemaakt. Voor Zeeland gaat de in 2023 ondertekende Woondeal uit van de bouw van 16.500 woningen tot 2030. Een deel van dit aantal wordt gerealiseerd in de nabijheid van het nieuwe tracé. Onderstaande kaartje geeft een beeld van de zachte (blauw gemarkeerd) en harde plancapaciteit (rood gemarkeerd) in Zeeland rondom het plangebied (zie Figuur 4-1).



Figuur 4-1. Harde en zachte plancapaciteit woningen tot 2023 in en rondom het plangebied (bron: Planmonitor Wonen, 2025).

Nieuwe drinkwaterzuivering Wranghe bij Kapelle

De bouw van een nieuwe drinkwaterzuivering in Kapelle staat gepland voor circa 2027. Evides realiseert deze zuiveringsinstallatie op eigen terrein, direct naast de bestaande industriewaterzuivering Wranghe. De installatie zal uiteindelijk een maximale capaciteit van 10 miljoen m³ drinkwater per jaar hebben. Het streven is om de levering van drinkwater vanuit deze nieuwe zuivering te starten vanaf 2030.

Zuid-West 380 kV Oost (Rilland-Tilburg)

Het project Zuid-West 380 kV Oost (Rilland-Tilburg) betreft de aanleg van een nieuwe hoogspanningsverbinding tussen Rilland en Tilburg. Voor dit project is de procedure onder de rijkscoördinatieregeling doorlopen. Deze verbinding is noodzakelijk om de transportcapaciteit van elektriciteit te vergroten en toekomstige energiebehoeften te kunnen vervullen. Het project speelt een cruciale rol in het aansluiten van nieuwe energieleveranciers, waaronder offshore windenergie en conventionele opwekking. Door deze uitbreiding wordt de betrouwbaarheid van de Nederlandse elektriciteitsvoorziening gewaarborgd. De besluitvorming over dit project begon in 2009. De bouw van het 380 kV-hoogspanningsstation bij Rilland is inmiddels voltooid, en de besluitvorming voor het tracé tussen Rilland en Tilburg is afgerond. De daadwerkelijke aanleg van de verbinding is gepland om binnenkort te starten, nu alle noodzakelijke goedkeuringen zijn verkregen. Met Tennet vindt overleg over raakvlakken plaats en specifiek voor het raakvlak rond de opstijpunten van de hoogspanning nabij Rilland en Markiezaat is een technisch overleg ingericht.

Net op zee - IJmuiden Ver Alpha

Het project Net op zee - IJmuiden Ver Alpha is een samenwerking tussen het ministerie van Klimaat en Groene Groei en TenneT, de beheerder van het hoogspanningsnet. Dit project omvat een ondergrondse hoogspanningsverbinding die elektriciteit van het windenergiegebied IJmuiden Ver op zee naar het vasteland transporteert. Het project bevindt zich op dit moment in de realisatiefase en wordt in bedrijf genomen in 2029.

Lion Storage Vlissingen

Het Lion Storage project in Vlissingen, bekend als Project Mufasa, is een van de grootste batterij-energieopslagsystemen (BESS) in Europa. Dit project, dat in de eerste helft van 2027 operationeel zal zijn, omvat 372 Tesla Megapack 2 XL batterijen met een totale capaciteit van 1,400 MWh en een vermogen van 350 MW. Het systeem zal meerdere keren per dag kunnen opladen en ontladen, genoeg om meer dan 200.000 huishoudens van stroom te voorzien. Project Mufasa vervangt een voormalige kolencentrale en ondersteunt de overgang van Nederland naar hernieuwbare energie, terwijl het de stabiliteit en veiligheid van het elektriciteitsnet verbetert. De locatie voor Project Mufasa is strategisch gekozen, omdat deze directe toegang biedt tot het hoogspanningsnet van TenneT en vanwege de nabijheid van grootschalige waterstofelektrolyse- en offshore windprojecten die momenteel in ontwikkeling zijn.

4.3 Raakvlakprojecten

In het studiegebied speelt een veelheid aan waarden, functies en opgaven. Deze kunnen qua omvang nationaal, regionaal en lokaal zijn. Het is belangrijk om bij de ruimtelijke inpassing van de nieuwe waterstofverbinding hier rekening mee te houden, omdat er ook andere ruimtelijke plannen en ontwikkelingen uit voortkomen. Raakvlakprojecten en meekoppelkansen spelen in de ruimtelijke inpassing een belangrijke rol, omdat ze kansen maar ook risico's impliceren. Om die reden vindt er nu al afstemming plaats met de initiatiefnemers van deze raakvlakprojecten door Hynetwork.

Een raakvlakproject is een initiatief waar het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland in het algemeen een raakvlak mee heeft. Dat kan bijvoorbeeld een ander rijks- of regionaal project zijn. Met dit project vindt afstemming plaats, zodat beide initiatieven elkaar niet in de weg zitten. Een belangrijk raakvlak wordt gevormd door een aantal Rijksprojecten in het kader van de energietransitie in Zeeland en West-Brabant (zie o.a. Bijlage 4) die parallel lopen aan het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. Hiervoor wordt een integrale gebiedsgerichte aanpak gevolgd. In de volgende paragraaf is dit nader toegelicht.

Een meekoppelkans is een mogelijkheid om, als dat efficiënter is, een initiatief tegelijkertijd met de waterstofleiding aan te leggen. Het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland onderzoekt samen met de initiatief nemende partij of het inderdaad haalbaar is om het initiatief tegelijk te realiseren. Overigens wordt een meekoppelkans geen onderdeel van het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. Een meekoppelkans kent een eigen initiatiefnemer, die zelf verantwoordelijk is voor besluitvorming, vergunningen, ontwerp, budget en planning.

In reactie op de kennisgeving van het voornemen en het voorstel voor participatie (eerste stap van de projectprocedure, zie paragraaf 1.2) hebben zich verschillende initiatiefnemers van raakvlakprojecten en mogelijke meekoppelkansen gemeld. In Tabel 4-1 zijn deze opgenomen. Hynetwork en het ministerie van KGG zijn met deze initiatiefnemers in gesprek om de raakvlakken nader te identificeren en te detailleren en de mate van samenwerking te onderzoeken.

Tabel 4-1: Overzicht van diverse (private) raakvlakprojecten en mogelijke meekoppelkansen.

Initiatiefnemer	Initiatief
Netverder	Aanleg leidingen voor warmte en CO ₂
Vopak, Evolution Terminals, Vesta	Aanleg ammoniaktransportleiding
Air products	Aanleg CO ₂ -leiding en waterstofleiding

Ontwikkeling (groene) waterstoffabrieken

Verscheidende private partijen werken aan de ontwikkeling van waterstoffabrieken, welke aangesloten worden op het waterstofnetwerk. De bedrijven hebben de productielocaties gekozen vanwege de aanwezigheid van water, transportmogelijkheden en elektrische opwekcapaciteit. In Tabel 4-2 is een overzicht opgenomen van ontwikkelingen op het gebied van productiecapaciteit op het gebied van waterstof. Daarnaast zijn er de nodige afnemers in het gebied die hun interesse hebben getoond voor het te verwachten aanbod aan waterstof.

Tabel 4-2: Geplande (groene) waterstoffabrieken in Zeeland.

Initiatiefnemer	Locatie	Details	Gepland vermogen	Voortgang
Air Liquide "Haddock" i.c.m. TotalEnergies	Sluiskil, on-site bij Yara Sluiskil	Naast (groene) waterstof ook levering van zuurstof via bestaande infrastructuur aan de lokale industrie, in de toekomst mogelijk ook warmte aan huishoudens via een warmtenet.	100 MW	2025 Aangekondigde Ingebruikname
VoltH2 Vlissingen	Vlissingen-Oost	(Groene) waterstof uit wind- en zonne-energie	25 MW / 2.000 ton per jaar initieel in 2027, opschaalbaar naar 125 MW / 10.000 ton per jaar	2021 Vergunning 2023 SDE++ subsidie 2024 JTF subsidie 2027 Aangekondigde ingebruikname
Waterstofinstallatie Leidingstraat	Woensdrecht	Groene waterstof uit zonne-energie. Onderzoek toepassing zuurstof op nabijgelegen RWZI	70 MW	2024 Aanvraag omgevingsvergunning
VoltH2 Terneuzen i.c.m. Zeeuwind	Axelse Vlake Terneuzen	(Groene) waterstof. Koppeling met te ontwikkelen cluster voor de productie van geavanceerde biobrandstoffen	25 MW / 2.000 ton per jaar initieel in 2027, opschaalbaar naar 125 MW / 10.000 ton per jaar	2023 Vergunning 2023 SDE++ subsidie 2024 JTF subsidie 2027 Aangekondigde Ingebruikname
Zeeland Refinery i.c.m. Air Liquide en TotalEnergies	Vlissingen-Oost op locatie bij Zeeland Refinery		250 MW / 30.000 ton per jaar	2029 Aangekondigde opleverjaar

Andere initiatieven c.q. raakvlakprojecten zijn hieronder beschreven. De projectorganisatie van het waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland stemt nu al af met de initiatiefnemers van deze raakvlakprojecten. Het doel hiervan is het voorkomen dat het project en de raakvlakinitiatieven elkaar belemmeren met als doel dat een uitvoerbaar tracé wordt gerealiseerd.

Reservering 4^e spooreplacement Vlissingen-Oost.

North Sea Port heeft een strategische reservering voor het 4e spooreplacement gemaakt in Vlissingen-Oost ter hoogte van de Zwitserlandweg en Liechtensteinweg. Deze is essentieel voor de strategische ontwikkeling van het havengebied.

Verkabeling 380 kV Krabbendijke

Het project "Verkabeling 380 kV Krabbendijke" betreft het ondergronds brengen van een bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding nabij Krabbendijke over een afstand van circa 4 kilometer. Dit is een tegemoetkoming aan de bezwaren van de gemeente Reimerswaal en de inwoners van Krabbendijke, die anders met twee hoogspanningsverbindingen vlak langs het dorp zouden zitten. Het tracé loopt aan de noordzijde van Krabbendijke en sluit aan op de nieuwe Zuid-West 380 kV-verbinding. Alternatief A1 loopt 6 km parallel aan de leidingenstrook, wat betekent dat het tracé ook parallel loopt met het waterstofnetwerk.

Bedrijventerrein Smokkelhoek 2

Het project "Smokkelhoek 2" betreft de uitbreiding van het bedrijventerrein De Smokkelhoek in de gemeente Kapelle. Deze uitbreiding omvat de ontwikkeling van nieuwe bedrijfsruimte en de aanleg van zonnepanelen aan de zuidkant van de A58, waar momenteel tuinbouwkassen staan. Daarnaast zijn er plannen voor een energielandschap met zonnepanelen in de Willem-Annapolder.

H2 Cluster Antwerpen

Fluxys Belgium is een organisatie die met het H2 cluster Antwerpen ervoor wil zorgen dat in de Antwerpse haven een waterstofcluster gerealiseerd wordt. Het H2 Cluster Antwerpen draagt bij aan het behalen van de ambitie van Fluxys om de energievoorziening om-



en uit te bouwen voor het vervoer van koolstofneutrale energiedragers om België voor 2050 klimaatneutraal te maken. Het aanleggen van een dit waterstoftracé is een ontwikkeling om rekening mee te houden, omdat deze nabij de geprojecteerde tracés van dit project liggen en deze in de toekomst mogelijk op elkaar aangesloten zullen worden. Er is in België voor het H2 cluster Antwerpen een project MER opgesteld door Sweco. Dit MER geeft het tracé door de regio rondom Antwerpen weer en de aansluiting van het Cluster Antwerpen op het waterstofnetwerk van Hynetwork (zie Figuur 4-2). Deze aansluiting vindt plaats bij het grensstation Smokkelpad (S-935).

Figuur 4-2: Aansluiting grensovergang Smokkelpad (bron: Sweco, 2025)

Infrastructuurverbeteringen N673 Zanddijk-Molendijk

Het project "Zanddijk-Molendijk" omvat verschillende infrastructurele verbeteringen om de verkeersveiligheid op de N673 en doorstroming tussen de A58 en Yerseke te verbeteren. De Provincie Zeeland heeft Zanddijk BV opgericht om de reconstructie van de Zanddijk-Molendijk voor te bereiden, aan te besteden en uit te voeren. Onderdeel van het project is een nieuwe verbindingsweg, welke wordt aangelegd van de Zanddijk naar het bedrijventerrein Olzendepolder in Yerseke. Het waterstoftracé zal zowel de Molendijk als de nieuwe verbindingsweg Zuidelijke Ontsluiting kruisen. Inzet is om het omgevingsplan in 2025 vast te stellen. De Provincie Zeeland heeft oorspronkelijk gecommuniceerd dat de uitvoering gepland is in 2025-2027.

Dijkversterking Zak van Zuid-Beveland

Het project "Dijkversterking Zak van Zuid-Beveland" richt zich op het versterken van een 16 kilometer lang dijktraject tussen de kerncentrale Borssele en Hansweert. Dit traject is afgekeurd en voldoet niet meer aan de huidige waterveiligheidsnormen. Het project, dat deel uitmaakt van het Hoogwaterbeschermingsprogramma, wordt uitgevoerd door Waterschap Scheldestromen en gefinancierd door het Rijk en de waterschappen. De verkenningsfase loopt tot 2026, waarbij samen met de omgeving wordt gezocht naar een breed gedragen Voorkeursalternatief. Het uiteindelijke ontwerp wordt naar verwachting in 2027 verder uitgewerkt. De werkzaamheden vinden mogelijk gelijktijdig met de aanleg van het waterstofnetwerk plaats.

Net op zee - Nederwiek 1

Het project Net op zee - Nederwiek 1 is een initiatief van TenneT om windenergie van het windenergiegebied Nederwiek naar het Sloegebied te transporteren. Dit omvat de aanleg van een onderzees elektriciteitsnetwerk, inclusief platforms en kabels, die de opgewekte stroom naar een nieuw te bouwen transformatorstation op land brengen. De besluitvorming voor dit project is in volle gang, met de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) die ter inzage ligt en publieke consultaties die plaatsvinden om input van belanghebbenden te verzamelen. De besluiten worden op korte termijn gepubliceerd.

Delta Rhine Corridor

De Delta Rhine Corridor is het initiatief om ondergrondse buisleidingen aan te leggen tussen Rotterdam en de Duitse grens bij Venlo, via de industrie in Moerdijk. Het betreft meerdere stappen uit het uitrolplan van het waterstofnetwerk in Nederland. Dat gebeurt in 2 afzonderlijke projecten die op elkaar aansluiten; DRC West en DRC Oost. Het eerste project, DRC West, voorziet in buisleidingen voor het transport van waterstof en CO₂ van Rotterdam tot Boxtel. Het tweede project, DRC Oost, voorziet in het transport van CO₂ van Boxtel tot de Duitse grens bij Venlo. De modaliteiten ammoniak en gelijkstroom worden niet meer meegenomen in de procedure. Dit corridor kan een belangrijke rol spelen in het vervolg van dit project, omdat de buisleidingen mogelijk aangesloten zullen worden op buisleidingen van de geprojecteerde tracés. De DRC en het waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland zullen in Moerdijk op elkaar aansluiten.

Delta-Schelde Connectie

De DSC (Delta Schelde Connectie) is een CO₂ transportleiding van circa 40 km van de Belgische grens via Woensdrecht tot aan Moerdijk. Het voorgenomen tracé van de DSC wordt gesitueerd in de LSned strook parallel aan de ombouw van de A-761. De projectorganisatie van het waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland onderhoudt zowel met het DRC project als de DSC contact.

Waterstofketen regio Kapelle

Het project "Waterstofketen regio Kapelle" richt zich op de ontwikkeling van een geïntegreerde waterstofketen in de regio Kapelle. Dit omvat de productie, opslag, distributie en het gebruik van waterstof als duurzame energiebron. Het doel is om de regio te voorzien van schone energie en bij te dragen aan de vermindering van CO₂-uitstoot. Door samenwerking tussen verschillende lokale en regionale partners in samenwerking met gemeente Kapelle, wordt een solide infrastructuur gecreëerd die de overgang naar een waterstofeconomie ondersteunt. De besluitvorming binnen dit project wordt gekenmerkt door een integrale aanpak waarbij alle ketenpartners betrokken zijn. Dit betekent dat de opwekking, distributie, opslag en afname van waterstof in samenhang worden ontwikkeld.

Zeeland Energy Terminal

Het project "Zeeland Energy Terminal (ZET)" richt zich op de realisatie van een tijdelijke LNG-installatie in Zeeland door VTTI en Høegh EVI. Deze installatie draagt bij aan de zekerheid van het Nederlandse en Europese energiesysteem door vloeibaar aardgas (LNG) per schip aan land te brengen en om te zetten naar gas, dat vervolgens wordt ingevoegd in het Nederlandse gastransportnet. Het project bevindt zich momenteel in de voorbereidingsfase, waarbij binnenkort de formele projectprocedure start met de publicatie van de kennisgeving van het Voornemen en voorstel voor participatie.

SeaH2Land programma

Het SeaH2Land programma van Ørsted richt zich op de productie van groene waterstof in het Nederlands-Vlaamse North Sea Port cluster. Door middel van een regionale grensoverschrijdende pijpleiding wordt de industriële waterstofvraag gekoppeld aan duurzame waterstofproductie, waarbij gebruik wordt gemaakt van windenergie op zee. Het programma omvat de gefaseerde ontwikkeling van elektrolysecapaciteit en draagt bij aan de decarbonisatie van de Nederlandse industrie. De eerste fase kan starten zodra beleidskaders en het regionale waterstofnetwerk gereed zijn.

LBC Vlissingen

Het project "LBC Vlissingen" richt zich op de ontwikkeling van een importterminal voor de opslag en het kraken van ammoniak in de North Sea Port. De terminal zal een opslagcapaciteit van 150.000 kubieke meter hebben en kan in de toekomst 3,5 miljoen ton ammoniak per jaar verwerken. Een belangrijke component van het project is de ammoniakkraker, die ammoniak omzet in waterstof. Dit maakt distributie van waterstof via binnenvaartschepen en het Europese waterstofnetwerk mogelijk. De terminal wordt naar verwachting in het vierde kwartaal van 2028 operationeel.

Multi-Utiliteiten Kruising (MUK) Zeeland

Het project "Multi-Utiliteiten Kruising (MUK) Zeeland" onderzoekt de aanleg van een buisleidingentunnel tussen de Kanaalzone in Terneuzen en het Sloegebied in Vlissingen. Deze tunnel, die meerdere modaliteiten kan bevatten, is bedoeld om de transportcapaciteit voor energie en grondstoffen te vergroten en de ontwikkeling van een klimaatneutrale en circulaire industrie te ondersteunen. De geplande inbedrijfname is in 2034.

Uitbreiding buisleidingen voor chemische stoffen

De plannen voor de uitbreiding van chemische buisleidingen in Nederland na 2030 omvatten belangrijke locaties zoals Moerdijk en Pernis. Moerdijk is aangewezen voor de aanleg van buisleidingen voor buteen, ethyleenoxide, propyleenoxide en isopreen, afhankelijk van de groei van de industrie en de vraag op Europese en internationale markten. Deze projecten zijn cruciaal voor het versterken en verduurzamen van de chemische infrastructuur in Nederland. De realisatie van deze leidingen zal bijdragen aan de efficiënte en veilige distributie van chemische stoffen, wat essentieel is voor de toekomstige industriële ontwikkeling en internationale handel.

Verkenning waterstof-importterminals

Voor verduurzaming van industrie, vervoer en de elektriciteitssector moet er voldoende waterstof beschikbaar zijn. Daarom is ook import vanuit het buitenland nodig. Het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) verkent samen met betrokken partijen de mogelijkheden van importterminals. Daar is opslag mogelijk van geïmporteerde waterstof. Dit richt zich op industrieclusters zoals het Noordzeekanaalgebied, de Rotterdamse haven en de Schelde-Deltaregio. Het doel is om voldoende waterstof beschikbaar te maken voor de verduurzaming van industrie, vervoer en de elektriciteitssector. De verkenning bevindt zich in een vroeg stadium, met geplande realisatie tussen 2024 en 2030.

Verkenning ammoniaknetwerk

Het haalbaarheidsonderzoek naar een ammoniaknetwerk vanuit het Zeeuwse deel van North Sea Port zou in 2024 afgerond zijn, maar is nog niet beschikbaar. Het onderzoek, uitgevoerd door North Sea Port, Smart Delta Resources en de Provincie Zeeland, richt zich op de technische, economische en veiligheidsaspecten van het transport van groene ammoniak.

Nieuwbouw Kerncentrales

Het ministerie van Klimaat en Groene Groei treft voorbereidingen om als Nederland in 2035 alleen CO₂ neutraal elektriciteit te kunnen produceren. Kernenergie is hier een onderdeel van. Het ministerie treft voorbereidingen voor de bouw van nieuwe kerncentrales in Nederland. Dit omvat onderzoek naar kosten, techniek en geschikte locaties. De procedure voor de eerste twee centrales is in 2024 gestart, met mogelijke locaties zoals Maasvlakte I en II, Borssele/Vlissingen, Terneuzen en Eemshaven. De nieuwe kerncentrales zijn op zijn vroegst in 2035 gerealiseerd.

VAWOZ

Windenergie op zee speelt een grote rol bij de verduurzaming van de Nederlandse energievoorziening. De energie die we opwekken op de Noordzee moet via stroomkabels en waterstofleidingen aan land komen. Deze kabels en leidingen worden aangesloten op het elektriciteitsnet en het waterstofnetwerk. Het Programma Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee (VAWOZ) 2031-2040 onderzoekt de aanlandingsmogelijkheden voor 29 GW aan windenergie op zee die we tussen 2031 en 2040 willen realiseren. Binnen de regio Zeeland zijn het Sloegebied (bij Borssele) en Zeeuws-Vlaanderen (bij Terneuzen) voorliggende onderzoeklocaties. Hiervoor worden routes vanaf zee, over land en door de Westerschelde onderzocht. Het vooruitzicht is dat in 2026 achtereenvolgens de terinzagelegging van het ontwerpprogramma, het vaststellen van het definitieve programma en de start van de eerste projectprocedures plaatsvinden.

Verzwarend elektriciteitsnet Schelde-Deltaregio

De bestaande 380 kV-infrastructuur in Zeeland moet worden uitgebreid naar Zeeuws-Vlaanderen. Dit is nodig voor de energietransitie van de industrie in de Kanaalzone. Diverse projecten in de Cluster Energie Strategie (CES) Schelde-Deltaregio laten de groeiende vraag naar elektriciteit zien. Dit komt vooral door de behoefte aan elektrolysecapaciteit. Daarnaast bereikte het bestaande 380 kV-station Borssele de maximumcapaciteit. Er is nieuwe aansluitcapaciteit nodig voor waterstofproductie en 'Net op zee Nederwiek 1'. De geplande bedrijfsnamen is 2028 voor het nieuw 380 KV-hoogspanningsstation in het Sloegebied (bij Borssele) en na 2033 voor de uitbreiding van 380 KV-net naar Zeeuws-Vlaanderen.

Port of Moerdijk 380/150/20 kV-station

Het 380/150 kV-station Moerdijk is een nieuw hoogspanningsstation dat wordt gebouwd door TenneT in samenwerking met het ministerie van Klimaat en Groene Groei. Dit station, gelegen in de omgeving van het haven- en industrieterrein Moerdijk in Noord-Brabant, is essentieel voor het vergroten van de aansluitcapaciteit en het ondersteunen van de verduurzaming van de industrie in de regio. Naast het 380 kV- en 150 kV-station wordt ook een 20 kV-middenspanningsstation van Enexis Netbeheer gerealiseerd. Het project omvat zowel boven- als ondergrondse verbindingen en speelt een cruciale rol in het aansluiten van windenergie op zee. Momenteel worden de MER fase 1 en de IEA uitgevoerd, waarna eind 2025 het Voorkeursalternatief wordt vastgesteld. Start bouwwerkzaamheden is gepland eind 2027 en ingebruikname rond 2031.

Restwarmte Kanaalzone

Het project voor regionale warmte-buisleidingverbindingen in de Kanaalzone (gemeente Terneuzen) richt zich op het gebruik van industriële restwarmte voor warmtenetten. In dit project wordt warmte van bedrijven zoals Dow, Yara en Cargill naar de gebouwde omgeving getransporteerd. Dit project, met een totale investering van 179 miljoen euro, zal bijdragen aan de CO₂-vrije verwarming van gebouwen, de belasting van het elektriciteitsnet verminderen en de beschikbaarheid van restwarmte voor tientallen jaren waarborgen. Als het haalbaarheidsonderzoek positief uitvalt, kan er worden toegewerkt naar een definitief besluit en de eerste levering van warmte wordt verwacht in de loop van 2029. Het project richt zich op het gebruik van restwarmte van industriële bedrijven zoals Dow en VoltH2 om woningen en andere bedrijven milieuvriendelijk te verwarmen.

Instanties met behoefte aan waterstof

Ook hebben zich verschillende instanties aangemeld die bezig zijn met verduurzaming, waaronder de omschakeling naar waterstof, en in de nabijheid van de waterstofleiding een kans zien om de ontwikkelingen te versnellen. Dit zijn:

1. Vliegbasis Woensdrecht: verduurzaming luchthaventerrein, waaronder waterstofontwikkelingen;
2. Gemeente Reimerswaal: ontwikkeling van een waterstofhub;
3. Gemeente Bergen op Zoom: waterstofontwikkeling haven- en industriegebied;
4. Gemeente Kapelle: ontwikkeling regionale waterstofketen;
5. Diverse bedrijven die waterstof kunnen leveren of inzetten in hun bedrijfsproces.

Met deze partijen zijn Hynetwork en het ministerie van KGG ook in gesprek. In wezen vragen deze ontwikkelingen om een aansluitleiding op het waterstofnetwerk (zie de omschrijving van aansluitleidingen in paragraaf 1.1.1). Hoewel het Waterstofnetwerk Nederland in eerste instantie gericht is op het verbinden van industriële gebruikers (hoofdzakelijk gevestigd in de industrieclusters), kunnen dergelijke ontwikkelingen zich eveneens aanmelden bij Hynetwork. Dat gaat via de weblink <https://www.Hynetwork.nl/klant-worden/toon-uw-interesse>. Hoe en wanneer een aansluiting op het waterstofnetwerk gerealiseerd kan worden, is maatwerk en wordt in overleg tussen Hynetwork en de (potentiële) toeleverancier of afnemer bepaald.

Voor het aansluiten van regionale netwerken op het landelijke waterstofnetwerk moet nog beleid worden gemaakt. Dit gebeurt door het ministerie van KGG. Hiertoe is een studie uitgevoerd onder de naam "HyRegions". In deze studie is samen met regionale netbeheerders en bevoegde gezagen onderzocht waar er buiten de vijf grote industriële clusters, die aan elkaar worden gekoppeld conform het uitvoeringsplan voor het landelijk waterstofnetwerk van Hynetwork, nog meer vraag naar waterstof is en hoe deze op den duur beantwoord kan worden. Aanvullend wordt aangegeven hoe een toekomstig aansluitbeleid ontworpen kan worden en welke partij welke rol daarin gaat spelen. De HyRegions-studie is medio mei 2024 gepubliceerd.

In de gesprekken met de gemeenten, waterschappen en andere belanghebbenden zijn meerdere lokale en regionale projecten genoemd die rondom het plangebied van waterstofnetwerk Zuidwest ontwikkeld worden. Deze projecten zijn bekend maar vallen buiten de projectscope van WSN ZW.

5. Onderzoeksmethodiek

5.1 Doel van dit MER Fase 1

Doel van dit MER Fase 1 is om het huidige ontwerp (december 2024) op hoofdlijnen op milieueffecten te toetsen, te onderzoeken wat afwijkingen van bestemde PEH- of gemeentelijk bestemde leidingenstroken voor milieueffecten hebben en de identificatie van aandachtspunten voor MER fase 2. Effecten worden geïdentificeerd en aandachtspunten en aanbevelingen voor het ontwerp en benodigde onderzoeken voor fase 2 worden daarbij benoemd. Het MER Fase 1 vormt een deel van de input op basis waarvan door de minister het VKA wordt vastgesteld. Bij de keuze van dit alternatief opgenomen in het VKA wordt de ligging van de nieuw aan te leggen waterstofleiding en de nieuwe afsluiterlocaties van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland globaal vastgelegd. De daadwerkelijke ruimtelijke vastlegging met de exacte ligging en de wijze van aanleg vindt plaats in het projectbesluit en de mee gecoördineerde vergunningen. Daartoe zal in MER Fase 2 een gedetailleerde beschrijving en beoordeling van de effecten plaatsvinden op basis van een verder uitgewerkt ontwerp. Bij de verdere uitwerking van het ontwerp worden de bevindingen van dit MER Fase 1 meegenomen. Het bevoegd gezag neemt na het afronden van mer fase 1 geen voorkeursbeslissing, omdat er op basis van de gekozen uitgangspunten geen redelijke alternatieven zijn waaruit gekozen kan worden. Wel neemt het bevoegd gezag een projectbesluit na afronding van MER fase 2. Om deze reden worden binnen het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland MER fase 1 en MER fase 2 als onderdelen van één volledig MER beschouwd, met beiden een eigen doelstelling en abstractieniveau.

5.2 Overkoepelende aanpak

In de NRD is het beoordelingskader voor het MER Fase 1 en 2 gepubliceerd met een overzicht van de milieuthema's, aspecten, criteria en de wijze van beoordelen. Om te kunnen bepalen of er aanleiding is om af te wijken van het hergebruik van de bestaande aardgasleiding, is onderzocht welke blijvende milieueffecten spelen bij aanleg van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. Dit is gedaan aan de hand van de onderstaande milieuthema's. Dit betreft een selectie van alle milieuthema's die onderzocht kunnen worden, omdat deze relevant zijn voor dit besluit. Ook wordt er voor het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland formeel geen voorkeursbeslissing genomen na publicatie van MER fase 1. Het bevoegd gezag (in dit geval van Minister voor Klimaat en Groene Groei) neemt alleen een projectbesluit na afloop van MER fase 2. MER fase 1 tezamen met MER fase 2 bevat alle informatie op het gebied van milieueffecten die ervoor nodig is om dit besluit te nemen. MER Fase 1 gaat in op de volgende thema's:

- Bodem: bodemkwaliteit en zettingen (hoofdstuk 6).
- Water: grondwater en oppervlaktewater (hoofdstuk 7).
- Natuur: beschermde gebieden en soorten (hoofdstuk 8).
- Landschap, cultureel erfgoed en archeologie (hoofdstuk 9).
- Omgevingsveiligheid (hoofdstuk 10).

De effectbeschrijving is in dit MER Fase 1 vooral kwalitatief en globaal van aard, gebaseerd op de op dit moment beschikbare informatie over het ontwerp en (bureau-)onderzoeken. De nadruk ligt op analyses met beschikbare kaarten, data en kentallen en een deskundigenoordeel door vakspecialisten. Hierbij gaat het om zowel negatieve als positieve effecten, mogelijkheden om effecten te vermijden of te verzachten en tijdelijke en permanente effecten tijdens zowel de aanleg- als de gebruiksfase van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

In MER Fase 2 worden alle effecten, waaronder tijdelijke effecten, beoordeeld conform het beoordelingskader uit de NRD en wordt meer kwantitatief en gedetailleerd onderzoek gedaan, met waar nodig veldonderzoek of modelberekeningen. De thema's, aspecten en criteria die alleen in MER Fase 2 worden onderzocht hebben betrekking op effecten als gevolg van de exacte ligging en wijze van aanleg waarbij inzicht nodig is in bijvoorbeeld de ligging van de minimaal benodigde werkstroken en de inzet van materieel. Dit inzicht is nog niet nodig voor de vaststelling van het VKA door de minister. Daarbij gaat het in MER Fase 2, in aanvulling op MER Fase 1, om effecten als gevolg van geluid, trillingen, ruimtegebruik, duurzaamheid en ontplofbare oorlogsresten. Deze effecten zijn van belang voor de besluitvorming over het projectbesluit en de vergunningverlening en worden daarom in het MER Fase 2 beschreven.

5.3 Beschouwde situaties

Streven is het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland uiterlijk in 2030 in gebruik te kunnen nemen. Naast dit nieuwe netwerk zijn ook andere ontwikkelingen en projecten in het gebied van invloed op de milieusituatie in de toekomst. De milieueffecten die ontstaan als gevolg van de aanleg en het gebruik van het nieuwe netwerk worden daarom beschreven ten opzichte van de referentiesituatie. Dat is de situatie die ontstaat zonder dat het nieuwe netwerk wordt gerealiseerd, maar met de voorziene autonome ontwikkelingen in het studiegebied. De volgende drie situaties worden beschouwd in het MER:

- De huidige situatie: het moment waarop de bureau-, veld- en effectonderzoeken ten behoeve van het MER zijn of worden uitgevoerd. Of als daar onvoldoende informatie over beschikbaar is, een zo recent mogelijk moment;
- De referentiesituatie: de huidige situatie, aangevuld met de voorziene autonome ontwikkelingen (zie paragraaf 4.2);
- De projectsituatie: de huidige situatie, aangevuld met de voorziene autonome ontwikkelingen en aangevuld met het project, de realisering en het gebruik van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

De milieueffecten van het nieuwe waterstofnetwerk worden in beeld gebracht door de projectsituatie te vergelijken met de referentiesituatie.

In de referentiesituatie en projectsituatie worden de autonome ontwikkelingen meegenomen, waaronder plannen en projecten in het studiegebied die in ontwikkeling of uitvoering zijn. Het MER wordt opgesteld ten behoeve van het projectbesluit. In de autonome ontwikkeling worden in het MER daarom alleen concrete projecten meegenomen, zoals bijvoorbeeld vastgestelde andere (ontwerp-)projectbesluiten, (ontwerp-)omgevingsplannen en (ontwerp-) omgevingsvergunningen. Hierdoor worden alleen projecten meegenomen waarvan de (financiële) uitvoerbaarheid voldoende is gewaarborgd en er redelijk zicht is op realisatie.

Zoals beschreven zijn er naast autonome projecten ook raakvlakprojecten en meekoppelkansen. Voor deze projecten en kansen zullen in MER Fase 2 nadere keuzes worden gemaakt over de wijze waarop hiermee in de projectsituatie wordt omgegaan.

Het doorlopen van de projectprocedure beslaat meerdere jaren. In het MER Fase 1 wordt de zo recent mogelijke beschikbare informatie gebruikt voor het uitwerken van de drie te beschouwen situaties. In MER Fase 2 zal deze informatie zo nodig worden geactualiseerd.

Het gaat bij de effectbeschrijving om negatieve en positieve effecten en tijdelijke en permanente effecten tijdens zowel de aanleg- als de gebruiksfase van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. Zie onderstaand tekstkader. 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 Zuidwest-Nederland 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 Zuidwest-Nederland omdat die effecten aan de orde komen in de (mer-)procedures die voor die respectievelijke activiteiten moeten worden doorlopen.

Aanleg- en gebruiksfase

Effecten kunnen in de aanlegfase en in de gebruiksfase optreden. Effecten in de aanlegfase zijn het gevolg van de fysieke werkzaamheden om het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland te realiseren. Effecten in de gebruiksfase zijn het gevolg van het in werking hebben van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. Effecten kunnen daarbij van tijdelijke of permanente aard zijn. Alhoewel de aanlegfase tijdelijk is, kunnen de effecten die optreden in de aanlegfase wel permanent zijn. Bijvoorbeeld aantasting van archeologische waarden bij de aanleg zijn permanent. Deze waarden komen tenslotte niet meer terug.

De werkzaamheden voor het geschikt maken van de bestaande aardgasleidingen vinden van binnenuit plaats in de leidingen. Er treden daarom in de aanlegfase ter plaatse van deze her te gebruiken bestaande aardgasleidingen vrijwel geen effecten voor de omgeving op. Alleen het verwijderen en nieuwbouw van afsluiterlocaties bij de her te gebruiken bestaande leidingen heeft mogelijk effecten op de omgeving. In de gebruiksfase kunnen er wel effecten zijn bij hergebruik van bestaande aardgasleidingen door de mogelijke verandering van veiligheidsrisico's bij het transport van waterstof in plaats van aardgas. De nieuwe afsluiterlocaties kunnen in de gebruiksfase effect hebben op het landschap.

Per beoordelingsaspect is bepaald wanneer mogelijk effecten op kunnen treden (in de aanleg- of gebruiksfase). Alleen de fase waarin mogelijk effecten optreden is onderzocht. Welke fase voor welk aspect onderzocht is, staat aangegeven in tabel 5-1.

5.4 Beoordelingsmethodiek

In Tabel 5-1 is het beoordelingskader voor het MER weergegeven: een overzicht van de milieuthema's, aspecten, criteria en de wijze van beoordelen. Thema's (bodem, water, natuur enzovoort) zijn onderverdeeld in aspecten en per aspect worden één of meerdere criteria gehanteerd voor de toetsing van de effecten. Het gaat daarbij om negatieve en positieve effecten en tijdelijke en permanente effecten tijdens zowel de aanleg- als de gebruiksfase van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. In dit MER wordt per thema toegelicht welke methode wordt gebruikt voor het in beeld brengen van de effecten.

In dit MER Fase 1 worden ten behoeve van de keuze van het VKA, het nieuwe tracé en de nieuwe afsluiterlocaties op hoofdlijnen op effecten onderzocht. Omdat er in dit MER slechts één alternatief onderzocht is (zie paragraaf 3.1) en er derhalve geen vergelijking hoeft te worden gemaakt, worden alleen de effecten in beeld gebracht en wordt er geen beoordeling toegekend. In dit MER is dus geen vergelijkingstabel opgenomen. Het MER Fase 2 richt zich op de effecten van het in detail uitgewerkte VKA ten behoeve van het projectbesluit en de mee gecoördineerde vergunningen. De effectbeschrijving zal in het MER Fase 1 vooral kwalitatief en globaal van aard zijn met een accent op bureaustudies, analyses met beschikbare kaarten, data en kentallen en een deskundigenoordeel door vakspecialisten. Het overzicht met gehanteerde bureaustudies c.q. onderzoeken is opgenomen in bijlage 5. De In het MER Fase 2 zal meer kwantitatief en gedetailleerd onderzoek plaatsvinden met een accent op veldonderzoek of modelberekeningen.

Tabel 5-1: Beoordelingskader MER

Thema	Aspect	Criterium	Wijze van beoordelen	Fase	Fase 1/Fase 2
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding bodemkwaliteit	Beschrijving op basis van bekende verontreinigingen	Aanleg	MER Fase 1 & 2
	Zettingen	Beïnvloeding gebouwen door bemaling	Beschrijving risico op aantasting fundering door zetting bij gebouwen als gevolg van bemaling	Aanleg	MER Fase 1 & 2
		Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	Beschrijving risico op aantasting stabiliteit waterkeringen door zetting als gevolg van bemaling	Aanleg	MER Fase 1 & 2

Thema	Aspect	Criterium	Wijze van beoordelen	Fase	Fase 1/Fase 2
		Beïnvloeding op leidingen door zetting	Beschrijving van risico op aantasting op leidingen door zetting als gevolg van bemaling	Aanleg	MER Fase 2
Water	Grondwater	Beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit	Beschrijving veranderingen grondwaterstanden en risico op aantrekking zoute kwel door bemaling	Aanleg	MER Fase 1 & 2
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewater-kwantiteit en -kwaliteit	Beschrijving veranderingen kwaliteit en kwantiteit oppervlaktewater door lozingen bij bemaling en aantrekking zoute kwel door bemaling	Aanleg	MER Fase 1 & 2
Natuur	Beschermd gebieden	Gevolgen Natura 2000-gebieden	Risico op basis van lengte & afstand tot Natura 2000-gebieden	Aanleg/Gebruik	MER Fase 1 & 2
		Gevolgen NNN-gebieden	Risico aantasting van de wezenlijke kenmerken & waarden van NNN		
		Gevolgen rustgebieden ganzen	Mate van doorsnijding van rustgebieden voor ganzen		
	Beschermd soorten	Gevolgen voor beschermde soorten	Beschrijving aantasting en verstoring van beschermde soorten	Aanleg	MER Fase 1 & 2
Landschap, Cultureel erfgoed, Archeologie	Landschap	Aantasting van natuurlijk landschappelijke en aardkundige waarden	Beschrijving risico op aantasting van natuurlijk landschappelijke en aardkundige waarden door doorsnijding	Aanleg	MER Fase 1 & 2
		Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	Beschrijving risico op aantasting van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen in stedelijk en landelijk gebied	Gebruik	MER Fase 1 & 2
	Cultureel erfgoed	Aantasting van cultuurhistorische waarden	Beschrijving risico op aantasting karakteristieke structuren en elementen van het cultuurlandschap	Aanleg/Gebruik	MER Fase 1 & 2
	Archeologie	Raakvlakken met archeologische verwachtingswaarden	Beschrijving risico op aantasting archeologische waarden door doorsnijding	Aanleg	MER Fase 1 & 2
		Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	Beschrijving risico op aantasting archeologische waarden door doorsnijding	Aanleg	MER Fase 1 & 2
Lucht	Luchtkwaliteit	Effecten op concentraties	Beschrijving van uitstoot van stikstofoxide en fijnstof	Aanleg	MER Fase 1 & 2
Omgevingsveiligheid	Plaatsgebonden risico	Veiligheidscontouren	Modelleren van veiligheidscontouren	Gebruik	MER Fase 1 & 2
	Groepsrisico	Aandachtsgebieden	Modelleren van aandachtsgebieden	Gebruik	MER Fase 1 & 2
Gezondheid	Gezondheid	Gezondheidsbescherming	Beschrijving risico op basis van Milieu Gezondheidsrisico Indicator (MGR)	Aanleg/Gebruik	MER Fase 1 & 2
Geluid en trillingen	Geluidhinder	Geluid in de aanlegfase	Geluidsbelasting op woningen	Aanleg	MER Fase 1 & 2
	Trillingshinder	Trillingen in de aanlegfase	Beschrijving hinder door trillingen op woningen	Aanleg	MER Fase 1 & 2

Thema	Aspect	Criterium	Wijze van beoordelen	Fase	Fase 1/Fase 2
Ruimtegebruik	Wonen, werken en recreatie	Raakvlak met functies wonen, werken en recreatie	Bepalen oppervlakte doorsnijding functies wonen, werken en recreatie	Aanleg/ Gebruik	MER Fase 2
		Beperking voor toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen	Beschrijving van de beperkingen door ruimtebeslag voor bekende, mogelijke toekomstige ontwikkelingen	Gebruik	MER Fase 2
	Landbouw	Raakvlak met functie agrarisch	Bepalen oppervlakte doorsnijding functie agrarisch	Aanleg	MER Fase 2
		Gevolgen door doorsnijding & grondwateronttrekking	Bepalen gevolgen van onder andere verzilting door opzet watermeetsysteem en uitvoeren Agrarisch Waarden Onderzoek	Aanleg / Gebruik	MER Fase 2
	Verkeer	Verkeershinder	Beschrijving verkeershinder door onder andere wegafsluitingen	Aanleg	MER Fase 2
Duurzaamheid	Energie en CO ₂	Energiegebruik en CO ₂ -uitstoot	Bepalen energieverbruik en CO ₂ -uitstoot op basis van lengte	Aanleg	MER Fase 1 & 2
	Circulariteit	Grondstofgebruik	Bepalen grondstofgebruik op basis van lengte	Aanleg	MER Fase 1 & 2
Ontplobbare Oorlogsresten	Ontplobbare Oorlogsresten	Risico op aanwezigheid van ontplobbare oorlogsresten	Bepalen aantal en locaties van verdachte gebieden	Aanleg	MER Fase 2

5.5 Opbouw effecthoofdstukken

De effectbeschrijving per thema zijn opgenomen in de volgende hoofdstukken van dit MER:

- Bodem: bodemkwaliteit en zettingen (hoofdstuk 6).
- Water: grondwater en oppervlaktewater (hoofdstuk 7).
- Natuur: beschermde gebieden en soorten (hoofdstuk 8).
- Landschap, cultureel erfgoed en archeologie (hoofdstuk 9).
- Lucht: stikstofdioxide en (zeer) fijnstof (hoofdstuk 10).
- Omgevingsveiligheid (hoofdstuk 11)
- Gezondheid (hoofdstuk 12)
- Geluid en trillingen (hoofdstuk 13)

De effecthoofdstukken hebben steeds dezelfde opbouw:

1. Aanpak op hoofdlijnen: doel en relatie met het beoordelingskader, relevantie van de verschillende onderdelen van het project en de beschikbare (bureau)onderzoeken voor het betreffende thema.
2. Een korte beschrijving van de inhoud en relevantie van beleid en wet- en regelgeving.
3. Beschrijving van de referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling zonder het project.
4. Identificatie van mogelijke belangrijke effecten, uitgesplitst naar het nieuwbouwtracé Woensdrecht - Vlissingen (inclusief voorgenomen optimalisaties) en het bestaande, om te bouwen tracé Zelzate - Moerdijk
5. Aanbevelingen voor fase 2: voor het tracéontwerp, de aanlegwerkzaamheden en voor nader onderzoek.

6. Bodem

6.1 Aanpak op hoofdlijnen

6.1.1 Doel en relatie met het beoordelingskader

Dit hoofdstuk behandelt de mogelijke effecten van het voorgenomen project voor het thema bodem. Hierbij vormen de criteria uit het beoordelingskader opgenomen in hoofdstuk 5 het vertrekpunt. De tabel hieronder laat een overzicht zien van de te toetsen aspecten. In dit MER Fase 1 worden de effecten globaal beschreven op basis van de op dit moment beschikbare informatie over het ontwerp en de op dit moment beschikbare bureauonderzoeken voor het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. In MER Fase 2 zal een meer gedetailleerde beschrijving en beoordeling van de effecten plaats vinden.

Tabel 6-1: Te toetsen aspecten thema bodem

Thema	Aspect	Criterium	Wijze van toetsen	Fase
Bodem	Bodemkwaliteit	Beïnvloeding bodemkwaliteit	Beschrijving op basis van bekende verontreinigingen	Aanleg
	Zettingen	Beïnvloeding gebouwen door bemaling	Beschrijving risico op aantasting fundering door zetting bij gebouwen als gevolg van bemaling	Aanleg
		Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	Beschrijving risico op aantasting stabiliteit waterkeringen door zetting als gevolg van bemaling	Aanleg

6.1.2 Gebruikte bronnen

In dit onderzoek is waar mogelijk gebruik gemaakt van het in 2023 voor dit project uitgevoerde historische vooronderzoek⁹. Daarin is de landbodempkwaliteit onderzocht middels een bureauonderzoek waarbij reeds bekende informatie over de bodempkwaliteit is ingezien en beoordeeld op relevantie. Hoewel het ontwerp dat in dit rapport gebruikt is inmiddels op een paar punten afwijkt van het huidige tracé, zijn de gebiedsanalyses uit dit rapport nog steeds bruikbaar.

6.2 Beleid, wet- en regelgeving

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van het relevante beleid en de relevante wet- en regelgeving voor het thema bodem met een korte beschrijving van de inhoud en relevantie.

Tabel 6-2. Beleid, wet- en regelgeving

Beleid, wet- en regelgeving	Inhoud en relevantie
Omgevingswet 01-01-2024	De Omgevingswet heeft als doel om de regelgeving over de fysieke leefomgeving te vereenvoudigen en te integreren. Daarnaast heeft de Omgevingswet als doel de betrokkenheid van burgers en bedrijven bij de besluitvorming te vergroten. Ze stimuleert participatie. De omgevingswet vervangt een groot aantal wetten en regels en bundelt deze in één wet. De inhoud van de Omgevingswet is dan ook breed en omvat regels over ruimtelijke ordening, milieu, natuur, water, bouwen en infrastructuur. Door het integreren van deze regels in één wet zorgt de wet voor betere afstemming, participatie en duurzaamheid in de inrichting en ontwikkeling van de leefomgeving.

⁹ Historisch vooronderzoek Bodem | Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, Arcadis, 23-10-2023.

De Omgevingswet omvat het beheer en de bescherming van de fysieke leefomgeving waaronder het aspect bodem valt. Gemeenten, provincies en het Rijk moeten zorgen dat de bodemkwaliteit op peil blijft en dat verontreinigingen worden voorkomen of gesaneerd. Ze hebben de taak bodemkwaliteitsbeleid op te stellen en regels over bodemkwaliteit en bodemfuncties vast te leggen. Naast regels over bodemkwaliteit en het saneren van verontreinigde locaties zijn er in de Omgevingswet regels over het grondverzet opgenomen.

Bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen moet er vooraf milieuhygiënisch vooronderzoek en milieuhygiënisch bodemonderzoek plaatsvinden om eventuele verontreinigingen vast te stellen en in kaart te brengen. Mocht er een verontreiniging zijn, dan kan de initiatiefnemer verplicht worden om deze te saneren.

Besluit bodemkwaliteit (Bbk) 01-01-2008	Het Besluit bodemkwaliteit heeft betrekking op de kwaliteit van de bodem en het hergebruik van grond. Het Bbk stelt regels voor het uitvoeren van bodemonderzoek en het beoordelen van de bodemkwaliteit bij ruimtelijke ontwikkelingen. Met de komst van de Omgevingswet is het Bbk geïntegreerd in het nieuwe stelsel van regelgeving en instrumenten. Het Bbk is opgenomen als één van de bruidsschatten van de Omgevingswet en is daarmee overgangsrecht, dit betekent dat de regels en normen uit het Bbk blijven gelden.
Regeling bodemkwaliteit (Rbk) 2022	De Regeling bodemkwaliteit is een uitvoeringsregeling die is gebaseerd op het Besluit bodemkwaliteit. De regeling omvat de praktische invulling van het Bbk, waaronder de toetsregels voor het bepalen van de bodemkwaliteit. Op basis van deze toetsing kan worden bepaald welke invloed de werkzaamheden hebben op de kwaliteit van de bodem.
NEN5717:2023 oktober 2023	Norm voor het uitvoeren van vooronderzoek waterbodem de NEN 5717 biedt richtlijnen en voorschriften voor het vooronderzoek waterbodem om de kwaliteit en uniformiteit van het onderzoek te waarborgen. Het doel is om een gestandaardiseerde aanpak te bieden voor het in kaart brengen van historische informatie met betrekking tot waterbodemonverontreiniging. Het onderzoek dat is uitgevoerd voor de beoordeling van de milieueffecten is gebaseerd op deze norm. Hierbij worden alleen de relevante delen voor het beoordelen van milieueffecten gebruikt.
NEN5725:2023 oktober 2023	Norm voor het uitvoeren van vooronderzoek landbodem de NEN 5725 biedt richtlijnen en voorschriften voor het vooronderzoek bodem om de kwaliteit en uniformiteit van het onderzoek te waarborgen. Het doel is om een gestandaardiseerde aanpak te bieden voor het in kaart brengen van historische informatie met betrekking tot bodemonverontreiniging. Het onderzoek dat is uitgevoerd voor de beoordeling van de milieueffecten is gebaseerd op deze norm. Hierbij worden alleen de relevante delen voor het beoordelen van milieueffecten gebruikt.
Arbeidsomstandighedenwet 01-11-1999	Deze wet bevat regels om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers te bevorderen. Het doel is om ongevallen en ziekten, veroorzaakt door het werk, te voorkomen. De Arbowet is een kaderwet, dit betekent dat regels zijn opgenomen in onderliggende besluiten en richtlijnen zoals bijvoorbeeld de CROW-publicatie 400.
CROW-publicatie 400 8 november 2023 herzien (versie 4)	De CROW-publicatie 400 bevat een systematiek voor het bepalen van veiligheids- en gezondheidsrisico's en de bijbehorende beschermende maatregelen voor de werknemer die werkt met verontreinigde bodem.
Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) 01-01-2024	Het Besluit activiteiten leefomgeving is een onderdeel van de Omgevingswet. Het Bal bevat regels over activiteiten die invloed hebben op de fysieke leefomgeving. Zoals activiteiten op het gebied van milieu, water, bouwen en ruimtelijke ordening. Het Bal streeft naar een evenwicht tussen het beschermen van de leefomgeving en het bieden van ruimte voor ontwikkeling. Het Bal heeft een hoofdstuk over bodem, daarin worden regels vastgelegd over bodemonverontreiniging, bodemkwaliteit, bodemenergiesystemen en grondwaterbescherming. De activiteiten graven, saneren en toepassen van grond zijn gedefinieerd in het Bal. Voor deze activiteiten zijn algemene regels opgesteld.

	Het Bal verwijst naar de Nederlandse Richtlijn bodembescherming als bron voor de bepaling van normen en richtlijnen voor bodembescherming bij milieubelastende activiteiten.
Nederlandse richtlijn bodembescherming (NRB) 2012	De Nederlandse richtlijn bodembescherming is een document dat richtlijnen en aanbevelingen bevat voor het beschermen van de bodem tegen verontreiniging. In de richtlijn zijn maatregelen en voorzieningen opgenomen om te voorkomen dat de bodem bij (bedrijfs-)activiteiten wordt verontreinigd. Het doel van de richtlijn is alle activiteiten te laten voldoen aan de bodemrisico categorie A, waarmee de bodem optimaal beschermd wordt. Het gebruik van de NRB in combinatie met het Bal zorgt voor een gestructureerde uniforme aanpak van bodembescherming in Nederland, waarbij de NRB als praktische leidraad fungeert.
Waterschapsverordening waterschap Scheldestromen en waterschap Brabantse Delta	Waterschappen Scheldestromen en Brabantse Delta hebben een waterschapsverordening. In de waterschapsverordeningen staan alle regels over de fysieke leefomgeving die bepalen, welke activiteiten, waar in het beheergebied mogen plaatsvinden en onder welke voorwaarden. De waterschapsverordeningen bevatten onder andere beleidsregels voor optredende zettingen in keringen. Hierin staat hoe de waterschappen omgaan met het medegebruik van waterkeringen. Uitgangspunt is dat de tracés de stabiliteit van de keringen niet mogen ondermijnen. Ook bevatten de waterschapsverordeningen regels ten aanzien van grondwateronttrekkingen.

6.3 Bodemkwaliteit

6.3.1 Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw)

Tussen Woensdrecht en Vlissingen is een nieuwe leiding met afsluiterlocaties geprojecteerd. Naast een aantal boringen vindt dit grotendeels plaats door middel van open ontgraving. Bij het aanleggen van de leiding wordt gewerkt volgens geldende veiligheidsprotocollen en -richtlijnen waardoor de aanleg zelf niet zal leiden tot een verslechtering van de bodemkwaliteit. De grond die vrijkomt bij ontgraving wordt teruggeplaatst na aanleg van de leiding. In het geval van een sanering wordt de verontreiniging ontgraven en afgevoerd, hierdoor verbetert de bodemkwaliteit. Indien er een verontreiniging wordt aangetroffen is er een mogelijkheid om de uitvoeringstechniek aan te passen en in plaats van een open ontgraving een boring toe te passen.

De geprojecteerde nieuw aan te leggen waterstoftransportleiding is voornamelijk gelegen in onverdacht agrarisch gebied. Een groot deel van het geprojecteerde tracé ligt binnen de PEH-strook of gemeentelijk bestemde leidingstroken, vastgelegd in gemeentelijke bestemmings- en/of omgevingsplannen. Desondanks zijn er binnen het geprojecteerde tracé een aantal aandachtspunten, onderstaande tabel geeft hiervan een overzicht. Een gedetailleerd overzicht van deze aandachtspunten is opgenomen in het uitgevoerde Historisch Vooronderzoek Bodem. Voor een deel van deze locaties is vervolgonderzoek noodzakelijk, omdat de lokale verontreinigingssituatie niet volledig is afgeperkt of omdat onbekend is of milieubelastende activiteiten de bodemkwaliteit hebben beïnvloed.

Tabel 6-3. Aandachtspunten geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen

Locatie	Activiteit	Beïnvloeding bodemkwaliteit
Geprojecteerd tracé Woensdrecht-Vlissingen	Kruising geprojecteerd tracé gedempte watergangen	Over het gehele tracé zijn mogelijk gedempte watergangen aanwezig. Er is hier over het algemeen geen informatie over de bodemkwaliteit bekend. Mochten er verontreinigingen worden aangetroffen dan heeft het aanleggen van het tracé een positief effect, omdat de verontreiniging moet worden verwijderd.

Locatie	Activiteit	Beïnvloeding bodemkwaliteit
Gemeente Reimerswaal	Er zijn diverse verdachte deellocaties binnen de gemeente waarvan niet bekend is of de milieubelastende activiteit de bodemkwaliteit heeft beïnvloed.	Onderzoek op de locatie zal uitwijzen of de kwaliteit van de locatie geschikt is voor het in open ontgraving aanleggen van de waterstofleiding. Mocht dit niet het geval zijn, dan zal het aanleggen van de leiding een positief effect hebben omdat eventuele verontreinigingen worden verwijderd.
Gemeente Kapelle	Milieubelastende activiteiten hebben de bodemkwaliteit mogelijk beïnvloed.	Er zijn twee verdachte locaties aanwezig binnen de gemeente waar onderzoek naar de kwaliteit van de bodem moet worden uitgevoerd. Mocht er sanering moeten plaatsvinden, dan verbetert de aanleg van de leiding de kwaliteit ter plaatse en heeft het een positief effect.
Gemeente Borsele, Haven- en industriegebied	In het haven- en industriegebied zijn verschillende boven- en ondergrondse tanks en een stortplaats aanwezig. Uit bestaande onderzoeken blijkt dat verhoogde waarden aanwezig zijn. De nieuw aan te leggen leiding is grotendeels in een bestaande leidingstrook geprojecteerd.	Onderzoek zal uitwijzen of de bestaande kwaliteit beperkend is voor de aanleg van de waterstofleiding. Afhankelijk van de resultaten van het onderzoek zal de aanleg geen of een positief effect hebben op de bodemkwaliteit ter plaatse.
Gemeente Borsele, buitengebied	Buiten het haven- en industriegebied bestaan de verdachte activiteiten uit fruitkwekerijen en boomgaarden.	Voor een aantal locaties zal onderzoek moeten worden uitgevoerd, afhankelijk van de resultaten van het onderzoek zal het aanleggen van de leiding geen of een positief effect hebben.

Het geprojecteerde tracé kruist een aantal watergangen door een open ontgraving. Onderzoek naar deze watergangen (Fase 2) zal uitwijzen of het slib aanwezig in de watergang kan worden verspreid over aangrenzende percelen. Wanneer het slib niet geschikt is voor verspreiding over aangrenzend percelen, dan zal het afgevoerd moeten worden. Aanleg van het tracé zal in dat geval een lichte verbetering hebben op de waterbodemkwaliteit ter plaatse. Wanneer het slib geschikt is voor verspreiding over aangrenzend perceel, dan is er geen effect op de waterbodemkwaliteit ter plaatse. Alternatief voor het onderzoeken van deze watergangen of het eventueel afvoeren van verontreinigd slib is het aanpassen van het ontwerp en de watergangen kruisen middels een zogenoemde 'zinker' waardoor het baggerwerk kan worden beperkt of middels een boring.

Effecten optimalisaties op bodemkwaliteit

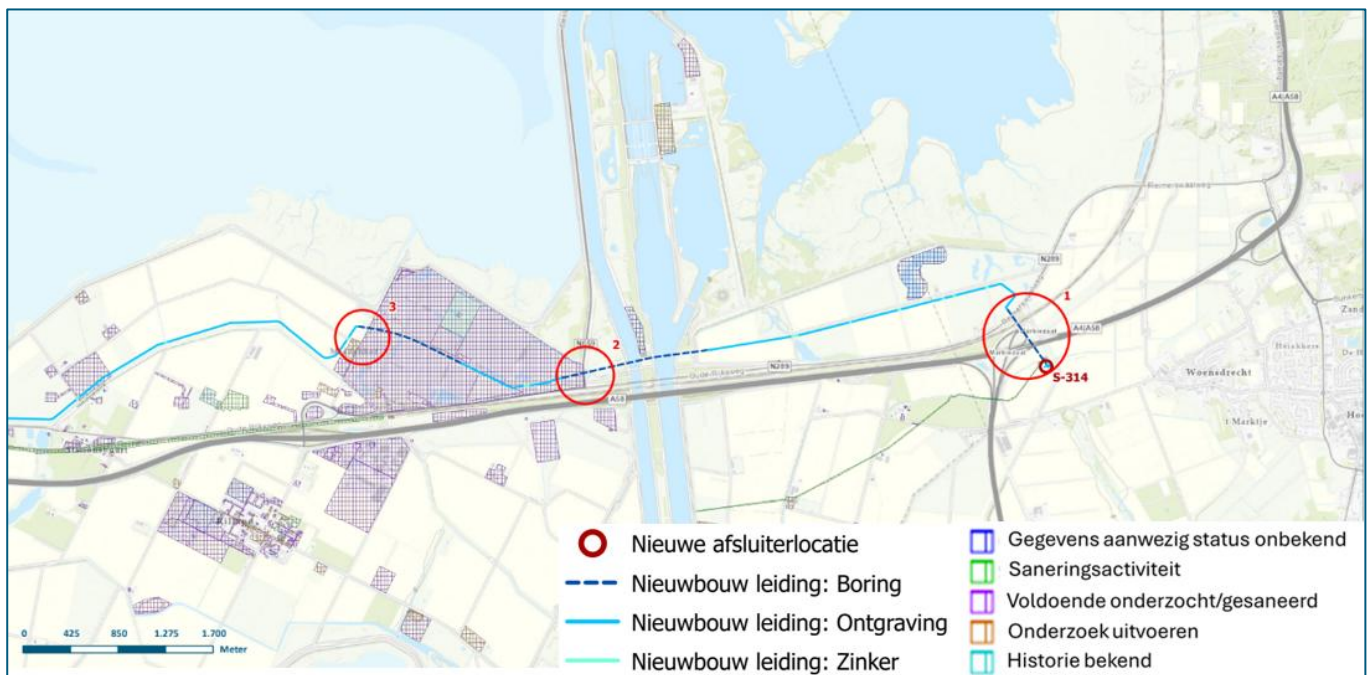
De 16 optimalisaties in het nieuw geprojecteerde tracé (zie Figuur 6-1 tot en met Figuur 6-4) betreffen afwijkingen van de PEH-strook en/of andere bestemde leidingstroken. Omdat de waterstofleiding op deze 16 locaties aangelegd wordt met een boring in plaats van open ontgraving, hoeft er op deze plekken geen (al dan niet vervuilde) grond verplaatst te worden. Als gevolg hiervan zijn de effecten van de optimalisaties neutraler dan in delen van het tracé die in open ontgraving worden aangelegd: vervuilde grond wordt immers niet verplaatst, maar dus ook niet afgevoerd. De gevolgen per optimalisatie zijn weergegeven in Tabel 6-4.

Tabel 6-4: Effectbeschrijving optimalisaties op bodemkwaliteit

Nr.	Locatie	Beïnvloeding bodemkwaliteit
1.	A-678-KR-001 Boring onder knooppunt Markiezaat	Bodem wordt niet gesaneerd als gevolg van boring. Optimalisatie heeft geen effect op de huidige situatie.
2	A-678-KR-006 t/m A-678-KR-008 Kruising Schelde-Rijnkanaal en Spuikanaal	Bodem reeds gesaneerd. Optimalisatie leidt tot geen effect

Nr.	Locatie	Beïnvloeding bodemkwaliteit
3	A-678-KR-009 t/m A-678-KR-011 Boring Middenhof	Bodem reeds gesaneerd. Optimalisatie leidt tot geen effect
4	A-678-KR-017 t/m A-678-KR-019 Boring langs Oude Rijksweg Krabbendijke	Bodem wordt niet gesaneerd als gevolg van boring. Optimalisatie heeft geen effect op de huidige situatie.
5	A-678-KR-019 t/m A-678-KR-020 Boring onder Noorddijk Krabbendijke	Bodem wordt niet gesaneerd als gevolg van boring. Optimalisatie heeft geen effect op de huidige situatie.
6	A-678-KR-025 t/m A-678-KR-027 Boring langs spoorzone Oostdijk	Bodem wordt niet gesaneerd als gevolg van boring. Optimalisatie heeft geen effect op de huidige situatie.
7	A-678-KR-028 t/m A-678-KR-029 Boring Olzendedijk	Bodem wordt niet gesaneerd als gevolg van boring. Optimalisatie heeft geen effect op de huidige situatie.
8	A-678-KR-036 t/m A-678-KR-038 Kanaal van Zuid-Beveland/landgoed aan de Kamperweg	Bodem reeds gesaneerd. Optimalisatie leidt tot geen effect
9	A-678-KR-041 t/m A-678-KR-043 Boring kruising A58 bij Smokkelhoek	Bodem wordt niet gesaneerd als gevolg van boring. Optimalisatie heeft geen effect op de huidige situatie.
10	A-678-KR-043 t/m A-678-KR-046 Boring langs Eversdijk	Bodem wordt niet gesaneerd als gevolg van boring. Optimalisatie heeft geen effect op de huidige situatie.
11	A-678-KR-046 t/m A-678-KR-047 Boring kruising N666	Bodem wordt niet gesaneerd als gevolg van boring. Optimalisatie heeft geen effect op de huidige situatie.
12	A-678-KR-049 t/m A-678-KR-50 Boring nabij de Wranghe	Bodem wordt niet gesaneerd als gevolg van boring. Optimalisatie heeft geen effect op de huidige situatie.
13	A-678-KR-050 t/m A-678-KR-051 Boring onder N669/spoor stoomtrein	Bodem wordt niet gesaneerd als gevolg van boring. Optimalisatie heeft geen effect op de huidige situatie.
14	A-678-KR-056 t/m A-678-KR-059 Dubbele boring door Heggegebied	Bodem wordt niet gesaneerd als gevolg van boring. Optimalisatie heeft geen effect op de huidige situatie.
15	A-678-KR-067 t/m A-678-KR-069 Boring drie dijken sHeerenhoek	Bodem wordt niet gesaneerd als gevolg van boring. Optimalisatie heeft geen effect op de huidige situatie.
16	A-678-KR-069 t/m A-678-KR-072 Boring entrée Sloegebied	Bodem wordt niet gesaneerd als gevolg van boring. Optimalisatie heeft geen effect op de huidige situatie.

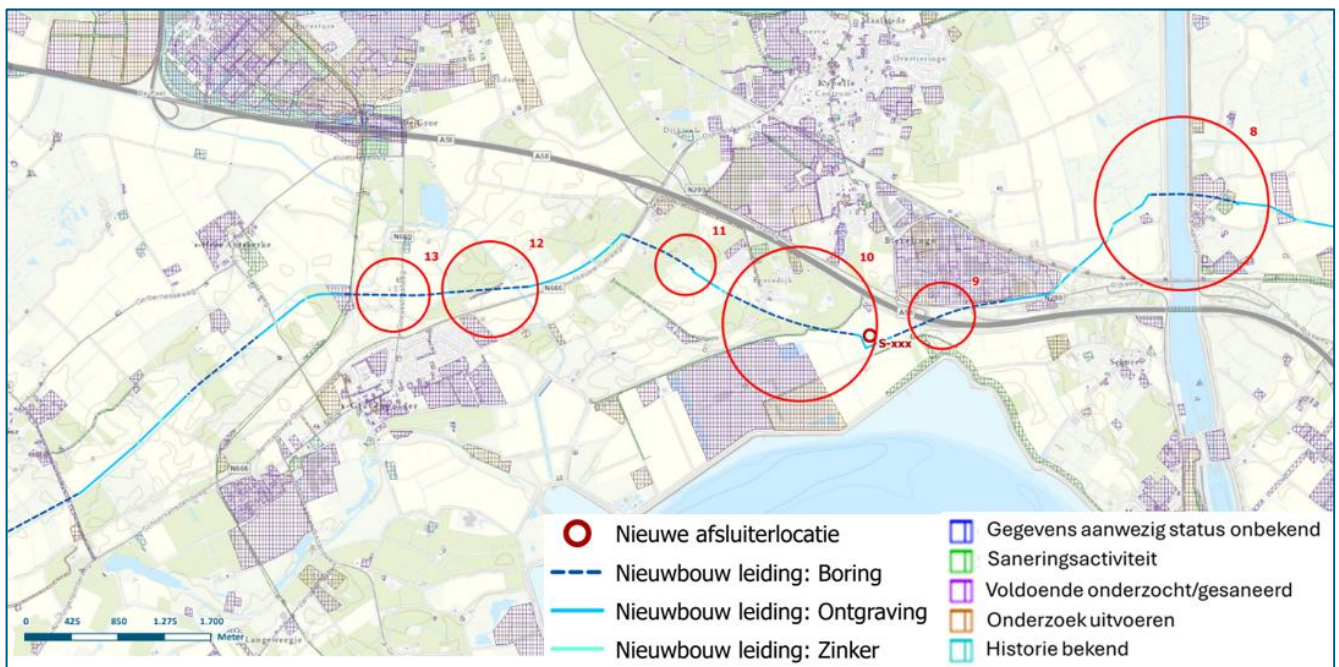
In de Omgevingswet en de aanhangende besluiten zijn voorschriften opgenomen om te voorkomen dat de bodemkwaliteit beïnvloed kan worden door activiteiten op de afsluiterlocaties na de aanlegfase.



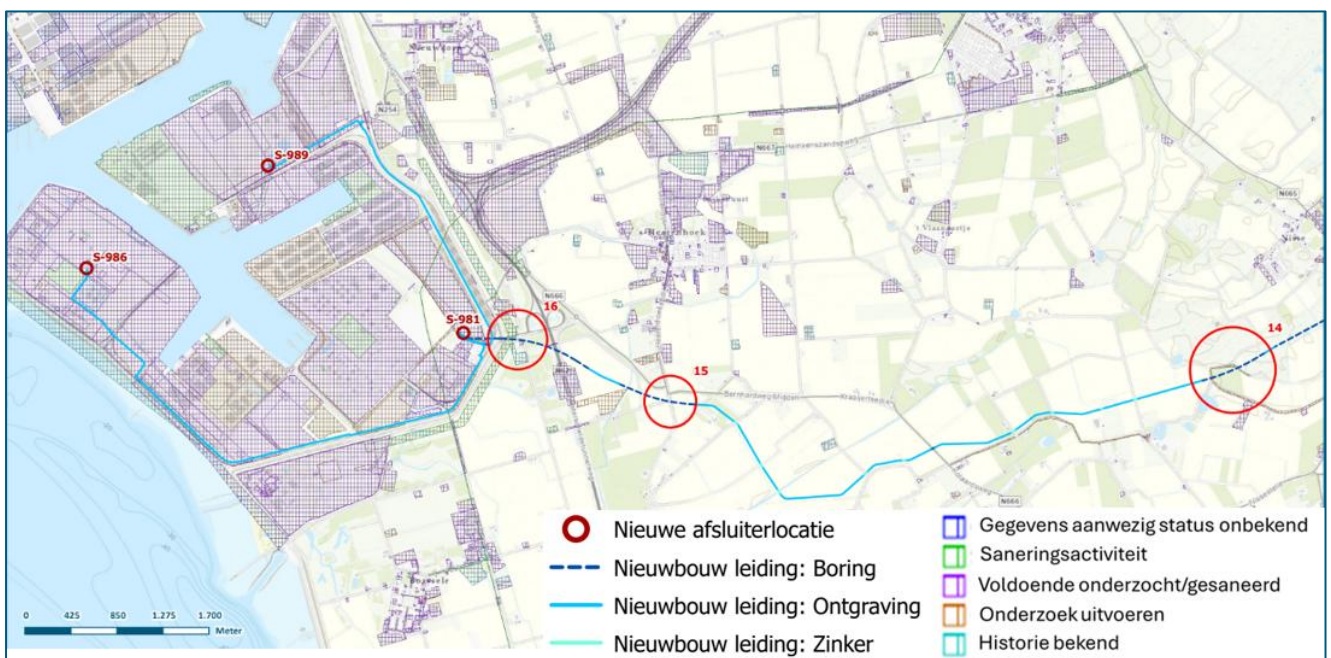
Figuur 6-1. Nieuwbouwleiding - bodemkwaliteit optimalisaties 1, 2, 3.



Figuur 6-2. Nieuwbouwleiding - bodemkwaliteit optimalisaties 4, 5, 6, 7.



Figuur 6-3. Nieuwbouwleiding - bodemkwaliteit optimalisaties 8, 9, 10, 11, 12, 13.



Figuur 6-4. Nieuwbouwleiding - bodemkwaliteit optimalisaties 14, 15, 16.

Conclusie

De verwachting is dat de aanleg van het geprojecteerde tracé Woensdrecht - Vlissingen geen effect tot een lichte verbetering van de (water)bodemkwaliteit tot gevolg heeft.

6.3.2 Tracé Zelzate – Moerdijk (ombouw; hergebruik bestaande aardgasleiding)

Tussen Zelzate en Moerdijk zal een bestaande aardgastransportleiding worden hergebruikt voor het transport van waterstof waarbij bestaande afsluiterlocaties voor aardgas worden verwijderd en nieuwe worden gebouwd voor waterstof. Voor het thema bodem geldt dat er geen of nauwelijks effecten optreden bij het hergebruik van de bestaande aardgasleiding, omdat er geen of nauwelijks sprake is van werkzaamheden die de bodemkwaliteit kunnen aantasten. Bij het ontmantelen van bestaande afsluiterlocaties voor aardgas en bij nieuwbouw van afsluiterlocaties voor waterstof kunnen er mogelijk wel negatieve effecten optreden. Daarmee zijn voor het aspect bodem alleen deze afsluiterlocaties relevant.

Aanlegfase

Bij het verwijderen en bij het aanleggen van een afsluiterlocatie wordt de bodemkwaliteit met bodembeschermende voorzieningen gewaarborgd. Tijdens het verwijderen en de aanleg zal sprake zijn van tijdelijke ontgraving en grondwateronttrekking. De (water)bodemkwaliteit ter plaatse moet hiervoor bekend zijn. Hiermee wordt voorkomen dat eventuele bestaande verontreinigingen verspreiden. De (geprojecteerde) afsluiterlocaties zijn niet onderzocht in het uitgevoerde historische bureauonderzoek bodem. De ervaring is dat zonder specifieke bekende verontreinigingsgevallen, zoals calamiteiten, over het algemeen maximaal licht verhoogde concentraties aan verontreinigende stoffen worden gevonden. In dat geval zal de (water)bodemkwaliteit ter plaatse geen beperking zijn voor de uit te voeren activiteiten. Mocht op de locatie toch een verontreiniging worden gevonden, dan zal deze mogelijk moeten worden gesaneerd alvorens de werkzaamheden uit te voeren of moet de ontgraven grond mogelijk worden afgevoerd. Welke parameters eventueel gesaneerd moeten worden is afhankelijk van de resultaten van de uit te voeren onderzoeken. Het verwijderen en/of aanleggen van de afsluiterlocaties heeft in dat geval een positieve invloed op de (water)bodemkwaliteit ter plaatse.

Gebruiksfase

In de Omgevingswet zijn voorschriften opgenomen om te voorkomen dat de bodemkwaliteit beïnvloed wordt door activiteiten op de afsluiterlocaties. In de gebruiksfase heeft een afsluiterlocatie daardoor, behoudens calamiteiten, geen invloed op de bodemkwaliteit ter plaatse. Onderdeel van deze voorschriften is een bodemonderzoek dat de bodemkwaliteit voor start van de activiteiten vastlegt, dit onderzoek wordt gecombineerd met het onderzoek dat noodzakelijk is voor de aanleg van de afsluiterlocatie(s).

Conclusie

De verwachting is dat de realisering van het waterstofnetwerk tussen Zelzate en Moerdijk geen of een heel beperkte invloed heeft op de (water)bodemkwaliteit. Omdat het waterstofnetwerk voor dit tracé gebruik maakt van bestaande leidingen is hier geen sprake van beïnvloeding van de bodemkwaliteit ter plaatse van de leidingen. De bodemkwaliteit ter plaatse van de te verwijderen en de geprojecteerde nieuw aan te leggen afsluiterlocaties is nog niet bekend, maar het verwijderen van bestaande aardgas afsluiterlocaties c.q. bouwen van nieuwe afsluiterlocaties heeft naar verwachting geen tot een beperkte invloed op de (water)bodemkwaliteit ter plaatse.

6.3.3 Aanbevelingen fase 2

Aanbevelingen nader onderzoek

In een aantal gevallen worden watergangen doorkruist middels een boring. Een aantal watergangen wordt uitgaande van het huidige ontwerp gepasseerd middels een open ontgraving. Door deze watergangen te kruisen middels een boring kan het baggerwerk worden beperkt waarmee kan worden voorkomen dat onderzoek van de waterbodemkwaliteit en/of het eventueel afvoeren van verontreinigd slib nodig is.

Zowel bij de aanleg van de nieuwe leiding Woensdrecht – Vlissingen als bij het verwijderen en de aanleg van de afsluiterlocaties tussen Zelzate en Moerdijk is op een aantal locaties aanvullend (water)bodemonderzoek nodig (bodemonderzoek conform NEN5740, NEN5720 en/of NEN5707).

6.4 Zettingen

6.4.1 Aanpak en beschikbaar onderzoek

Zetting van de bodem is een vorm van bodemdaling waarbij de bodem verticaal zakt. Door het wegpompen van grondwater tot een niveau lager dan de gemiddeld laagste grondwaterstand kan versnelde zetting optreden bij gronden die daarvoor gevoelig zijn. Dat zijn bodems waar klei, leem en veen in voorkomen. Bodems met zand in de ondergrond zijn niet gevoelig voor tijdelijke verlaging van grondwaterstanden.

Bij de aanleg van de leiding met open ontgraving wordt bemalen om te voorkomen dat de gegraven geul vol met water komt te staan. Ook bij boringen is bemaling nodig bij de in- en uittrede punten van de boring. Bij bemaling kan tijdelijke verlaging van grondwater rondom de locatie verwacht worden. Bij aanzienlijke verlagingen en bij een groot verschil in de verlagingen van het grondwater kunnen zettingen en zettingsverschillen optreden. Zettingsverschillen bij de fundering van gebouwen leidt tot ongelijke belasting op de fundering. Bij ongelijke belasting kunnen delen van een funderingsbalk breken en ontstaan er scheuren in gebouwen. Het risico op aantasting van funderingen is afhankelijk van het type fundering dat gebruikt is. Met name houten funderingspalen zijn gevoelig voor veranderingen in grondwaterstanden. Bebouwing van voor 1970 heeft relatief vaak houten funderingen en is daarmee kwetsbaar voor zettingsschade. Risico's door ongelijke zetting kunnen ook optreden bij grondlichamen (spoorwegen, dijken, verhoogde wegen) en bij ondergrondse kabels en leidingen. Bemaling kan daardoor ook de stabiliteit van waterkeringen beïnvloeden, wat een risico is voor de waterveiligheid. De risico's van zettingen worden getoetst voor gebouwen en waterkeringen. De risico's van mogelijke zettingen door bemaling voor leidingen worden getoetst in fase 2.

In deze paragraaf is waar mogelijk gebruik gemaakt van het in 2023 voor dit project uitgevoerde bureauonderzoek door CRUX10. Het ontwerp van het tracé is nog in ontwikkeling, het ontwerp waar in dit bureauonderzoek vanuit is gegaan wijkt daarom op een aantal punten af van het ontwerp zoals dat nu als uitgangspunt is gehanteerd voor MER fase 1. In het vigerende tracé zijn de aftakkingen naar Middelburg en Bergen op Zoom komen te vervallen en is uitgegaan van meer boringen en minder open ontgraving. De verwachting is dat daardoor minder bemaling nodig is dan in het bureauonderzoek destijds is berekend. En dat daarmee in deze paragraaf voor wat betreft de te verwachten zettingsrisico's de 'worst case' situatie is weergegeven.

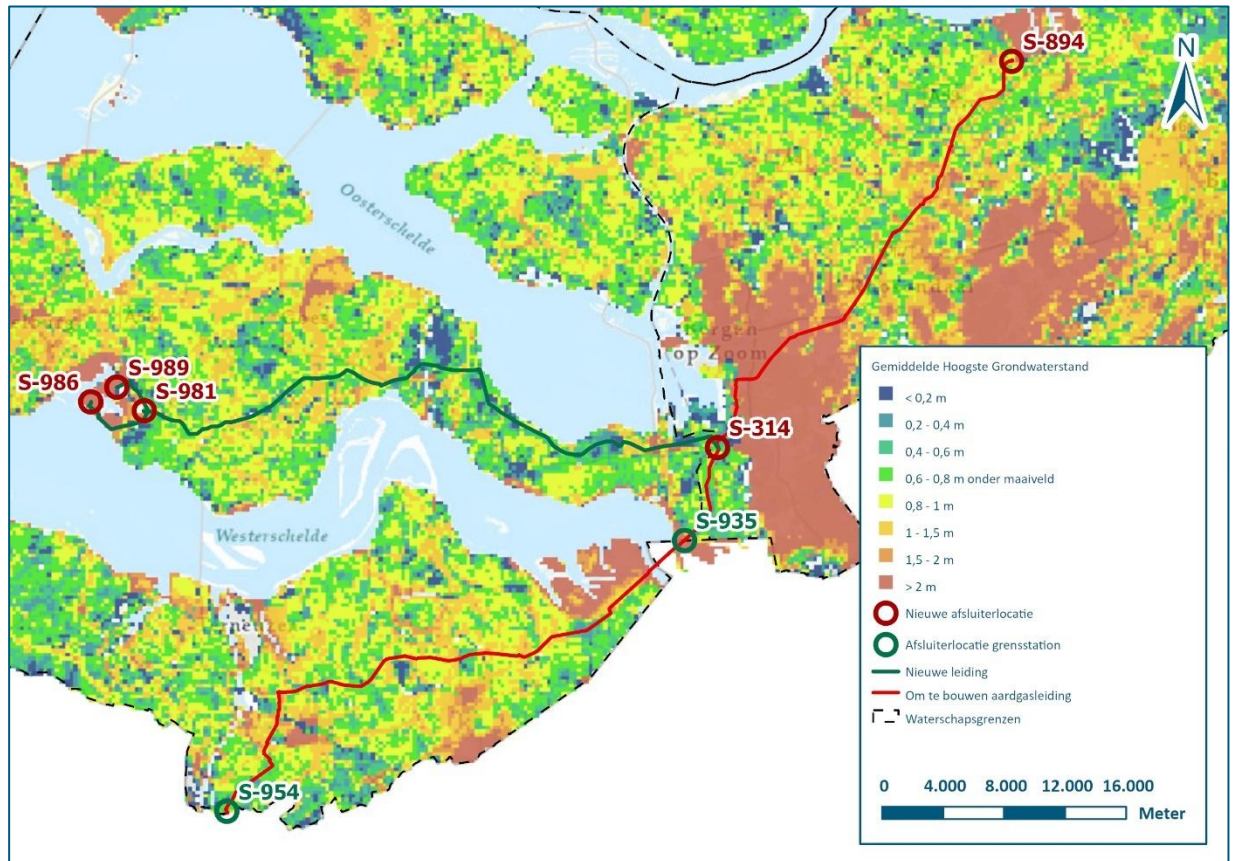
Het bureauonderzoek beslaat het beheergebied van Waterschap Scheldestromen en daarmee het grootste deel van de aanleg van de nieuwe leiding Vlissingen – Woensdrecht. Slechts enkele honderden meters van de nieuw aan te leggen leiding ligt in het beheergebied van Waterschap Brabantse Delta en is daarmee niet opgenomen in het bureauonderzoek. Ook het ontmantelen en de aanleg van afsluiterlocaties langs de bestaande her te gebruiken en om te bouwen aardgasleiding is niet opgenomen in het bureauonderzoek.

In het bureauonderzoek zijn bemalingsadviezen opgenomen waarbij per veldstrekking en kruising is berekend waar door de bemaling de grondwaterstand met meer dan 5 cm zou kunnen dalen (het zogenoemde 0.05m-invloedsgebied). Deze invloedsgebieden zijn berekend voor verschillende grondwaterstanden. Voor het thema zettingen zijn de invloedsgebieden bij de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) gebruikt, omdat een verdere daling van de grondwaterstand ten opzichte van de GLG tot de grootste zettingsrisico's leidt (bij de gemiddeld hoogste grondwaterstand, GHG, is de kans kleiner dat houten funderingen boven het grondwater gaan uitsteken). Voor de toetsing is geteld hoeveel woningen van voor 1970 binnen het invloedsgebied van de bemalingen liggen, uitgaande van het bureauonderzoek.

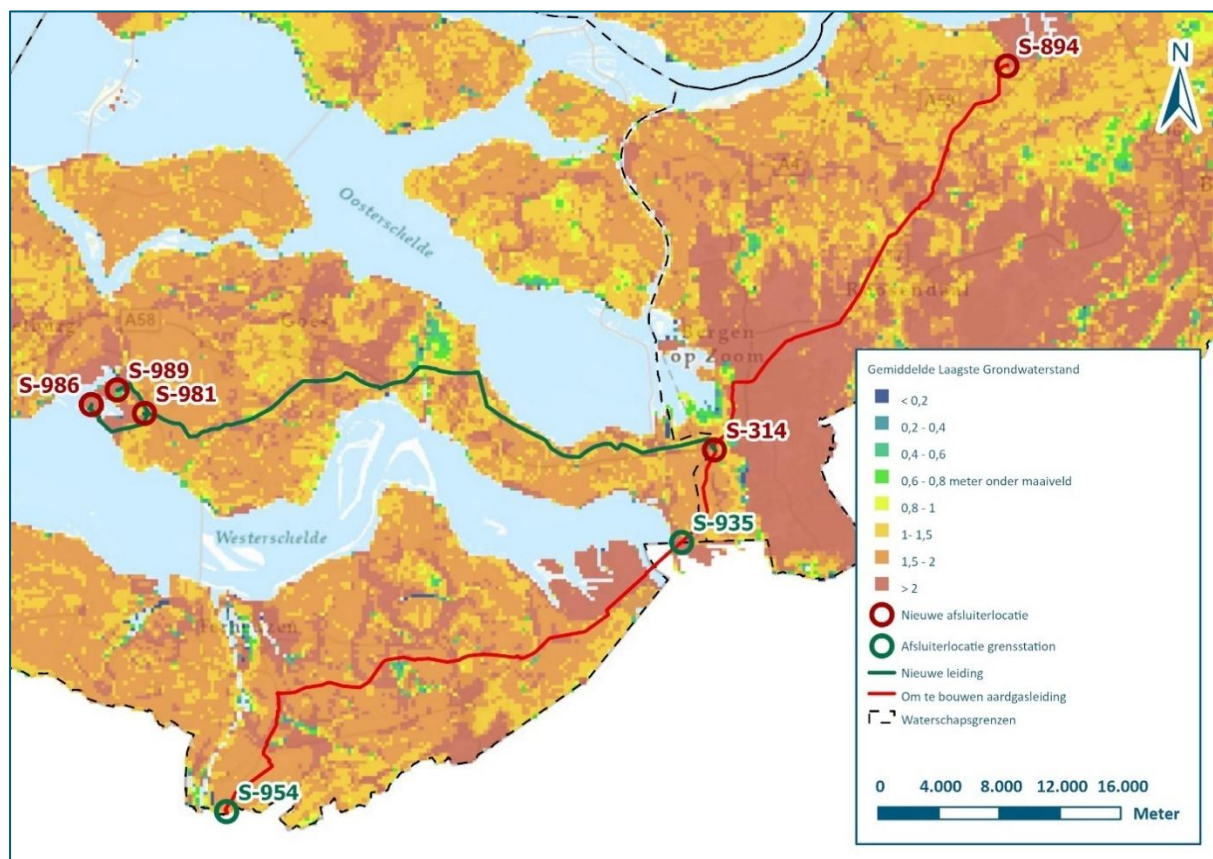
¹⁰ Geohydrologisch Bureauonderzoek Waterschap Scheldestromen, Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, Arcadis / CRUX, 20-09-2023.

6.4.2 Referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

Het risico op zettingsschade wordt voor een belangrijk deel bepaald door de grondwaterstand en de bodemopbouw. De nieuw aan te leggen waterstofleiding in Midden-Zeeland komt te liggen in een laaggelegen gebied. Figuur 6-5 laat zien dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) op het geprojecteerde tracé tussen de 0,2 meter boven en 1,5 meter onder maaiveld ligt. Figuur 6-6 laat zien dat de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) tussen 1 en 2 meter onder maaiveld ligt. Deze hoge grondwaterstand heeft als gevolg dat veel bemaling nodig is bij het uitvoeren van een open ontgraving.

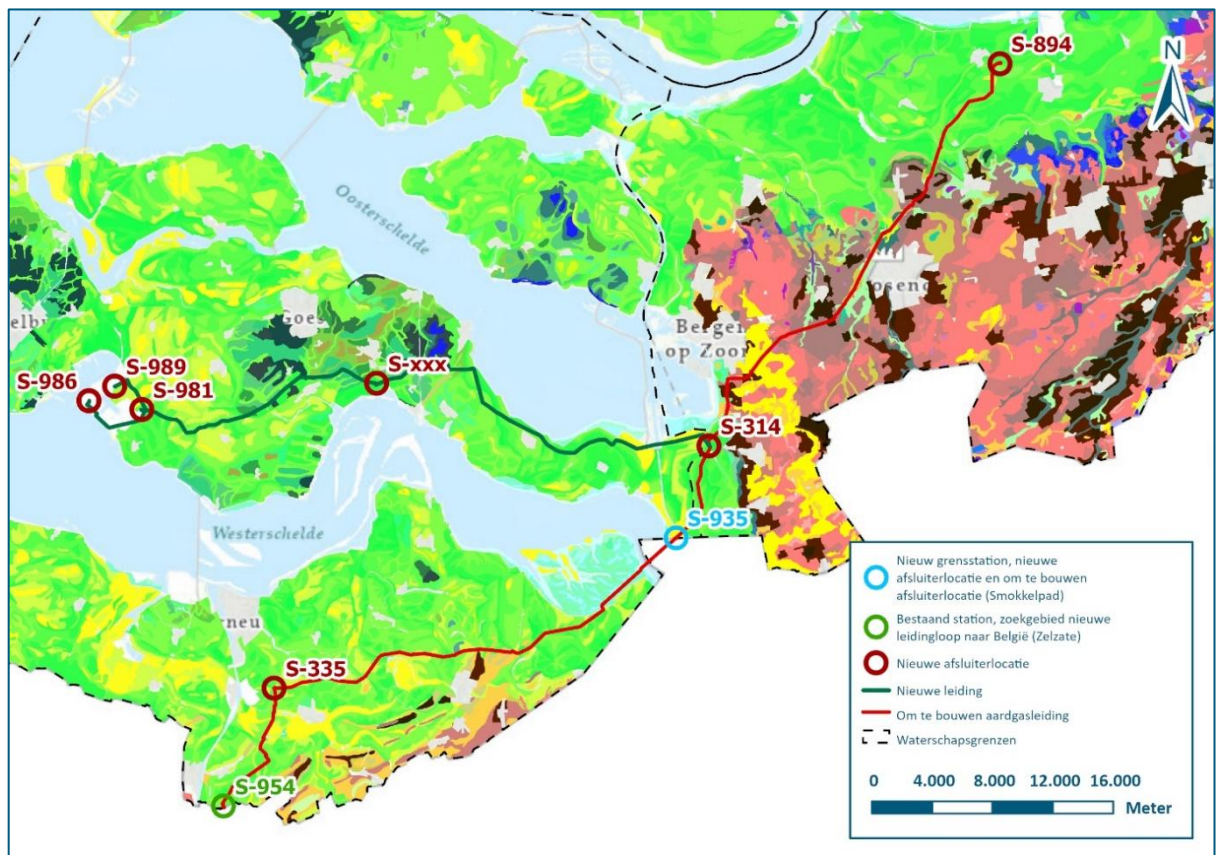


Figuur 6-5. Gemiddelde hoogste grondwaterstand bij de geprojecteerde tracés en afsluiterlocaties in Midden-Zeeland, Zeewijk-Vlaanderen en Noord-Brabant (bron: Klimaat-effectatlas, 2022).



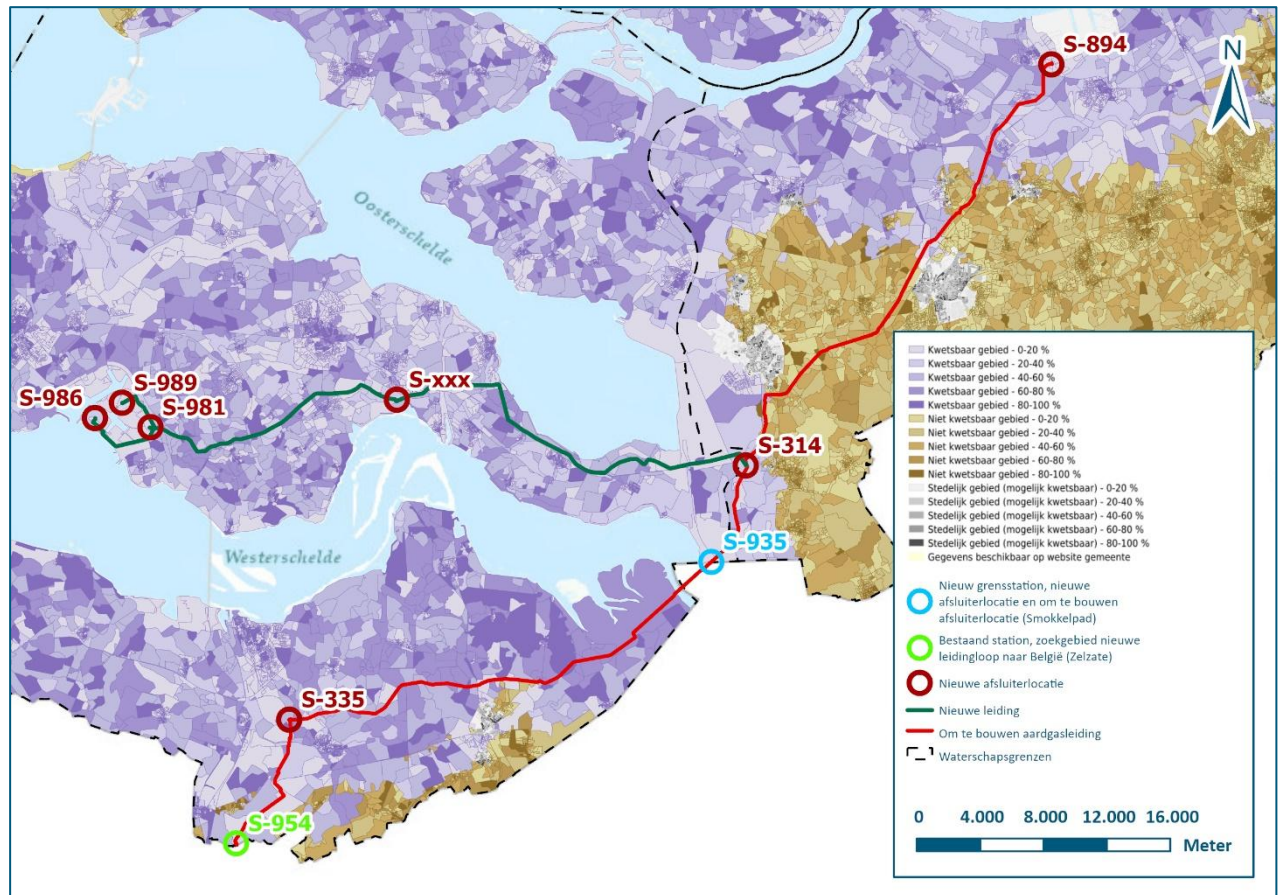
Figuur 6-6. Gemiddelde laagste grondwaterstand bij de geprojecteerde tracés en afsluiterlocaties in Midden-Zeeland, Zeewo-Vlaanderen en Noord-Brabant (bron: Klimaat-effectatlas, 2022)

Figuur 6-7 geeft weer welke bodemsoort er tot op een diepte tot 1,5 m onder het maaiveld aanwezig is. Ter plaatse van het grootste gedeelte van het geprojecteerde tracé in Midden-Zeeland bestaat de bovenste 1,5 m bodem uit (lichte) klei (groene en grijze kleuren). Regionaal bestaat de ondiepe bodem uit zand (gele, roze en oranje kleuren). Tussen de 2 en 4 meter onder maaiveld ligt ter plaatse van het geprojecteerde tracé een veenlaag. Deze zijn niet zichtbaar in de figuur.



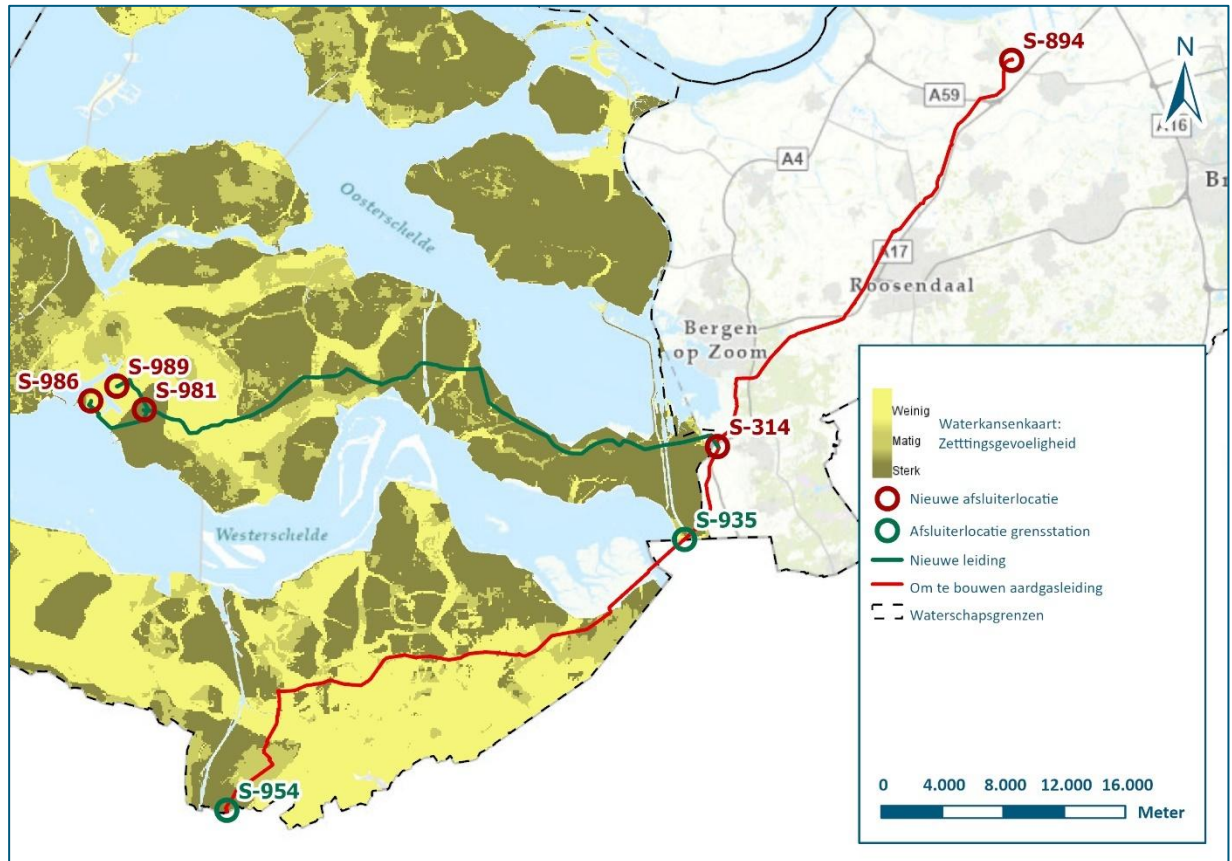
Figuur 6-7. Ondiepe bodemopbouw ter plaatse van de geprojecteerde tracés en afsluiterlocaties. Groen = klei, geel = zand. Podzolgronden (roze/ bruin) = zand. Blauw=veen (bron: BRO Bodemkaart Bodemvlakken).

In Figuur 6-8 is de mate van kwetsbaarheid van de bodem voor funderingsproblematiek weergegeven: de paarse en grijze kleuren zijn (mogelijk) kwetsbaar, de groene en bruine kleuren niet. Hieruit blijkt dat de geprojecteerde nieuw aan te leggen leiding Woensdrecht – Vlissingen en de geprojecteerde nieuw aan te leggen afsluiterlocaties in het bestaande tracé Zelzate – Moerdijk grotendeels in gebied liggen dat kwetsbaar is voor funderingsproblematiek.



Figuur 6-8. Mate van kwetsbaarheid voor funderingsproblematiek in Zeeland en Noord-Brabant (Bron: KCAF).

Figuur 6-9 geeft een indicatie van de zettingsgevoeligheid van de bodem in Zeeland. Op de zettingsgevoeligheidskaart wordt onderscheid gemaakt in weinig, matig en sterk zettingsgevoelig. De indeling is gebaseerd op een combinatie van de dikte van de kleiige deklaag, de dikte van het Hollandveen en de aanwezigheid van veen in de bovenste 120 cm van de bodem. Uit de figuur blijkt dat de zettingsgevoeligheid ter plaatse van de nieuw aan te leggen leiding sterk varieert: van weinig tot sterk zettingsgevoelige gronden.



Figuur 6-9. Zettingsgevoeligheid van de bodem (bron: Provincie Zeeland, 2005).

In Figuur 6-10 zijn de primaire en secundaire waterkeringen binnen het beheergebied van Waterschap Scheldestromen weergegeven. Waterschap Scheldestromen heeft beleidsregels om het optreden van zettingen in keringen te voorkomen. In de beleidsregels van de waterschappen staat hoe de waterschappen omgaan met het medegebruik van waterkeringen. Uitgangspunt is dat de aanleg van de nieuwe leiding de stabiliteit van de keringen niet mag ondermijnen. Hier zal rekening mee moeten worden gehouden in het detailontwerp en de aanlegwijze.



Figuur 6-10. Primaire en secundaire waterkeringen binnen het beheergebied van Waterschap Scheldestromen.

6.4.3 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

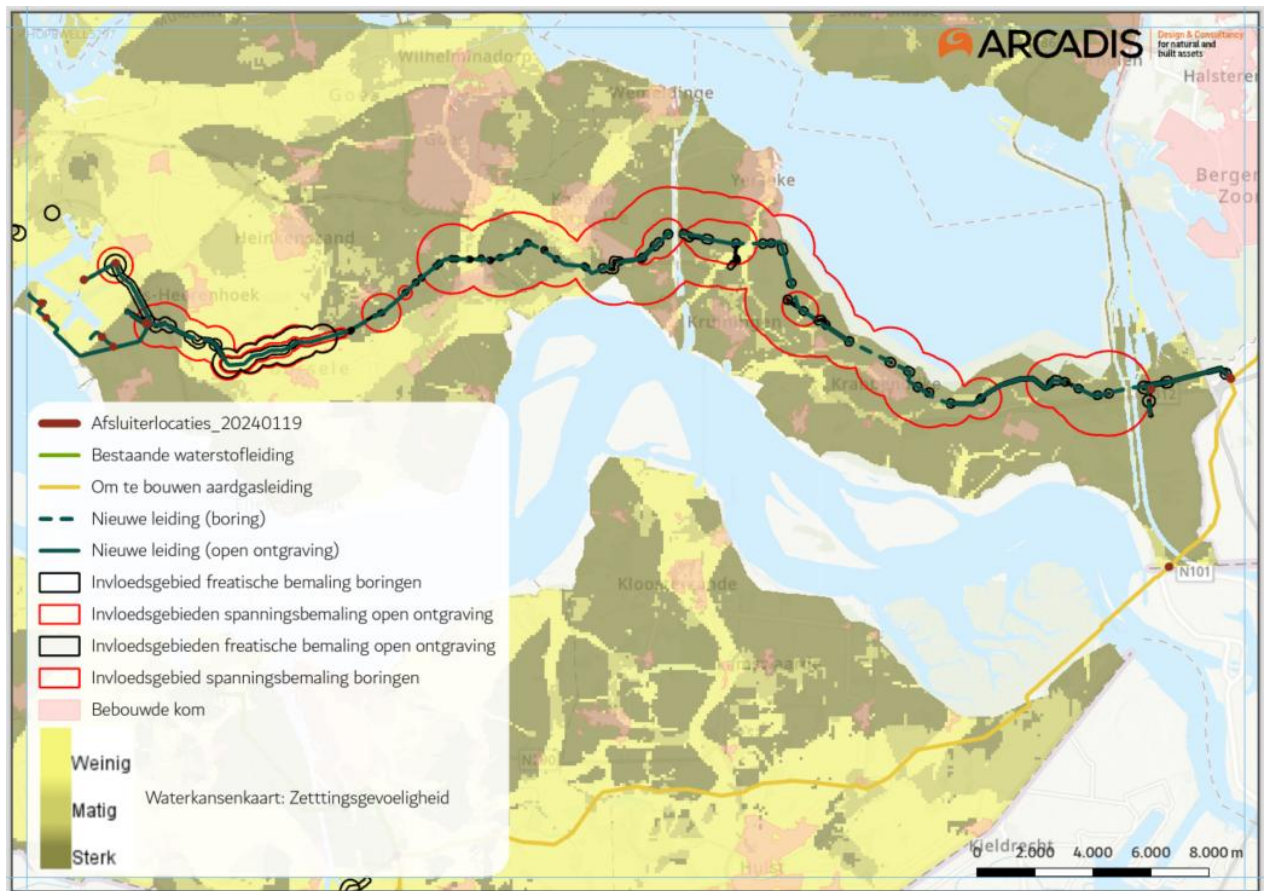
Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

Beïnvloeding gebouwen door bemaling

De invloedsgebieden van de bemalingen zoals weergegeven in het uitgevoerde bureauonderzoek zijn opgenomen in Figuur 6-11 (dit is nog gebaseerd op het tracé zonder optimalisaties), in combinatie met de zettingsgevoeligheid bodem en de aanwezigheid van bebouwde kommen. Binnen de invloedsgebieden liggen circa 37 gevoelige panden (33 Rijksmonumenten en 4 maatgevende panden). Verder kruist de nieuw aan te leggen waterstofleiding twee gebieden die zijn aangemerkt als bebouwde kom, deze liggen op matig zettingsgevoelige bodems. Daarmee is zonder aanvullende maatregelen op voorhand nog niet uit sluiten dat er door bemaling zetting bij panden kan plaatsvinden waarbij ook sprake kan zijn van zettingsschade.

Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen

Binnen de invloedsgebieden van de bemalingen zoals weergegeven in het uitgevoerde bureauonderzoek (zie Figuur 6-11) liggen op circa 26 locaties waterkeringen (zie figuur 6-6). Geprojecteerde afsluiterlocatie S-981 ligt ook nabij een regionale kering. Daarmee is zonder aanvullende maatregelen nog niet uit te sluiten dat er door bemaling zetting bij keringen kan plaatsvinden. Dit zou de stabiliteit van de keringen kunnen verzwakken.



Figuur 6-11. Zettingsgevoeligheid bodem en de ligging van bebouwde kommen binnen de invloedsgebieden van de bemalingen.

Effecten optimalisaties op zettingen

De 16 optimalisaties in het nieuw te realiseren tracé betreffen afwijkingen van de PEH- en/of andere bestemde leidingenstroken. Omdat de waterstofleiding op de locatie van de optimalisaties wordt aangelegd met een boring in plaats van open ontgraving, hoeft er op deze plekken minder bemaling plaats te vinden. Bemaling vindt immers alleen plaats bij de in- en uitredepunten en niet langs het volledige tracé van de boring, zoals dit wel het geval is bij open ontgraving. De invloedsgebieden in Figuur 6-11 zijn gebaseerd op een worst case scenario en zullen bij realisatie van de optimalisaties naar verwachting kleiner worden. Om deze reden is er op de locaties van de optimalisaties minder kans op zettingen. De gevolgen per optimalisatie zijn weergegeven in Tabel 6-5.

Tabel 6-5: Effectbeschrijving optimalisaties op zettingen

Nr.	Locatie	Beïnvloeding zettingen
1.	A-678-KR-001 Boring onder knooppunt Markiezaat	Minder bemaling als gevolg van boring, echter is op deze locatie een relatief klein invloedsgebied van de bemaling, waardoor het mitigerende effect t.o.v. open ontgraving relatief klein is.
2	A-678-KR-006 t/m A-678-KR-008 Kruising Schelde-Rijnkanaal en Spuikanaal	Verminderde kans op zettingen als gevolg van minder bemaling bij boring
3	A-678-KR-009 t/m A-678-KR-011 Boring Middenhof	Verminderde kans op zettingen als gevolg van minder bemaling bij boring
4	A-678-KR-017 t/m A-678-KR-019 Boring langs Oude Rijksweg Krabbendijke	Verminderde kans op zettingen als gevolg van minder bemaling bij boring
5	A-678-KR-019 t/m A-678-KR-020 Boring onder Noorddijk Krabbendijke	Verminderde kans op zettingen als gevolg van minder bemaling bij boring

Nr.	Locatie	Beïnvloeding zettingen
6	A-678-KR-025 t/m A-678-KR-027 Boring langs spoorzone Oostdijk	Verminderde kans op zettingen als gevolg van minder bemaling bij boring
7	A-678-KR-028 t/m A-678-KR-029 Boring Olzendedijk	Verminderde kans op zettingen als gevolg van minder bemaling bij boring
8	A-678-KR-036 t/m A-678-KR-038 Kanaal van Zuid-Beveland/landgoed aan de Kamperweg	Verminderde kans op zettingen als gevolg van minder bemaling bij boring
9	A-678-KR-041 t/m A-678-KR-043 Boring kruising A58 bij Smokkelhoek	Verminderde kans op zettingen als gevolg van minder bemaling bij boring
10	A-678-KR-043 t/m A-678-KR-046 Boring langs Eversdijk	Verminderde kans op zettingen als gevolg van minder bemaling bij boring
11	A-678-KR-046 t/m A-678-KR-047 Boring kruising N666	Verminderde kans op zettingen als gevolg van minder bemaling bij boring
12	A-678-KR-049 t/m A-678-KR-50 Boring nabij de Wranghe	Verminderde kans op zettingen als gevolg van minder bemaling bij boring
13	A-678-KR-050 t/m A-678-KR-051 Boring onder N669/spoor stoomtrein	Verminderde kans op zettingen als gevolg van minder bemaling bij boring
14	A-678-KR-056 t/m A-678-KR-059 Dubbele boring door Heggegebied	Verminderde kans op zettingen als gevolg van minder bemaling bij boring
15	A-678-KR-067 t/m A-678-KR-069 Boring drie dijken sHeerenhoek	Verminderde kans op zettingen als gevolg van minder bemaling bij boring
16	A-678-KR-069 t/m A-678-KR-072 Boring entrée Sloegebied	Verminderde kans op zettingen als gevolg van minder bemaling bij boring

Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande aardgasleiding)

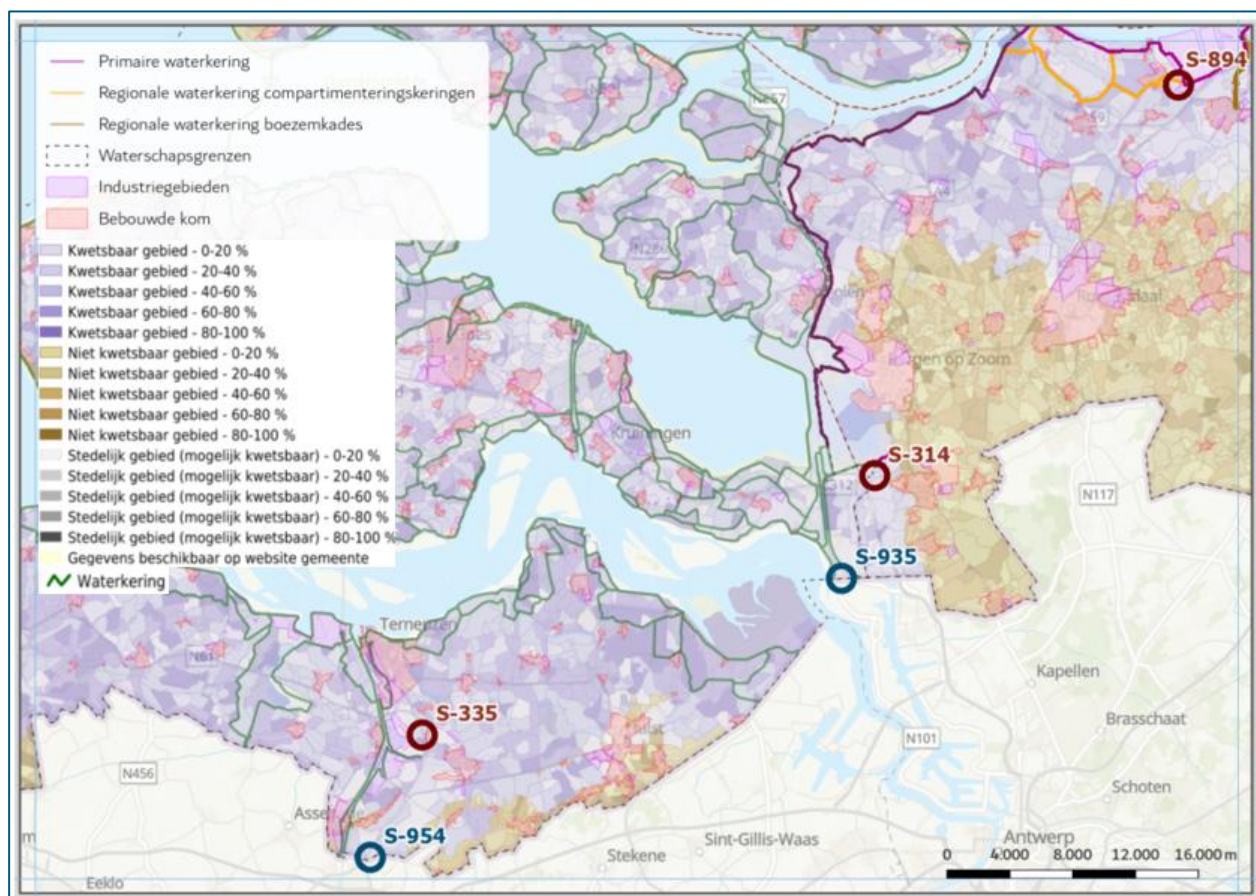
Op het tracé Zelzate – Moerdijk is sprake van hergebruik van bestaande aardgasleidingen. Bij hergebruik van bestaande aardgasleidingen is geen sprake van risico op zettingen omdat er geen nieuwe leiding hoeft te worden aangelegd. Daarnaast worden bestaande afsluiterlocaties voor gas verwijderd en nieuwe afsluiterlocaties voor waterstof aangelegd. Hierbij is veelal sprake van bemaling en daarmee ook sprake van risico op zettingen. De grootte van dit effect is afhankelijk van het aantal gebouwen in de nabij van afsluiterlocaties. Deze worden nader in beeld gebracht in fase 2. In Figuur 6-11 is de ligging van de geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties weergegeven, in combinatie met de zettingsgevoeligheid van de bodem en de ligging van waterkeringen.

Beïnvloeding gebouwen door bemaling

De bodem bij de geprojecteerde afsluiterlocaties is niet tot matig zettingsgevoelig, zie Figuur 6-11. Er liggen enkele gebouwen met risico op zettingsschade binnen de invloedsgebieden van de bemalingen. Hierdoor is het risico op zettingsschade bij bemaling vooralsnog niet uitgesloten.

Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen

Er liggen enkele keringen nabij de geprojecteerde afsluiterlocaties, zie Figuur 6-12. Hiermee is het risico op het verzwakken van de stabiliteit van keringen door bemalingen nog niet geheel uitgesloten.



Figuur 6-12. Geprojecteerde afsluiterlocaties, zettingsgevoeligheid van de bodem en de aanwezige waterkeringen.

Conclusie

Door de bemalingen kan zonder aanvullende maatregelen zowel zettingsschade bij gebouwen als aantasting van de stabiliteit van waterkeringen nog niet worden uitgesloten. Binnen de invloedsgebieden van de bemalingen liggen zettingsgevoelige gebouwen en een aantal waterkeringen. De conclusies voor beide tracés worden gegeven in onderstaande Tabel 6-6.

Tabel 6-6. Conclusies aspect zettingen

Aspect	Criterium	Zelzate – Moerdijk	Woensdrecht – Vlissingen
Zettingen	Beïnvloeding gebouwen door bemaling	Het is niet uit te sluiten dat er zettingsgevoelige gebouwen binnen de invloedsgebieden van de bemalingen komen te liggen. Het risico op zettingsschade is daarmee ook nog niet uitgesloten.	Binnen het invloedsgebied van de bemalingen liggen circa 37 zettingsgevoelige panden. Dat geeft een risico op zettingsschade. De voorgenomen optimalisaties hebben een mitigerend effect.
	Beïnvloeding stabiliteit van waterkeringen	Het is niet uit te sluiten dat er waterkeringen binnen de invloedsgebieden van de bemalingen komen te liggen. Het risico op het verzwakken van de stabiliteit van keringen is daarmee ook nog niet uitgesloten.	Binnen het invloedsgebied van de bemalingen liggen circa 26 waterkeringen. Dat geeft een risico op aantasting van de stabiliteit van de keringen. Echter, mede door de optimalisaties zijn voor alle kruisingen van keringen boringen voorzien, waardoor dit effect gemitigeerd wordt.

6.4.4 Aanbevelingen fase 2

Aanbevelingen ontwerp en aanlegwerkzaamheden

Verlagingseffecten als gevolg van bemalingen zijn te mitigeren door retourbemaling van het onttrokken water of door andere technische oplossingen, zoals aanleg via boring of plaatsing van damwanden. Welke mitigerende maatregel mogelijk en geschikt is, is maatwerk per locatie en ingreep. Zo zijn er voor het bemalen van het leidingtracé andere mitigerende maatregelen geschikt dan bij het bemalen van afsluiterlocaties. Om de risico's van zetting zo veel mogelijk te beperken wordt geadviseerd het grondwater niet verder te verlagen dan noodzakelijk (circa 10 cm onder het ontgravingsniveau) en dit ook te controleren. Tevens kan het risico op zetting verminderd worden door de bemaling alleen actief te houden tijdens werkuren op werkdagen en zo kort mogelijk op eenzelfde locatie.

De omvang van zetting als gevolg van de inzet van materieel kan beperkt gehouden worden door rijbanen toe te passen op het maaiveld en door het gewicht van de belasting laag te houden (lichte machines, minder volle belading van voertuigen). Het effect van zetting kan worden gecompenseerd door toevoeging van extra bodemmateriaal bij de opvulling van de buisleidingsleuf en afwerking van de werkstrook.

Aanbevelingen nader onderzoek

Voor de vergunningaanvragen voor grondwateronttrekking bij Waterschap Scheldestromen en Waterschap Brabantse Delta zijn gedetailleerde onderzoeken nodig:

- De opgestelde bemalingsadviezen en berekende invloedsgebieden uit het uitgevoerde bureauonderzoek moeten worden geactualiseerd uitgaande van het definitieve ontwerp. Hierbij dient ook uitgewerkt te worden wat de effecten van mitigerende maatregelen zoals retourbemaling en het gebruik van damwanden is. De daarbij te hanteren uitgangspunten moeten worden afgestemd en waar nodig aangepast aan de hand van het nog uit te voeren grondonderzoek, peilbuismetingen en metingen van de grondwaterkwaliteit.
- Daar waar sprake is van maatgevende panden en waterkeringen binnen de invloedsgebieden van de bemalingen, zijn zettingsberekeningen nodig met beoordeling van het risico op schade (voor waterkeringen op de meest kritische locaties). Afhankelijk van de uitkomsten hiervan kan locatie specifieke monitoring worden aanbevolen. Een algemene monitoring van de bemaling wordt aanbevolen door gebruik te maken van de nog te plaatsen projectpeilbuizen.

Er zal in overleg worden getreden met de beheerders van waterkeringen (de waterschappen en Rijkswaterstaat) en met de beheerder van het spoor (ProRail) om afspraken te maken over de wijze van toetsing op zettingen.

Voor validatie en kalibratie van de zettingsberekeningen is het belangrijk de zettingen te monitoren. Met de aanduiding zettingsmetingen worden metingen bedoeld waarmee de zakking van een object in relatie tot de tijd vastgelegd wordt. Deze metingen kunnen op verschillende manieren uitgevoerd worden. De meest eenvoudige en tevens meest nauwkeurige methode is die met een digitaal waterpasinstrument of het plaatsen van peilbuizen. Zo kan tijdig worden ingegrepen en bijgestuurd wanneer het zettingsverloop afwijkt van de verwachtingen. Of kan in volgende fases van het bouwproces worden geoptimaliseerd. Op de locaties met verhoogd risico op zetting, zoals bij zettingsgevoelige bebouwing, kan een monitoringsprogramma uitgevoerd worden.

Op dit moment (zomer 2024) worden extra peilbuizen geplaatst om de grondwaterstanden te monitoren voor een langere periode. Met deze gegevens zullen de bemalings- en zettingsberekeningen geactualiseerd worden met de locatie specifieke data.

7. Water

7.1 Aanpak op hoofdlijnen

7.1.1 Doel en relatie met het beoordelingskader

Dit hoofdstuk behandelt de mogelijke effecten van het voorgenomen project voor het thema water. Hierbij vormen de criteria uit het beoordelingskader opgenomen in hoofdstuk 5 het vertrekpunt. De tabel hieronder laat een overzicht zien van de te toetsen aspecten. In dit MER Fase 1 worden de effecten globaal beschreven op basis van de op dit moment beschikbare informatie over het ontwerp en de op dit moment beschikbare bureauonderzoeken van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. In MER Fase 2 zal een meer gedetailleerde beschrijving en beoordeling van de effecten plaats vinden.

Tabel 7-1. Beoordelingskader grond- en oppervlaktewater

Thema	Aspect	Criterium	Wijze van beoordelen	Fase
Water	Grondwater	Beïnvloeding grondwaterkwantiteit en -kwaliteit	Beschrijving veranderingen grondwaterstanden en aantrekking zoute kwel door bemaling	Aanleg
	Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit	Beschrijving veranderingen kwaliteit en kwantiteit oppervlaktewater door lozingen bij bemaling en aantrekking zoute kwel door bemaling	Aanleg

Voor het thema water geldt dat er geen effecten optreden bij het hergebruik van bestaande aardgasleidingen omdat er geen sprake is van ontgraving, grondwateronttrekking en lozing. Bij nieuwbouw van leidingen en het ontmantelen en de aanleg van afsluiterlocaties kunnen er mogelijk wel negatieve effecten optreden.

7.1.2 Gebruikte bronnen

Bij de beschrijving van de effecten op hoofdlijn is in deze paragraaf waar mogelijk gebruik gemaakt van het in 2023 voor dit project uitgevoerde bureauonderzoek door CRUX¹¹. In het bureauonderzoek zijn bemalingsadviezen opgenomen waarbij per veldstrekking en kruising is berekend waar door de bemaling de grondwaterstand met meer dan 5 cm zou kunnen dalen (het zogenoemde 0.05m-invloedsgebied). Deze invloedsgebieden zijn berekend voor verschillende grondwaterstanden.

Het ontwerp van het project is nog in ontwikkeling, het ontwerp waar in dit bureauonderzoek vanuit is gegaan wijkt daarom op een aantal punten af van het ontwerp zoals dat nu als uitgangspunt wordt gehanteerd voor dit MER eerste fase. In het aangepaste ontwerp wordt uitgegaan van meer boringen en minder open ontgraving. De verwachting is dat daardoor minder bemaling nodig is dan in het bureauonderzoek destijds is berekend. En dat daarmee in dit hoofdstuk voor wat betreft de te verwachten effecten de 'worst case' is weergegeven. Het bureauonderzoek beslaat het beheergebied van Waterschap Scheldestromen en daarmee het grootste deel van de aanleg van de nieuwe leiding Vlissingen – Woensdrecht. Slechts enkele honderden meters van de nieuw aan te leggen leiding ligt in het beheergebied van Waterschap Brabantse Delta en is daarmee niet opgenomen in het bureauonderzoek. Ook het ontmantelen en de aanleg van afsluiterlocaties langs de bestaande her te gebruiken en om te bouwen gasleiding is niet opgenomen in het bureauonderzoek, omdat het bestaande locaties betreft die vaststaan. In MER fase 2 worden de aanleeffecten wel nader onderzocht.

¹¹ Geohydrologisch Bureauonderzoek Waterschap Scheldestromen | Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, Arcadis / CRUX, 20-09-2023.

7.2 Beleid, wet- en regelgeving

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van het relevante beleid en de relevante wet- en regelgeving voor het thema water met een korte beschrijving van de inhoud en relevantie.

Tabel 7-2. Overzichtstabel met de relevante beleidsonderwerpen voor Water

Beleid	Toelichting
EU-Kaderrichtlijn Water (2000)	De Kaderrichtlijn Water (KRW) is een Europese richtlijn die op 22 december 2000 van kracht is geworden. De KRW heeft als doelstelling het realiseren en behouden van chemisch schoon en ecologisch gezond oppervlaktewater en grondwater. In Nederland is de KRW uitgewerkt in de Omgevingswet en het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl).
EU-Grondwaterrichtlijn (2006)	In de KRW worden eisen gesteld aan de goede kwantitatieve toestand en de goede chemische toestand van grondwater. In de Europese Grondwaterrichtlijn (GWR) zijn de chemische aspecten voor grondwater verder gespecificeerd. Het Rijk heeft deze specificaties vertaald naar omgevingswaarden voor grondwater. De GWR is vastgelegd in het Bkl onder de Omgevingswet.
Omgevingswet (2024)	De Omgevingswet heeft 21 wetten vervangen en heeft als doel het vergunningenproces te versoepelen. Voorbeelden van relevante wetten die hier onderdeel van zijn, zijn de Waterwet en de Wet milieubeheer. Onderdeel van de Omgevingswet is de Nationale Omgevingsvisie waarin de visie van het Rijk op leefomgeving wordt gepresenteerd. De Omgevingswet is op 1 januari 2024 ingetreden.
Nationaal Water Programma (2022)	Het Nationaal Water Programma 2022-2027 (NWP) beschrijft de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en het beheer van de Rijkswateren (en Rijkswaardwegen). Voor het waterbeleid is het NWP een uitwerking van de Nationale Omgevingsvisie (NOVI). Belangrijke thema's van het NWP zijn de aanpassing aan de gevolgen van klimaatverandering, de bescherming tegen overstroming, en het behoud van zoetwatervoorzieningen. Dit is relevant voor de beïnvloeding van grond- en oppervlaktewater (kwaliteit en kwantiteit).
Rijksbrief Water en Bodem sturend (25 november 2022)	De Rijksbrief Water en Bodem sturend maakt onderdeel uit van het beleidskader. De Rijksbrief heeft als beleidslijn onder meer geen nieuwe bebouwing in uiterwaarden toe te staan en 5-10% van de diepste polders worden voor waterberging gereserveerd.
Regionaal Waterprogramma Noord-Brabant 2022-2027	Uit de Europese waterrichtlijnen en het wettelijk kader volgt dat provincies iedere zes jaar het regionaal waterbeleid ter uitvoering van deze richtlijnen actualiseren. Dit regionaal waterprogramma 2022-2027 (RWP) vervangt de richtlijnuitwerking in het planonderdeel 2016-2021 van het omgevingsplan Noord-Brabant en is de opvolger van het Provinciaal Milieu en Waterplan in Noord-Brabant.
Regionaal Waterprogramma Zeeland	Uit de Europese waterrichtlijnen en het wettelijk kader volgt dat provincies iedere zes jaar het regionaal waterbeleid ter uitvoering van deze richtlijnen actualiseren. Dit RWP 2022-2027 vervangt de richtlijnuitwerking in het planonderdeel 2016-2021 van het omgevingsplan Zeeland en is de opvolger van het Provinciaal Milieu en Waterplan in Zeeland.
Omgevingsverordening Zeeland en Noord-Brabant	De Omgevingswet bundelt de wetten en regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur, cultureel erfgoed en water. En regelt zo het beheer en de ontwikkeling van de fysieke leefomgeving. In de Omgevingsverordening staan alle provinciale regels voor de fysieke leefomgeving.
Beleidskader Leefomgeving Noord-Brabant 2030	Geeft duidelijkheid over de rol, positie en werkwijze van de provincie bij de samenhangende en gebiedsgerichte aanpak van opgaven in de leefomgeving. Hiermee biedt de provincie duidelijkheid aan haar samenwerkingspartners over de wijze waarop zij regie voert op samenvallende opgaven en keuzes maakt bij afwegingen tussen schaalniveaus.
Beleidsnota Hergebruik van stortplaatsen Provincie Noord-Brabant	Provinciaal plan van aanpak voor hergebruik van stortplaatsen. Dit is relevant indien voorgenomen tracédelen (voormalige) stortlocaties doorkruisen.
Waterschapsverordening Scheldestromen en Brabantse Delta	Waterschappen Scheldestromen en Brabantse Delta hebben een waterschapsverordening. In de waterschapsverordeningen staan alle regels over

de fysieke leefomgeving die bepalen, welke activiteiten, waar in het beheergebied mogen plaatsvinden en onder welke voorwaarden.

Waterbeheerprogramma Scheldestromen (2022-2027)	In het Waterbeheerprogramma (WBP) van waterschap Scheldestromen beschrijft het waterschap de doelen die zij tijdens de planperiode 2022-2027 wil bereiken voor de primaire taken waterveiligheid, watersysteem en waterketen.
Waterbeheerprogramma Brabantse Delta (2022-2027)	In het WBP van waterschap Brabantse Delta beschrijft het waterschap de doelen die zij tijdens de planperiode 2022-2027 wil bereiken voor de primaire taken waterveiligheid, watersysteem en waterketen.

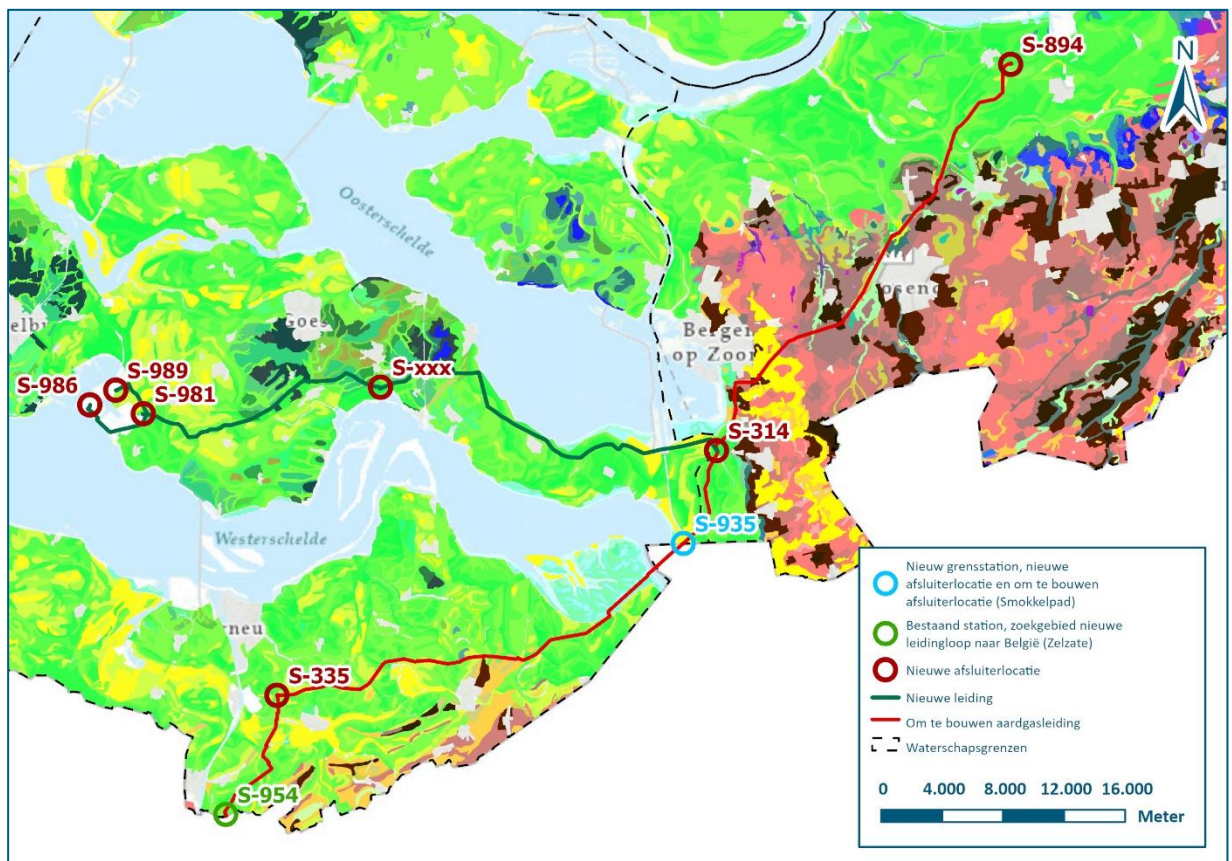
7.3 Grondwater

7.3.1 Referentie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

Bodemopbouw

In Figuur 7-1 is de ondiepe bodemopbouw weergegeven (tot een diepte van 1,2 meter onder maaiveld):

1. Bij het geprojecteerde tracé in Midden-Zeeland (Walcheren en Zuid-Beveland) is hoofdzakelijk sprake van verschillende soorten (lichte) klei. Lokaal bestaat de ondiepe bodem hier uit zand (gele tinten). Tussen de 0 en 5 m onder het maaiveld ligt er langs grote delen van het geprojecteerde tracé een circa 1 m dikke veenlaag in de ondiepe bodem. Het maaiveld langs het geprojecteerde tracé ligt gemiddeld tussen de NAP -1 en +2 m.
2. Bij het tracé in Zeeuws-Vlaanderen is vooral sprake van zandbodems (geel) en lichte klei (lichtgroen). De bovenste 5 m bodem bestaat hoofdzakelijk uit zand. Het maaiveld ligt hier tussen de NAP 0 en +3 m.
3. Bij het tracé in Noord-Brabant is vooral sprake van zandbodems (geel, bruin en roze tinten), en (lichte) klei bodems (lichtgroen). Het maaiveld ligt bij de kleibodems tussen de NAP 0 en +3 m. Het maaiveld ligt op de zandgronden tussen de NAP +3 en 10 m. Lokaal ligt er tussen de 0 en 5 meter onder het maaiveld een circa 1 m dikke veenlaag.



Figuur 7-1. Ondiepe bodemopbouw ter plaatse van de geprojecteerde tracés en afsluiterlocaties (via BRO Bodemkaart Bodemvlakken). Groen = klei, geel = zand. Podzolgronden (roze/ bruin) = zand. Blauw=veen.

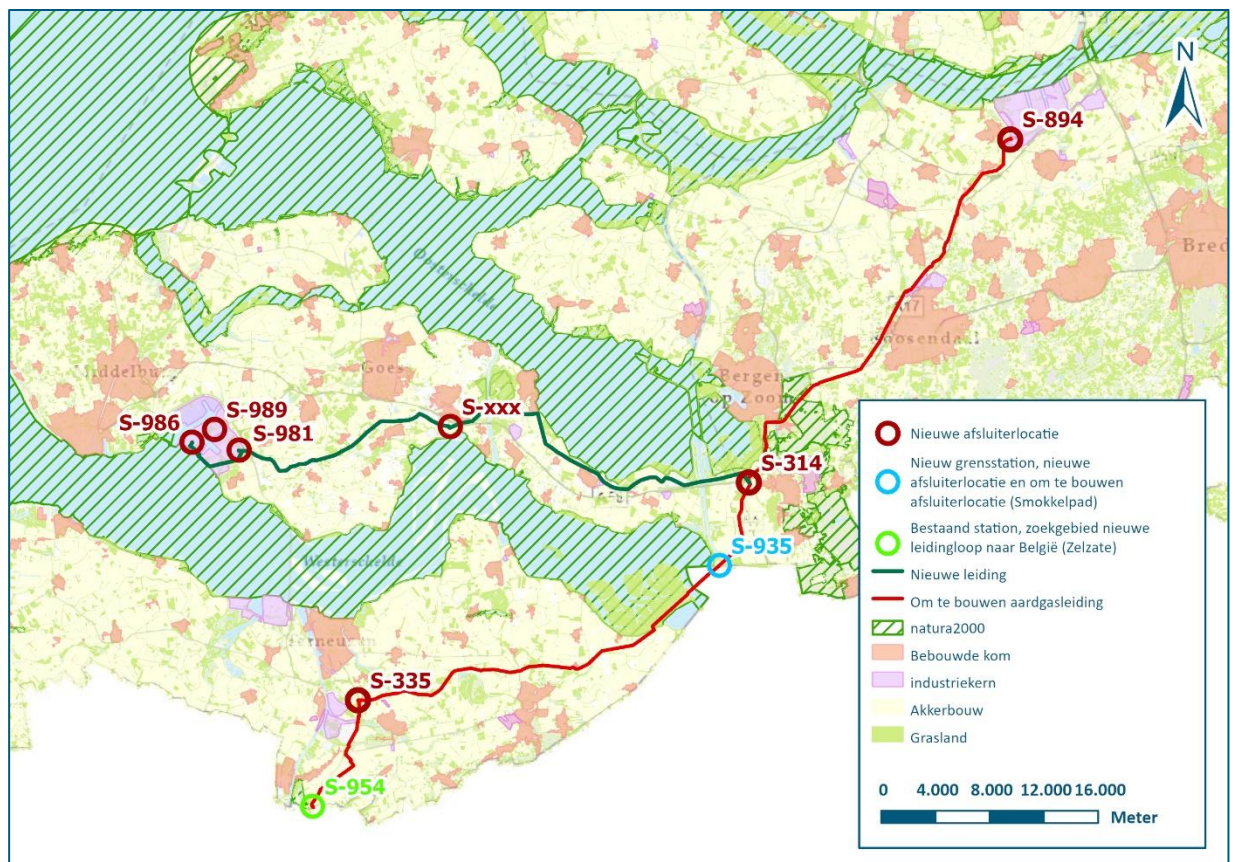
Landgebruiksfuncties

Ecologie

Een uitgebreide beschrijving van de aanwezige natuur en een detailuitwerking van de natuurwaarden is opgenomen in hoofdstuk 8. De bestaande Natura-2000 gebieden zijn weergegeven in Figuur 7-2. De geprojecteerde nieuw aan te leggen waterstofleiding kruist geen Natura-2000 gebieden.

Landbouw

Basisregistratie Gewaspercelen (BRP) laat zien dat het voorgenomen waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland hoofdzakelijk akkerland kruist, zie Figuur 7-2.



Figuur 7-2. Landbouwgebruik ter plaatse van de geprojecteerde tracés en afsluiterlocaties (Basisregistratie Gewaspercelen (BRP), 2016)

Grondwaterstand

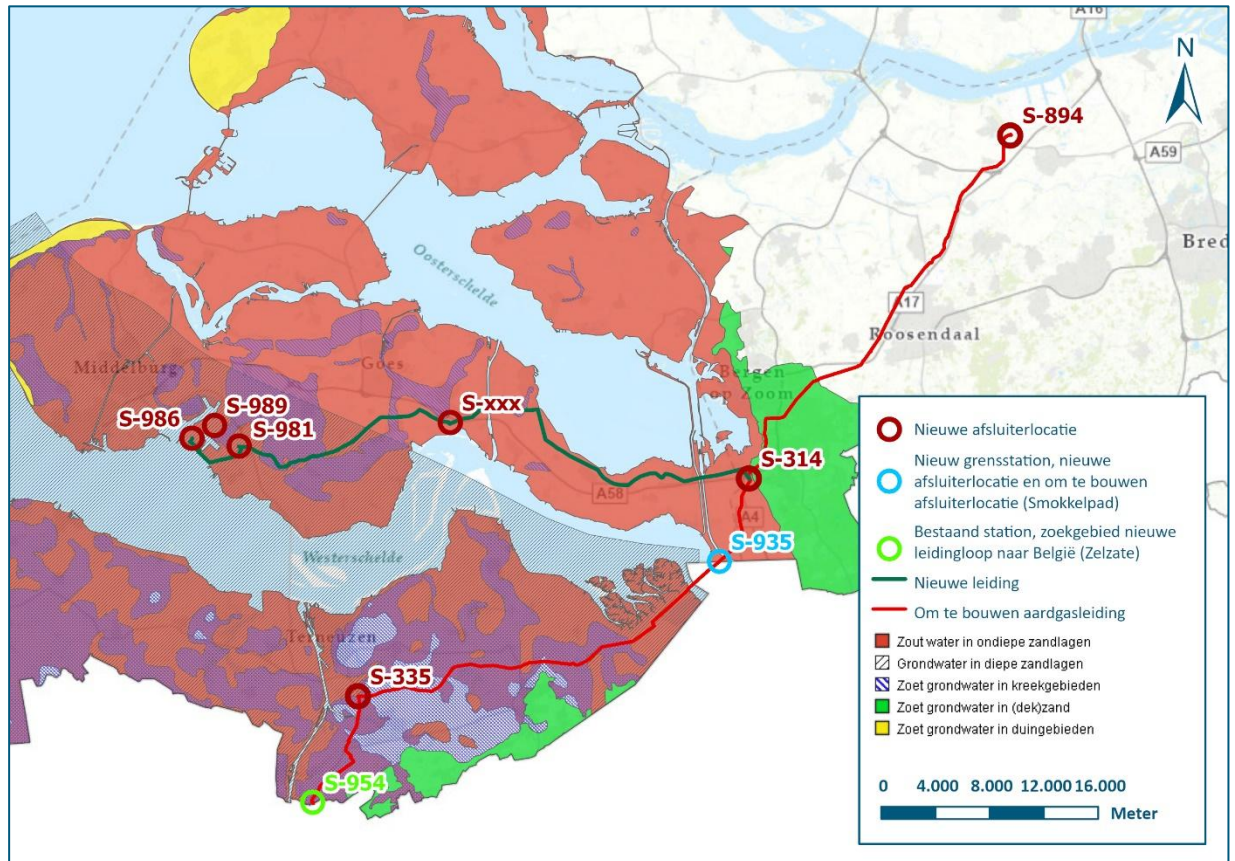
Voor een weergave van de grondwaterstanden wordt verwezen naar paragraaf 6.4 van dit MER (hoofdstuk bodem, paragraaf zettingen).

Grondwaterkwaliteit

Verziltiging

In perioden waarin de zee overheerste in Zeeland, raakte de ondergrond verzadigd met zout water. Wanneer de invloed van de zee afnam, infiltreerde zoet regenwater in de bodem. Hierdoor ontstonden plaatselijk zoetwaterbellen in een verder zoute omgeving. Ook nu is dat nog zo. De mate van infiltratie wordt bepaald door de hoogteligging en lithologie van een gebied. In gebieden onder zeeniveau zorgt regenwater voor een zoete bovenlaag van de bodem, maar deze zoet invloed dringt niet diep door.

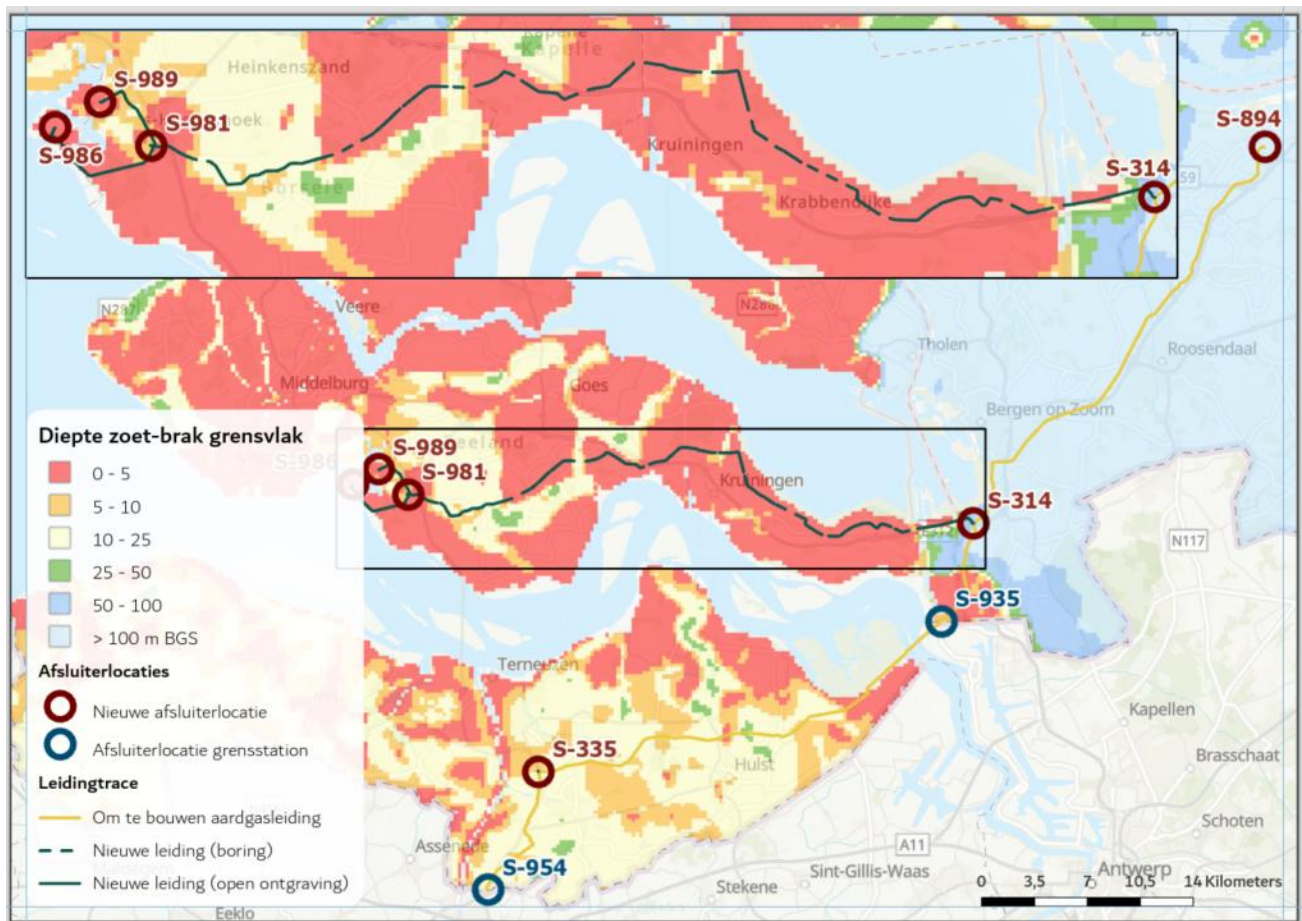
In de zandige kreekkruggen die her en der in Zeeland voorkomen vindt men aanzienlijke volumes zoet water. Water beweegt veel minder snel door klei heen, zodat kleilagen vaak de begrenzingen vormen van zoetwaterbellen. Op deze gronden wordt veel landbouw bedreven. Omdat veel land in Zeeland zo ongeveer op zeeniveau ligt, wisselen kwel- en infiltratie elkaar af. Daar komt de gevarieerde ondergrond bij, waardoor Zeeland al met al een grillig zoet-zoutpatroon kent, zie Figuur 7-3



Figuur 7-3. Grondwaterlichamen (via Provincie Zeeland, 2023).

In Figuur 7-4 is het zoet-brak grensvlak in het grondwater weergegeven. Hierbij is als grenswaarde een zoutconcentratie van 1000 mg Cl/l gehanteerd. De kaarten geven de diepte van dit grensvlak ten opzichte van maaiveld weer. Het zoete water is aanwezig boven deze diepte en het brakke water onder deze diepte. Het zoet-brak grensvlak ligt nabij het voorziene waterstofnetwerk in Midden-Zeeland (Walcheren en Zuid-Beveland) grotendeels tussen de 0 en 5 meter beneden maaiveld. Regionaal ligt het grensvlak in Midden-Zeeland (Walcheren en Zuid-Beveland) dieper tussen de 10 en 25 meter beneden maaiveld. Het zoet-brak grensvlak ligt bij het bestaande tracé in Zeeuws-Vlaanderen tussen de 0 en 25 meter beneden maaiveld. Het zoet-brak grensvlak ligt bij het bestaande tracé in Noord-Brabant op meer dan 100 meter beneden maaiveld.

Een zoetwaterlens is een dunne laag van geïnfiltrerd zoet regenwater die boven op het ondiepe zoute grondwater ligt. Deze laag is vaak essentieel voor landbouw omdat veel gewassen afhankelijk zijn van dit zoete grondwater ook in relatie tot capillaire werking van de bodem (capillaire opstijging van grondwater). Door bemaling in het onderliggende zoutwaterpakket, wordt het zoete water naar beneden getrokken en is sprake van een afname van zoet water aan de bovenzijde. Hierdoor komt er minder beschikbaar vocht voor de plantengroei. Wordt er bemalen in de zoetwaterlens dan volgt een toename van zout water aan de onderzijde, daardoor neemt de zoetwaterlens in totale omvang af wat ook minder beschikbaar vocht voor de plantengroei teweegbrengt. De mate waarin de afname van de zoetwaterlens optreedt hangt af van de waterdoorlatendheid van de bodem, de diepte en dikte van de watervoerende pakketten (zoet of zout). Ook de duur van het herstel van de zoetwaterlens is hiervan afhankelijk, zij het dat ook het neerslagoverschot dit kan beïnvloeden.



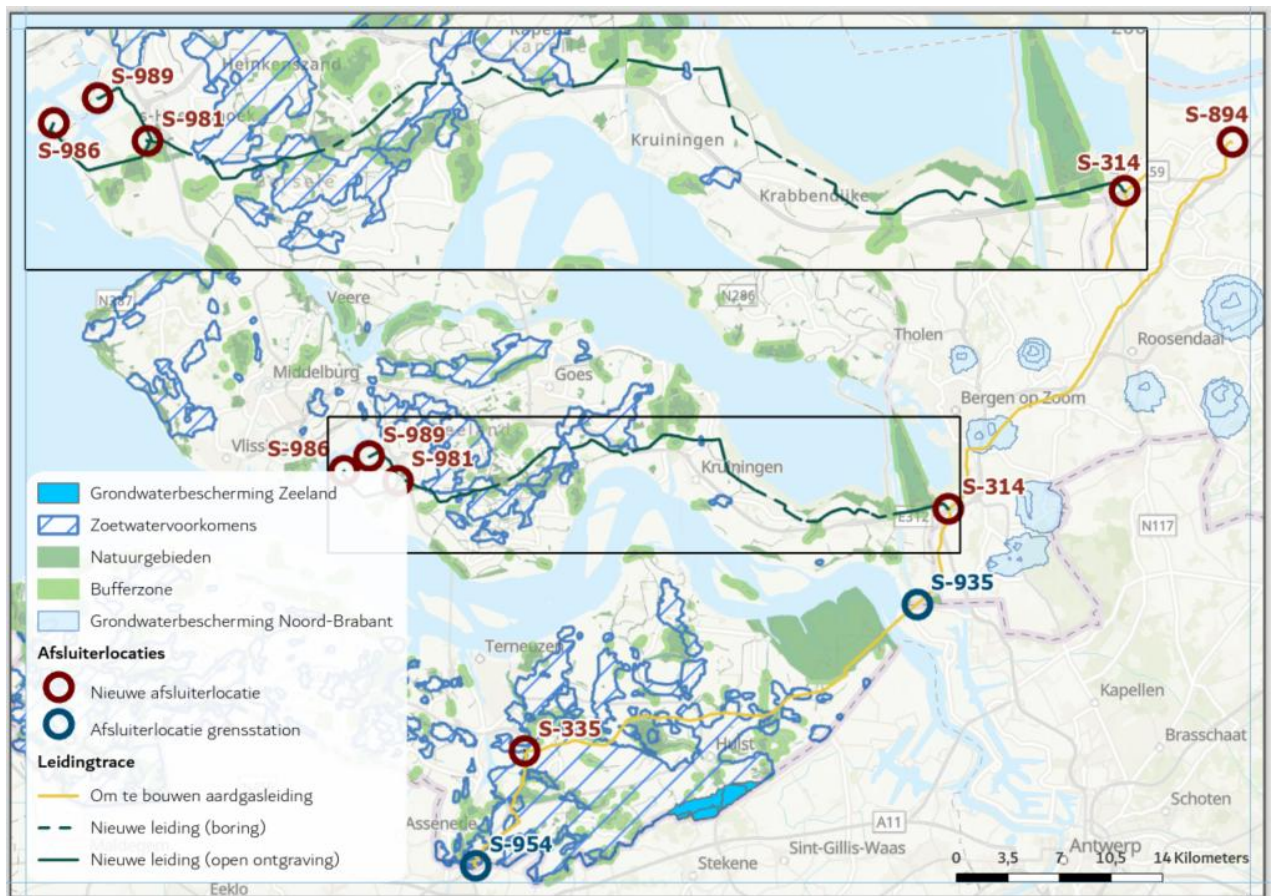
Figuur 7-4. Diepteligging van de zoet-brak grens onder maaiveld als indicatie voor zoete en brak-zoute grondwatersystemen (bron: Deltares, 2015 via Atlasnatuurlijkcapitaal).

Grondwaterbeschermingsgebieden

Een grondwaterbeschermingsgebied is de buitenste schil rondom een waterwingebied. Voor het grondwaterbeschermingsgebied gelden regels om het grondwater niet te vervuilen. De grondwaterbeschermingszones in Zeeland bestaan uit de waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden. De grondwaterbeschermingszones in Noord-Brabant bestaan uit boringsvrije zones, grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden. In Figuur 7-5 worden de grondwaterbeschermingsgebieden binnen Zeeland en Noord-Brabant weergegeven. Het geprojecteerde nieuw te bouwen tracé Woensdrecht - Vlissingen kruist geen grondwater-beschermingsgebied. Het bestaande tracé Zelzate – Moerdijk kruist wel een grondwaterbeschermingsgebied.

Het is in principe verboden om zonder melding of vergunning grondwater te onttrekken of water te infiltreren. Wie toch grondwater wil onttrekken of water wil infiltreren krijgt te maken met de regelgeving in de Waterschapsverordening van het waterschap Scheldestromen. Dit voor de categorieën onttrekkingen of infiltraties waarvoor het waterschap bevoegd gezag is. Met die regelgeving wil het waterschap de bij het grondwater betrokken belangen beschermen en waar mogelijk de voorraad zoet grondwater vergroten en verdroging en verzilting tegengaan.

Als kwetsbaar gebied zijn aangeduid de grondwater gerelateerde natuurgebieden (natuurgebied Figuur 7-5), gebieden met de functie landbouw/natuur (beide met hun hydrologisch invloedsgebied, de zogenaamde bufferzone van 300 meter daarom heen) en grondwaterbeschermingsgebieden (inclusief waterwingebieden). In kwetsbare gebieden gelden, vanwege de gevoeligheid van hydrologische ingrepen, strengere regels dan in niet kwetsbare gebieden. Gebieden met zoetwatervoorkomens zijn gebieden waar een zoetwaterbel voorkomt met een dikte van minimaal 15 meter of waar de zoetwaterbel reikt tot aan de geohydrologische basis. Daarbij wordt water met een gehalte tot 1500 mg Cl/liter als zoet aangemerkt.



Figuur 7-5. Grondwaterbeschermingsgebieden Zeeland en Noord-Brabant (Bron: Provincie Zeeland).

Autonome ontwikkelingen

De volgende autonome ontwikkelingen zijn relevant voor grondwater:

- **Klimaatverandering.** Natuurlijke en menselijke invloeden zorgen voor verandering. Zo is de gemiddelde temperatuur in Vlissingen in de afgelopen 100 jaar met 1,5 graad gestegen (dag gegevens Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI)). Bij een warmer klimaat zal het 's winters meer regenen en komen extreme buien zomers vaker voor (KNMI-klimaatsscenario 2023).
- **Autonome bodemdaling.** De bodem in met name west-Nederland daalt als gevolg van menselijk handelen en natuurlijke processen. De belangrijkste menselijke handeling is peilbeheer in de ondiepe bodem, met name in veengebieden. Veem kan door ontwatering oxideren waardoor de bodem vervolgens inklinkt.
- **Zeespiegelstijging.** In de 21^e eeuw is de zeespiegel ongeveer 20 cm gestegen. Van af 1990 stijgt de zeespiegel voor de Nederlandse kust gemiddeld 3 mm per jaar. Afhankelijk van de klimaatscenario's. Bij stijgende broeikasgasemissie zal de zeespiegelstijging in 2100 0,8 m bedragen (KNMI-klimaatsscenario kerncijfers 2023).
- **Verziltig.** Het watersysteem in Nederland is zodanig ingericht dat een overschot aan (grond)water op een efficiënte manier kan worden afgevoerd. Intensief gebruik van het (grond)watersysteem in combinatie met de effecten van klimaatverandering (zeespiegelstijging en neerslagtekort) en bodemdaling zorgen echter voor zoetwatertekorten die nu al, met name in de zomer, een effect hebben op gebruikers van (grond)water. Verziltig kan zich uiten in een toename van zoute kwel vanuit diepere watervoerende lagen, optrekken van brak of zout water in grote rivieren en upconing van brak of zout water door (permanente) onttrekkingen. Door stijgende zeespiegel en door het dalen van de bodem neemt in het westen van Nederland de verziltig toe.

7.3.2 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

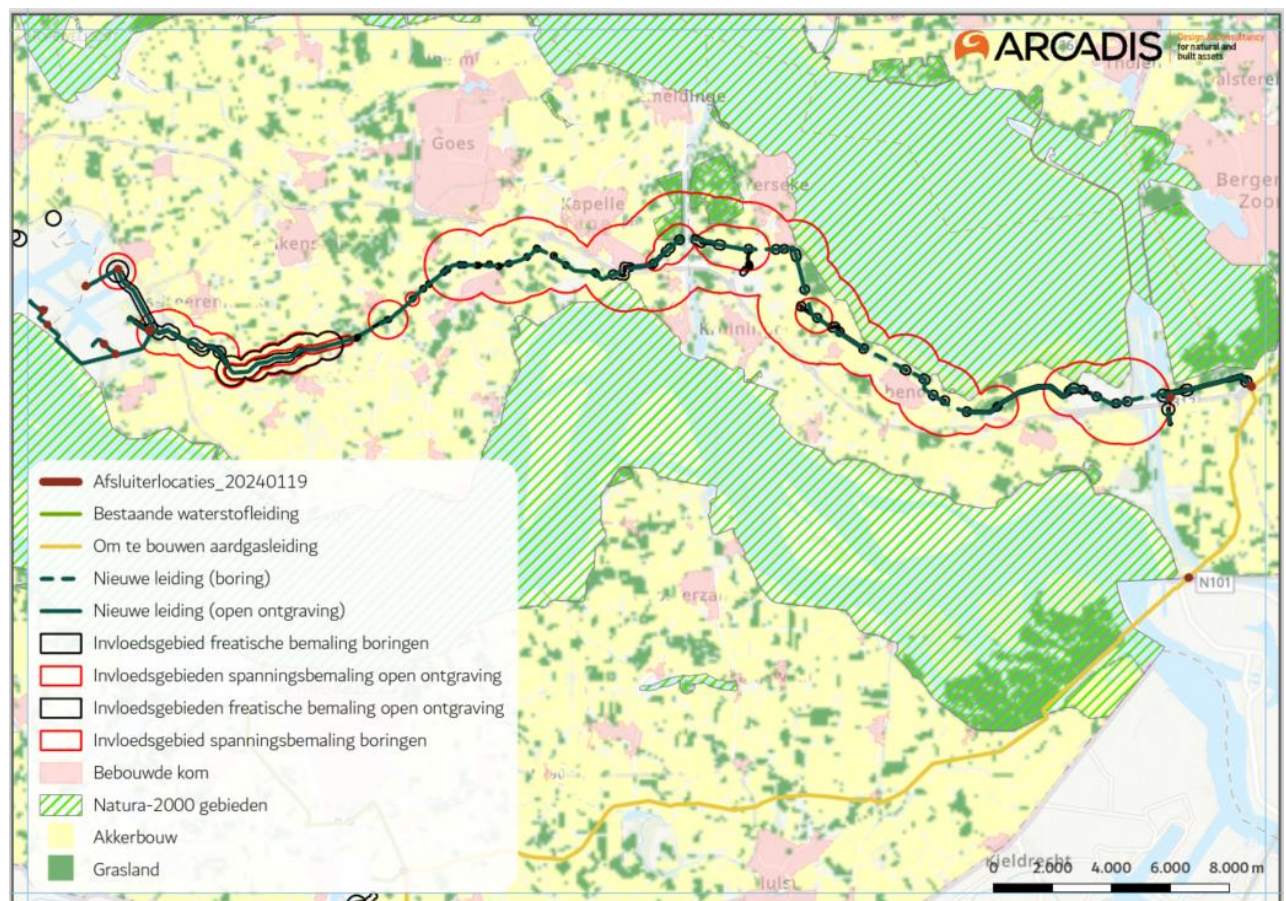
Beïnvloeding van grondwater wordt geschat op basis van kaarten, het in 2023 voor dit project uitgevoerde geohydrologisch bureauonderzoek, analyses van de ontwatering, drainage en waterhuishouding en op basis van de kennis van het grondwatersysteem bij de deskundigen.

Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

Bij nieuwbouw door middel van open ontgraving kunnen effecten als gevolg van bemaling optreden over de volledige lengte. Bij boringen en GFT is dat alleen bij de intrede- en uittredeputten die bemalen moeten worden.

Grondwaterkwantiteit: grondwaterstandverlaging

Een verlaging van de grondwaterstand kan in het groeiseizoen van gewassen zorgen voor een verminderde gewasopbrengst; buiten het groeiseizoen is geen effect op gewasopbrengst te verwachten. Figuur 7-6 laat zien dat in de directe omgeving van de voorziene bemaling percelen aanwezig zijn waar een variatie aan gewassen worden verbouwd (dit is nog gebaseerd op een eerdere versie van het ontwerp). De bodem bestaat overwegend uit klei en veen maar lokaal uit goed doorlatend zand. Op basis van het bemalingsadvies in het bureauonderzoek is de verwachting dat er geen verminderde gewasopbrengst van de percelen is. Bij goed doorlatende bodems is echter niet uit te sluiten dat het landgebruik hier negatieve effecten van kan ondervinden. Hierdoor wordt er zonder mitigerende maatregelen een beperkt negatief effect op het landgebruik verwacht door verlaging van de grondwaterstand.

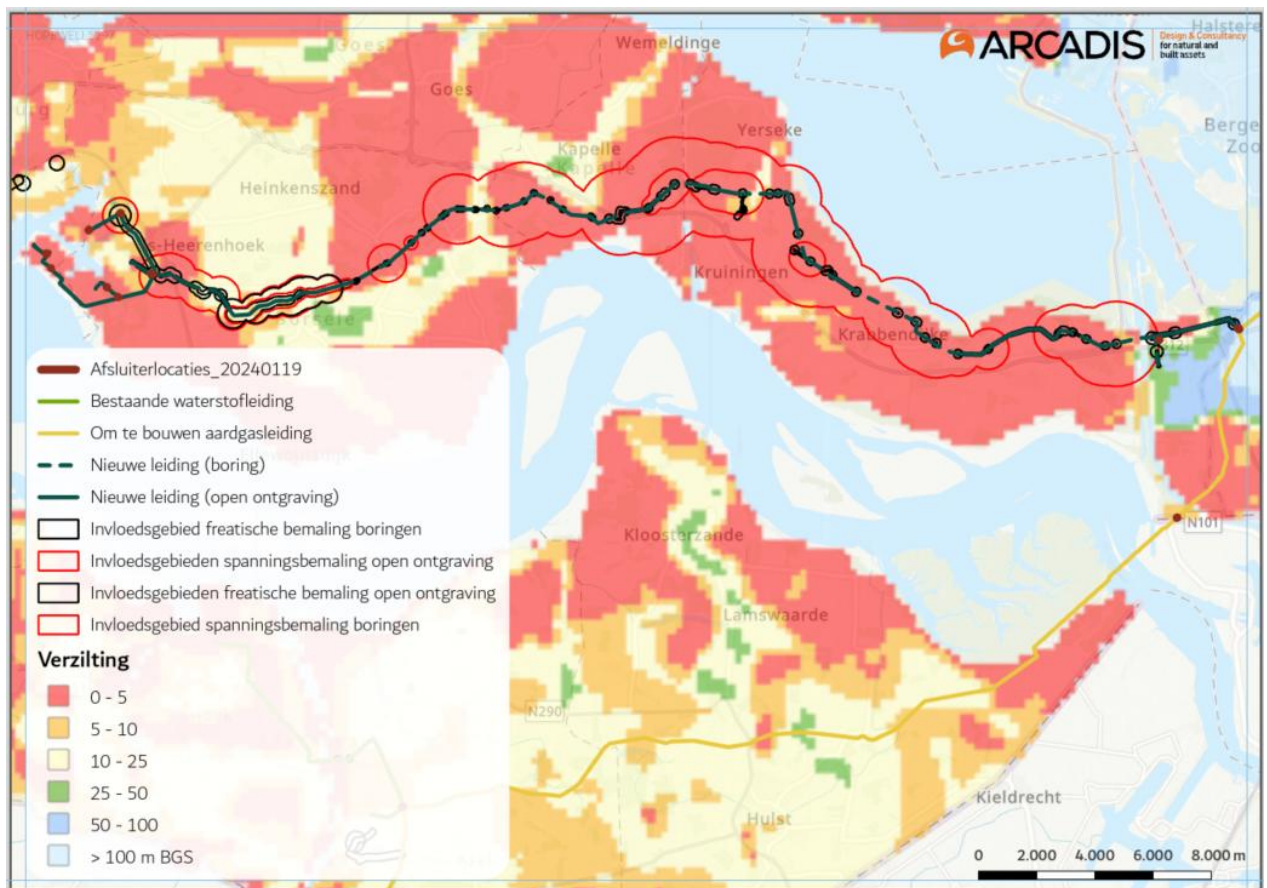


Figuur 7-6. Landbouwgebieden, Natura-2000 gebieden en bebouwde kommen binnen invloedsgebieden bemalingen (kaart is gebaseerd op een eerdere versie van het ontwerp, invloedsgebieden zijn in het geohydrologisch bureauonderzoek in meer detail weergegeven).

Grondwaterkwaliteit

Verziltig

Door bemaling van grondwater kunnen de zoet-brak grensvlakken omhoogkomen (upconing). Indien op een locatie reeds zout water aan het oppervlak aanwezig is in de natuurlijke situatie wordt niet gesproken over upconing. Upconing is voornamelijk een aandachtspunt binnen een zoet grondwatervoorkomen. Langs grote geprojecteerde tracédelen ligt het zoet-brak grensvlak op minder dan 5 meter beneden het maaiveld. Door bemaling in het onderliggende zoutwaterpakket, wordt het resterende zoete water naar beneden getrokken en is sprake van een afname van zoet water aan de bovenzijde. Hierdoor is er minder zoet water beschikbaar voor de plantengroei. Richting het westen van het geprojecteerde tracé ligt het zoet-brak grensvlak op minder dan 25 meter beneden het maaiveld. Wordt er bemalen binnen deze zoetwaterlenzen/-bellen dan volgt een toename van zout water aan de onderzijde. Daardoor neemt de zoetwaterlens in totale omvang af wat ook minder beschikbaar zoet water voor de plantengroei veroorzaakt. Uit het bemalingsadvies, zoals opgenomen in het geohydrologisch bureauonderzoek, blijkt dat voor alle te bemalen objecten het zoet-brak grensvlak zich op een diepte van 0 tot 19 meter beneden maaiveld bevindt, zie Figuur 7-7 (dit is nog gebaseerd op een eerdere versie van het ontwerp). Met betrekking tot de teelt van gewassen is het gewasafhankelijk wanneer er opbrengstderving optreedt door verziltig. Zonder mitigerende maatregelen is langs het geprojecteerde tracé risico op upconing en verziltig bij bemaling. Dit kan negatieve effecten hebben op de grondwaterkwaliteit.



Figuur 7-7. Risico op verziltig binnen de invloedsgebieden van de bemalingen (kaart is nog gebaseerd op een eerdere versie van het ontwerp, invloedsgebieden zijn in het bureauonderzoek in meer detail weergegeven).

Grondwaterbeschermingsgebieden, zoetwatervoorkomens en kwetsbare gebieden

Het geprojecteerde tracé kruist zowel zoetwatervoorkomens als kwetsbare gebieden, maar geen grondwaterbeschermingsgebieden, zie Figuur 7-8 (dit is nog gebaseerd op een eerdere versie van het ontwerp). Er zijn strengere eisen aan grondwateronttrekkingen in deze gebieden verbonden doordat onttrekkingen negatieve gevolgen kunnen hebben op de zoetwatervoorraden of natuurgebieden. Zonder mitigerende maatregelen kan bemaling negatieve effecten hebben op deze gebieden.



Figuur 7-8. Grondwaterbeschermingsgebieden, waterwingebieden, zoetwatervoorkomens en kwetsbare gebieden binnen de invloedsgebieden van de bemalingen (kaart is nog gebaseerd op een eerdere versie van het ontwerp, invloedsgebieden zijn in het geohydroloisch bureauonderzoek in meer detail weergegeven)

Effecten optimalisaties op grondwater

De 16 optimalisaties wijkingen af van de PEH-strook of andere bestemde leidingstroken op het nieuw te realiseren tracé van Vlissingen naar Moerdijk en/of boringen binnen deze stroken. Omdat de waterstofleiding op deze plekken aangelegd wordt met een boring in plaats van open ontgraving, hoeft er op minder plekken bemaling plaats te vinden, wat leidt tot minder negatieve effecten op de grondwaterkwantiteit -en kwaliteit. De gevolgen per optimalisatie zijn weergegeven in Tabel 7-3.

Tabel 7-3: Effectbeschrijving optimalisaties op grondwater

Nr.	Locatie	Beïnvloeding grondwater
1.	A-678-KR-001 Boring onder knooppunt Markiezaat	Minder bemaling in gebied met akkerbouw
2	A-678-KR-006 t/m A-678-KR-008 Kruising Schelde-Rijnkanaal en Spuikanaal	Minder bemaling in gebied met akkerbouw
3	A-678-KR-009 t/m A-678-KR-011 Boring Middenhof	Minder bemaling in gebied met akkerbouw
4	A-678-KR-017 t/m A-678-KR-019 Boring langs Oude Rijksweg Krabbendijke	Minder bemaling in gebied met akkerbouw
5	A-678-KR-019 t/m A-678-KR-020 Boring onder Noorddijk Krabbendijke	Minder bemaling in gebied met akkerbouw

Nr.	Locatie	Beïnvloeding grondwater
6	A-678-KR-025 t/m A-678-KR-027 Boring langs spoorzone Oostdijk	Minder bemaling in gebied met akkerbouw
7	A-678-KR-028 t/m A-678-KR-029 Boring Olzendedijk	Minder bemaling in gebied met akkerbouw
8	A-678-KR-036 t/m A-678-KR-038 Kanaal van Zuid-Beveland/landgoed aan de Kamperweg	Minder bemaling nabij natuurgebieden
9	A-678-KR-041 t/m A-678-KR-043 Boring kruising A58 bij Smokkelhoek	Minder bemaling in gebied met akkerbouw; Minder bemaling nabij zoetwatervoorkomen
10	A-678-KR-043 t/m A-678-KR-046 Boring langs Eversdijk	Minder bemaling in gebied met akkerbouw; Minder bemaling nabij zoetwatervoorkomen
11	A-678-KR-046 t/m A-678-KR-047 Boring kruising N666	Minder bemaling in gebied met akkerbouw;
12	A-678-KR-049 t/m A-678-KR-50 Boring nabij de Wranghe	Minder bemaling in gebied met akkerbouw; Minder bemaling nabij zoetwatervoorkomen
13	A-678-KR-050 t/m A-678-KR-051 Boring onder N669/spoor stoomtrein	Minder bemaling in gebied met akkerbouw; Minder kans op verzilting (upconing); Minder bemaling nabij zoetwatervoorkomen
14	A-678-KR-056 t/m A-678-KR-059 Dubbele boring door Heggegebied	Minder bemaling in gebied met akkerbouw;
15	A-678-KR-067 t/m A-678-KR-069 Boring drie dijken sHeerenhoek	Minder bemaling in gebied met akkerbouw; Minder kans op verzilting (upconing); Minder bemaling nabij zoetwatervoorkomen
16	A-678-KR-069 t/m A-678-KR-072 Boring entrée Sloegebied	Minder bemaling in gebied met akkerbouw

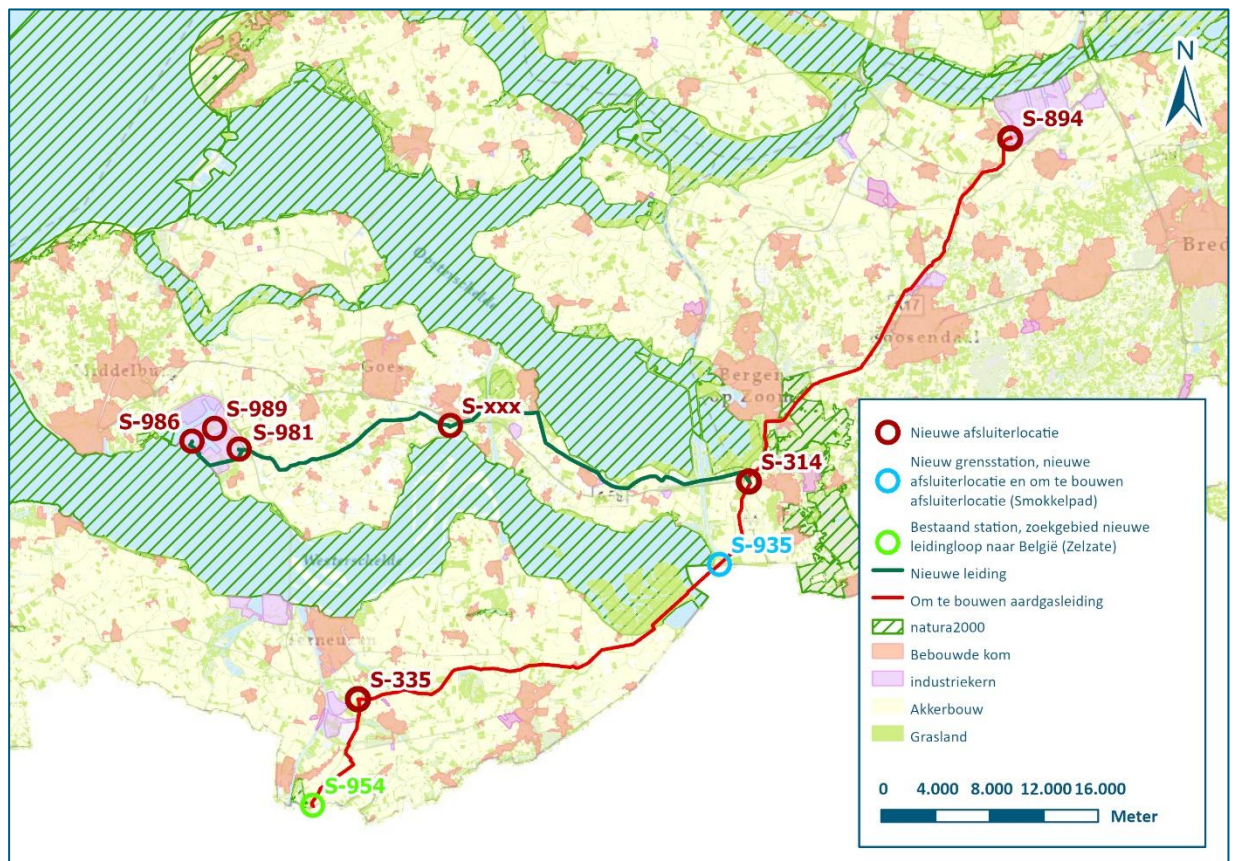
Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande aardgasleiding)

Bij het tracé Zelzate – Moerdijk is sprake van hergebruik van bestaande aardgasleidingen. Voor hergebruik van bestaande aardgasleidingen is geen sprake van grondwateronttrekking of verzilting omdat er geen nieuwe leiding wordt aangelegd. Hierdoor wordt er een neutraal effect op het grondwater verwacht. Daarnaast worden bestaande afsluiterlocaties voor aardgas verwijderd en nieuwe afsluiterlocaties voor waterstof aangelegd. Bij deze werkzaamheden kan bemaling nodig zijn.

Grondwaterkwantiteit: grondwaterstandverlaging

Een verlaging van de grondwaterstand kan in het groeiseizoen van gewassen zorgen voor een verminderde gewasopbrengst; buiten het groeiseizoen is geen effect op gewasopbrengst te verwachten.

Figuur 7-9 laat zien dat in de directe omgeving van de geprojecteerde afsluiterlocaties percelen aanwezig zijn waar een variatie aan gewassen worden verbouwd. De bodem bestaat rondom een aantal geprojecteerde afsluiterlocaties uit goed doorlatend zand. Bij goed doorlatende bodems is niet uit te sluiten dat het landgebruik negatieve effecten kan ondervinden van de verlaging van de grondwaterstand. Hierdoor wordt er zonder mitigerende maatregelen een beperkt negatief effect op het landgebruik verwacht door verlaging van de grondwaterstand.



Figuur 7-9. Landgebruik bij geprojecteerde afsluiterlocaties

Grondwaterkwaliteit

Verzilting

De zoet-brak grens ligt bij de geprojecteerde afsluiterlocaties in Noord-Brabant op meer dan 100 meter beneden maaiveld waardoor er hier geen risico op verzilting is bij bemaling. Bij geprojecteerde afsluiterlocaties S-335, S-935 en S-954 ligt het zoet-brak grensvlak op minder dan 25 meter beneden maaiveld. De bodem bestaat hier uit klei en zand waardoor risico op verzilting zonder mitigerende maatregelen niet uit te sluiten is. Hierdoor is verzilting beperkt negatief (score 0/-) beoordeeld voor de geprojecteerde afsluiterlocaties.

Grondwaterbeschermingsgebieden, zoetwatervoorkomens en kwetsbare gebieden

Het invloedsgebieden van de bemaling bij voorziene afsluiterlocatie S-335 ligt binnen een zoetwatervoorkomen. Hier wordt mogelijk bemalen binnen deze zoetwaterlens waardoor er mogelijk een toename van zout water aan de onderzijde van de lens plaatsvindt. Daardoor neemt de zoetwaterlens in totale omvang af wat ook minder zoet water voor de plantengroei veroorzaakt. Er zijn strengere eisen aan grondwateronttrekkingen in deze gebieden verbonden doordat onttrekkingen negatieve gevolgen kunnen hebben op de zoetwatervoorraden of natuurgebieden. Zonder mitigerende maatregelen kan bemaling beperkt negatieve effecten hebben op deze zoetwatervoorraden.

Overzicht

De effectbeschrijving voor het aspect grondwater wordt voor beide tracés samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 7-4. Overzicht effectbeoordeling grondwater

Aspect	Criterium	Zelzate – Moerdijk	Woensdrecht – Vlissingen
Grondwater	Beïnvloeding grondwaterkwantiteit	Het is niet uit te sluiten dat er negatieve effecten op het agrarische landgebruik plaatsvinden door de verlaging van de grondwaterstand.	Het is niet uit te sluiten dat er negatieve effecten op het agrarische landgebruik plaatsvinden door de verlaging van de grondwaterstand. Optimalisaties leiden lokaal tot minder bemalingen en dus minder negatieve effecten op het agrarische landgebruik
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit	Door bemaling is risico op upconing en verzilting. Dit heeft mogelijk een beperkt negatief effect op de grondwaterkwaliteit.	Door bemaling is risico op upconing en verzilting. Dit heeft mogelijk een negatief effect op de grondwaterkwaliteit. Optimalisaties leiden in enkele gevallen tot een verminderde kans op negatieve effecten op grondwaterkwaliteit.

7.3.3 Aanbevelingen fase 2

Aanbevelingen ontwerp en aanlegwerkzaamheden

Effecten als gevolg van verlaging van de grondwaterstand in de omgeving zijn te mitigeren door retourbemaling van het onttrokken water of door andere technische oplossingen (bijvoorbeeld plaatsing van damwanden). Welke mitigerende maatregel mogelijk en het meest geschikt is, is maatwerk per locatie en ingreep. Zo zijn er voor het bemalen van het buisleidingstracé andere mitigerende maatregelen geschikt, dan bij het bemalen van de afsluiterlocaties. Met retourbemaling en met het slaan van damwanden hoeft minder grondwater onttrokken te worden. Dit is positief voor de grondwaterstanden. En dit kan ook positief uitpakken voor verandering van de grondwaterkwaliteit. Als de bemaling lokaal blijft en de effecten niet uitstralen naar de omgeving wordt verplaatsing van verontreiniging voorkomen.

Aanbevelingen nader onderzoek

Aanbevolen wordt de bemalingsadviezen uit de bureauonderzoeken te actualiseren en aan te vullen op basis van het definitieve ontwerp. En daarbij rekening te houden met de toepassing van retourbemalingen zodat omgevingseffecten inclusief mitigerende maatregelen worden meegenomen in het bemalingsadvies.

Om de kwantiteit en kwaliteit van het grondwater dat onttrokken wordt beter in beeld te krijgen zijn veldonderzoeken nodig: sonderingen, boringen, het plaatsen van peilbuizen, waarnemen van de grondwaterstanden en het bemonsteren van het grondwater. Dit veldwerk is momenteel (zomer 2024) aan de gang en komend jaar zullen grondwatermetingen worden uitgevoerd.

Op locaties waar volgens het historisch bodemonderzoek potentiële verontreinigingen voorkomen is verkennend onderzoek nodig (zie het aspect bodemkwaliteit in hoofdstuk 6) en moet een aangepast bemalingsadvies opgesteld worden. Nadere grondwaterberekeningen zijn nodig om de effecten van bemaling van bouwputten bij grote wateren en bij primaire waterkeringen inzichtelijk te maken. Deze berekeningen worden uitgevoerd op basis van de resultaten van de monitoring. Het is belangrijk hierbij rekening te houden met het voorkomen van zout grondwater in diepere lagen, vanwege het effect van upconing en retourbemaling op zoetwatervoorkomens.

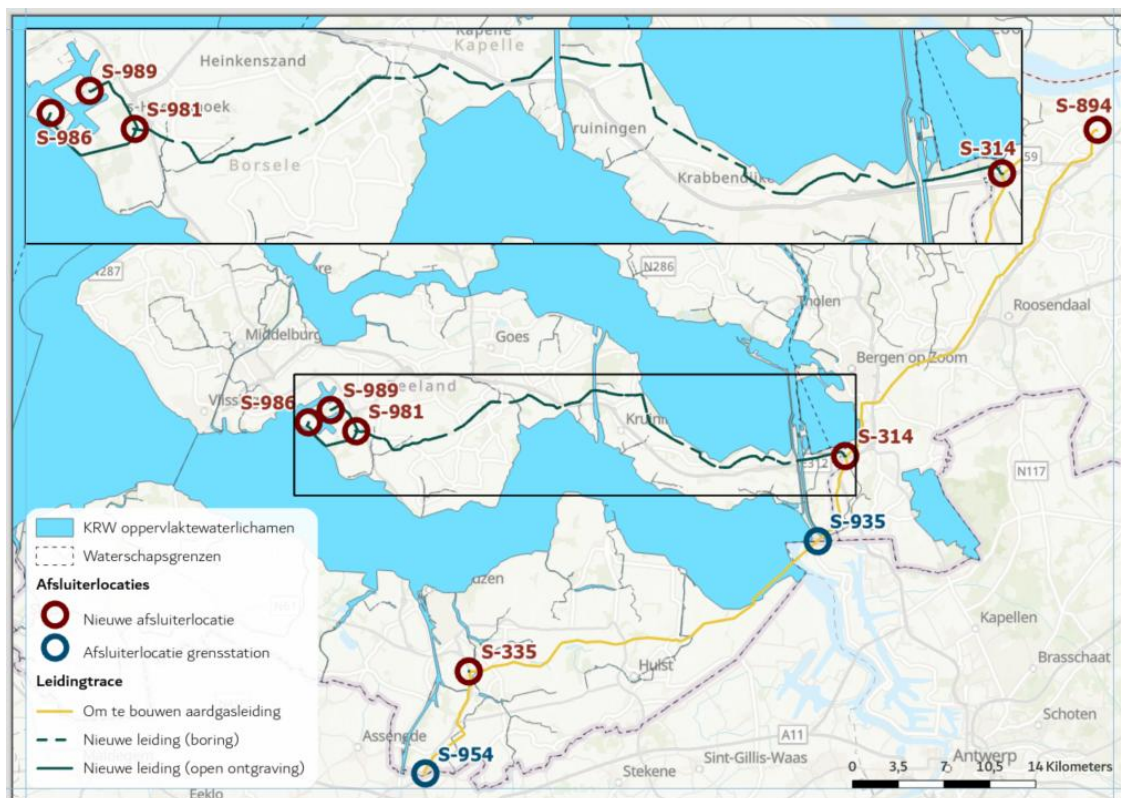
7.4 Oppervlaktewater

7.4.1 Referentie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit

De Nederlandse provincies werken samen met de waterschappen en Rijkswaterstaat aan het verbeteren van de waterkwaliteit. Nederland is volgens de KRW verplicht uiterlijk in 2027 het oppervlakte- en grondwater weer in ecologisch gezonde en chemisch schone toestand terug te brengen. In het oppervlaktewater van alle waterlichamen van Waterschap Scheldestromen, Brabantse Delta en de wateren in beheer bij Rijkswaterstaat komen stoffen voor die nog niet voldoen aan de wettelijke normen van de KRW, zie Figuur 7-10. De geprojecteerde nieuw aan te leggen waterstofleiding Woensdrecht – Vlissingen kruist zeven KRW-oppervlakte-waterlichamen. De voorgenomen realisatie van het waterstofnetwerk mag niet leiden tot verslechtering van de waterkwaliteit.

Voor de lokale wateren zijn de waterschappen het bevoegde gezag. Voor het Kanaal door Zuid-Beveland, de Schelde-Rijn verbinding, het Bathse Spuikanaal en het Kanaal Gent-Terneuzen is Rijkswaterstaat het bevoegde gezag. Aan de kwaliteit van te lozen water bij bemalingen worden eisen gesteld. Het lozingswater mag maximaal 50 milligram per liter onopgeloste bestanddelen bevatten en er mogen geen visuele verontreinigingen optreden. Verder mag het zoutgehalte van het te lozen water niet hoger zijn dan het zoutgehalte van het ontvangende oppervlaktewater. Dit kan betekenen dat het door bemalingen onttrokken water in bepaalde situaties over grotere afstand (bijvoorbeeld naar de Nieuwe Waterweg) getransporteerd zal moeten worden.



Figuur 7-10. KRW-oppervlaktewaterlichamen (via PBL, 2010).

Autonome ontwikkelingen

Voor oppervlaktewater zijn dezelfde autonome ontwikkelingen relevant als bij de voorgaande paragraaf over grondwater

7.4.2 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

Beïnvloeding van oppervlaktewater (met name voor lozing bij bemalingen tijdens de aanleg) wordt getoetst aan de hand van beschikbare informatie (waaronder het in 2023 voor dit project uitgevoerde bureauonderzoek) en expert judgement.

Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

Bij nieuwbouw door middel van open ontgraving kunnen effecten als gevolg van bemaling optreden over de volledige lengte. Bij horizontaal gestuurde boring zijn bouwkuipen en bemalingen nodig bij de in- en uitrede punten. Bij deze punten gelden dezelfde mogelijke effecten als bij een open ontgraving. Ook voor gesloten front techniek boringen (GFT) zijn in- en uitrede putten nodig voor de leiding, die bemalen moeten worden.

Oppervlaktewaterkwantiteit

In het bemalingsadvies zoals opgenomen in het bureauonderzoek is het lozingsdebiet plaatselijk hoger dan 100 m³/uur en daarmee vergunning plichtig bij waterschap Scheldestromen. In het bureauonderzoek is dit niet aangemerkt als een risico. Significante effecten op de oppervlaktewaterkwantiteit worden niet verwacht.

Oppervlaktewaterkwaliteit

De keuze voor een lozingsoptie bij bemalingen in het beheergebied Scheldestromen wordt beïnvloed door de aanwezigheid van zoetwatervoorkomens en kwetsbare gebieden. In het toetsingskader van waterschap Scheldestromen wordt benoemd dat een grote onttrekking van zoet grondwater in dergelijke gevallen deels moet worden geretourneerd. Het uitgangspunt voor het lozen van bemalingswater is dat het ontvangende waterlichaam zo min mogelijk in negatieve zin wordt beïnvloed door het te lozen water. Ter plaatse van een aantal geprojecteerde tracédelen wordt een retourbemaling voorgesteld. De locaties van de retourvelden liggen binnen een gebied dat gemarkeerd is als zoet grondwatervoorkomen. Op alle overige locaties wordt, gezien de landelijke ligging van het grootste deel van het geprojecteerde tracé, lozing op oppervlaktewater aanbevolen. Gezien de nabijheid van watergangen is lozing op oppervlaktewater het meest praktisch. Het is niet uit te sluiten dat er op een aantal locaties brak/zout water wordt bemalen. De lozingen op het oppervlaktewater hebben daarmee mogelijk regionaal of lokaal een negatief effect op de oppervlaktewaterkwaliteit.

Effecten optimalisaties op oppervlaktewater

De 16 optimalisaties betreffen afwijkingen van de PEH-strook of andere bestemde leidingstroken op het nieuw te realiseren tracé van Vlissingen naar Moerdijk en/of boringen binnen deze stroken. Doordat er bij gestuurde boringen minder bemaling nodig is ten opzichte van open ontgravingen, leiden de optimalisaties lokaal tot minder negatieve gevolgen voor oppervlaktewaterkwaliteit -en kwantiteit. De effecten per optimalisatie zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 7-5: Effectbeschrijving optimalisaties op oppervlaktewater

Nr.	Locatie	Beïnvloeding grondwater
1.	A-678-KR-001 Boring onder knooppunt Markiezaat	Minder negatieve effecten op oppervlaktewaterkwantiteit -en kwaliteit als gevolg van minder bemalingen door boring i.p.v. open ontgraving
2	A-678-KR-006 t/m A-678-KR-008 Kruising Schelde-Rijnkanaal en Spuikanaal	Minder negatieve effecten op oppervlaktewaterkwantiteit -en kwaliteit als gevolg van minder bemalingen door boring i.p.v. open ontgraving
3	A-678-KR-009 t/m A-678-KR-011 Boring Middenhof	Minder negatieve effecten op oppervlaktewaterkwantiteit -en kwaliteit als gevolg van minder bemalingen door boring i.p.v. open ontgraving
4	A-678-KR-017 t/m A-678-KR-019 Boring langs Oude Rijksweg Krabbendijke	Minder negatieve effecten op oppervlaktewaterkwantiteit -en kwaliteit als gevolg van minder bemalingen door boring i.p.v. open ontgraving
5	A-678-KR-019 t/m A-678-KR-020 Boring onder Noorddijk Krabbendijke	Minder negatieve effecten op oppervlaktewaterkwantiteit -en kwaliteit als gevolg van minder bemalingen door boring i.p.v. open ontgraving

Nr.	Locatie	Beïnvloeding grondwater
6	A-678-KR-025 t/m A-678-KR-027 Boring langs spoorzone Oostdijk	Minder negatieve effecten op oppervlaktewaterkwantiteit -en kwaliteit als gevolg van minder bemalingen door boring i.p.v. open ontgraving
7	A-678-KR-028 t/m A-678-KR-029 Boring Olzendedijk	Minder negatieve effecten op oppervlaktewaterkwantiteit -en kwaliteit als gevolg van minder bemalingen door boring i.p.v. open ontgraving
8	A-678-KR-036 t/m A-678-KR-038 Kanaal van Zuid-Beveland/landgoed aan de Kamperweg	Minder negatieve effecten op oppervlaktewaterkwantiteit -en kwaliteit als gevolg van minder bemalingen door boring i.p.v. open ontgraving
9	A-678-KR-041 t/m A-678-KR-043 Boring kruising A58 bij Smokkelhoek	Minder negatieve effecten op oppervlaktewaterkwantiteit -en kwaliteit als gevolg van minder bemalingen door boring i.p.v. open ontgraving
10	A-678-KR-043 t/m A-678-KR-046 Boring langs Eversdijk	Minder negatieve effecten op oppervlaktewaterkwantiteit -en kwaliteit als gevolg van minder bemalingen door boring i.p.v. open ontgraving
11	A-678-KR-046 t/m A-678-KR-047 Boring kruising N666	Minder negatieve effecten op oppervlaktewaterkwantiteit -en kwaliteit als gevolg van minder bemalingen door boring i.p.v. open ontgraving
12	A-678-KR-049 t/m A-678-KR-50 Boring nabij de Wranghe	Minder negatieve effecten op oppervlaktewaterkwantiteit -en kwaliteit als gevolg van minder bemalingen door boring i.p.v. open ontgraving
13	A-678-KR-050 t/m A-678-KR-051 Boring onder N669/spoor stoomtrein	Minder negatieve effecten op oppervlaktewaterkwantiteit -en kwaliteit als gevolg van minder bemalingen door boring i.p.v. open ontgraving
14	A-678-KR-056 t/m A-678-KR-059 Dubbele boring door Heggegebied	Minder negatieve effecten op oppervlaktewaterkwantiteit -en kwaliteit als gevolg van minder bemalingen door boring i.p.v. open ontgraving
15	A-678-KR-067 t/m A-678-KR-069 Boring drie dijken sHeerenhoek	Minder negatieve effecten op oppervlaktewaterkwantiteit -en kwaliteit als gevolg van minder bemalingen door boring i.p.v. open ontgraving
16	A-678-KR-069 t/m A-678-KR-072 Boring entrée Sloegebied	Minder negatieve effecten op oppervlaktewaterkwantiteit -en kwaliteit als gevolg van minder bemalingen door boring i.p.v. open ontgraving

Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande aardgasleiding)

Bij het tracé Zelzate – Moerdijk is sprake van hergebruik van bestaande aardgasleidingen. Bij hergebruik van bestaande aardgasleidingen is geen sprake van het lozen van bemalingswater op het oppervlaktewater omdat er geen nieuwe leiding hoeft te worden aangelegd. Bij dit tracé worden wel bestaande afsluiterlocaties voor gas verwijderd en worden nieuwe afsluiterlocaties voor waterstof aangelegd.

Oppervlaktewaterkwantiteit

Vermoedelijk is het bemalingsdebiet klein en zal dit geen problemen voor het watersysteem opleveren. Significante effecten op de oppervlaktewaterkwantiteit worden niet verwacht.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Bij de geprojecteerde afsluiterlocaties S-335, S-954 en S-935 ligt het zoet-brak grensvlak op minder dan 25 meter beneden het maaiveld. Het is niet uit te sluiten dat er op deze bij spanningsbemaling op deze locaties brak/zout water wordt bemalen. Als er op het oppervlaktewater wordt geloosd dan heeft dit mogelijk een beperkt negatief effect op de oppervlaktewaterkwaliteit.

Overzicht

De effectbeschrijving voor het aspect oppervlaktewater wordt voor beide tracés samengevat in onderstaande tabel. Bij lozing van het bemalingswater wordt geen risico verwacht op de oppervlaktewaterkwantiteit. Het is niet uit te sluiten dat het bemalingswater bij lozing een (beperkt) negatief effect heeft op oppervlaktewaterkwaliteit, dit zal vooral door te hoge chloride waardes komen in geval van brak of zout water.

Tabel 7-6. Conclusie effectbeoordeling oppervlaktewater

Aspect	Criterium	Zelzate – Moerdijk	Woensdrecht – Vlissingen
--------	-----------	--------------------	--------------------------

	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit	Er wordt geen effect op de oppervlaktewaterkwantiteit verwacht door het lozen van het bemalingsdebiet op het oppervlaktewater.	Er wordt geen effect op de oppervlaktewaterkwantiteit verwacht door het lozen van het bemalingsdebiet op het oppervlaktewater.
Oppervlaktewater	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	Het is niet uit te sluiten dat het lozen van het bemalingswater een beperkt negatief effect op de oppervlaktewaterkwaliteit heeft.	Regionaal wordt er brak/zout grondwater bemalen. Op een aantal locaties heeft het lozen van dit bemalingswater op het oppervlaktewater mogelijk een negatief effect op de oppervlaktewaterkwaliteit.

7.4.3 Aanbevelingen fase 2

Aanbevelingen ontwerp en aanlegwerkzaamheden

Het toepassen van retourbemaling zorgt ervoor dat er minder geloosd hoeft te worden (positief voor oppervlaktewaterkwaliteit). Buiten het toepassen van retourbemaling zodat het bemalingsdebiet op het oppervlaktewater afneemt kunnen er ook andere mitigerende maatregelen genomen worden om het effect van het lozen op de oppervlaktewaterkwaliteit te minimaliseren. Zo kunnen er filters gebruikt worden om bepaalde stoffen zoals ijzer voorafgaand aan het lozen te filteren uit het bemalingswater. Als de dichtstbijzijnde watergang dermate klein is dat daardoor de waterkwaliteit veranderd, dan kan ervoor gekozen worden om op een grotere maar verder gelegen watergang, zoals een primaire watergang, te lozen. Hierdoor zal het effect van het bemalingswater op de oppervlaktewaterkwaliteit ook afnemen.

Aanbevelingen nader onderzoek

Het is mogelijk dat op lokaal niveau (schaal 100 m² tot 1000 m²) het watersysteem tijdelijk negatief beïnvloed wordt. Per locatie is in dat geval nader onderzoek bij de planvoorbereiding nodig. Specifiek gaat het hierbij om de plaatsen waar keringen gekruist worden, waterlopen tijdelijk gedempt worden, profielen van sloten aangepast worden of bemalingswater geloosd wordt. De uitvoering van werkzaamheden nabij watergangen en waterkeringen is met name belangrijk voor de bebouwde gebieden in de gemeenten Borsele, Kapelle en Reimerswaal. In het geval van mogelijke lozing van brak of zout bemalingswater op de omgeving is nader onderzoek nodig. In overleg met het waterschap zal uitgewerkt worden op welke locaties retourbemaling vereist is en waar lozing op oppervlaktewater mogelijk is.

8. Natuur

8.1 Aanpak op hoofdlijnen

8.1.1 Doel en relatie met het beoordelingskader

Dit hoofdstuk behandelt de mogelijke effecten van het voorgenomen project voor het thema natuur. Hierbij vormen de criteria uit het beoordelingskader opgenomen in hoofdstuk 5 het vertrekpunt. De tabel hieronder laat een overzicht zien van de te toetsen aspecten. In dit MER Fase 1 worden de effecten globaal beschreven op basis van de beschikbare informatie over het ontwerp en de beschikbare bureauonderzoeken van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. In MER Fase 2 zal een meer gedetailleerde beschrijving en beoordeling van de effecten plaats vinden.

Tabel 8-1. Te toetsen aspecten thema Natuur.

Thema	Aspect	Criterium	Wijze van beoordelen	Fase
Natuur	Beschermd gebieden	Gevolgen voor Natura 2000-gebieden	Risico inschatting op basis van lengte en afstand tot aan Natura 2000-gebieden	Aanleg / gebruik
		Gevolgen Natuurnetwerk Nederland (NNN) gebieden	Risico op aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken	Aanleg / gebruik
		Gevolgen voor rustgebieden voor ganzen ¹² .	Mate van doorsnijding van rustgebieden voor ganzen	Aanleg / gebruik
		Beschermd soorten	Beschrijving van mogelijke risico's op beschermde soorten van het nieuwbouwtracé	Aanleg / gebruik

8.1.2 Mogelijke effecten

Voor het thema natuur geldt dat er een groot aantal verschillende effecten kan optreden in de aanlegfase. Niet al deze effecten zijn in het kader van dit project relevant. Mogelijke relevante effecten zijn:

- Oppervlakteverlies en versnippering door ruimtebeslag.
- Verzuring / vermesting door stikstofdepositie.
- Verstoring door geluid, licht en trillingen en optische verstoring.
- Mechanische effecten zoals graafwerkzaamheden en bodemverdichting.
- Verdroging door grondwateronttrekking of verlegging en demping van waterlichamen.

Bij deze effecten kan onderscheid gemaakt worden tussen directe en indirecte effecten.

Directe effecten

Oppervlakteverlies, versnippering en mechanische effecten zoals graafwerkzaamheden en bodemverdichting vallen onder directe effecten. Bij werkzaamheden binnen de grenzen van een beschermd gebied kunnen deze effecten optreden. Dit zijn permanente effecten.

Indirecte effecten

Verzuring/vermesting door stikstofdepositie, verstoring door geluid, licht en trillingen, optische verstoring en verdroging zijn indirecte effecten. Deze kunnen ook op afstand effect hebben.

¹² In de NRD was in het beoordelingskader opgenomen dat gevolgen voor leefgebieden weide- en akkervogels zouden worden beoordeeld. Echter er zijn geen specifieke akker- en weidevogelgebieden aangewezen in Zeeland of Noord-Brabant. Wel rustgebieden voor ganzen. Daarom worden de effecten op rustgebieden voor ganzen beoordeeld.

Voor stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden wordt rekening gehouden met een afstandsgrens tot 25 km, aangezien de Aerius Calculator de stikstofdepositie tot op deze afstand berekent. De verzuring die kan ontstaan door de stikstofdepositie kan permanent zijn.

Voor verstoring door geluid, licht en trillingen en optische verstoring tijdens werkzaamheden is deze afstand niet te bepalen en zijn de effecten tijdelijk. Verdroging kan plaatsvinden door grondwateronttrekking en wanneer grote waterlichamen gedempt of verlegd worden als gevolg van de werkzaamheden.

De indirecte effecten, dus ook de hoeveelheid stikstofdepositie, worden bepaald door de uitvoeringstechnieken. De uitvoeringstechnieken die zullen worden ingezet tijdens de aanlegfase zijn nog onbekend. Daarom wordt bij de beschrijving van mogelijke indirecte effecten rekening gehouden met een worst-case scenario. De mogelijke indirecte effecten worden in dit hoofdstuk benoemd en verder uitgewerkt in fase 2 als de exacte locaties van de werkzaamheden en uitvoeringstechnieken bekend zijn.

8.2 Beleid, wet- en regelgeving

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van het voor deze fase relevante beleid en de relevante wet- en regelgeving voor het thema natuur met een korte beschrijving van de inhoud en relevantie. Met betrekking tot de Omgevingswet is nadere uitleg onder de tabel opgenomen.

Tabel 8-2. *Beleid, wet- en regelgeving*

Beleid, wet- en regelgeving	Inhoud en relevantie
Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn	De Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn beschermen verschillende plant- en diersoorten en bijbehorende leefgebieden. Beide richtlijnen werken door in nationale wetgeving van de Omgevingswet.
Omgevingswet	In het kader van regelgeving rond beschermde natuur is de Omgevingswet (Ow) van groot belang, evenals de volgende besluiten die daar onder vallen: het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) en Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). De Omgevingswet stelt integrale regels voor de bescherming en het beheer van de fysieke leefomgeving. Het Bkl stelt eisen aan de kwaliteit van de leefomgeving en bevat regels voor de bescherming van natuurgebieden. De Bal reguleert milieubelastende activiteiten en bevat specifieke voorschriften om de impact op natuurgebieden te minimaliseren. Onder de tabel is voor Natura 2000-gebieden, het NNN, beschermde soorten en Rode-lijstsoorten aangegeven wat relevant is.
Provinciale Omgevingsverordening Noord-Brabant	In de Omgevingsverordening zijn de provinciale regels voor de fysieke leefomgeving vastgelegd. De actuele Omgevingsverordening van de provincie Noord-Brabant geldt vanaf 1 januari 2024.
Provinciale Omgevingsverordening Zeeland	De actuele Omgevingsverordening van de provincie Zeeland geldt vanaf 1 januari 2024.

8.2.1 Natura 2000-gebieden

De Omgevingswet maakt het mogelijk om voor de uitvoering van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn Natura 2000-gebieden en bijzondere nationale natuurgebieden aan te wijzen (Ow artikel 2.44, lid 1 en 2). Provincies moeten voor habitattypen en soorten van de Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn voldoende maatregelen nemen om een gunstige staat van instandhouding te bereiken (Bkl artikel 3.57). Voor activiteiten die afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of plannen een significatie invloed kunnen hebben op Natura 2000 gebieden geldt dat hiervoor een natuurvergunning aangevraagd moet worden (artikel 5.1, lid 1, onder e, Ow). Daarnaast geldt een algemene zorgplicht die inhoudt dat bij activiteiten in of nabij Natura 2000-gebieden kennis wordt genomen van de kwalificerende natuurwaarden van dat gebied, wordt nagegaan of effecten optreden, welke gevolgen dat heeft op de instandhoudingsdoelstellingen, welke maatregelen te nemen zijn, dit tijdens het werk ook in de gaten te houden en te staken met de activiteit als het beoogde effect niet wordt bereikt (Bal artikel 11.6, lid 2). Tot slot geldt voor activiteiten die kunnen zorgen voor negatieve effecten op flora- en fauna (vogels, dieren en planten) dat een omgevingsvergunning verplicht kan zijn (artikel 5.1, lid 2, onder g, Ow).

8.2.2 Natuurnetwerk Nederland

In de Omgevingswet is aangegeven dat het NNN wordt aangewezen in de provinciale omgevingsverordening (Ov) artikel 2.44, lid 4). In de provinciale omgevingsverordening moeten regels worden gesteld in het belang van bescherming, instandhouding, verbetering en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden (Bkl artikel 7.8, lid 1 en 2; artikel 9.3, lid 1). De wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN worden vastgelegd in de omgevingsverordening (Bkl, artikel 7.7 lid 1). Wezenlijke kenmerken en waarden zijn niet alleen de huidige waarden, maar ook de potentiële natuurwaarden en de daarvoor vereiste bodem- en watercondities (Bkl artikel 7.7. lid 2). Uitzonderingen op de bescherming zijn er voor verschillende grotere wateren en rivieren en militaire terreinen (Bkl artikel 7.5; artikel 7.6 lid 2; artikel 7.8 lid 3; artikel 9.3 lid 2). De wezenlijke waarden en kenmerken van het Natuurnetwerk Zeeland bestaan uit:

- Grootte en begrenzing;
- Verbinding;
- Waterhuishouding.

Indien de werkzaamheden leiden tot aantasting van één van deze wezenlijke waarden en kenmerken, waarbij veranderingen in de grootte van het NNN, de verbindende functie of aanwezige waterlichamen optreden, is er sprake van een effect.

Voor het Natuurnetwerk Brabant zijn ecologische waarden en kenmerken voor het NNN opgesteld. Deze verschillen per deelgebied. Het tracé loopt door de deelgebieden “De Mark” en “West-Brabant”. De doelstelling voor deze deelgebieden zijn in detail uitgewerkt in het natuurbeheerplan Noord-Brabant. Indien de werkzaamheden leiden tot aantasting van één van de ecologische waarden en kenmerken is er sprake van een effect.

Voor beiden geldt dat als er sprake is van een effect, dat er mitigerende maatregelen nodig zijn en er eventueel in aanvulling daarop ook compensatie nodig is.

8.2.3 Rustgebieden voor ganzen

Rustgebieden voor ganzen hebben per provincie een eigen toetsingskader, beschreven in respectievelijk omgevingsverordening Zeeland en omgevingsverordening Noord-Brabant. De essentie van het ganzenbeleid is dat de in ons land verblijvende beschermde inheemse ganzen gedurende de winter binnen ganzenrust- en foerageergebieden rust wordt geboden. Binnen de aangewezen gebieden mogen de daar aanwezige ganzen niet worden verjaagd, gevangen of geschoten.

Omgevingsverordening Zeeland

In de Omgevingsverordening Zeeland zijn ganzenrustgebieden aangewezen (Bijlage II Overzicht informatieobjecten). In deze gebieden mag in de periode 1 november tot 1 april grauwe gans, kolgans en brandgans niet opzettelijk worden gedood (art 2.148).

Omgevingsverordening Noord-Brabant

Ganzenrust- en foerageergebieden zijn binnen de provincie Noord-Brabant aangewezen op basis van het ganzenbeleid. In de Omgevingsverordening Noord-Brabant is in artikel 3.90 een verbod op versturende activiteiten in rust- en foerageergebied voor ganzen en smienten opgenomen. In de periode 1 november tot 1 april mogen de volgende soorten niet opzettelijk verontrust worden: brandganzen, grauwe ganzen, kolganzen, rotganzen, taigarietganzen, toendrarietganzen en smienten.

8.3 Natura 2000-gebieden

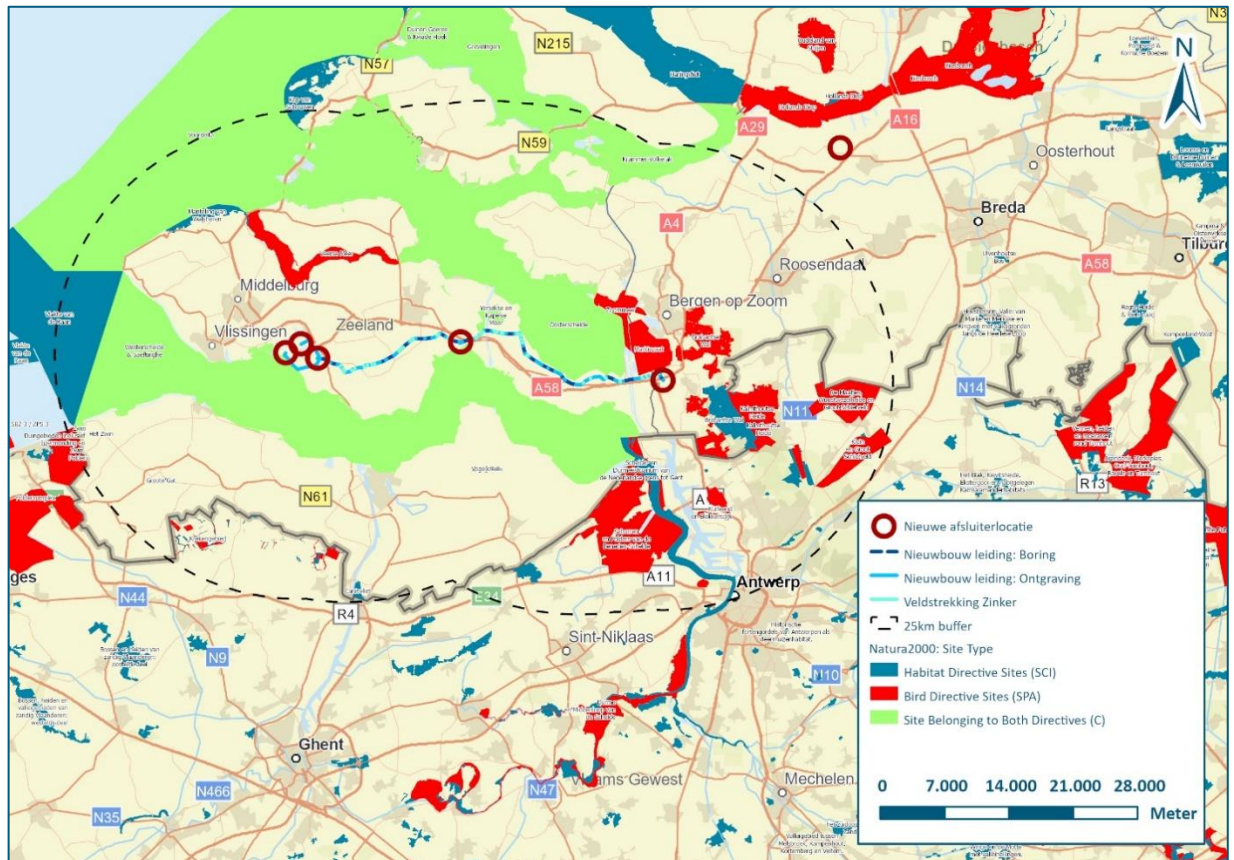
8.3.1 Referentie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

In deze paragraaf wordt de ligging van de voorgenomen waterstofleidingen ten opzichte van Natura 2000-gebieden binnen een straal van 25 kilometer weergegeven. Dit omvat zowel Nederlandse als Belgische Natura

2000-gebieden. Voor de Nederlandse Natura 2000-gebieden betreft dit de stikstofgevoelige ¹³ Habitatrichtlijngebieden, stikstofgevoelige Vogel- en Habitatrichtlijngebieden en Vogelrichtlijngebieden die niet stikstofgevoelig zijn.

Tracé Woensdrecht – Vlissingen

De nieuw geprojecteerde waterstofleiding Woensdrecht-Vlissingen ligt zelf niet in Natura 2000-gebieden. Zoals te zien in figuur 8-1 liggen er meerdere natura 2000-gebieden binnen een afstand van 25 km vanaf het beoogde tracé.



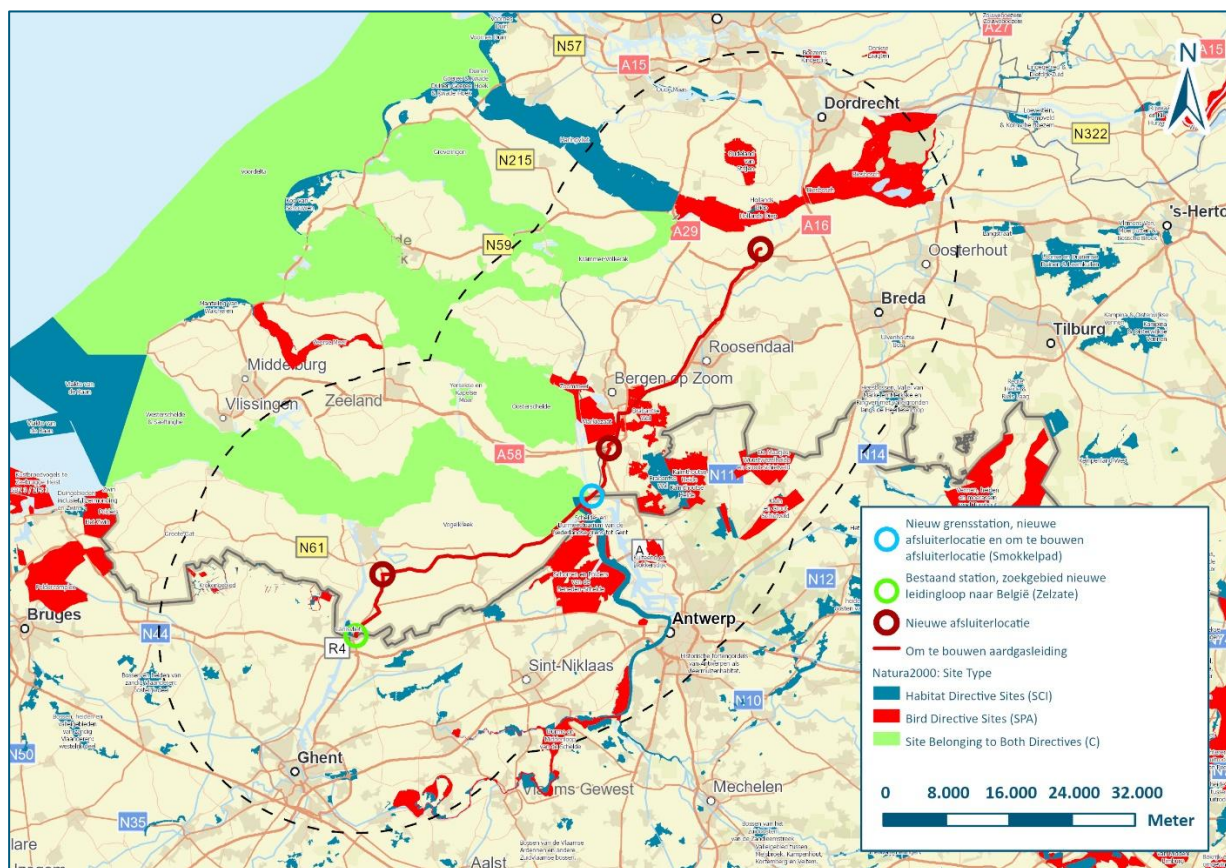
Figuur 8-1: Nieuwbouwtracé (blauwe lijn) in relatie tot N2000 gebieden in Zeeland, Noord-Brabant en Vlaanderen.

In aanvulling op het voorgenomen nieuwbouwtracé zullen er op een aantal punten van het tracé optimalisaties worden doorgevoerd. In paragraaf 8.3.2 staat op hoofdlijnen beschreven of en in hoeverre deze een andere invloed hebben op de natura 2000 gebieden.

Tracé Zelzate – Moerdijk

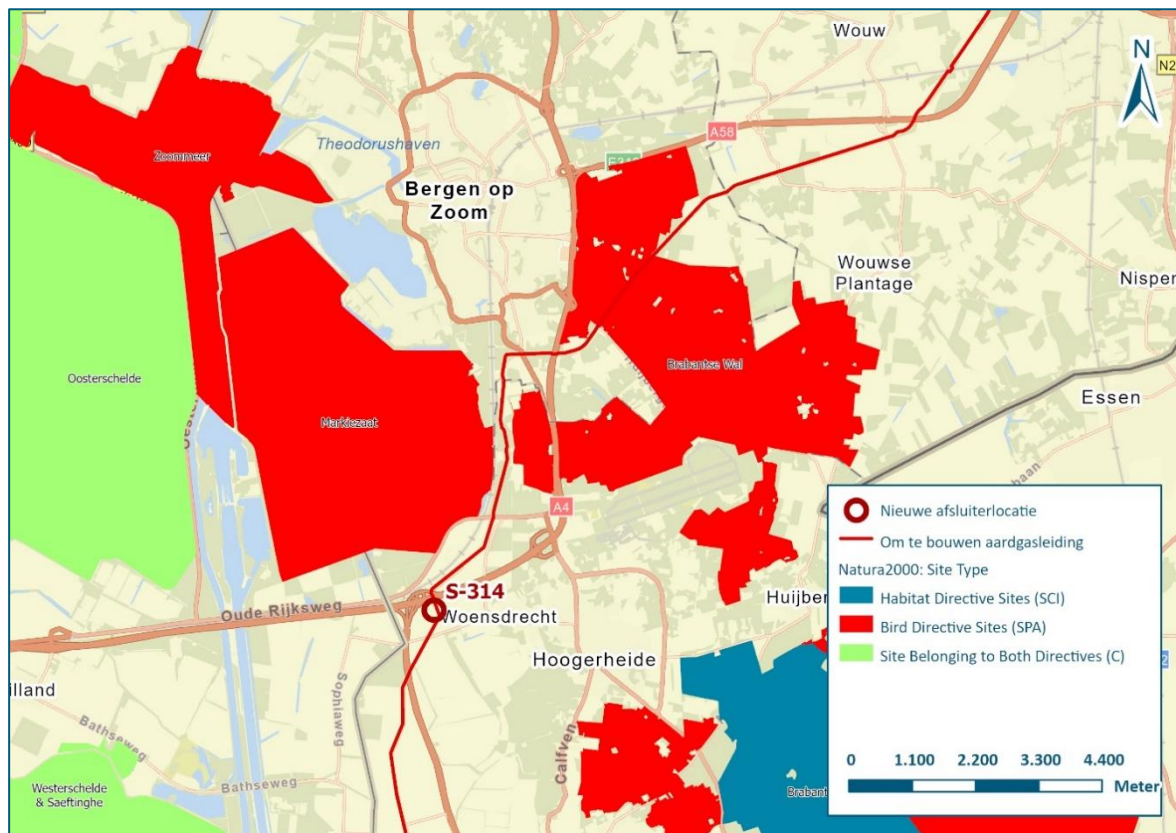
Zoals te zien in figuur 8-2 liggen er meerdere Natura 2000-gebieden binnen een afstand van 25 km vanaf de bestaande aardgasleiding tussen Zelzate en Moerdijk en de geprojecteerde nieuw aan te leggen afsluiterlocaties. Het betreft hier de Natura 2000- gebieden Brabantse Wal, Schelde en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent en Westerschelde & Saeftinghe. De geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties en werkterreinen vallen buiten de Natura 2000-gebieden.

¹³ Een gebied wordt stikstofgevoelig genoemd als één of meer habitattypen en/of leefgebieden gevoelig zijn voor stikstofdepositie. Dit betekent niet automatisch dat het gehele gebied gevoelig is.

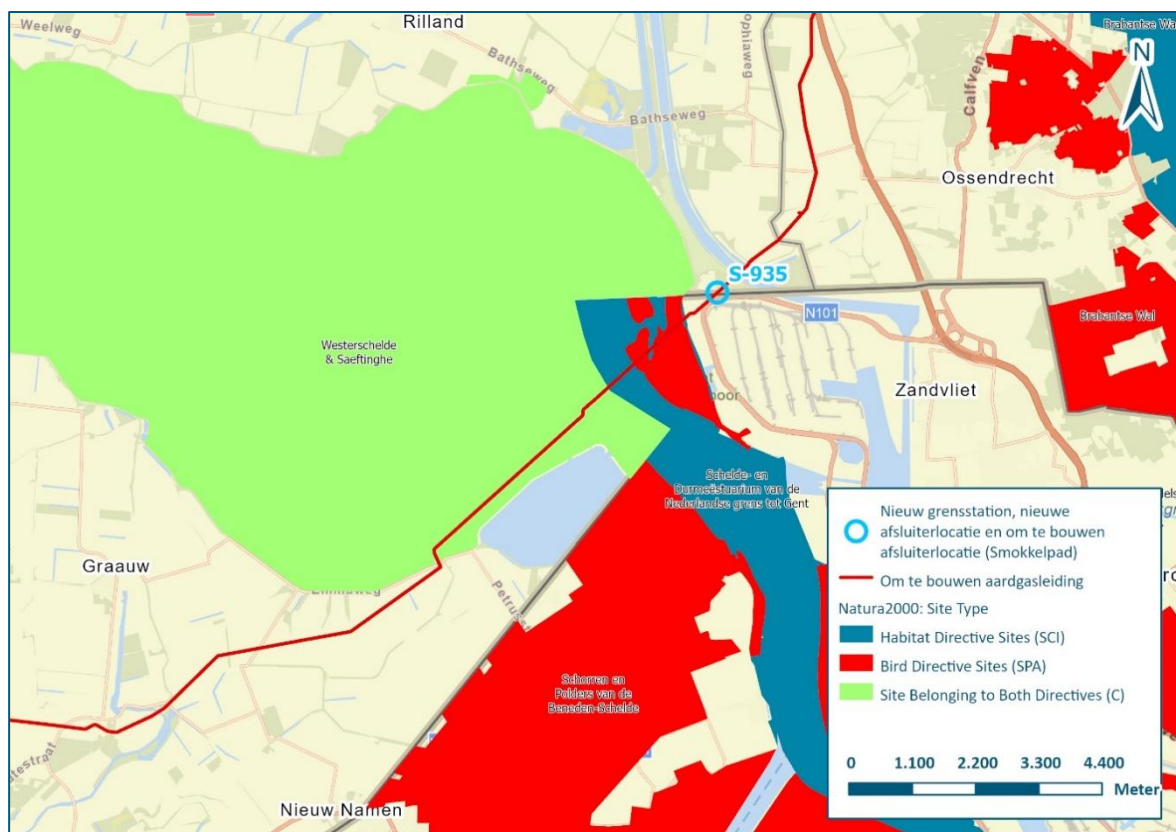


Figuur 8-2. Natura 2000-gebieden binnen 25 kilometer afstand van het tracé Moerdijk-Zelzate (rode lijn). De gekleurde gebieden liggen (deels) binnen 25 kilometer van het tracé met de geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties.

In Figuur 8-3 en Figuur 8-4 zijn enkele uitsneden gemaakt van de locaties waar de bestaande leiding Natura 2000 gebieden doorkruist.



Figuur 8-3. Natura 2000-gebieden die worden doorkruist door het tracé Zelzate – Moerdijk (omgeving Bergen op Zoom).



Figuur 8-4. Natura 2000-gebieden die worden doorkruist door het tracé Zelzate – Moerdijk (omgeving Smokkelpad).

8.3.2 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

Voor fase 1 is een risicoschatting gedaan op basis van de lengte van de voorgenomen ingrepen en de afstand tot aan stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Binnen 25 km kunnen er indirecte effecten optreden door stikstofdepositie. Hoe groter de ingreep en hoe dichter de werkzaamheden bij een Natura 2000-gebied plaatsvinden, des te meer stikstofdepositie er kan plaatsvinden. Daarnaast kunnen indirecte effecten optreden zoals verstoring door geluid, licht en trillingen en optische verstoring. Hoe dichterbij verstoring plaatsvindt, hoe groter de kans op effecten. Ook kan er verdroging optreden door grondwateronttrekking en door ingrepen in omliggende waterlichamen.

De directe effecten vinden alleen plaats als de werkzaamheden binnen de grenzen van een Natura 2000-gebied plaatsvinden. Het gaat hier om effecten als gevolg van ruimtebeslag en versnippering.

Geprojecteerde tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

Directe effecten

Het geprojecteerde tracé ligt niet in Natura 2000-gebieden. Daarmee is er geen risico op negatieve directe effecten. Voor de optimalisaties geldt dat deze ook niet in de Natura 2000-gebieden liggen en er daarmee ook geen risico voor directe negatieve effecten optreden.

Indirecte effecten

Meerdere Natura 2000-gebieden liggen binnen een afstand van 25 kilometer van het geprojecteerde tracé. Als gevolg daarvan kan tijdelijke verstoring door lucht, geluid, trilling, optische verstoring en verdroging niet uitgesloten worden. Hierdoor kunnen indirecte negatieve effecten optreden. Voor de grootte van het risico en de omvang van deze indirecte effecten zijn onder meer de keuze van de uitvoeringstechnieken en de stikstof- en verstoringsgevoeligheid van de aanwezige soorten en habitattypen van belang. Voor de optimalisaties geldt dat deze waarschijnlijk minder indirecte effecten met zich meebrengen dan andere uitvoeringstechnieken, omdat het boren betreft en deze minder indirecte effecten veroorzaken dan de andere uitvoeringsmethoden. De mate en de verhouding met het resterende voorgenomen nieuwbouwtracé moet nader onderzocht worden.

Gezien de ligging nabij verschillende Natura-2000 gebieden is voor fase 1 een eerste AERIUS-berekening uitgevoerd om een beeld te krijgen van de effecten van de stikstofdepositie afkomstig van het Waterstofnetwerk Zuidwest. Hierbij zijn alleen de effecten op Nederlandse Natura 2000 gebieden bekend; de effecten op Belgische Natura 2000-gebieden worden in fase 2 nader onderzocht. Net als voor andere aspecten, is voor fase 1 gebruik de 'worst-case' onderzocht; in het geval van stikstofdepositie betekent dit aanleg volgens de traditionele methode, zonder toepassing van mitigerende maatregelen (zoals bijvoorbeeld elektrificeren of salderen). Uit de AERIUS-berekening komt naar voren dat er tijdelijk (tijdens de werkzaamheden bij de aanleg van het nieuwbouwtracé Woensdrecht-Vlissingen) sprake is van een toename in stikstofdepositie op een aantal habitattypen en leefgebieden van de Natura 2000-gebieden Yerseke en Kapelse Moer, Oosterschelde, Westerschelde & Saeftinghe, Brabantse Wal, Vogelkreek, Krammer-Volkerak, Manteling van Walcheren, Voordelta, Groote Gat, Grevelingen, Kop van Schouwen, Canisvliet en Zwin & Kievittepolder. Stikstofbijdragen variëren in dit scenario tussen de 0,01 mol/ha/jaar tot 13,55 mol/ha/jaar (zie Tabel 8-3).

Tabel 8-3: Stikstofdepositie bij traditionele aanleg van het nieuwbouwtracé Woensdrecht-Vlissingen

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Yerseke en Kapelse Moer (121)	3,73	2.025,84	3,73	13,55	0,00	-
Oosterschelde (118)	52,61	9.430,63	52,61	5,79	0,00	-
Westerschelde & Saefthinghe (122)	147,52	5.512,61	147,52	2,81	0,00	-
Brabantse Wal (128)	3.918,42	7.751,22	3.918,42	0,70	0,00	-
Vogelkreek (126)	0,52	1.585,78	0,52	0,17	0,00	-
Krammer-Volkerak (114)	10,27	1.961,61	10,27	0,12	0,00	-
Manteling van Walcheren (117)	311,60	2.131,38	311,60	0,10	0,00	-
Voordelta (113)	3,55	1.279,02	3,55	0,06	0,00	-
Groote Gat (124)	0,10	1.650,54	0,10	0,05	0,00	-
Grevelingen (115)	1,56	1.934,59	1,56	0,04	0,00	-
Kop van Schouwen (116)	53,65	2.037,24	53,65	0,03	0,00	-
Canisvliet (125)	0,19	1.722,96	0,19	0,02	0,00	-
Zwin & Kievittepolder (123)	5,67	1.654,46	5,67	0,01	0,00	-

Een aantal van de habitattypen in deze Natura 2000-gebieden is wat betreft stikstofdepositie (naderend) ‘overbelast’, omdat de Kritische Depositie Waarde op dit moment wordt overschreden als gevolg van de hoge achtergronddepositie. De KDW wordt daarbij als volgt gedefinieerd: “De grens waarboven het risico bestaat dat de kwaliteit van het habitat significant wordt aangetast door de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische stikstofdepositie” Gebieden waar de KDW als gevolg van de aanleg van het tracé Woensdrecht-Vlissingen (verder) overschreden wordt zijn de Brabantse Wal, de Voordelta en de Kop van Schouwen. Het is dan ook noodzakelijk om maatregelen te treffen die dit effect mitigeren. Mogelijkheden hiervoor zullen in fase 2 nader worden onderzocht.

Optimalisatietabel

In Tabel 8-4 staan de 16 optimalisaties weergegeven ten opzichte van de PEH- en/of andere bestemde leidingstroken. Per optimalisatie staat kort beschreven of en in hoeverre deze een ander effect teweegbrengen op de natuurgebieden dan het voorgenomen tracé dat binnen de PEH- of andere bestemde leidingstroken valt.

Tabel 8-4: Effectbeschrijving optimalisaties op natuurgebieden

Nr.	Locatie	Invloed op natuurgebieden
1.	A-678-KR-001 Boring onder knooppunt Markiezaat	Minder risico op negatieve effecten op natuurgebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving
2	A-678-KR-006 t/m A-678-KR-008 kruising Schelde-Rijnkanaal en Spuikanaal	Minder risico op negatieve effecten op natuurgebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving
3	A-678-KR-009 t/m A-678-KR-011 Boring Middenhof	Minder risico op negatieve effecten op natuurgebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving
4	A-678-KR-017 t/m A-678-KR-019 Boring langs Oude Rijksweg Krabbendijke	Minder risico op negatieve effecten op natuurgebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving

Nr.	Locatie	Invloed op natuurgebieden
5	A-678-KR-019 t/m A-678-KR-020 Boring onder Noorddijk Krabbendijke	Minder risico op negatieve effecten op natuurgebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving
6	A-678-KR-025 t/m A-678-KR-027 Boring langs spoorzone Oostdijk	Minder risico op negatieve effecten op natuurgebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving
7	A-678-KR-028 t/m A-678-KR-029 Boring Olzendedijk	Minder risico op negatieve effecten op natuurgebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving
8	A-678-KR-036 t/m A-678-KR-038 Kanaal van Zuid-Beveland/landgoed aan de Kamperweg	Minder risico op negatieve effecten op natuurgebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving
9	A-678-KR-041 t/m A-678-KR-043 Boring kruising A58 bij Smokkelhoek	Minder risico op negatieve effecten op natuurgebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving
10	A-678-KR-043 t/m A-678-KR-046 Boring langs Eversdijk	Minder risico op negatieve effecten op natuurgebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving
11	A-678-KR-046 t/m A-678-KR-047 Boring kruising N666	Minder risico op negatieve effecten op natuurgebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving
12	A-678-KR-049 t/m A-678-KR-50 Boring nabij de Wranghe	Minder risico op negatieve effecten op natuurgebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving
13	A-678-KR-050 t/m A-678-KR-051 Boring onder N669/spoor stoomtrein	Minder risico op negatieve effecten op natuurgebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving
14	A-678-KR-056 t/m A-678-KR-059 Dubbele boring door Heggegebied	Minder risico op negatieve effecten op natuurgebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving
15	A-678-KR-067 t/m A-678-KR-069 Boring drie dijken sHeerenhoek	Minder risico op negatieve effecten op natuurgebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving
16	A-678-KR-069 t/m A-678-KR-072 Boring entrée Sloegebied	Minder risico op negatieve effecten op natuurgebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving

Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande aardgasleiding)

Directe effecten

Het tracé van de bestaande her te gebruiken en om te bouwen aardgasleiding Zelzate-Moerdijk loopt door de Natura 2000-gebieden Brabantse Wal, Schelde en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent en Westerschelde & Saeftinghe heen. Er zijn echter alleen werkzaamheden voorzien ter plaatse van de te verwijderen en geprojecteerde nieuw aan te leggen afsluiterlocaties. Deze locaties liggen buiten de Natura 2000 gebieden. Daarmee is er geen risico op negatieve directe effecten.

Indirecte effecten

Meerdere Natura 2000-gebieden liggen binnen een afstand van 25 kilometer van de voorziene tijdelijke werkzaamheden aan de geprojecteerde afsluiterlocaties. Tijdelijke verstoring door licht, geluid, trilling, optische verstoring en verdroging kan daarom niet uitgesloten worden. Hierdoor kunnen indirecte negatieve effecten optreden. Voor de grootte van het risico en de omvang van deze indirecte effecten zijn onder meer de keuze van de uitvoeringstechnieken en de stikstof- en verstoringsgevoeligheid van de aanwezige soorten en habitattypen van belang.

Gezien de ligging nabij verschillende Natura-2000 gebieden is voor fase 1 een eerste AERIUS-berekening uitgevoerd om een beeld te krijgen van de effecten van de stikstofdepositie afkomstig van het aanleggen van het Waterstofnetwerk Zuidwest. Hierbij zijn alleen de effecten op Nederlandse Natura 2000 gebieden bekend; de effecten op Belgische Natura 2000-gebieden worden in fase 2 nader onderzocht. Net als voor andere aspecten, is voor fase 1 gebruik de 'worst-case' onderzocht; in het geval van stikstofdepositie betekent dit aanleg volgens de traditionele methode, zonder toepassing van mitigerende maatregelen (zoals bijvoorbeeld elektrificeren of salderen). Uit de AERIUS-berekening komt naar voren dat er tijdelijk (tijdens de ombouwwerkzaamheden voor het tracé Zelzate-Moerdijk) sprake is van een toename in stikstofdepositie op een aantal habitattypen en

leefgebieden van de Natura 2000-gebieden Brabantse Wal, Westerschelde & Saeftinghe, Canisvliet, Biesbosch, Oosterschelde, Krammer-Volkerak en Vogelkreek. Stikstofbijdragen variëren in dit scenario tussen de 0,01 mol/ha/jaar tot 0,29 mol/ha/jaar (zie Tabel 8-5).

Tabel 8-5: Stikstofdepositie bij traditionele aanleg van het ombouwtracé Zelzate-Moerdijk

Natura 2000-gebied		Toename
Brabantse Wal	3.918,42 ha	0,29 mol/ha/jr
Westerschelde & Saeftinghe	78,13 ha	0,19 mol/ha/jr
Canisvliet	0,19 ha	0,08 mol/ha/jr
Biesbosch	22,59 ha	0,01 mol/ha/jr
Oosterschelde	8,00 ha	0,01 mol/ha/jr
Krammer-Volkerak	2,98 ha	0,01 mol/ha/jr
Vogelkreek	0,52 ha	0,01 mol/ha/jr

Een aantal van de habitattypen in deze Natura 2000-gebieden is wat betreft stikstofdepositie (naderend) ‘overbelast’, omdat de Kritische Depositie Waarde (KDW) op dit moment wordt overschreden als gevolg van de hoge achtergronddepositie. De KDW wordt daarbij als volgt gedefinieerd: “De grens waarboven het risico bestaat dat de kwaliteit van het habitat significant wordt aangetast door de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische stikstofdepositie”. Het enige gebied waar de KDW als gevolg van de aanleg van het tracé Zelzate-Moerdijk (verder) overschreden wordt is de Brabantse Wal. Het is daarom noodzakelijk om maatregelen te nemen om dit effect te mitigeren. Deze worden nader onderzocht in fase 2 van deze mer.

Overzicht

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de effecten op hoofdlijnen op Natura 2000-gebieden voor beide tracés.

Tabel 8-6: Effecten op hoofdlijnen op Natura 2000-gebieden

Aspect	Criterium	Zelzate – Moerdijk	Woensdrecht – Vlissingen
Beschermde gebieden	Gevolgen voor Natura 2000-gebieden	Mogelijke indirecte effecten door onder andere stikstofdepositie want afstand tot stikstofgevoelige N2000-gebieden is minder dan 25 km.	Mogelijke indirecte effecten door onder andere stikstofdepositie want afstand tot stikstofgevoelige N2000-gebieden is minder dan 25 km.

8.3.3 Aanbevelingen fase 2

Aanbevelingen nader onderzoek

Door de werkzaamheden zal mogelijk stikstofdepositie plaatsvinden op omliggende Natura 2000-gebieden. Voor het in beeld brengen van de daadwerkelijke stikstofdepositie dienen in fase 2, wanneer de exacte ligging en aanlegwegwijze bekend is, Aeries-berekeningen uitgevoerd te worden. Uit deze Aeries-berekeningen volgt of een passende beoordeling nodig is. Naast stikstofdepositie kunnen er ook andere indirecte effecten als gevolg van verstoring door licht, geluid en trilling, optische verstoring en verdroging optreden.

Aanbevelingen ontwerp en aanlegwerkzaamheden

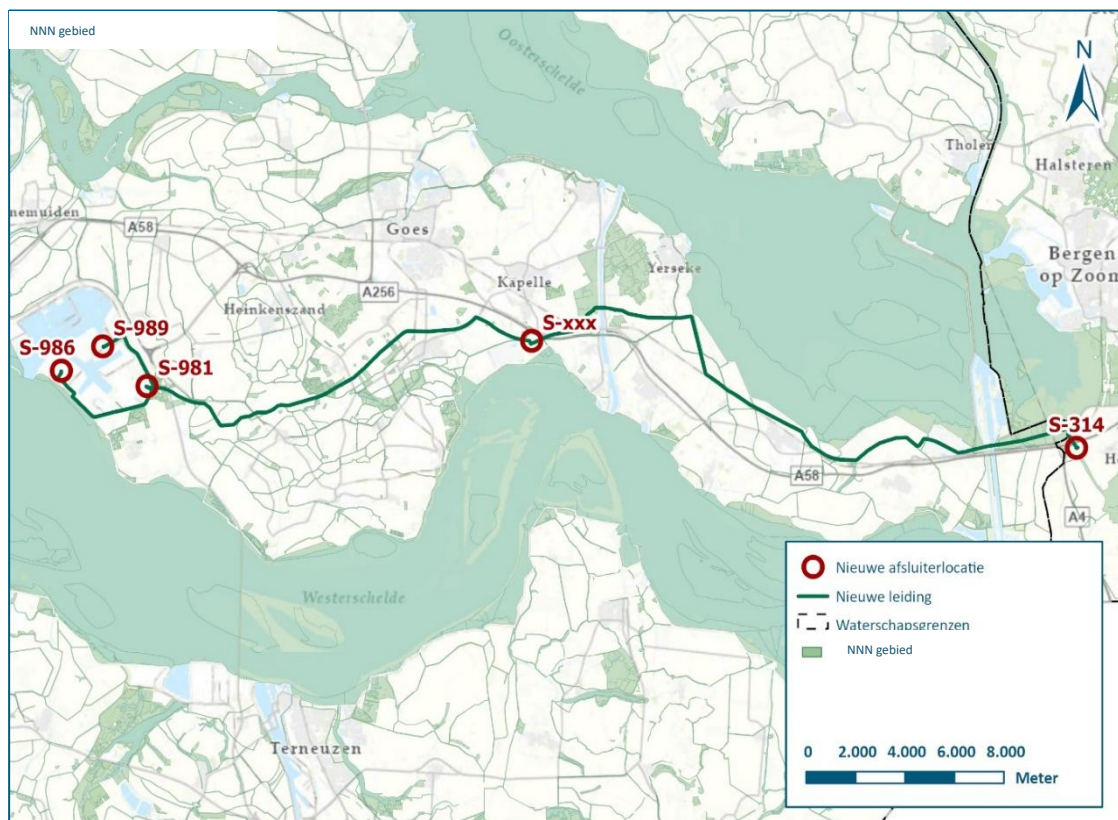
Stikstofdepositie is te verminderen door gebruik te maken van materieel dat minder stikstof uitstoot (onder andere elektrisch) en gebruik te maken van stikstoffilters voor op bouwmatierieel. Daarnaast kan overwogen worden om andere, minder belastende, aanlegmethoden te gebruiken. Afhankelijk van het detailontwerp van het tracé en de Aeries-berekeningen, zal gekeken worden welke maatregelen effectief zijn om de stikstofdepositie te minimaliseren. Deze maatregelen zullen in fase 2 nader uitgewerkt worden.

8.4 Natuurnetwerk Nederland

8.4.1 Referentie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

Geprojecteerde tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

In Figuur 8-5 is de ligging van het geprojecteerde tracé van de waterstoftransportleiding Woensdrecht – Vlissingen ten opzichte van het Natuurnetwerk Zeeland (NNZ) in groen en van het Natuurnetwerk Brabant in (lichter) groen weergegeven. Dit tracé doorkruist of ligt in de nabijheid van meerdere NNZ-gebieden. Binnen deze gebieden komen verschillende natuurbeheertypen voor. Voor de provincie Zeeland geldt een externe werking van de voorgenomen activiteiten (tot een afstand van 100 meter). Voor de provincie Brabant geldt dat ook een externe werking voor de voorgenomen activiteiten. Dat betekent dat ook rekening moet worden gehouden met indirecte effecten als gevolg van de werkzaamheden.

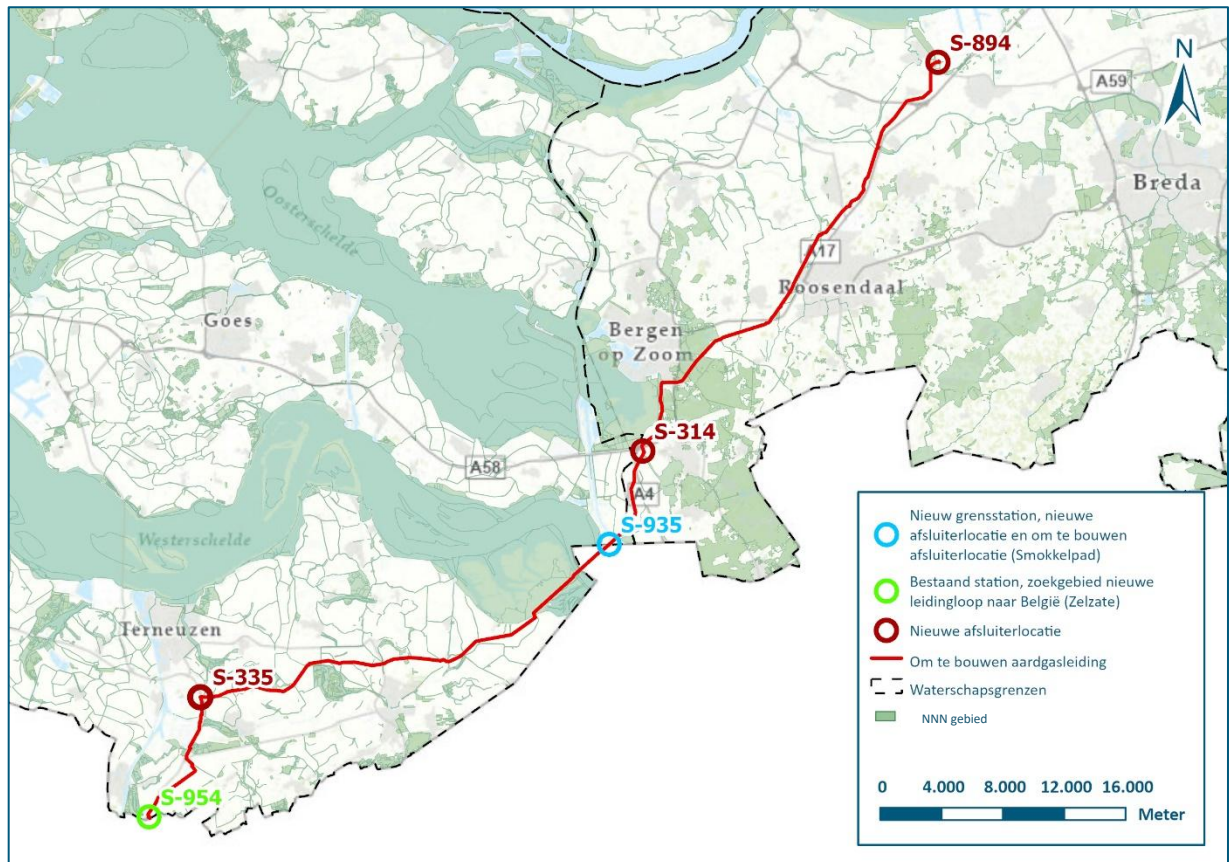


Figuur 8-5. Overzicht van het geprojecteerde tracé Woensdrecht – Vlissingen ten opzichte van het Natuurnetwerk Zeeland (groen) en Natuurnetwerk Brabant (paars).

Tracé Moerdijk – Zelzate (hergebruik bestaande aardgasleiding)

In Figuur 8-6 is de ligging van het tracé van de her te gebruiken bestaande aardgasleiding Moerdijk-Zelzate inclusief de geprojecteerde nieuw aan te leggen afsluiterlocaties weergegeven ten opzichte van Natuurnetwerk Noord-Brabant (NNB). Voor de provincie Noord-Brabant geldt een externe werking op NNN. Dat betekent dat ook

rekening moet worden gehouden met indirecte effecten. In de Omgevingsverordening Noord-Brabant is geen afstand voor externe werking opgenomen. Aansluitend bij Zeeland is hier 100 meter voor genomen.



Figuur 8-6. Overzicht van het bestaande tracé Moerdijk - Zelzate en de geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties ten opzichte van het Natuurnetwerk Zeeland (donkergroen) en Natuurnetwerk Brabant (lichter groen).

8.4.2 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

Directe effecten

Het geprojecteerde tracé van de nieuw aan te leggen waterstofleiding doorkruist één niet te herstellen natuur- of landschapstype, en meerdere moeilijk herstelbare natuur- of landschapsbeheertypen. Daarnaast loopt het geprojecteerde tracé vlak langs een niet te herstellen natuurbeheertype. Hierdoor kunnen directe negatieve effecten optreden die moeilijk of niet herstelbaar zijn. Voor de grootte van het risico en de mogelijke omvang van deze directe effecten is de keuze van de uitvoeringstechnieken van belang.

De optimalisaties zijn allen boringen. De kans dat deze directe negatieve effecten hebben op niet- of moeilijk herstelbare natuur- en landschapstypen is daarmee kleiner.

Indirecte effecten

Door de tijdelijke werkzaamheden vindt mogelijk tijdelijk stikstofdepositie plaats op omliggend NNN-gebied. Naast stikstofdepositie kunnen er mogelijk ook indirecte effecten als gevolg van tijdelijke verstoring door licht, geluid en trilling, optische verstoring en verdroging optreden. Zowel in geval van open ontgraving als bij in- en uitgangslocaties voor een mogelijke HDD-boring is tijdelijk bemaling noodzakelijk en verdroging niet uit te sluiten. Voor de grootte van het risico en de omvang van deze indirecte effecten is de keuze van de uitvoeringstechnieken van belang.

Voor de optimalisaties wordt een ander, minder negatief, indirect effect op de NNN gebieden verwacht. In de tabel hieronder staat een overzicht van de optimalisaties en een beschrijving van het risico wat ten opzichte van

het eerder voorgenomen tracé kan bestaan. Per optimalisatie staat of er een ander effect optreedt dan het eerder voorgenomen tracé en of de verwachting is dat dit directe of indirecte effecten betreft.

Tabel 8-7: Effectbeschrijving optimalisaties op NNN gebieden

Nr.	Locatie	Invloed op Natuurnetwerk Nederland gebieden
1.	A-678-KR-001 Boring onder knooppunt Markiezaat	Minder risico op negatieve effecten op NNN gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving.
2	A-678-KR-006 t/m A-678-KR-008 kruising Schelde-Rijnkanaal en Spuikanaal	Minder risico op negatieve effecten op NNN gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving.
3	A-678-KR-009 t/m A-678-KR-011 Boring Middenhof	Minder risico op negatieve effecten op NNN gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving.
4	A-678-KR-017 t/m A-678-KR-019 Boring langs Oude Rijksweg Krabbendijke	Minder risico op negatieve effecten op NNN gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving.
5	A-678-KR-019 t/m A-678-KR-020 Boring onder Noorddijk Krabbendijke	Minder risico op negatieve effecten op NNN gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving.
6	A-678-KR-025 t/m A-678-KR-027 Boring langs spoorzone Oostdijk	Minder risico op negatieve effecten op NNN gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving.
7	A-678-KR-028 t/m A-678-KR-029 Boring Olzendedijk	Minder risico op negatieve effecten op NNN gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving.
8	A-678-KR-036 t/m A-678-KR-038 Kanaal van Zuid-Beveland/landgoed aan de Kamperweg	Minder risico op negatieve effecten op NNN gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving. Optimalisatie treedt hier buiten PEH-strook en door NNN gebied.
9	A-678-KR-041 t/m A-678-KR-043 Boring kruising A58 bij Smokkelhoek	Minder risico op negatieve effecten op NNN gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving.
10	A-678-KR-043 t/m A-678-KR-046 Boring langs Eversdijk	Minder risico op negatieve effecten op NNN gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving. Optimalisatie treedt hier buiten PEH-strook en door NNN gebied.
11	A-678-KR-046 t/m A-678-KR-047 Boring kruising N666	Minder risico op negatieve effecten op NNN gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving.
12	A-678-KR-049 t/m A-678-KR-50 Boring nabij de Wranghe	Minder risico op negatieve effecten op NNN gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving.
13	A-678-KR-050 t/m A-678-KR-051 Boring onder N669/spoor stoomtrein	Minder risico op negatieve effecten op NNN gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving.
14	A-678-KR-056 t/m A-678-KR-059 Dubbele boring door Heggegebied	Minder risico op negatieve effecten op NNN gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving.
15	A-678-KR-067 t/m A-678-KR-069 Boring drie dijken sHeerenhoek	Minder risico op negatieve effecten op NNN gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving. Optimalisatie treedt hier buiten PEH-strook en door NNN gebied.
16	A-678-KR-069 t/m A-678-KR-072 Boring entrée Sloegebied	Minder risico op negatieve effecten op NNN gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open ontgraving. Optimalisatie treedt hier buiten PEH-strook en door NNN gebied.

Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande aardgasleiding)

Directe effecten

Op het tracé Zelzate – Moerdijk kunnen de geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties mogelijk directe effecten veroorzaken door ruimtebeslag en versnippering. De geprojecteerde afsluiterlocatie S-314 zelf ligt niet binnen de

begrenzing van het NNN-gebied Noord-Brabant. Echter, rekening houdend met het werkterrein is het mogelijk dat er binnen de begrenzing van het NNN-gebied werkzaamheden plaatsvinden.

Indirecte effecten

Door de werkzaamheden vindt mogelijk stikstofdepositie plaats op omliggend NNN-gebied. Naast stikstofdepositie kunnen er mogelijk ook indirecte effecten als gevolg van tijdelijke verstoring door licht, geluid en trilling, optische verstoring en verdroging optreden. Eventuele effecten zijn tijdelijk van aard en er is geen sprake van ruimtebeslag.

Overzicht

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de effecten op hoofdlijnen op NNN voor beide tracés.

Tabel 8-8: Effecten op hoofdlijnen op NNN gebieden

Aspect	Criterium	Woensdrecht – Vlissingen	Zelzate – Moerdijk
Beschermde gebieden	Gevolgen voor NNN-gebieden	Vanwege de doorsnijding dan wel de nabijheid van meerdere moeilijk herstelbare natuur- of landschapsbeheertypen kunnen directe en indirecte effecten optreden.	Geprojecteerde afsluiterlocaties zijn gelegen in de nabijheid van NNN-gebieden. Er zijn mogelijk directe effecten door ruimtebeslag. Daarnaast zijn er mogelijk tijdelijke indirecte effecten.

8.4.3 Aanbevelingen fase 2

Aanbevelingen nader onderzoek

In fase 2, wanneer het detailontwerp en de aanlegwijze zijn uitgewerkt, zal een nadere toetsing op de effecten op de NNN-gebieden plaatsvinden. Door de werkzaamheden van de afsluiterlocatie S-314 buiten het NNN te laten plaatsvinden kunnen effecten op het NNN worden verminderd en/of uitgesloten. Waar nodig zal door de provincie een 'nee-tenzij-toets' worden uitgevoerd 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 gecompenseerd wordt, middels een compensatieplan.

8.5 Rustgebieden voor ganzen

8.5.1 Referentie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

Figuur 8-7 geeft met de groene lijn de ligging van het (voorgenomen) nieuwbouw tracé en met de gele lijn het om te bouwen tracé weer. Ook geeft de figuur weer dat deze tracés en ganzenrustgebieden overlappen. Het betreft zoals weergegeven in lichtgroen ganzenrustgebieden in Zeeland en zoals weergegeven in roze ganzenrustgebieden in Noord-Brabant.

Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

Het geprojecteerde tracé ligt in drie rustgebieden voor ganzen, gesitueerd tussen Woensdrecht en de 'Zuider-Voorhaven' en aan beide zijden van het 'Kanaal door Zuid-Beveland'. De totale afstand hiervan bedraagt circa 7,6 km.

Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande aardgasleiding)

Eén van de nieuwe geprojecteerde afsluiterlocaties voor waterstof heeft mogelijk overlap met een rustgebied van ganzen.



Figuur 8-7. Ligging van de geprojecteerde leidingen en afsluiterlocaties ten opzichte van rustgebieden van ganzen in Zeeland en in Noord-Brabant.

8.5.2 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

Directe effecten

Het geprojecteerde tracé van de nieuwe buisleiding Woensdrecht – Vlissingen loopt door ganzenrustgebieden. De totale afstand van het ruimtebeslag in ganzenrustgebieden bedraagt circa 7,6 km en is tijdelijk. Ongeveer een

derde hiervan betreft optimalisaties. Voor de optimalisaties geldt dat deze naar verwachting in mindere mate een negatief effect hebben op de ganzenrustgebieden, omdat het boren is en de uitvoeringstechniek voor het resterende tracé nog onbekend is.

Indirecte effecten

Het geprojecteerde tracé gaat op meerdere locaties door ganzenrustgebied heen. Afhankelijk van de uitvoeringstechnieken is er sprake van een klein risico op indirecte effecten als gevolg van tijdelijke verstoring door licht, geluid en trilling, optische verstoring en verdroging. Dit geldt in mindere mate voor derelevante optimalisaties, omdat het boren is en deze in verhouding tot andere uitvoeringstechnieken minder risico's met zich meebrengen.

Optimalisaties

in de onderstaande tabel 10-9 geven de optimalisaties en het risico op de rustgebieden voor ganzen weer.

Tabel 8-9: effectbeschrijving optimalisaties op rustgebieden voor ganzen.

Nr.	Locatie	Risico op effect op de rustgebieden voor ganzen
1.	A-678-KR-001 Boring onder knooppunt Markiezaat	Minder risico op negatieve effecten op ganzenrust gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open. De optimalisatie treedt voor een deel buiten de PEH-strook en raakt ganzenrustgebied Brabant.
2	A-678-KR-006 t/m A-678-KR-008 kruising Schelde-Rijnkanaal en Spuikanaal	Minder risico op negatieve effecten op ganzenrust gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open.
3	A-678-KR-009 t/m A-678-KR-011 Boring Middenhof	Minder risico op negatieve effecten op ganzenrust gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open.
4	A-678-KR-017 t/m A-678-KR-019 Boring langs Oude Rijksweg Krabbendijke	Minder risico op negatieve effecten op ganzenrust gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open.
5	A-678-KR-019 t/m A-678-KR-020 Boring onder Noorddijk Krabbendijke	Minder risico op negatieve effecten op ganzenrust gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open.
6	A-678-KR-025 t/m A-678-KR-027 Boring langs spoorzone Oostdijk	Minder risico op negatieve effecten op ganzenrust gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open.
7	A-678-KR-028 t/m A-678-KR-029 Boring Olzendedijk	Minder risico op negatieve effecten op ganzenrust gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open.
8	A-678-KR-036 t/m A-678-KR-038 Kanaal van Zuid-Beveland/landgoed aan de Kamperweg	Minder risico op negatieve effecten op ganzenrust gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open. De optimalisatie treedt voor een deel buiten de PEH-strook en raakt ganzenrustgebied Zeeland.
9	A-678-KR-041 t/m A-678-KR-043 Boring kruising A58 bij Smokkelhoek	Minder risico op negatieve effecten op ganzenrust gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open.
10	A-678-KR-043 t/m A-678-KR-046 Boring langs Eversdijk	Minder risico op negatieve effecten op ganzenrust gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open.
11	A-678-KR-046 t/m A-678-KR-047 Boring kruising N666	Minder risico op negatieve effecten op ganzenrust gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open.
12	A-678-KR-049 t/m A-678-KR-50 Boring nabij de Wranghe	Minder risico op negatieve effecten op ganzenrust gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open.
13	A-678-KR-050 t/m A-678-KR-051 Boring onder N669/spoor stoomtrein	Minder risico op negatieve effecten op ganzenrust gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open.
14	A-678-KR-056 t/m A-678-KR-059 Dubbele boring door Heggegebied	Minder risico op negatieve effecten op ganzenrust gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open.

Nr.	Locatie	Risico op effect op de rustgebieden voor ganzen
15	A-678-KR-067 t/m A-678-KR-069 Boring drie dijken sHeerenhoek	Minder risico op negatieve effecten op ganzenrust gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open.
16	A-678-KR-069 t/m A-678-KR-072 Boring entrée Sloegebied	Minder risico op negatieve effecten op ganzenrust gebieden als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open.

Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande aardgasleiding)

Directe effecten

De geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties en om te bouwen bestaande afsluiterlocaties voor waterstof op het tracé Moerdijk-Zelzate hebben geen overlap met rustgebieden voor ganzen. Directe effecten worden dan ook niet verwacht.

Indirecte effecten

Gezien de geringe afstand van de geprojecteerde nieuwe afsluiterlocatie tot één van de ganzenrustgebieden is er afhankelijk van de verkozen uitvoeringstechnieken sprake van een klein risico op indirecte effecten als gevolg van tijdelijke verstoring door licht, geluid en trilling, optische verstoring en verdroging optreden. De uitvoeringsperiode is hierin bepalend.

Overzicht

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de effecten op hoofdlijnen op rustgebieden voor ganzen voor beide tracés.

Tabel 8-10: Effecten op hoofdlijnen op rustgebieden voor ganzen.

Aspect	Criterium	Zelzate – Moerdijk	Woensdrecht – Vlissingen
Beschermde gebieden	Gevolgen voor rustgebieden voor ganzen	Mogelijk overlap met rustgebieden van ganzen, indirecte effecten minimaal.	Er is sprake van een tijdelijk ruimtebeslag door het geprojecteerde tracé van circa 7,6 km, klein risico op indirecte effecten

8.5.3 Aanbevelingen fase 2

In fase 2, wanneer het detailontwerp en de aanlegwijze zijn uitgewerkt, zal een nadere toetsing op de gevolgen voor rustgebieden voor ganzen plaatsvinden. Tijdelijk ruimtebeslag is over het algemeen goed te mitigeren, bijvoorbeeld door uitvoering van de werkzaamheden buiten de winterperiode. Na de aanleg wordt het gebied hersteld en krijgt het weer zijn functie terug als rust- en foerageergebied voor ganzen. Hierdoor is compensatie waarschijnlijk niet aan de orde.

8.6 Beschermde soorten

In deze MER fase beoordelen we de mogelijkheid dat het nieuw te bouwen tracé effecten heeft op beschermde soorten. Het om te bouwen tracé heeft naar verwachting niet of nauwelijks effecten op beschermde soorten. De gevolgen voor beschermde soorten en beschermde houtopstanden worden in MER Fase 2 nader onderzocht. Om de effecten op soortenbescherming te kunnen beoordelen en te kunnen bepalen of en welke beschermde houtopstanden in aanmerking komen voor de herplantplicht, is de exacte ligging van de nieuw aan te leggen waterstofleiding en de nieuwe afsluiterlocaties van belang en deze volgt in MER Fase 2.

8.6.1 Referentie: huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Met een bureaustudie is inzichtelijk gemaakt welke beschermde soorten per soortgroep mogelijk voorkomen binnen en in de directe omgeving van het projectgebied. Hiervoor is een onderzoeksgebied gehanteerd,

bestaande uit het projectgebied inclusief 5 kilometer aan weerszijden van het projectgebied. In totaal is het onderzoeksgebied hierdoor ongeveer 10 kilometer breed.

Het projectgebied bestaat uit diverse landschapstypen. De tracédelen nabij Moerdijk en Bergen op Zoom bestaan voornamelijk uit stedelijk- en industriegebied. De tracédelen tussen Middelburg en het Sloegebied, tussen het Sloegebied en Hoogerheide en rondom Sluiskil bestaan veelal uit agrarisch gebied met akkers en graslanden, bos(jes) en lanen.

Door het uitvoeren van de werkzaamheden kunnen op verschillende manieren effecten optreden op beschermde soorten. De effecten kunnen optreden in de voorbereidingsfase, aanlegfase en de gebruiksfase:

- De effecten in de voorbereidingsfase en aanlegfase bestaan uit directe effecten door fysieke ingrepen (kappen van bomen, graafwerkzaamheden, etc.). De effecten in de voorbereiding en de aanleg bestaan uit indirecte effecten (verdroging door bemaling, etc.).
- Tot de effecten in de gebruiksfase behoren de effecten die optreden als gevolg van het verbod op herplant van bomen. Hierdoor verdwijnen mogelijk functies en leefgebieden van beschermde soorten. Het uitgangspunt in deze beoordeling is dat overal een open ontgraving plaatsvindt. Dit is een worstcasescenario, omdat dit naar verwachting tot de meeste negatieve effecten leidt op beschermde natuurwaarden. De optimalisaties zijn hierop een uitzondering, omdat dit boringen zijn. Verder wordt er van uitgegaan dat de werkzaamheden het hele jaar door plaats kunnen en zullen vinden.

Door de grootte van het projectgebied is het niet mogelijk om met zekerheid bepaalde soort(groep)en uit te sluiten. Daarom is gekozen om eerst een risicoanalyse van het tracé te doen. Een risico wordt gedefinieerd als de kans dat een beschermde soort aanwezig is. Deze risico inschattingen zijn hieronder geformuleerd.

- Hoog risico: beschermde soorten zijn niet zonder meer uitgesloten. Nadere inspecties zijn nodig om te bepalen welk soortgericht onderzoek nodig is.
- Medium risico: beschermde soorten zijn niet zonder meer uitgesloten, maar gezien de omstandigheden is de kans niet bijzonder groot of voor aanwezige soorten zijn bij voorbaat al voldoende uitwijkmogelijkheden. Een extra controle op verspreiding een leefgebied voor de soorten die voorkomen op medium-locaties is nodig om te bepalen welke vervolgstappen nodig zijn. Daarnaast is een ecologisch werkprotocol nodig voor de werkzaamheden.
- Laag risico: de kans op beschermde soorten is bijzonder klein of de inschatting is dat voor aanwezige soorten voldoende

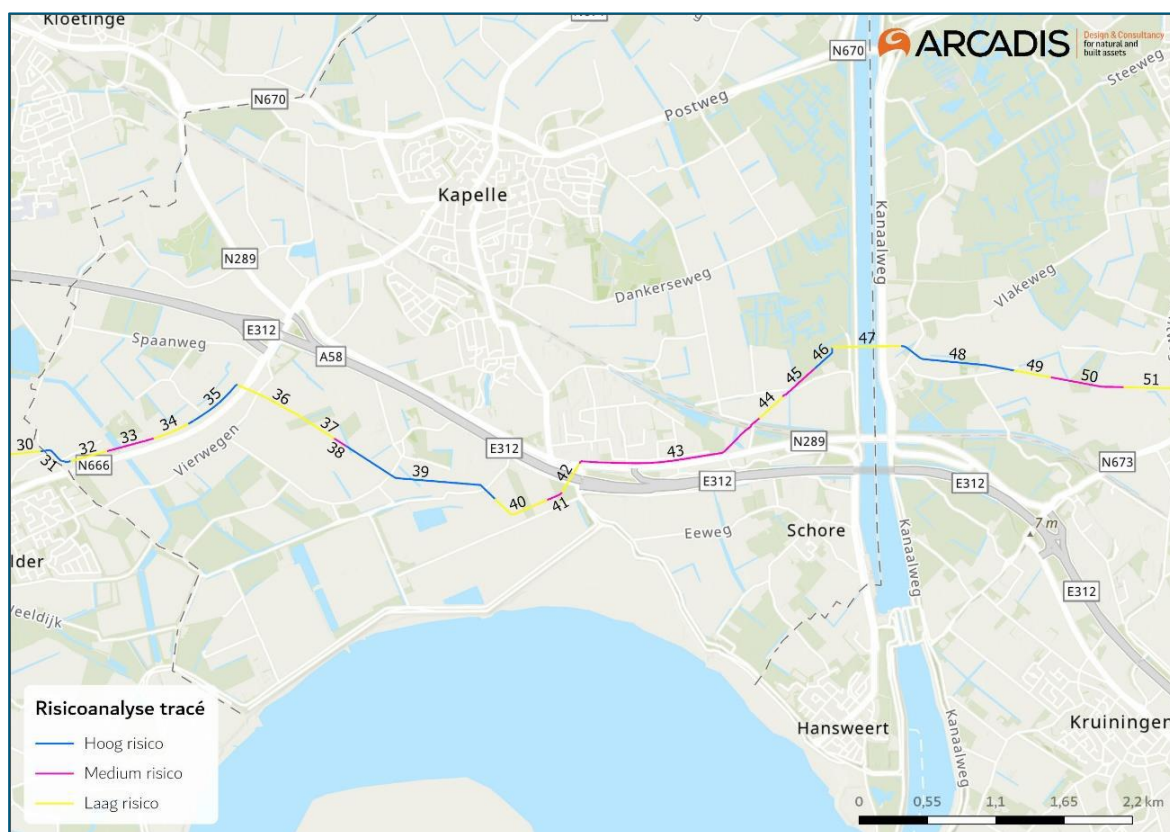
De risico-inschatting is gedaan aan de hand van de bureaustudie en het veldbezoek en weergegeven op basis van de hierna volgende kaarten. De optimalisaties zijn niet weergegeven op dit kaartmateriaal.



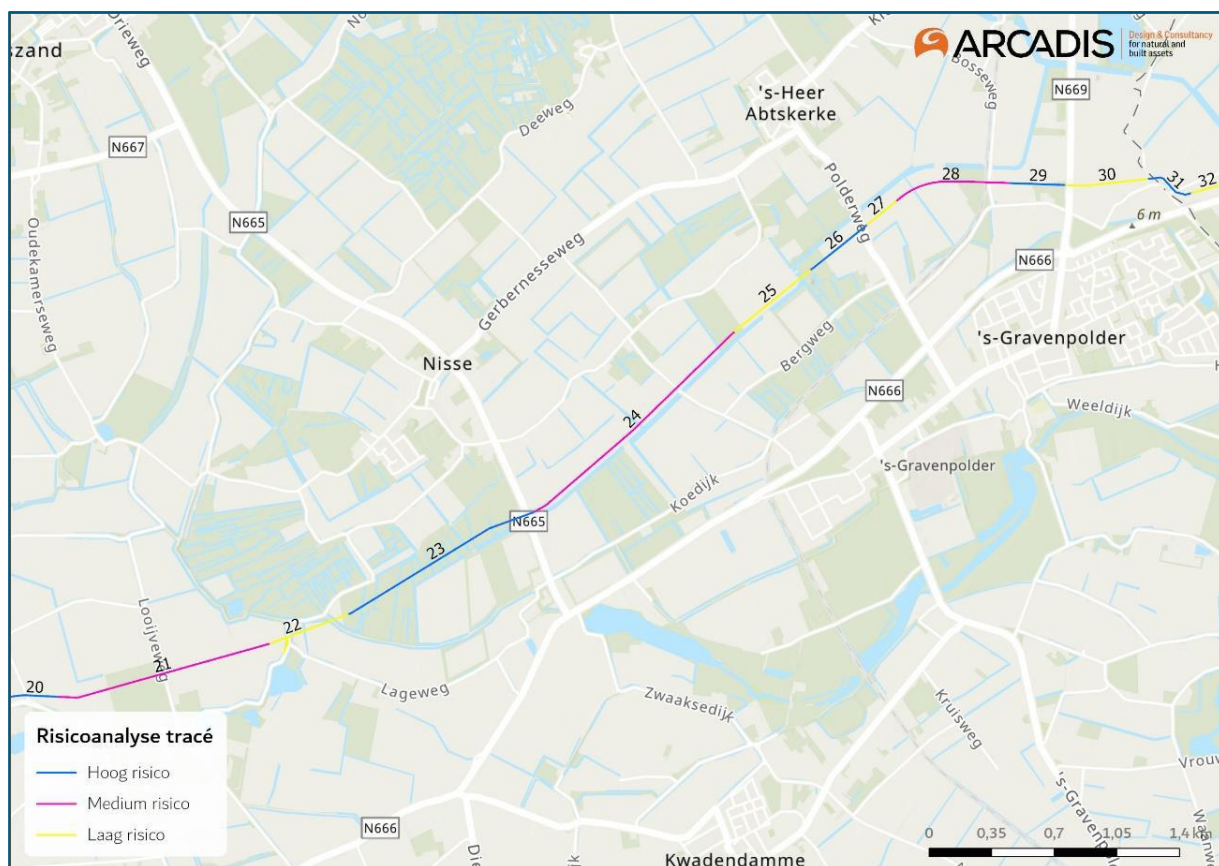
Figuur 8-8: risico's ten aanzien van beschermde soorten deel 1. (Bron: Aanvullend nader ecologisch onderzoek, Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland Arcadis Nederland, 2024).



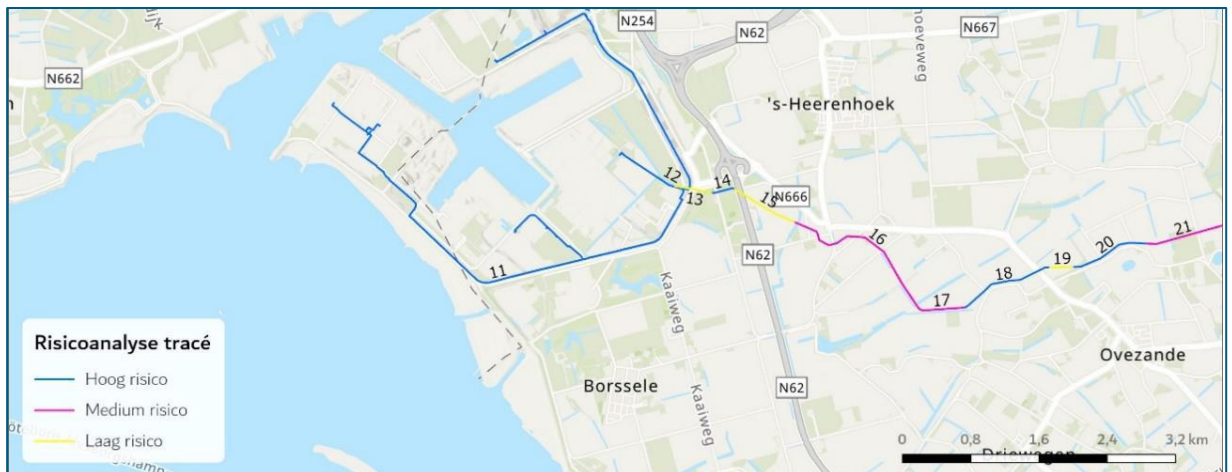
Figuur 8-9: risico's ten aanzien van beschermde soorten deel 2. (Bron: Aanvullend nader ecologisch onderzoek, Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland Arcadis Nederland, 2024).



Figuur 8-10: risico's ten aanzien van beschermde soorten deel 3. (Bron: Aanvullend nader ecologisch onderzoek, Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland Arcadis Nederland, 2024).



Figuur 8-11: risico's ten aanzien van beschermde soorten deel 4. (Bron: Aanvullend nader ecologisch onderzoek, Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland Arcadis Nederland, 2024).



Figuur 8-12: risico's ten aanzien van beschermde soorten deel 5. (Bron: Aanvullend nader ecologisch onderzoek, Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland Arcadis Nederland, 2024).

In het onderzoeksgebied zijn waarnemingen gedaan van de beschermde soorten. Hieronder een beschrijving van de soorten die het betreft.

Flora

Akkerboterbloem, akkerdoornzaad, bergnachtorchis, bokkenorchis, brede wolfsmelk, drijvende waterweegbree, dregs, glad biggenkruid, groenknolorchis, groot spiegelklokje, grote leeuwenklauw, kleine wolfsmelk, kluwenklokje, korensla, kruipend moerasscherm, muurbloem, naakte lathyrus, naaldenkervel, ruw parelzaad, stijve wolfsmelk, tonghaarmuts en wilde ridderspoor. Het onderzoeksgebied ligt in het verspreidingsgebied van de volgende beschermde planten: schubvaren.

Broedvogels met jaarrond beschermd nest

In het onderzoeksgebied zijn waarnemingen bekend van de volgende beschermde broedvogels met jaarrond beschermd nest: boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, oehoe, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil en wespandief.

Grondgebonden zoogdieren

In het onderzoeksgebied zijn waarnemingen bekend van de volgende beschermde grondgebonden zoogdieren: aardmuis, bever, boommarter, bosmuis, bunzing, damhert, dwergmuis, dwergspitsmuis, edelhert, eekhoorn, egel, haas, hermelijn, huisspitsmuis, konijn, noordse woelmuis, ondergrondse woelmuis, ree, rosse woelmuis, steenmarter, tweekleurige bosspitsmuis, veldmuis, veldspitsmuis, vos, waterspitsmuis, wezel, woelrat en wolf. Het onderzoeksgebied ligt in het verspreidingsgebied van de volgende beschermde grondgebonden zoogdieren: das en gewone bosspitsmuis.

Vleermuizen

In het onderzoeksgebied zijn waarnemingen bekend van de volgende beschermde vleermuizen: baardvleermuis, bosvleermuis, franjestaart, gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis, grijze grootoorvleermuis, kleine dwergvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, mopsvleermuis, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis, tweekleurige vleermuis en watervleermuis

In het onderzoeksgebied zijn waarnemingen bekend van de volgende beschermde reptielen: gladde slang, hazelworm en levendbarende hagedis.

Amfibieën

In het onderzoeksgebied zijn waarnemingen bekend van de volgende beschermde amfibieën: alpenwatersalamander, bastaardkikker, bruine kikker, boomkikker, gewone pad, groene kikker, heikikker,

kamsalamander, kleine watersalamander, meerkikker, poelkikker, rugstreeppad en vinpootsalamander. Het onderzoeksgebied ligt in het verspreidingsgebied van de volgende beschermde amfibieën: knoflookpad.

Vissen In het onderzoeksgebied zijn waarnemingen bekend van de volgende beschermde vissen: grote modderkruiper. Het onderzoeksgebied ligt in het verspreidingsgebied van de volgende beschermde vissen: houting en kwabaal.

Overige soorten

In het onderzoeksgebied zijn waarnemingen bekend van de volgende ongewervelden: bruine eikenpage, bosbeekjuffer, gevlekte witsnuitlibel, grote vos, grote weerschijnvlinder, kleine ijsvogelvlinder, rivierrombout en teunisbloempijlstaart. Het onderzoeksgebied ligt in het verspreidingsgebied van de volgende zeezoogdieren: duinparelmoervlinder, bruinvis, butskop, gewone vinvis, tuimelaar, witflankdolfijn en gewone zeehond.

8.6.2 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

De werkzaamheden hebben mogelijk effect op diverse beschermde soorten die in de vorige paragraaf weergegeven en beschreven zijn. De omvang van dit risico is aan de hand van hoog, medium en laag weergegeven in de desbetreffende figuren. Hieronder staat een nadere toelichting van mogelijke effecten op de verschillende soortgroepen. Vervolgens staan in tabel 10-11 op welke punten optimalisaties uitgevoerd worden, wat de afgeleide risiconiveaus hiervan zijn en welke mogelijke effecten deze ten opzichte van de voorgenomen situatie met zich meebrengen. Dit wijkt af van de eerder weergegeven referentiefiguren, omdat die figuren voortkomen uit onderzoeken die voorafgaand aan het optimaliseren van het nieuwboutracé opgesteld zijn.

Vaatplanten

Bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en struweel en het wegpompen van water worden mogelijk groeiplaatsen van de verschillende soorten aangetast. Daarnaast kunnen individuele planten vernield worden.

Broedvogels zonder jaarrond beschermd nest

Bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en struweel en het wegpompen van water worden mogelijk nesten verblijfplaatsen en leefgebied van de verschillende soorten aangetast. Daarnaast kunnen individuele dieren gedood of verstoord worden. Ook kunnen eieren vernield worden.

Broedvogels met jaarrond beschermd nest

Bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en struweel en het wegpompen van water worden mogelijk nesten verblijfplaatsen en leefgebied van de verschillende soorten aangetast. Daarnaast kunnen individuele dieren gedood of verstoord worden. Ook kunnen eieren vernield worden.

Grondgebonden zoogdieren

Bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en struweel en het wegpompen van water worden mogelijk verblijfplaatsen en leefgebied van de verschillende soorten aangetast. Daarnaast kunnen individuele dieren gedood of verstoord worden.

Vleermuizen

Bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en struweel en het wegpompen van water worden mogelijk verblijfplaatsen, leefgebied en vliegroutes van de verschillende soorten aangetast. Daarbij kunnen individuele dieren gedood of verstoord worden.

Reptielen

Bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en struweel en het wegpompen van water worden mogelijk verblijfplaatsen en leefgebied van de verschillende soorten aangetast. Daarnaast kunnen individuele dieren gedood of verstoord worden.

Amfibieën

Bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en struweel en het leegpompen van wateren worden mogelijk verblijfplaatsen en leefgebied van de verschillende soorten aangetast. Daarnaast kunnen individuele dieren gedood of verstoord worden.

Vissen

Bij het wegpompen van water worden mogelijk verblijfplaatsen en leefgebied van de verschillende soorten aangetast. Daarnaast kunnen individuele dieren gedood of verstoord worden.

Overige soorten

Bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en struweel worden mogelijk verblijfplaatsen en leefgebied van de verschillende soorten aangetast. Daarnaast kunnen individuele dieren gedood of verstoord worden.

Tabel 8-11: effectbeschrijving optimalisaties op beschermde soorten.

Nr.	Locatie	Afgeleid risiconiveau	Risico op negatieve effecten voor beschermde soorten door optimalisatie
1.	A-678-KR-001 Boring onder knooppunt Markiezaat	Hoog	Aanzienlijk minder risico op negatieve effecten als gevolg van aanleg via boring i.p.v. open bemaling.
2	A-678-KR-006 t/m A-678-KR-008 kruising Schelde-Rijnkanaal en Spuikanaal	Laag	Aanzienlijk minder risico op negatieve effecten als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open.
3	A-678-KR-009 t/m A-678-KR-011 Boring Middenhof	Hoog	Aanzienlijk minder risico op negatieve effecten als gevolg van aanleg via boring i.p.v. open bemaling.
4	A-678-KR-017 t/m A-678-KR-019 Boring langs Oude Rijksweg Krabbendijke	Hoog	Aanzienlijk minder risico op negatieve effecten als gevolg van aanleg via boring i.p.v. open bemaling.
5	A-678-KR-019 t/m A-678-KR-020 Boring onder Noordelijk Krabbendijke	Hoog	Aanzienlijk minder risico op negatieve effecten als gevolg van aanleg via boring i.p.v. open bemaling.
6	A-678-KR-025 t/m A-678-KR-027 Boring langs spoorzone Oostdijk	Hoog	Aanzienlijk minder risico op negatieve effecten als gevolg van aanleg via boring i.p.v. open bemaling.
7	A-678-KR-028 t/m A-678-KR-029 Boring Olzendedijk	Laag	Niet of nauwelijks risico op negatieve effecten als gevolg van aanleg via boring i.p.v. open bemaling.
8	A-678-KR-036 t/m A-678-KR-038 Kanaal van Zuid-Beveland/landgoed aan de Kamperweg	Laag	Niet of nauwelijks risico op negatieve effecten als gevolg van aanleg via boring i.p.v. open bemaling.
9	A-678-KR-041 t/m A-678-KR-043 Boring kruising A58 bij Smokkelhoek	Medium	Klein risico op negatieve effecten als gevolg van aanleg via boring i.p.v. open bemaling.
10	A-678-KR-043 t/m A-678-KR-046 Boring langs Eversdijk	Hoog	Aanzienlijk minder risico op negatieve effecten als gevolg van aanleg via boring i.p.v. open bemaling.
11	A-678-KR-046 t/m A-678-KR-047 Boring kruising N666	Laag	Niet of nauwelijks risico op negatieve effecten als gevolg van aanleg via boring i.p.v. open bemaling.
12	A-678-KR-049 t/m A-678-KR-50 Boring nabij de Wranghe	Laag	Niet of nauwelijks risico op negatieve effecten als gevolg van aanleg via boring i.p.v. open bemaling.
13	A-678-KR-050 t/m A-678-KR-051 Boring onder N669/spoor stoomtrein	Hoog	Aanzienlijk minder risico op negatieve effecten als gevolg van aanleg via boring i.p.v. open bemaling.
14	A-678-KR-056 t/m A-678-KR-059 Dubbele boring door Heggegebied	Laag	Minder risico op negatieve effecten als gevolg van minder bemalingen door aanleg via boring i.p.v. open.
15	A-678-KR-067 t/m A-678-KR-069 Boring drie dijken sHeerenhoek	Midden	Niet of nauwelijks risico op negatieve effecten als gevolg van aanleg via boring i.p.v. open bemaling.

Nr.	Locatie	Afgeleid risiconiveau	Risico op negatieve effecten voor beschermde soorten door optimalisatie
16	A-678-KR-069 t/m A-678-KR-072 Boring entrée Sloegebied	Hoog	Aanzienlijk minder risico op negatieve effecten als gevolg van aanleg via boring i.p.v. open bemaling.

8.6.3 Aanbevelingen fase 2

Ten behoeve van de effectbeoordeling in MER Fase 2 zullen *quick scans* uitgevoerd worden voor de nieuwe en te verwijderen afsluiterlocaties en het nieuwe leidingnetwerk tussen Woensdrecht en Vlissingen. Op basis van deze *quick scans* worden soortgerichte onderzoeken uitgevoerd. In MER Fase 2 zal tevens in beeld worden gebracht welke rode lijst-soorten er op de locaties aanwezig zijn om aan te kunnen geven welke maatregelen genomen kunnen worden om een gunstige staat van instandhouding te bereiken.

Samengevat zien de vervolgstappen er als volgt uit:

- Voor de hoog-risico locaties is aanvullend veldbezoek nodig, omdat de geschiktheid voor soorten niet voldoende kon worden onderzocht.
- Voor soorten op sommige locaties kan een fysieke inspectie worden uitgevoerd. Hieruit blijkt of het habitat geschikt of ongeschikt is.
- Mitigerende maatregelen kunnen genomen worden. Niet alle effecten kunnen met mitigerende maatregelen worden voorkomen.
- Als aanwezigheid niet is uitgesloten en mitigerende maatregelen de effecten niet kunnen voorkomen, is soortgericht onderzoek nodig. Als daaruit komt dat soorten aanwezig zijn, moeten mitigerende maatregelen worden genomen en een ontheffing worden aangevraagd.

Als bomenkap en andere habitatverstoring wordt voorkomen door middel van gestuurde boring, dan kan overtreding op boom en struweel bewonende soorten worden voorkomen. Daarnaast is er in het vervolg onderzoek nodig naar het om te bouwen tracé en de daartoe behorende afsluiter locaties.

9. Landschap, cultureel erfgoed en archeologie

9.1 Aanpak op hoofdlijnen

9.1.1 Doel en relatie met het beoordelingskader

Dit hoofdstuk behandelt de mogelijke effecten van het voorgenomen project voor het thema landschap, cultureel erfgoed en archeologie. Hierbij vormen de criteria uit het beoordelingskader opgenomen in hoofdstuk 5 het vertrekpunt. De tabel hieronder laat een overzicht zien van de te beoordelen aspecten. In dit MER worden de effecten globaal beschreven op basis van het ontwerp en bureauonderzoeken van het (geprojecteerde) tracé van Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. In MER Fase 2 zal een meer gedetailleerde beschrijving en beoordeling van de effecten plaatsvinden.

Tabel 9-1. Te toetsen aspecten thema landschap, archeologie en cultureel erfgoed

Thema	Aspect	Criterium	Wijze van toetsen	Fase
Landschap, Cultureel erfgoed, Archeologie	Landschap	Aantasting van natuurlijk landschappelijke en aardkundige waarden	Beschrijving risico op aantasting van natuurlijk landschappelijke en aardkundige waarden door doorsnijding	Aanleg
		Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	Beschrijving risico op aantasting van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen in stedelijk en landelijk gebied in de eindsituatie	Gebruik
	Cultureel erfgoed	Aantasting van cultuurhistorische waarden	Beschrijving risico op aantasting van karakteristieke structuren en elementen van het cultuurlandschap	Aanleg/ Gebruik
		Aantasting van archeologische verwachtingswaarden	Beschrijving risico op aantasting van archeologische verwachtingswaarden door doorsnijding	Aanleg
	Archeologie	Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	Beschrijving risico op aantasting archeologisch waardevolle (bekende) terreinen door doorsnijding	Aanleg

Voor het thema Landschap, cultureel erfgoed en archeologie geldt dat er geen effecten optreden bij het hergebruiken van bestaande aardgasleidingen en het ontmantelen van afsluiterlocaties, omdat er geen sprake is van een nieuwe doorsnijding van aanwezige waarden. Bij nieuwbouw van leidingen en afsluiterlocaties kunnen wel effecten optreden. Bij het hergebruik van de bestaande gasleiding Zelzate - Moerdijk is ook sprake van geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties. Dit tracé wordt hierom ook meegenomen in dit hoofdstuk.

Bij de nieuwbouw van de waterstoftransportleiding Woensdrecht – Vlissingen ligt het grootste deel van het geprojecteerde tracé binnen de PEH-strook en/of andere bestemde leidingstroken. Bij het aanwijzen van deze strook is rekening gehouden met aanwezige landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden. Ook zijn er eerder leidingen in de strook aangelegd waardoor bestaande waarden verstoord of aangetast kunnen zijn. Dit neemt echter niet weg dat dit project, zonder verdere aanvullende maatregelen, nog wel kan leiden tot negatieve effecten. Er is weliswaar sprake van een ruimtelijke reservering, maar ook binnen deze strook zijn

landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden aanwezig en (dubbel-)bestemmingen van toepassing.

9.1.2 Gebruikte bronnen

Voor de effectbeschrijving op hoofdlijnen voor het thema landschap, cultureel erfgoed en archeologie zijn onderstaande bronnen en bureauonderzoeken gebruikt¹⁴.

Bureauonderzoeken

- Brem, A. 2023 (Arcadis). Rapportage Landschap en Cultuurhistorie Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland;
- Wattenberghe et al. 2023 (Artefact!). Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland: Archeologisch bureauonderzoek.

Het ontwerp van het project is nog in ontwikkeling. Het ontwerp waar in deze bureauonderzoeken in 2023 vanuit is gegaan wijkt daarom op een aantal punten af van het ontwerp zoals dat nu als uitgangspunt wordt gehanteerd voor dit MER Fase 1.

9.2 Beleid, wet- en regelgeving

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van het relevante beleid en de relevante wet- en regelgeving voor het thema landschap, cultureel erfgoed en archeologie met een korte beschrijving van de inhoud en relevantie.

Tabel 9-2: Overzicht beleid, wet- en regelgeving

Beleid, wet- en regelgeving	Inhoud en relevantie
(Inter-)Nationaal	
UNESCO Geopark Scheldedelta	De provincie zet zich in om Geopark Scheldedelta de status van UNESCO Geopark te laten verkrijgen. Binnen dit initiatief zijn aardkundig waardevolle gebieden, waardevolle landschappen, cultuurhistorie en natuur belangrijk en staan centraal op gebied van wetenschap, educatie, toerisme en recreatie.
Erfgoedwet (2016)	De Erfgoedwet is gericht op de bescherming van onroerend en roerend cultureel erfgoed en omvat de bescherming van gebouwen (rijks-, provinciale of gemeentelijke monumenten), stads- of dorpsgezichten en van elementen of ensembles van de UNESCO-Werelderfgoedlijst. De omgang met cultuurhistorie in de fysieke leefomgeving is onderdeel van de Omgevingswet.
Omgevingswet (2024)	Alle regels met betrekking tot de fysieke leefomgeving – de waarneembare omgeving door zicht, reuk en gehoor – zijn per 01-01-2024 opgenomen in de Omgevingswet. De Omgevingswet bundelt regels over milieu, natuur, water, ruimtelijke kwaliteit, infrastructuur, bouwwerken en erfgoed. Erfgoed in de Omgevingswet wordt opgedeeld in zes categorieën: Stads- en dorpsgezichten, Monumenten, Archeologische monumenten, Cultuurlandschappen, Roerend en immaterieel cultureel erfgoed en Werelderfgoed. Inhoudelijk worden deze categorieën als volgt beschreven: • Stads- en dorpsgezichten: groepen van onroerende zaken, van algemeen belang vanwege hun: schoonheid, onderlinge ruimtelijke/structurele samenhang, wetenschappelijke/ cultuurhistorische waarde, en in welke groepen zich een of meer monumenten bevinden. • Monumenten en hun omgeving: onroerende zaken die deel uitmaken van het cultureel erfgoed, inclusief de omgeving van de onroerende zaak. • Archeologische monumenten: terrein dat deel uitmaakt van cultureel erfgoed vanwege daar aanwezige overblijfselen, voorwerpen of andere sporen van

¹⁴ Beleidsstukken zijn opgenomen in paragraaf 9.2: Beleid, wet- en regelgeving.

	menselijke aanwezigheid in het verleden, met inbegrip van die overblijfselen, voorwerpen en sporen. • Cultuurlandschappen: gebieden – landschappen – zoals die door mensen worden waargenomen, waarvan het karakter wordt bepaald door natuurlijke of menselijke factoren en de interactie daartussen die deel uitmaken van cultureel erfgoed. • Roerend en immaterieel cultureel erfgoed voor zover aan een locatie verbonden. Deze categorie omvat alle erfgoed die niet onder te brengen is in de bovenstaande categorieën, zolang ze aan een locatie verbonden kunnen worden. • Werelderfgoed: cultureel en/of natuurlijk erfgoed dat wordt beschouwd als onvervangbaar, uniek en universeel, en dat behouden dient te worden als eigendom van de hele wereld. In de Omgevingswet worden regels gesteld over: het opstellen van nationale, provinciale, gemeentelijke, en door waterschappen op te stellen, omgevingsplannen, omgevingsvisies en omgevingsprogramma's. Erfgoed – en het behoud van erfgoed voor de toekomst – moet deel uitmaken van deze producten. Dit geldt ook voor Werelderfgoed.
Nationale Omgevingsvisie (2020)	In de Ontwerp Nationale Omgevingsvisie schetst het Rijk een duurzaam perspectief voor de leefomgeving in Nederland tot 2050. De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) vormt de Rijksvisie op de fysieke leefomgeving volgens de Omgevingswet. De NOVI beschrijft 21 nationale belangen en opgaven. Voor Landschap en Cultuurhistorie is 'nationaal belang 19' relevant: behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter)nationaal belang. Het Rijk is resultaatverantwoordelijk voor enkele beleidsterreinen die de landschappelijke kwaliteit mede beïnvloeden of die gericht zijn op de bescherming van specifieke landschapskwaliteiten. Het Rijk is verantwoordelijk voor een goed functionerend (wettelijk) systeem voor erfgoed en leefomgeving, zoals voor het cultureel en natuurlijk UNESCO-Werelderfgoed, kenmerkende stads- en dorpsgezichten, archeologische monumenten, rijksmonumenten en cultuurhistorische waarden in of op de zeebodem.
Visie Erfgoed en Ruimte (2011)	De Visie Erfgoed en Ruimte (VER) geeft aan hoe het Rijk het onroerend cultureel erfgoed borgt in de ruimtelijke ordening, welke prioriteiten het kabinet daarbij stelt en hoe zij willen samenwerken met publieke en private partijen. Vanuit een brede erfgoedvisie wordt ingezoomd op de meest actuele en urgente opgaven van nationaal belang.
NOaA2	In de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie is het Zeeuws kleigebied als archeoregio als afzonderlijk hoofdstuk opgenomen, waarin regiogebonden onderzoeksthema's en -vragen toegelicht worden. Ook worden er per periode en complextype specifieke onderzoeksthema's en -vragen geformuleerd die richtinggevend kunnen zijn bij onderzoek.
Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (2011)	Een aantal nationale ruimtelijke belangen uit de NOVI van het Rijk wordt juridisch geborgd via het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl).
Verdrag van Malta (1992)	Het Verdrag van Malta is een internationaal verdrag dat de bescherming van archeologisch erfgoed regelt. Het verdrag verplicht landen om archeologische waarden vroegtijdig mee te nemen bij ruimtelijke ontwikkelingen zoals bouwprojecten, infrastructuur en grondverzet. Centraal staat het principe dat archeologisch erfgoed zo veel mogelijk in situ behouden moet blijven. Als dat niet mogelijk is, moet er voorafgaand aan werkzaamheden archeologisch onderzoek worden uitgevoerd. Het verdrag vormt de basis voor het Nederlandse archeologiebeleid en is verankerd in de Erfgoedwet en de ruimtelijke ordeningspraktijk.
Provinciaal	
Omgevingsvisie en -verordening Zeeland (2021)	Zeeland heeft zichzelf in de 'Zeeuwse Omgevingsvisie' tot doel gesteld het landelijk gebied toekomstbestendig te ontwikkelen, waarin het cultureel erfgoed – materieel en immaterieel – behouden blijft. Cultuurhistorie en landschap vallen

hierbij in het roerend (verplaatsbaar) en onroerend (grondgebonden) erfgoed. In de Omgevingsvisie wordt nadrukkelijk vermeld dat dit zowel juridisch beschermde als niet-juridisch beschermde elementen en structuren betreft: “De talrijke monumenten, de landschapselementen, het cultuurlandschap, archeologische vondsten, streekproducten, verdronken dorpen en streekdrachten zijn het niet alleen waard om behouden te blijven, maar dienen ook zo veel mogelijk doorontwikkeld en ontsloten te worden. Dit betreft niet alleen juridisch beschermd, maar ook niet-juridisch beschermd erfgoed dat ook behouden moet worden omdat het cultuurhistorisch waardevol is.” Waar mogelijk moeten de erfgoedwaarden (meer) beleefbaar worden gemaakt. Ontwikkelingen in het landschap dienen landschap en erfgoed te benutten als inspiratiebron, om deze waarden te versterken. De regels die voortkomen uit de Omgevingsvisie zijn opgenomen in de Omgevingsverordening.

CultuurNota 2017-2020/Toetsingskader archeologie provincie Zeeland 2017/Provinciale Onderzoeksagenda Archeologie Zeeland 2017-2020/Regeling aanvullende richtlijnen voor archeologisch onderzoek in de provincie Zeeland 2019	Het beleid van de provincie Zeeland ten aanzien van de AMZ (Archeologische Monumentenzorg) is vastgelegd in de Cultuurnota 2017. De regels met betrekking tot wanneer archeologisch (voor-)onderzoek noodzakelijk is – als de provincie optreedt als bevoegd gezag – zijn opgenomen in het Toetsingskader archeologie provincie Zeeland 2017. Kernthema’s en zwaartepunten voor deze onderzoeken zijn vastgelegd in de Provinciale Onderzoeksagenda Archeologie Zeeland 2017-2020. Tot slot zijn aanvullende regelingen opgenomen in de Regeling aanvullende richtlijnen voor archeologisch onderzoek in de provincie Zeeland 2019.
Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) Zeeland (GIS-viewer, update 2024)	De provincie Zeeland heeft een cultuurhistorische hoofdstructuur verwerkt in een uitgebreide GIS-viewer. Hierin zijn karakteristieke landschappelijke aspecten en cultuurhistorisch waardevolle structuren, zoals historisch stedenbouwkundige elementen, in opgenomen. Daarnaast is er in de viewer een laag opgenomen met aardkundig waardevolle gebieden.
Omgevingsvisie en -verordening Brabant (2018)	Noord-Brabant heeft kaders gesteld in de Omgevingsvisie ‘De Kwaliteit van Brabant: Visie op de Brabantse Leefomgeving’ (2018). Zo wordt er extra aandacht gevestigd op de bescherming van landschappelijke en cultuurhistorische waarden als natuurlijk en historisch kapitaal van de provincie. Waar mogelijk dienen landschappelijke en cultuurhistorische waarden te worden verbeterd om de leefomgeving van Noord-Brabant aantrekkelijk te maken en te houden. Om deze opgave vorm te geven heeft Noord-Brabant in de omgevingsvisie opgenomen: “We beschermen de wezenskenmerken van de cultuurhistorisch waardevolle gebieden/landschappen/objecten op provinciaal niveau en streven naar behoud en ontwikkeling van die gebieden en objecten, zoals de Nieuwe Hollandse Waterlinie (UNESCO-erfgoed) en de Zuider-waterlinie. De historisch waardevolle gebieden en complexen willen we duurzaam in stand houden. Samen met partijen zoeken we naar nieuwe mogelijkheden om leegkomende beeldbepalende of op andere manier historisch waardevolle objecten een nieuwe functie te geven.” In de omgevings-visie wordt daarnaast het doel gesteld dat nieuwe initiatieven in de provincie een meerwaarde moeten hebben voor onder andere de waarden natuur, landschap, archeologie en cultuurhistorie. Bijvoorbeeld door herbestemming van historische gebouwen. Door herbestemming blijft cultureel erfgoed concreet tastbaar en worden de verhalen over de geschiedenis in leven gehouden.

Gemeentelijk¹⁵

Vlissingen

Bestemmingsplan Zeehaven- en industrieterrein Sloe (vastgesteld: 26-04-2019)	Het bestemmingsplan Zeehaven- en industrieterrein Sloe is vigerend in het zuidoosten van de gemeente Vlissingen. In het bestemmingsplan is geen enkel-en/of dubbelbestemming opgenomen met landschappelijke en
--	--

¹⁵ Gemeenten krijgen tot 01-01-2032 de tijd om het tijdelijk deel van het Omgevingsplan om te zetten naar een definitief Omgevingsplan. In het tijdelijk deel vallen onder andere de tot 01-01-2024 vigerende bestemmingsplannen en verordeningen. Het tijdelijk deel geldt totdat het nieuwe Omgevingsplan is vastgesteld. In onderstaande beleidskader zal – waar relevant – worden verwezen naar de voormalige bestemmingsplannen die onderdeel zijn geworden van het Omgevingsplan. De archeologische en cultuurhistorische kaarten – die hier vaak aan ten grondslag liggen – dienen uiteindelijk opgenomen te worden in het Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO).

	cultuurhistorische waarden. Wel is er in kleine zones een enkelbestemming 'Groen' opgenomen, die onder meer geldt voor beplantingen (artikel 5). Er geldt geen archeologische dubbelbestemming.
Archeologische beleidskaart Walcherse gemeenten 2009	Op de archeologische verwachtings- en beleidskaart van de Walcherse gemeenten (2009) zijn de archeologische bekende en archeologische verwachtingswaarden opgenomen, inclusief beleidsvormen die worden gehanteerd in deze zones. Deze kaart is opgenomen in het tijdelijk omgevingsplan (in de vorm van de voormalige bestemmingsplannen). Deze kaart dekt heel gemeente Vlissingen.
Borsele	
Omgevingsplan Borsele/Omgevingsplanviewer	Cultuurhistorische en landschappelijke waarden in de gemeente – buiten Zeehaven- en industrieterrein Sloe – zijn opgenomen in de Omgevingsplan-Viewer-Borsele. Het geprojecteerde tracé doorkruist, van west naar oost, de zones 'Groen' en 'Grootschalige Polders' ten zuiden van 's-Heerenhoek, 'Kleinschalige polders' tussen 's-Heerenhoek en Nisse, bij Nisse afwisselend de zones 'De Poel en heggegebied Nisse' en 'Natuur' en ten oosten van Nisse wederom een zone 'Kleinschalige polders'. Daarnaast zijn er Overige Zones opgenomen die van belang zijn voor het geprojecteerde tracé van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, namelijk: 'Landschappelijke inpassing in De Poel' en 'Kleinschalige Polders'. Natuurlijke en landschappelijke structuren en elementen worden in de zones van dit omgevingsplan omschreven als: • lijnvormige en/of kleinschalige solitaire natuur- en landschapselementen met dien verstande dat de aanleg van nieuwe natuur- en landschapselementen niet leidt tot onevenredige beperkingen van de gebruiks- en ontwikkelingsmogelijkheden van de functies in de directe omgeving; • waterlopen, waterpartijen en bluswatervoorzieningen; • tuinen aansluitend bij woongebruik (burgerwoningen of bedrijfs- en dienstwoningen) met dien verstande dat het gebruik ten behoeve van tuinen niet is toegestaan aansluitend aan fruitboomgaarden indien er geen afschermende maatregelen zijn genomen; • groengebied, met dien verstande dat: • aanleg en gebruik is toegestaan op de gronden met de aanduiding 'groenvoorziening'; • de aanleg niet leidt tot onevenredige beperkingen van de gebruiks- en ontwikkelingsmogelijkheden van de functies in de directe omgeving. Overige waarden zijn opgenomen in de CHS Zeeland.
Bestemmingsplan Zeehaven en industrieterrein Sloe 2018 (vastgesteld 07-02-2019)	Het bestemmingsplan Zeehaven- en industrieterrein Sloe 2018 is vigerend naast het Omgevingsplan. In het bestemmingsplan is geen enkel- en/of dubbelbestemming opgenomen met landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Wel is er in kleine zones een enkelbestemming 'Groen' opgenomen, die onder meer geldt voor beplantingen (artikel 5). Op specifieke locaties geldt de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie Waterbodems' (artikel 33).
Beleidsnota Archeologie 2011/Archeologische maatregelenkaart-in-lagen	In 2011 hebben de gemeenten Borsele, Kapelle en Reimerswaal gezamenlijk het archeologiebeleid laten opstellen. Hierin is opgenomen dat de gemeentelijke ondergrond bestaat uit vier relevante bodemlagen die zijn opgenomen op de Archeologische maatregelenkaart-in-lagen (Laagpakket van Walcheren, Hollandveen Laagpakket, Laagpakket van Wormer en Laagpakket van Wierden). Deze lagen zijn opgedeeld in 8 verwachtings- en waardencategorieën (geen verwachting tot zeer hoge waarde). Dit is overgenomen in het vigerend Omgevingsplan (voormalige bestemmingsplannen).
Kapelle	
Bestemmingsplan Buitengebied (vastgesteld 24-02-2015, laatste herziening 24-01-2017)	Het bestemmingsplan Buitengebied 2012 is vastgesteld voor het landelijk gebied in de gemeente Kapelle. Het geprojecteerde tracé doorkruist een zone met enkelbestemming 'Agrarisch' (artikel 3), waarin is opgenomen dat deze gronden onder meer bestemd zijn voor het behoud en herstel van monumenten ter plaatste van aanduiding 'cultuurhistorische waarden'. Op enkele locaties is sprake van enkelbestemming 'Agrarisch met waarden – Natuur- en Landschapswaarden' (artikel 8). Gronden in deze bestemming zijn bestemd voor

	grondgebonden agrarische bedrijven, waarbij rekening wordt gehouden met de bescherming en ontwikkeling van de aanwezige landschappelijke en natuurlijke waarden, bestaande uit de kenmerkende openheid zonder dan wel nagenoeg zonder boomgaarden en bebouwing. In dit plan zijn ook de dubbelbestemmingen 'Waarde – Archeologie 2' (artikel 22) en 'Waarde – Archeologie 3' (artikel 23) opgenomen.
Bestemmingsplan Smokkelhoek (vastgesteld 25-06-2013)	Ten zuiden van Biezelinge, waar het geprojecteerde tracé ten noorden van de A58 komt te liggen, is bestemmingsplan Smokkelhoek vigerend. Er zijn twee relatief kleine zones opgenomen onder enkelbestemmingen 'Agrarisch' (artikel 3) en 'Groen' (artikel 5). Deze zijn echter niet specifiek gericht op archeologische, landschappelijke en cultuurhistorische waarden.
Nota Ruimtelijke Kwaliteit	De gemeente Kapelle heeft in de Nota Ruimtelijke Kwaliteit gebiedstyperingen en landschappelijke waarde stellingen opgenomen. Het geprojecteerde tracé doorsnijdt de gebieden 'landelijk gebied' en 'bedrijventerreinen'. Bedrijventerreinen worden soepel beoordeeld op nieuwe ontwikkelingen. Het landelijk gebied, of buitengebied, is voor het overgrote deel is gewaardeerd als bijzonder en valt onder welstandsniveau. Het beleid in deze zone is gericht op een zorgvuldige inpassing, rekening houdend met de landschappelijke uitstraling en de zichtbaarheid van bebouwing over een grote afstand. De cultuurhistorische waarden van bebouwing en boerderijen moeten behouden blijven, en de aanwezige landschappelijke setting moet worden gewaarborgd. Deze waarden zijn ook opgenomen in de CHS Zeeland
Beleidsnota Archeologie 2011/Archeologische maatregelenkaart-in-lagen	In 2011 hebben de gemeenten Borsele, Kapelle en Reimerswaal gezamenlijk het archeologiebeleid laten opstellen. Hierin is opgenomen dat de gemeentelijke ondergrond bestaat uit vier relevante bodemlagen die zijn opgenomen op de Archeologische maatregelenkaart-in-lagen (Laagpakket van Walcheren, Hollandveen Laagpakket, Laagpakket van Wormer en Laagpakket van Wierden). Deze lagen zijn opgedeeld in 8 verwachtings- en waardencategorieën (geen verwachting tot zeer hoge waarde). Dit is overgenomen in het vigerend Omgevingsplan (voormalige bestemmingsplannen).
<i>Reimerswaal</i>	
Bestemmingsplan Buitengebied 2022 (vastgesteld 24-01-2023)	Bestemmingsplan buitengebied is vigerend op het hele geprojecteerde tracé binnen de gemeente Reimerswaal en doorkruist van west naar oost een grote zone met enkelbestemmingen 'Agrarisch' (artikel 3) en 'Agrarisch – Glastuinbouw' (artikel 4). Hierin zijn geen specifieke landschaps- en cultuurhistorische waarden opgenomen. Daarnaast zijn enkele percelen opgenomen met de enkelbestemming 'Natuur' (artikel 19). Deze gronden zijn bestemd voor het behoud, herstel en/of de ontwikkeling van actuele en potentiële landschappelijke, cultuurhistorische en natuurwaarden, alsmede voor daaraan ondergeschikt gebruik zoals de visserij, mossel- en schelpdierculturen, extensief recreatief gebruik en waterbeheersing. Voor een groot deel van het geprojecteerde tracé geldt de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 1' (artikel 45), 'Waarde – Archeologie 2' (artikel 46) en 'Waarde – Archeologie 3' (artikel 47).
Welstandsnota Reimerswaal 2017	In de Welstandsnota Reimerswaal 2017 worden cultuurhistorische en landschappelijk waardevolle toegelicht. Het geprojecteerde tracé doorsnijdt van west naar oost het neutrale welstandsgebied 'landelijk gebied'. Hierin bevinden zich oud- en nieuwlandpolders, energievoorzieningen en infrastructuur. Onder beleid is opgenomen dat bestaande oriëntatiemogelijkheden en zichtassen (zoveel mogelijk) gerespecteerd dienen te worden. Hierdoor wordt de bebouwing geen incident in het landschap maar kan deze iets toevoegen aan de aanwezige ruimtelijke structuur en zich voegen naar een aanwezig ruimtelijk patroon. De gemeente heeft geen cultuurhistorische en/of landschappelijke waardenkaart laten opstellen. Overige landschappelijke en cultuurhistorische waarden zijn opgenomen in de CHS Zeeland.
Beleidsnota Archeologie 2011/Archeologische maatregelenkaart-in-lagen	In 2011 hebben de gemeenten Borsele, Kapelle en Reimerswaal gezamenlijk het archeologiebeleid laten opstellen. Hierin is opgenomen dat de gemeentelijke ondergrond bestaat uit vier relevante bodemlagen die zijn opgenomen op de

Archeologische maatregelenkaart-in-lagen (Laagpakket van Walcheren, Hollandveen Laagpakket, Laagpakket van Wormer en Laagpakket van Wierden). Deze lagen zijn opgedeeld in 8 verwachtings- en waardencategorieën (geen verwachting tot zeer hoge waarde). Dit is overgenomen in het vigerend Omgevingsplan (voormalige bestemmingsplannen).	
<i>Terneuzen</i>	
Bestemmingsplan Sluiskil Oost (vastgesteld 26-06-2012)	Bestemmingsplan Sluiskil Oost is vigerend op de zone tussen de Axelse vlaktehaven en de Koegorsstraat. In dit bestemmingsplan zijn geen archeologische, landschappelijke en cultuurhistorische waarden opgenomen.
Bestemmingsplan Buitengebied (vastgesteld 25-06-2013)	Bestemmingsplan Buitengebied is vigerend op de zone ten oosten van de Koegorsstraat. Hierin zijn gronden ter plaatse van de aanduiding 'natuur- en landschapswaarden' mede bestemd zijn voor het behoud van dijken en behoud en herstel van de daarmee samenhangende landschappelijke, cultuurhistorische en/of ecologische waarden. Daarnaast is de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 2' opgenomen in het bestemmingsplan (artikel 49).
Cultuurhistorische waardenkaart 2012/Structuurvisie 2025	De gemeente Terneuzen beschikt over een eigen cultuurhistorische waardenkaart (2012), waarop zeer waardevolle cultuurhistorische gebieden zijn aangewezen. Deze waarden zijn afgebeeld op een kaarten met als insteek 'behoud', 'behoud door ontwikkeling' en 'vernieuwing mogelijk'. De ene kaart sluit hierbij de andere niet uit. De kaart is gekoppeld aan de Structuurvisie 2025 van de gemeente. Het zuidelijk deel van het geprojecteerde tracé doorsnijdt rond de N686 een zone die is opgenomen onder 'transformeren' op de kaart 'vernieuwing mogelijk'. Dit is een gebied waar de gemeente niet tevreden is over de huidige kwaliteit, ideeën heeft voor de toekomst, en waar onzekerheid is over de toekomstige procedure. Op de kaarten 'behoud' en 'behoud door ontwikkeling' valt dit deel van het geprojecteerde tracé binnen een gebied 'behoud'. Kleinschalige aanpassingen zijn in deze zone mogelijk. Overige landschappelijke en cultuurhistorische waarden zijn opgenomen in de CHS Zeeland.
Gemeentelijk interim-beleid Archeologie 2011/Vrijstellingenkaart 2017	Terneuzen beschikt niet over een archeologische verwachtings- en/of waardenkaart. Archeologisch beleid is opgenomen in het interim-beleid archeologie 'De onderste steen boven?'. Dit is opgenomen in het tijdelijk omgevingsplan (voormalige bestemmingsplannen en beheersverordeningen). In 2014 is het beleid aangevuld met een Vrijstellingenkaart Gemeente Terneuzen (laatste update in 2017).
<i>Woensdrecht</i>	
Bestemmingsplan Buitengebied (vastgesteld 01-10-2019, laatste herziening 01-10-2020)	In het Bestemmingsplan Buitengebied is voor de gronden met de enkelbestemmingen 'Agrarisch met waarden – landschapswaarden' (artikel 5), 'Agrarisch met waarden – natuur- en landschapswaarden' (artikel 6) en 'Natuur' (artikel 18) opgenomen dat deze bestemd zijn voor het behoud en versterken van de landschapswaarden in relatie tot de aanwezige agrarische functies, het behoud, herstel en/of de ontwikkeling van natuurwetenschappelijke waarden en/of ecologische waarden en het behoud, herstel en/of ontwikkeling van de EHS. Gronden met de dubbelbestemming 'Waarde – Aardkundig waardevol gebied' zijn bestemd voor de bescherming en het behoud van de op en/of in de gronden voorkomende aardkundige waarden (artikel 40). Gronden met de enkelbestemming 'Agrarisch' (artikel 3) zijn voor het behoud en versterken van de open gebieden in relatie tot de aanwezige agrarische functies. In het bestemmingsplan is geen archeologische dubbelbestemming opgenomen.
Erfgoedverordening 2018/Archeologische en Cultuurhistorische Waardenkaarten 2018	Op grond van de Erfgoedverordening zijn in 2018 de Archeologische en Cultuurhistorische waardenkaarten vastgesteld. Hierop zijn landschappelijke, historische en archeologische (verwachtings-)waarden opgenomen, opgedeeld in vier verwachtingsgebieden: hoog, middelhoog, laag en geen.
<i>Bergen op Zoom</i>	
Bestemmingsplan BP Buitengebied Zuid (vastgesteld 16-07-2015)	In bestemmingsplan BP Buitengebied Zuid ziet de enkelbestemming 'Natuur' (artikel 6) op behoud, herstel en ontwikkeling van landschappelijke en natuurwaarden, waaronder (natte) natuurparels. De dubbelbestemming

	‘Waarde – Geomorfologie’ (artikel 20) ziet op het behoud en herstel van aardkundige waarden. De enkelbestemming ‘Agrarisch met waarden – Cultuurhistorie en landschap’ (artikel 3) en de dubbelbestemming ‘Waarde – Cultuurhistorie’ ziet op het behoud, herstel of de duurzame ontwikkeling van de cultuurhistorische en landschappelijke waarden en kenmerken, bestaande uit reliëfrijk gebied, een complex van kleinschalige bouwlanden (beslotenheid) en onregelmatige verkaveling. Daarnaast is sprake van de dubbelbestemming ‘Waarde – Archeologie’ (artikel 18).
Nota Ruimtelijke Kwaliteit/Welstandsnota	Er is een Nota Ruimtelijke Kwaliteit opgesteld, waar de Welstandsnota onderdeel van uitmaakt. In het buitengebied gelden de welstandsniveaus ‘vrij’ en ‘soepel’. In de zone soepel worden landschappelijke en cultuurhistorisch waardevolle kwaliteiten van het landschap behouden en waar mogelijk versterkt. Bouwwerken in de zone ‘soepel’ worden alleen aan de voorgevel getoetst. Daarnaast is er een Uitvoeringsplan Materieel Erfgoed Bergen op Zoom gepubliceerd, waarin gericht cultuurhistorisch en landschappelijke waarden zijn opgenomen. Speerpunt is dat al het cultuurhistorisch en landschappelijk beleid opgenomen dient te worden in het tijdelijk omgevingsplan (voormalige bestemmingsplannen).
Erfgoedverordening/Archeologische waardenkaart 2011	De archeologische waardenkaart moet gelezen worden in relatie tot de erfgoedverordening. Op de gemeentelijke archeologische waardenkaart is te zien dat het projectgebied gelegen is binnen een zone met een hoge archeologische verwachting. Dit vertaalt zich dan ook in de aanpak naar archeologisch onderzoek.
<i>Moerdijk</i>	
Bestemmingsplan Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk (vastgesteld 18-01-2018, laatste herziening 05-11-2020)	Het tracé in de gemeente Moerdijk is gelegen in een bedrijventerreinzone met infrastructuur. In het bestemmingsplan zijn ter hoogte van het tracé geen landschappelijke en cultuurhistorische enkel- en/of dubbelbestemmingen opgenomen. Er is in dit bestemmingsplan geen dubbelbestemming archeologie opgenomen.
Cultuurhistorische en landschappelijke waardenkaart 2013	De gemeente Moerdijk heeft in 2013 een cultuurhistorische en landschappelijke waardenkaart vastgesteld. Op deze kaart zijn een groot aantal vlak-, lijn- en puntelementen opgenomen, van geschiedkundige tot meer recente aard. Enkele van deze elementen zijn overgenomen van de provinciale cultuurhistorische waardenkaart. Het tracé van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland is gelegen in zandgronden met kreekrestanten, met cultuurhistorisch waardevolle lijnelementen en oude erven (ca 1832). Ten westen van het tracé bevindt zich een gemeentelijk monument. In de toelichting bij de cultuurhistorische en landschappelijke waardenkaart is opgenomen hoe kan en/of moet worden omgegaan met deze waarden.
Archeologische beleidskaart 2013	In 2013 is de archeologische beleidskaart opgesteld op basis van de archeologische waarden- en verwachtingskaarten. De beleidskaart vormt de basis voor het omgevingsplan waarin de archeologische waarden planologisch beschermd dienen te worden. In de huidige situatie is dit opgenomen in de bovengenoemde bestemmingsplannen.

9.3 Landschap

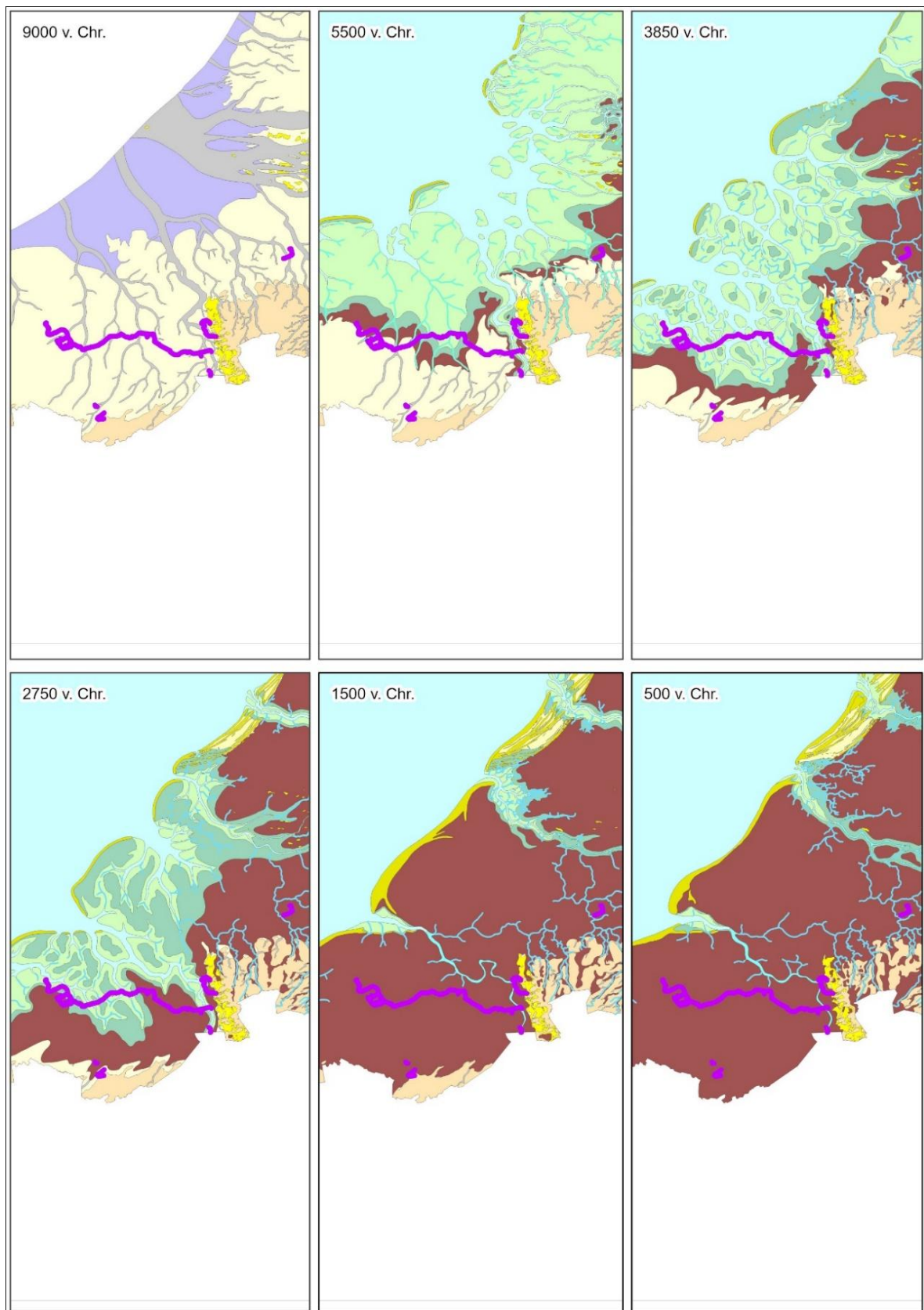
9.3.1 Referentie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

Landschappelijke ontwikkeling

Het gebied van de Noordzee heeft in het Weichselien lange tijd droog gestaan, tot ca 10.000 v. Chr. Het water was opgeslagen in de ijskappen die een groot deel van Nederland bedekten. Als gevolg van het smelten van deze ijskappen, steeg het waterpeil en begon de vorming van de huidige kustlijn. In het begin van het Subboreaal (ca 7500 – 4500 v. Chr.) vormde zich de mariene afzettingen van het Laagpakket van Wormer. De kustlijn leek in deze periode op het wadden- en kwelderlandschap dat zich nu nog steeds in Noord-Nederland bevindt. Dit wadden-

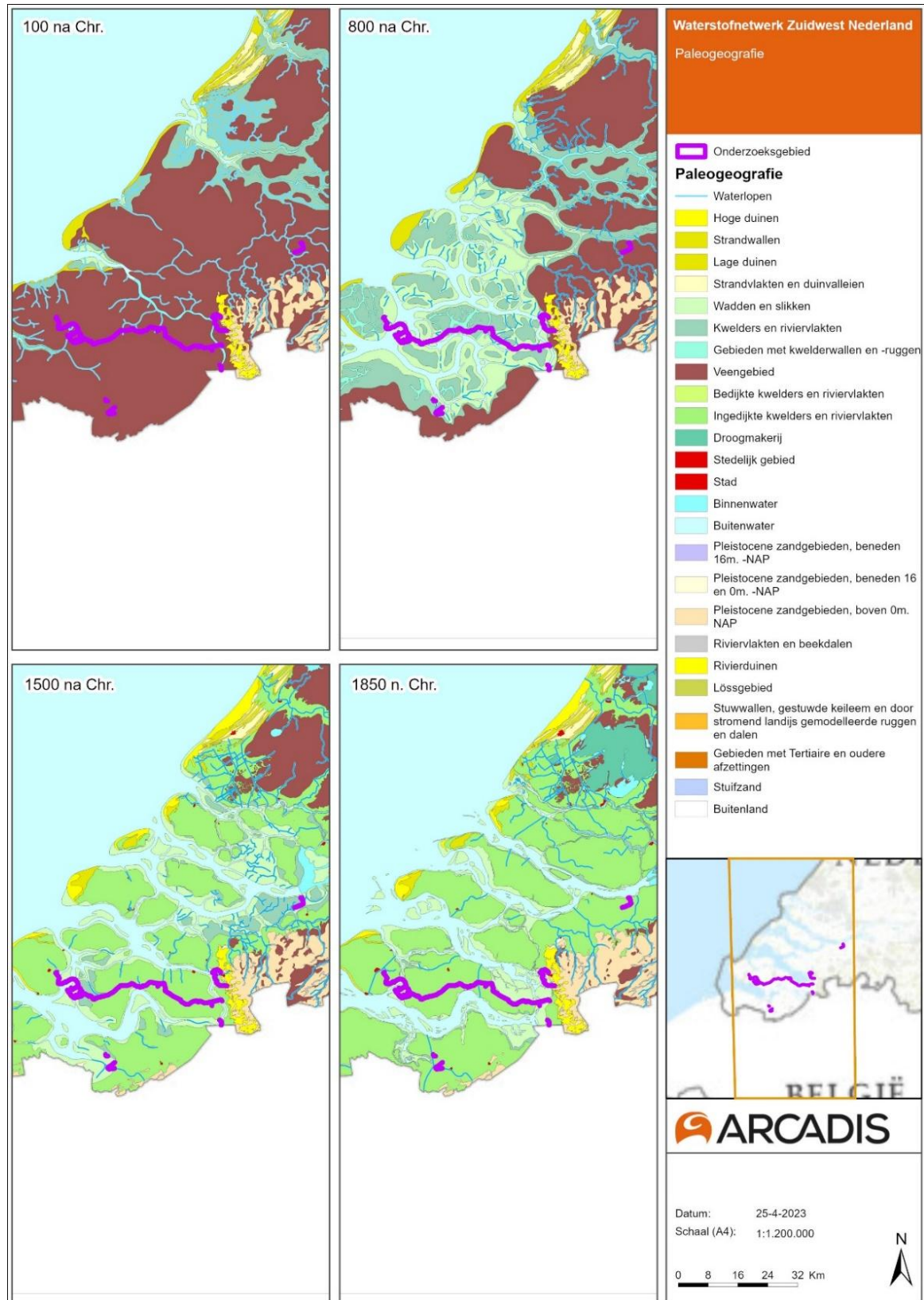
en kwelderlandschap werd doorsneden door getijdengeulen. Door de relatief geleidelijke stijging van de zeewaterspiegel in deze periode vormden zich strandwallen. Strandwallen zijn langgerekte ruggen die min of meer parallel aan de kust zijn gevormd door een wisselwerking tussen stroming en branding in zee. Hierdoor wordt zand bij elkaar gebracht, dat zich op den duur ophooft en een strandwal vormt, die tenminste bij eb droogvalt en bij vloed niet overstroomt. Het vormt een natuurlijke buffer tegen de invloed van de zee. Deze strandwallen werden in een latere fase, tot ca 4400 v. Chr. weer weggeslagen door de zee, omdat de zeespiegelstijging sneller verliep dan de ophoging van het land. Hierdoor werd het Laagpakket van Wormer gevormd. Pas toen de zeespiegelstijging stagneerde na 3500 v. Chr. bleven enkele van deze strandwallen bestaan en bouwden zich uit tot een min of meer gesloten kustlijn (Figuur 9-1).

Vanaf ca 3500 v. Chr. vormden zich naast de strandwallen duinen. De strandwallen en duinen zorgden voor een stagnatie in de afwatering van landwater, waardoor op grote schaal veenpakketten konden ontstaan die behoren tot het Hollandveen Laagpakket. De getijdengeulen die zich in het landschap bevonden raakten verland door toename in sedimentatie. Omdat het land zich ophoogde, verminderden de overstromingen. Het landschap vormde zich langzaam om tot een kustmoeras. De hieraan gerelateerde veenvorming zette zich door tot ca 750 v. Chr. Het duurde tot ca. 500 v. Chr. dat de invloed van de zee in het Zeeuws - Zuid-Hollands kleigebied weer toenam. Na een storm brak de zee door een strandwal bij Walcheren, waardoor achter de strandwal een getijdengebied kon ontstaan (Figuur 9-1). Na ca 200 n. Chr. werd het landschap steeds meer beïnvloed door de mens: de natuurlijke ontwatering van de veenpakketten – door krekens en geulen – werd bevorderd door realisatie van sloten.



Figuur 9-1. Het project- en onderzoeksgebied (zoals opgenomen in Brem 2023) op de paleogeografische kaart van Vos et al. 2014 (9000 voor Chr. – 500 voor Chr.). (Bron: Landschaps- en cultuurhistorisch onderzoek, Arcadis Nederland, 2023).

Deze toename in afwatering, in combinatie met het afgraven van veen, had tot gevolg dat er oxidatie en inklinking konden plaatsvinden. Hierdoor daalde het maaiveld waardoor delen van het Zeeuws – Zuid-Hollands kleigebied opnieuw onder invloed van de zee kwamen te staan: er ontstonden nieuwe geulen die de verwijdering van het veenpakket versnelden.



Figuur 9-2. Het project- en onderzoeksgebied (zoals opgenomen in Brem 2023) op de paleogeografische kaart van Vos et al. 2014 (100 na Chr. – 1850 na Chr.) (Bron: Landschaps- en cultuurhistorisch onderzoek, Arcadis Nederland, 2023).

Lagergelegen delen hadden opnieuw te maken met overstromingen door bodemdaling en erosie. Het kustmoeras dat zich had gevormd, veranderde wederom in een getijdengebied. Het veen (Hollandveen Laagpakket) werd bedekt door een dikke laag klei, behorend tot het Laagpakket van Walcheren. Het Zeeuws - Zuid-Hollands kleigebied werd door het eroderen van veen – door natuurlijke en menselijke oorzaken – opgesplitst in Oudland en Nieuwland (Figuur 9-2).

In het Oudland is het veen niet geheel verdwenen, maar sterk ingeklonken. Onder andere een groot deel van Walcheren, de zak van Zuid-Beveland, de Yerseke en Kapelse Moer en enkele kleine, geïsoleerde gebieden in Zeeuws-Vlaanderen behoren tot het Oudland. Dit landschap heeft zich voornamelijk gevormd in de Romeinse Tijd en de Vroege Middeleeuwen. Tussen ca. 500 en 1000 n. Chr. vormden zich zandige kreekkruggen en laaggelegen, kalkloze poelgronden. De kreekkruggen zijn ontstaan door opvulling van kreekbeddingen tussen de voormalige oeverwallen met zand en zavel. Door ontginning van het veengebied begon het land in te klinken, maar omdat zand en zavel minder inklinken dan klei en veen, bleven de opgevolde kreekbeddingen – afgedekt met recentere sedimenten – als ophogingen in het landschap achter. Dit werd versterkt door de afgraving van de omliggende poelgebieden voor turf- en zoutwinning. Vanaf deze periode kwam het Oudland meer en meer onder invloed te staan van de mens (zie hoofdstuk cultureel erfgoed).

Het Nieuwland wordt gekenmerkt als een in de Middeleeuwen (vanaf ca 1250) ingedijkt gebied. De dijken moesten het land beschermen tegen mogelijke stormvloeden. Het veen in het Nieuwland is verdwenen door erosie, waardoor er geen sprake was van landschapsvorming door inklinking. Als gevolg is het landschap in het Nieuwland vrij vlak gebleven. Door de bedijking zakte het land achter de dijken, terwijl het water aan de zeekant bleef stijgen. Stormvloeden hadden een groter wordend effect op de houdbaarheid van de dijken. Bij extreme stormvloeden leidde dit tot dijkdoorbraken met grote gevolgen voor het ingedijkte land. Dorpen in deze laaggelegen landschappen werden overspoeld en enkele dorpen zijn door deze stormvloeden verdrongen, zoals het oude Rilland. Voorbeelden van bekende stormvloeden zijn de Tweede St. Elisabethsvloed (1421) en de Watersnoodramp (1953).¹⁶

Landschappelijke waarden

In tabel 9-3 zijn de natuurlijk landschappelijke en aardkundige waarden, groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen in het projectgebied opgenomen met een korte toelichting op de waardestelling. Veel van de waarden zullen overlappend zijn en elementen en patronen zullen ook onderdeel uitmaken van de meer algemene landschapstypen. In tegenstelling tot cultureel erfgoed wordt bij de groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen niet de historische waarde beoordeeld, maar de zichtbare landschappelijke waarde.

9.3.2 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

Aantasting natuurlijk landschappelijke en aardkundige waarden

Natuurlijk landschappelijke waarden zijn ontstaan door geomorfologische, geologische en bodemkundige processen. Aardkundige waarden zijn daarentegen enkel bepaald door geomorfologische processen. Geomorfologische, geologische en bodemkundige processen hebben geleid tot gave en representatieve elementen en patronen in de ondergrond die soms aan het oppervlak zichtbaar zijn. Getoetst wordt in hoeverre natuurlijk landschappelijke en aardkundige waarden kunnen worden aangetast. Dit betreft de kans op aantasting rekening houdend met de aantasting die met de PEH-strook en daarin liggende buisleidingen reeds plaatsgevonden heeft. Aantasting als gevolg van doorsnijding, ruimtebeslag of vergraving is altijd permanent en onomkeerbaar, omdat onderliggende landschapsvormende processen niet meer actief zijn.

¹⁶ De Eerste St. Elisabethsvloed vond plaats op 19 november 1404. De Derde St. Elisabethsvloed vond plaats in de nacht van 18 op 19 november 1424. 19 november is de naamdag van St. Elisabeth.

Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

Het geprojecteerde tracé en de nieuw te bouwen afsluiter locaties bevinden zich – zowel in Zeeland als in Noord-Brabant – in het Zeeuws - Zuid-Hollands Kleigebied en het landschap van Jonge Zee inbraken. Het geprojecteerde tracé voor het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland doorsnijdt in Zeeland diverse natuurlijk landschappelijke en aardkundig waardevolle gebieden. Deze waarden zijn afgebeeld in Figuur 9-3.

Tabel 9-3. *Specifieke landschappelijke waarden in het project- en onderzoeksgebied*

Categorie	Waarde (provincie)	Beschrijving	Waardering
Landschap (natuurlijk)	Zeeuws-Zuid-Hollands Kleigebied (Zeeland)	Getijdengebieden met zeekleipolders met (lokaal) poelen en kreekruggen.	n.v.t.
	Jonge Zee inbraken (Zeeland)	Landschappelijke vorming uit de Middeleeuwen, ontstaan door overstromingen en inbraken van de zee.	n.v.t.
Landschap (gevormd)	Oudland	In de Romeinse Tijd en Vroege Middeleeuwen gevormd landschap, inclusief bewoning, waar het veen niet geheel is verdwenen.	n.v.t.
	Nieuwland	In de Middeleeuwen ontstaan, ingedijkt landschap, waarin het veen verdwenen is. Akkers in het Nieuwland zijn groter en blokvormig.	n.v.t.
Aardkunde (figuur 9.1)	Signalering aardkunde (Zeeland)	In Zeeland zijn poelgronden, kreekruggen en kreken opgenomen onder de signalering aardkunde. Dit zijn gebieden die interessant zijn vanwege landschapsvorm/ontstaansgeschiedenis, bodemtype, actuele vormingsprocessen of de bijzondere geologie.	Hoog
	Schorrencomplex (Zeeland)	Yerseke en Kapelse Moer: Nationaal waardevol natuurlijk en cultuurhistorisch landschap, met aanwezigheid van kreken, drinkputten, hollestellen en holle bollig landschap.	Zeer hoog
Historisch groen (kaartbijlagen in Brem 2023)	Rijks monumentale bomen (nationaal)	Bomen of ensemble van bomen van Rijks monumentale waarde.	Zeer hoog
	Grensbomen (Zeeland)	Bomen of ensemble van bomen met beeldbepalende kenmerken met specifieke functie: markering van een grens tussen wegen of op een plek van een dijkdoorbraak. Daterend voor de Watersnoodramp 1953.	Zeer hoog
	Heggenlandschap (Zeeland)	Nu zeldzaam historisch landschap waarin de heggen beslotenheid aan het landschap geven.	Zeer hoog
	Inheemse bomen en struiken	Individuele bomen en struiken die van belang zijn als groen erfgoed. Het gaat om die bomen en struiken die cultuurhistorisch beheerd/gebruikt zijn in combinatie met een autochtone herkomst.	(Zeer) Hoog
	Landschap met oude boskernen, houtwallen en heggen (nationaal)	Door veldanalyse geïnventariseerde landschappen met oude boskernen, houtwallen en heggen. Veldanalyses hebben in de afgelopen decennia plaatsgevonden.	(Zeer) Hoog
	Historische bomen (Zeeland)	Bomen of ensemble van bomen met beeldbepalende kenmerken zonder	Hoog

		specifieke functie. Daterend voor de Watersnoodramp 1953.	
	Landschapsplan (Zeeland)	Beplanting, voornamelijk langs wegen, aangelegd volgens het landschapsplan van N.M. de Jonge bij de herverkaveling van Walcheren.	Hoog
	Dijkbeplanting (Zeeland)	Planmatige beplanting op een dijk met bomen of struiken.	(Redelijk) Hoog
Waterstaat	Dijken (nationaal, specificaties Zeeland en Noord-Brabant)	Relicte (aanwezige), geslechte (verdwenen) en functioneel waterkerende dijken. Dijken zijn tekenend voor het Zeeuwse landschap en geven beeltenis bij de ontstaansgeschiedenis. Ook in westelijk Noord-Brabant zijn de dijken een karakteristiek landschapselement.	Hoog



Figuur 9-3. Natuurlijk landschappelijke en aardkundige waarden rondom het tracé Vlissingen-Moerdijk (inclusief optimalisaties). Bij Moerdijk zijn geen natuurlijk landschappelijke en/of aardkundige waarden aanwezig.

Tussen Heinkenszand en Yerseke betreft het poelgronden, kreekruggen, (voormalige) kreken, welvingen en/of getijafzettingen. Tussen de Schelde-Rijnverbinding en Hoogerheide wordt een waardevolle slik/plaat doorsneden en bij Terneuzen worden (voormalige) kreken doorsneden. Deze waarden zijn op provinciaal niveau beschermd. Daarnaast wordt tussen Heinkenszand en Yerseke een aardkundig landschap doorsneden dat op nationaal niveau een zeer hoge natuurlijk landschappelijke en cultuurhistorische waarde toegekend heeft gekregen: Schorrencomplex Yerseke en Kapelse Moer. Dit complex bestaat uit kreken, drinkputten, hollestellen en holle bollig landschap.

De aanleg van het voorgenoemen tracé leidt niet tot nieuwe noemenswaardige aantastingen van bovengenoemde landschappelijke waarden, omdat het tracé in de PEH-strook ligt. In deze strook zijn reeds kabels en leidingen aangelegd. Door aanleg van deze leidingen is de geomorfologische – ondergrondse – opbouw in deze strook reeds

verstoord. Aanleg van het tracé in deze strook leidt derhalve niet tot noemenswaardige nieuwe effecten op de aardkundige waarden in dit gebied. Wel vindt er mogelijk een zichtbare aantasting plaats: de locatie van de aanleg van het geprojecteerde tracé zal een tijd in het landschap zichtbaar blijven wat afbreuk doet aan het aardkundig waardevolle landschap. Dit zal voor de optimalisaties in mindere mate gelden, omdat deze allemaal boringen zijn.

Tot slot vindt er versnippering van het landschap plaats tussen Heinkenszand en Yerseke. De aardkundige waarden worden in deze zone niet op de grens geraakt, zoals voor de andere locaties wel het geval is, maar wordt doorkruist. Hierdoor raakt de verbinding tussen het noordelijk en het zuidelijk gebied verstoord. Aardkundige waarden zijn niet te herstellen nadat zij zijn aangetast door de aanleg van het tracé. Kanttekening hierbij is echter dat de nieuwe waterstofleiding Woensdrecht – Vlissingen voor een groot deel geprojecteerd is binnen de PEH-strook. Hierin zijn al eerder leidingen aangelegd waardoor bestaande aardkundige waarden al verstoord of aangetast kunnen zijn. Bovendien zijn de plekken waar het tracé de PEH-strook verlaat allen boringen, die in verhouding tot andere uitvoeringsmethodieken, minder negatieve effecten met zich meebrengen. De voorziene afsluiterlocaties liggen buiten de zones met aardkundige waarden.

Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande gasleiding)

Bij het tracé Zelzate – Moerdijk is enkel sprake van hergebruik van bestaande aardgasleidingen, daarmee is geen sprake van (nieuwe) doorsnijding van landschappelijke en aardkundige waarden. De geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties liggen buiten natuurlijk landschappelijke en aardkundige waarden. Deze worden niet aangetast door de realisatie van de nieuwe afsluiterlocaties.

Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen

Groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen zijn structuren die in het landschap zijn gevormd door menselijk gebruik en landbewerking, zoals verkavelingspatronen, dijken, en infrastructuur. Getoetst wordt in hoeverre groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen kunnen worden aangetast door het project. Aantasting als gevolg van doorsnijding, ruimtebeslag of vergraving is in uitzonderlijke situaties permanent en onomkeerbaar, indien gebruiks-/landbewerkingsprocessen niet meer actief zijn.

Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande gasleiding)

Bij het tracé Zelzate – Moerdijk is enkel sprake van hergebruik van een bestaande aardgasleiding, daarmee is geen sprake van (nieuwe) beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen. De geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties liggen buiten groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen.

Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

Het geprojecteerde tracé bevindt zich in het Zeeuwse Oudland en Nieuwland. Het Oudland is een in de Romeinse Tijd en Vroege Middeleeuwen gevormd landschap, inclusief bewoning, waar het veen niet geheel is verdwenen. Het Nieuwland is een in de Middeleeuwen ontstaan ingedijkt landschap, waarin het veen verdwenen is. Akkers in het Nieuwland zijn groter en blokvormig.

De dijken in het Zeeuwse landschap zijn een landschappelijke herinnering aan het ontstaan van het landschap en in zowel Zeeland als in Brabant en zijn een waardevol gebiedskenmerk. Ter plaatse van het geprojecteerde tracé komen groene kwaliteiten voor in de vorm van bomen, heggen, landschappen met oude boskernen en houtwallen en dijkbeplanting. Verwijdering of aantasting van groene kwaliteiten kan nu nog niet worden uitgesloten. Bij aantasting kan het ook gaan om indirecte effecten als gevolg van bijvoorbeeld tijdelijke verandering van grondwaterkwaliteit (verdroging) of kwaliteit (verzilting). Hiermee dient bij de verdere uitwerking van het geprojecteerde tracé rekening te worden gehouden, dit is ook sterk afhankelijk van de nog te maken keuzes voor aanlegstechnieken. Voor de voorgenomen optimalisaties geldt niet dat deze ook groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen kunnen aantasten of tijdelijk veranderen, omdat de uitvoeringstechniek voor de optimalisaties boringen zijn en dit ervoor zorgt dat de negatieve effecten in de gebruiksfase niet aanwezig zijn.

Specifieke landschappelijke elementen in Zeeland (zie ook Figuur 9-4 tot en met Figuur 9-7) waarvan verwijdering of aantasting door de aanleg van het geprojecteerde tracé nog niet kan worden uitgesloten zijn:

- Monumentale, beeldbepalende, enkele bomenrij bij Akkerweg 1 (North Sea Port, Mariahoeve);
- Historische, beeldbepalende boom (solitaire linde, grensboom) op de splitsing van de Grotedijk/Baandijk;

- Inheemse bomen (schietwilg en es) in gebied De Poel/Danielshoek/Nisse/Goes in 's Gravenpolder. De bomen zijn onderdeel van een landschap met oude boskernen, houtwallen en heggen. Deze zone is gecategoriseerd tussen waardevol en zeer waardevol;
- Landschappen met oude boskernen, houtwallen en heggen die zijn gecategoriseerd als zeer waardevol in gebied De Poel/Welhoek/Nisse/Goes in Nisse;
- Landschappen met oude boskernen, houtwallen en heggen die zijn gecategoriseerd als (zeer) waardevol in gebied Bergweg in 's Gravenpolder
- Waardevol heggenlandschap Sluishoek/De Poel in Polder de Weelde dat zich kenmerkt door Middeleeuwse heggenstructuren;
- Dijkbeplanting gebieden Buitendijk/Polder Walcheren en Vleugeldijk/Polder de Vreede watering bewesten: planmatige beplanting op dijken met bomen (enkel of dubbel) en/of struiken. Aangeplant omstreeks 1900. Dit betreft meerdere beplantingszones: Sint Anthoniedijk, Baandijk en Kolaardsweg;
- Dijken (relict/zichtbaar aanwezig in Zeeland): Sint Anthoniedijk (aangelegd tussen 1400 en 1450), Karelpolderweg (aangelegd in 1642), Noorddijk/Meiboom (aangelegd in 1595), Drie Haasjes/Bathsedijk (aangelegd in 1773, inclusief dijkbeplanting), Mosselkreek (aangelegd in 1856) en Oude Rijksweg (aangelegd in 1867, inclusief dijkbeplanting);
- Dijken (waterkerend/functioneel in Zeeland): Noldijk (aangelegd tussen 1375 en 1400), Dijk Hogerwaardpolder (aangelegd in 1914).
- Ter hoogte van de geprojecteerde afsluiterlocaties bij het Sloegebied zijn diverse (relicte) dijken aanwezig die op de rand liggen van de terreinen die voorzien zijn voor deze afsluiterlocaties.

Naast deze specifieke elementen tekent het landschap zich door openheid en vergezichten. Deze gebiedskenmerken worden door de aanleg van de leiding niet beïnvloed. Er bevinden zich na realisatie geen hoge structuren in het landschap. Na aanleg is er op maaiveldniveau sprake van tijdelijke aantasting van het landschap. Dit is voornamelijk van toepassing bij aanleg in open ontgraving.

Effecten op landschappelijke waarden worden mogelijk gemitigeerd door de voorgenomen optimalisaties op het tracé. De effecten van deze optimalisaties zijn weergegeven in Tabel 9-4.

Tabel 9-4. Effectbeschrijving optimalisaties op het aspect landschap

Nr.	Locatie	Invloed op het aspect landschap
1.	A-678-KR-001 Boring onder knooppunt Markiezaat	Minder risico op negatieve effecten in verband met het aanleggen door boring i.p.v. open ontgraving.
2	A-678-KR-006 t/m A-678-KR-008 kruising Schelde-Rijnkanaal en Spuikanaal	Minder risico op negatieve effecten in verband met het aanleggen door boring i.p.v. open ontgraving.
3	A-678-KR-009 t/m A-678-KR-011 Boring Middenhof	Minder risico op negatieve effecten in verband met het aanleggen door boring i.p.v. open ontgraving.
4	A-678-KR-017 t/m A-678-KR-019 Boring langs Oude Rijksweg Krabbendijke	Minder risico op negatieve effecten in verband met het aanleggen door boring i.p.v. open ontgraving.
5	A-678-KR-019 t/m A-678-KR-020 Boring onder Noorddijk Krabbendijke	Minder risico op negatieve effecten in verband met het aanleggen door boring i.p.v. open ontgraving.
6	A-678-KR-025 t/m A-678-KR-027 Boring langs spoorzone Oostdijk	Minder risico op negatieve effecten in verband met het aanleggen door boring i.p.v. open ontgraving.
7	A-678-KR-028 t/m A-678-KR-029 Boring Olzendedijk	Minder risico op negatieve effecten in verband met het aanleggen door boring i.p.v. open ontgraving.
8	A-678-KR-036 t/m A-678-KR-038 Kanaal van Zuid-Beveland/landgoed aan de Kamperweg	Minder risico op negatieve effecten in verband met het aanleggen door boring i.p.v. open ontgraving. Kreekruigen en poelgronden op locatie van de optimalisatie.

Nr.	Locatie	Invloed op het aspect landschap
9	A-678-KR-041 t/m A-678-KR-043 Boring kruising A58 bij Smokkelhoek	Minder risico op negatieve effecten in verband met het aanleggen door boring i.p.v. open ontgraving. Kreekruigten en poelgronden op locatie van de optimalisatie.
10	A-678-KR-043 t/m A-678-KR-046 Boring langs Eversdijk	Minder risico op negatieve effecten in verband met het aanleggen door boring i.p.v. open ontgraving. Kreekruigten op locatie van de optimalisatie.
11	A-678-KR-046 t/m A-678-KR-047 Boring kruising N666	Minder risico op negatieve effecten in verband met het aanleggen door boring i.p.v. open ontgraving. Poelgronden op locatie van de optimalisatie.
12	A-678-KR-049 t/m A-678-KR-50 Boring nabij de Wranghe	Minder risico op negatieve effecten in verband met het aanleggen door boring i.p.v. open ontgraving. Waarden Kreekruigten en Poelgronden op locatie van de optimalisatie.
13	A-678-KR-050 t/m A-678-KR-051 Boring onder N669/spoor stoomtrein	Minder risico op negatieve effecten in verband met het aanleggen door boring i.p.v. open ontgraving. Waarden Kreekruigten en Poelgronden op locatie van de optimalisatie.
14	A-678-KR-056 t/m A-678-KR-059 Dubbele boring door Heggegebied	Optimalisatie doorsnijdt geen landschap met aardkundige waarden. Risico op negatieve effecten kleiner in verband met het aanleggen door boring i.p.v. open ontgraving.
15	A-678-KR-067 t/m A-678-KR-069 Boring drie dijken sHeerenhoek	Minder risico op negatieve effecten in verband met het aanleggen door boring i.p.v. open ontgraving. Specifieke waarden op locatie van de optimalisatie nader onderzoeken in vervolgfase.
16	A-678-KR-069 t/m A-678-KR-072 Boring entrée Sloegebied	Optimalisatie doorsnijdt geen landschap met aardkundige waarden. Risico op negatieve effecten kleiner in verband met het aanleggen door boring i.p.v. open ontgraving.

Overzicht

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de op hoofdlijnen beschreven effecten voor het aspect landschap voor beide criteria en beide tracés.

Tabel 9-5. Toetsing van het aspect landschap

Aspect	Criterium	Zelzate – Moerdijk	Woensdrecht – Vlissingen
Landschap	Aantasting van natuurlijk landschappelijke en aardkundige waarden	Er vindt geen aantasting van natuurlijk landschappelijke en aardkundige waarden plaats.	Aanleg leidt niet tot nieuwe noemenswaardige effecten op landschappelijke -en aardkundige waarden, doordat de leiding gerealiseerd wordt in de PEH-strook. Wel is er mogelijk sprake van zichtbare tijdelijke beïnvloeding en versnippering van het landschap, dit hangt af van de uitvoeringsmethode.
	Beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen	Er vindt geen beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen plaats.	Aanleg leidt niet tot nieuwe noemenswaardige effecten op groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen, doordat de leiding gerealiseerd wordt in de PEH-strook. Wel is er mogelijk sprake van tijdelijke zichtbare beïnvloeding.

9.3.3 Aanbevelingen fase 2

Als het ontwerp verder is uitgewerkt, zal waarschijnlijk op diverse locaties aanvullend onderzoek nodig zijn om een volledig beeld te krijgen van de effecten. De resultaten van deze onderzoeken worden vervolgens meegenomen in de keuze voor het definitieve tracé en de definitieve aanlegtechnieken.

9.4 Cultureel erfgoed

9.4.1 Referentie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

Prehistorie

Aan het eind van het Weichselien, in de Oude Steentijd (circa 12.000 tot 8800 v. Chr.), kwamen de eerste mensen Nederland binnen. Zij leefden van de jacht, op voornamelijk rendieren, en het verzamelen van voedsel (jager-verzamelaars). In de Midden Steentijd (Mesolithicum: circa 8800 tot 4900 v. Chr.) veranderde de toendra geleidelijk in het Atlantisch climaxbos. Deze omstandigheden vereisten een aanpassing van de voedselvoorziening en de gereedschappen die werden gebruikt om te jagen. Het grote wild verdween door de dichtheid van het bos en het verdwijnen van grasland. Grote grazers maakten plaats voor klein wild. De mens vestigde zich op beek- en rivierbedden, oevers van vennen en meren, en op de dekzandkoppen en -ruggen, en trok alleen nog de bossen in voor de jacht, en om noten en vruchten te verzamelen. Sporen van menselijke aanwezigheid zijn aangetroffen in overgangsgebieden (hoog en droog – laag en nat) en rond depressies in het landschap. Deze sporen bestaan voornamelijk uit vuursteenmateriaal en haardkuilen, die doorgaans in de huidige situatie al verstoord zijn geraakt door verploeging: het huidige maaiveld van dekzandkoppen en -ruggen bevindt zich op gelijke hoogte met het maaiveld uit de prehistorie. Organische resten zijn veelal vergaan door de droge en kalkarme gronden.

In het Neolithicum (Nieuwe Steentijd: circa 4900 tot 2000 v. Chr. en Bronstijd: circa 2000 tot 800 v. Chr.) werd landbouw en veeteelt in het gebied geïntroduceerd en werd bewoning permanent, met in het begin enkel tijdelijke kampementen voor jacht en/of visvangst. De oudste bewoningssporen in het onderzoeksgebied, met zekerheid in Walcheren, gaan terug tot Brons- en IJzertijd (ca 2000 tot 50 v. Chr.) en worden aangetroffen op hoger gelegen delen van het landschap, zoals de strandwallen en het duinengebied. In de veengebieden van Walcheren worden ook sporen uit ca 200 v. Chr. aangetroffen. Deze vondsten wijzen erop dat het veen in deze periode ontwaterd moet zijn, aangezien vestiging in het natte veengebied niet voor de hand ligt. Vermoedelijk neemt de bevolking in de eeuwen daarna – tot ca 200 n. Chr. – af.

Romeinse Tijd – Middeleeuwen

In de Romeinse Tijd neemt de bevolking in het Zeeuws - Zuid-Hollands kleigebied weer toe. De ontstane veengebieden worden lokaal ontwaterd en de hoger gelegen landschappen (kreekruggen) werden in toenemende mate bewoond. Ook werden op deze hoge gebieden akkers aangelegd. De lage, natte veen- en klei-op-veengebieden (poelgebieden) werden als weiland in gebruik genomen. De eerste structurele bewoning van het Zeeuws -Zuid-Hollands kleigebied kwam op gang in de 9e eeuw. De bewoners waren afkomstig van de reeds sinds de Bronstijd bewoonde oeverwallen.

Na twee zware stormen in de jaren 1014 en 1042 werden woon- en dorpsterpen van ca 1 à 2 m hoogte opgeworpen om bewoners te beschermen tegen het water. Enkele van deze terpen werden doorontwikkeld tot vlied- /kasteelbergen. Een voorbeeld nabij het geprojecteerde tracé van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland is aanwezig bij Nisse, waar achter het Dorpsplein een 11e - 13e -eeuwse vlied-/kasteelberg gelegen is. Deze heeft een hoogte van ca 4 m en een doorsnede van ca 30 m. Op de vliedberg heeft het kasteel van Nisse gestaan.

Na een zware storm in 1134 werd overgegaan op het systematisch omdijken van het Oudland. Dit duurde tot in de 13e eeuw. Bestaande dijken werden opgenomen in het 'nieuwe' landschap. In de Late Middeleeuwen (ca 1250 – 1500) is aangevangen met het winnen van veen voor de zout- en brandstofproductie. Hierbij werd een dunne kleilaag verwijderd van het maaiveld en het onderliggende veen afgegraven. Na afgravingen werd de verwijderde kleilaag in het landschap teruggebracht waardoor een onregelmatig ('holle bollig') en laaggelegen maaiveld achterbleef.

Nieuwe Tijd – heden

Na de systematische bedijking in de Middeleeuwen is de invloed van de mens en de zee op het land beperkt. Pas in 1944 vindt er wederom een ingrijpende verandering in het landschap plaats, waarbij de zee als middel wordt ingezet om de Duitsers tegen te houden: op vier locaties worden dijken doorgeschoten waardoor Walcheren onder water komt te staan. Dit gebeurde bij Westkapelle (3 oktober 1944), Ritthem en Vlissingen (beide 7 oktober 1944) en Veere (11 oktober 1944). Westkapelle wordt daarbij voor een groot deel verwoest en de middeleeuwse percelering – tot Vlissingen-Oost – verdween. Deze operatie staat bekend onder de naam ‘Operatie Infatuate’.

Na de oorlog is het land uit de inundatie volledig herverkaveld. Ook ten zuiden van Rilland, net buiten het onderzoeksgebied, is een zone onderdeel geweest van de verdediging tegen de Duitsers. Dit is de inundatievlakte Bathstelling, in gebruik tussen 1939 en 1940. Na 1945 heeft deze inundatievlakte niet meer gefunctioneerd.

Cultuurhistorische waarden

In Tabel 9-6 zijn de relevante cultuurhistorische waarden, met een korte toelichting op de waardering. Veel van de waarden zullen overlappend zijn en elementen en patronen zullen ook onderdeel uitmaken van de meer algemene landschapstypen. In tegenstelling tot landschap wordt bij de cultuurhistorische structuren en elementen wel de historische waarde beoordeeld. Dit is vooral bovengronds, maar heeft ook een sterke samenhang met waarden die zich nog ondergronds kunnen bevinden. Deze ondergrondse waarden worden beoordeeld in het hoofdstuk archeologie.

Tabel 9-6. Inventarisatie cultuurhistorische waarden

Categorie	Waarde (provincie)	Beschrijving	Waardering
Landschap (gevormd)	Oudland (Zeeland)	In de Romeinse Tijd en Vroege Middeleeuwen gevormd landschap, inclusief bewoning, waar het veen niet geheel is verdwenen.	n.v.t.
	Nieuwland (Zeeland)	In de Middeleeuwen ontstaan, ingedijkt landschap, waarin het veen verdwenen is. Akkers in het Nieuwland zijn groter en blokvormig.	n.v.t.
Historisch groen	Rijks monumentale bomen (nationaal)	Bomen of ensemble van bomen van Rijks monumentale waarde.	Zeer hoog
	Grensbomen (Zeeland)	Bomen of ensemble van bomen met beeldbepalende kenmerken met specifieke functie: markering van een grens tussen wegen of op een plek van een dijkdoorbraak. Daterend voor de Watersnoodramp 1953.	Zeer hoog
	Heggenlandschap (Zeeland)	Nu zeldzaam historisch landschap waarin de heggen beslotenheid aan het landschap geven.	Zeer hoog
	Inheemse bomen en struiken	Individuele bomen en struiken die van belang zijn als groen erfgoed. Het gaat om die bomen en struiken die cultuurhistorisch beheerd/gebruikt zijn in combinatie met een autochtone herkomst.	(Zeer) Hoog
	Landschap met oude boskernen, houtwallen en heggen (nationaal)	Door veldanalyse geïnventariseerde landschappen met oude boskernen, houtwallen en heggen. Veldanalyses hebben in de afgelopen decennia plaatsgevonden.	(Zeer) Hoog
	Historische bomen (Zeeland)	Bomen of ensemble van bomen met beeldbepalende kenmerken zonder specifieke functie. Daterend voor de Watersnoodramp 1953.	Hoog
	Landschapsplan (Zeeland)	Beplanting, voornamelijk langs wegen, aangelegd volgens het landschapsplan van N.M. de Jonge bij de herverkaveling van Walcheren.	Hoog
	Dijkbeplanting (Zeeland)	Planmatige beplanting op een dijk met bomen of struiken.	(Redelijk) Hoog
Waterstaat	Dijken (nationaal, specificaties Zeeland en Noord-Brabant)	Relicte (aanwezige), geslechte (verdwenen) en functioneel waterkerende dijken. Dijken zijn tekenend voor het Zeeuwse landschap en geven beeltenis bij de ontstaansgeschiedenis. Ook in westelijk Noord-Brabant zijn de dijken een karakteristiek landschapselement.	Hoog

Categorie	Waarde (provincie)	Beschrijving	Waardering
Infrastructuur	Spoorlijn (Noord-Brabant en Zeeland)	De 19 ^e eeuwse spoorlijn (Vlissingen-Roosendaal), zeer belangrijk voor de ontsluiting van Walcheren en Zuid-Beveland en de 20 ^e eeuwse ringspoorlijn (Goes-Borsele-Goes) ten behoeve van goederen- en in tweede plaats personenvervoer.	Redelijk hoog
	Kasseiweg (Noord-Brabant)	Waardevolle klinkerweg, Hoogerwaardseweg.	Zeer hoog
	Holle weg (Noord-Brabant)	Oude karakteristieke noord-zuid lopende weg (1728, deels ouder) langs het landgoed Matten Burgh ten zuiden van het tracé Bergen op Zoom. Deze weg doorkruist afwisselend het gesloten landschap van de Brabantse Wal en het open landschap van de zeekleipolders.	Zeer hoog
	Polderweg (Noord-Brabant)	Wegen zijn kenmerkend voor de oorspronkelijke structuur van een landschap. Polderwegen in het kleigebied werden wegenpatronen het eerst ontworpen, zoals de 3 ^e Hogerwaard Dwarsweg.	Hoog
	Onverharde weg (Zeeland)	Nu zeldzame wegen in het buitengebied zonder verhard oppervlak en functionerend als ondergeschikte verbinding tussen andere wegen en/of ter ontsluiting van agrarische percelen.	(Redelijk) hoog
	Klinkerweg (Zeeland)	Zeldzamer wordende wegen in het buitengebied bestraat met klinkers. Hangt samen met Kasseienweg.	Hoog
Historische bebouwing	Rijksmonumenten (nationaal)	Een gebouw of ensemble van gebouwen die van algemeen belang is/zijn wegens de schoonheid, de betekenis voor de wetenschap of de cultuurhistorische waarde.	Zeer hoog
	Historische boerderijen (Zeeland)	Beeldbepalende panden in het oude cultuurlandschap (buitengebied) van Zeeland.	Hoog
	Oud erf, 1832 (Noord-Brabant)	Bewoonde erven van 1832 geven een indicatie van stedelijke ontwikkeling in gebieden in de Moderne Tijd (ca 1800-1945).	Redelijk hoog
Militair Erfgoed	Linies (nationaal)	Linies zijn veelal lineaire stelsels van doorgaande, aaneengeschakelde of anderszins samenhangende verdedigingswerken. De Atlantikwall (1941) was een gefaseerd uitgebouwde kustverdedigingslinie die door de Duitse bezetter aan de westgrens van het Derde Rijk werd aangelegd om een aanval vanuit het westen af te wenden en zo een gevreesde twee fronten oorlog te voorkomen. (IKME) De Zanddijkstelling moest Zuid-Beveland en Walcheren beschermen tegen aanvallen uit het oosten. De stelling bestond uit twee kazematten (zie onder), loopgraven en mortieropstellingen. De Bathstelling is een Nederlandse voorpostenlinie (15 km westelijk) van de Zanddijkstelling.	Redelijk hoog
	Slagveld/Operatieterrein (nationaal)	Een globaal af te bakenen terrein waar een relatief groot aantal personen gevechtshandelingen uitvoerden. Operatieterrein Woensdrecht-Hoogerheide is een slagveld uit 1944 om de landweg naar Zuid-Beveland en Walcheren te veroveren op de Duitse bezetters. (IKME)	Redelijk hoog
	Inundatiegebied (Zeeland en Noord-Brabant)	Gebieden die opzettelijk onder water gezet kunnen worden om militair tactische redenen. De Zuiderfrontier (17 ^e en 18 ^e eeuw) is ontworpen door Menno van Coehoorn en omvat het gebied tussen Sluis (Zeeland) en Nijmegen (Gelderland). Het diende ter verdediging van de Republiek tegen invallen van de Fransen.	Redelijk hoog

Categorie	Waarde (provincie)	Beschrijving	Waardering
	Kazematten (nationaal, specificatie Zeeland)*	Op zichzelf staande betonnen ('bomvrij') onderkomens voor huisvesting van geschut, manschappen of voorraden behorend tot de Zanddijkstelling.	Hoog
	Schootsveld (nationaal, specificatie Noord-Brabant)	Vrij zichtveld vanaf een stelling ter verdediging van land, in dit geval vanaf de Waterschans Bergen op Zoom.	Redelijk hoog
Overige	Historische stenen/palen (Zeeland)	Uit natuursteen, baksteen of ijzer opgetrokken markering in de vorm van een paal of steen, bijvoorbeeld grenspalen (ambachtsheerlijkheden).	Hoog

9.4.2 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

Aantasting cultuurhistorische structuren en elementen

Cultuurhistorische waarden zijn structuren en elementen die in het landschap zijn gevormd door menselijk gebruik en landbewerking. Denk hierbij aan veenontginningen, bosbouw en landbouw, maar ook aan infrastructuur en waterwegen. Getoetst is in hoeverre karakteristieke structuren en elementen van het cultuurlandschap worden aangetast door het project. Aantasting als gevolg van doorsnijding, ruimtebeslag of vergraving is in uitzonderlijke situaties permanent en onomkeerbaar, in het geval gebruiks-/landbewerkingsprocessen niet meer actief zijn.

Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

Het geprojecteerde tracé bevindt zich in het Zeeuwse Oudland en Nieuwland. Het Oudland is een in de Romeinse Tijd en Vroege Middeleeuwen gevormd landschap, inclusief bewoning, waar het veen niet geheel is verdwenen. Het Nieuwland is een in de Middeleeuwen ontstaan ingedijkt landschap, waarin het veen verdwenen is. Akkers in het Nieuwland zijn groter en blokvormig.

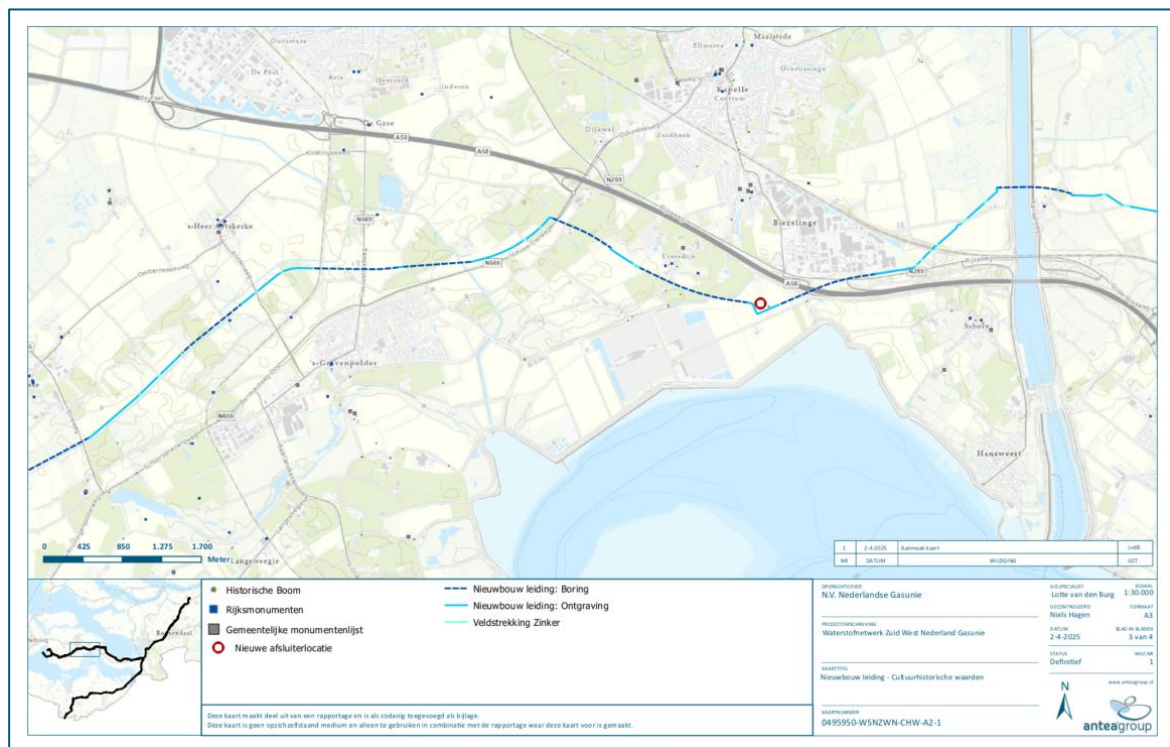
De dijken in het Zeeuwse landschap zijn een landschappelijke herinnering aan het ontstaan van het landschap en zijn in zowel Zeeland als in Brabant een waardevol gebiedskenmerk. Daarnaast zijn er onverharde wegen en klinkerwegen aanwezig die geen deel uitmaken van de dagelijks gebruikte infrastructuur, maar die wel het historisch landschap tekenen.

Ter plaatse van het geprojecteerde tracé en de optimalisaties komen groene kwaliteiten voor in de vorm van bomen, heggen, landschappen met oude boskernen en houtwallen en dijkbeplanting.

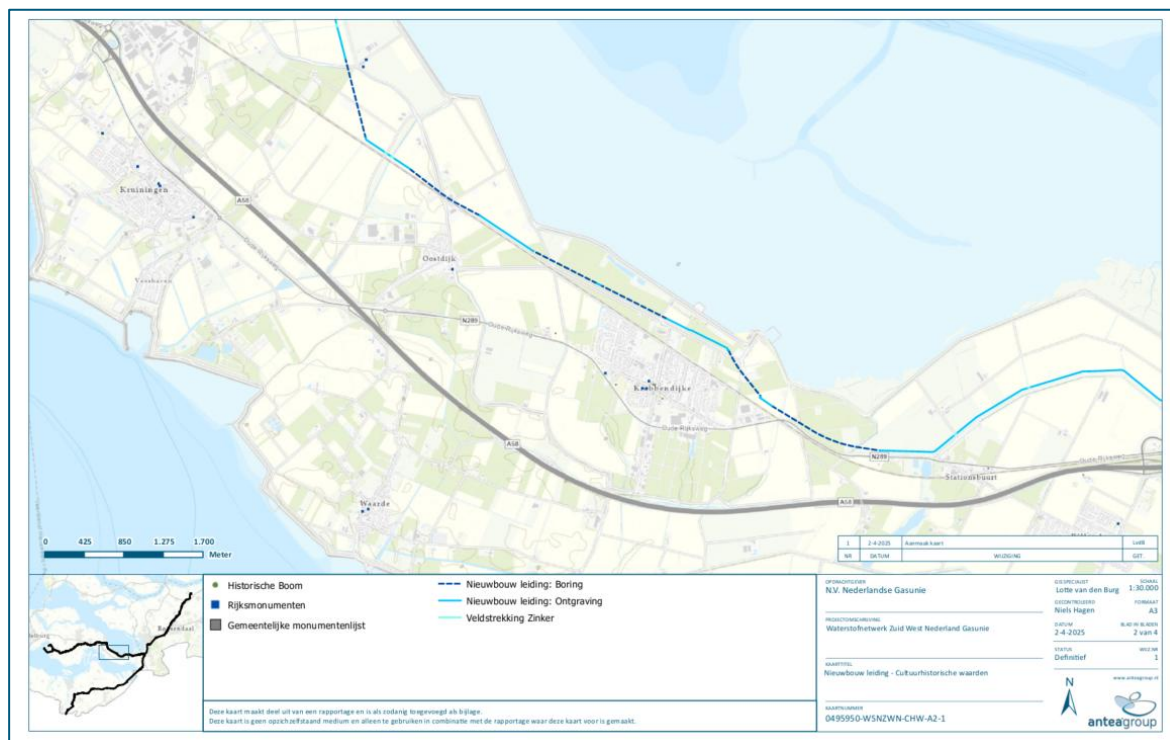
Tot slot zijn er nabij het geprojecteerde tracé van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland historische boerderijen aanwezig met een zeer hoge waarde. Ook de omgeving van deze historische boerderijen is onderdeel van deze waardering.

Specifieke cultuurhistorische waarden waarvan verwijdering of aantasting door de aanleg van het geprojecteerde tracé nog niet kan worden uitgesloten zijn (zie ook figuren Figuur 9-4 tot en met Figuur 9-7):

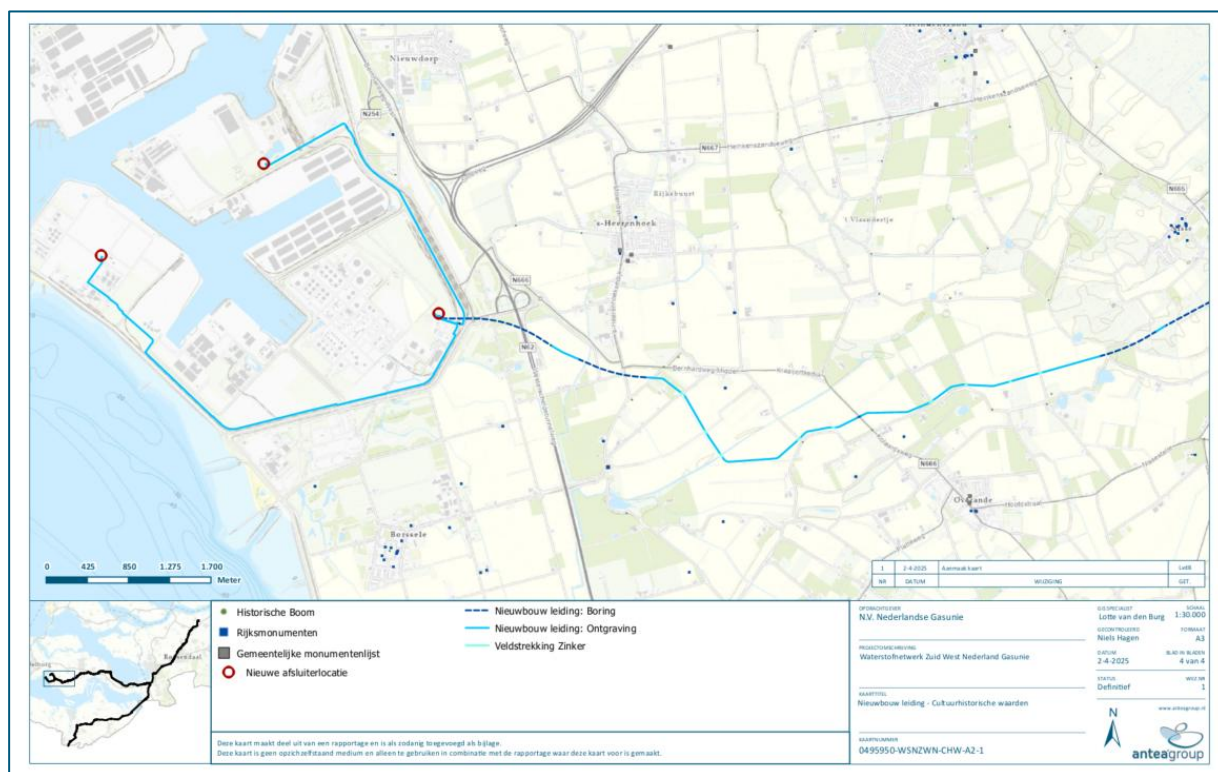
- (Omgeving van) Historische boerderijen: Jurjaneweg 26 te Borsele, Hollestelleweg 7 te Borsele en Everdijkseweg 13 te Kapelle;
- Historische grenspaal: aan de Europaweg Zuid/Westerscheldedijk
- Spoorlijnen: Ringlijn Goes-Borsele-Goes/Sloelijn
- Onverharde wegen/klinkerwegen: onverharde Stelleweg te Polder de Vreede watering bewesten ten zuiden van Nisse en ter hoogte van Middenweg en de Hoogerwaardweg;
- Monumentale, beeldbepalende, enkele bomenrij bij Akkerweg 1 (North Sea Port, Mariahoeve);
- Historische, beeldbepalende boom (solitaire linde, grensboom) op de splitsing van de Grotedijk/Baandijk;
- Inheemse bomen (schietwilg en es) in gebied De Poel/Danielshoek/Nisse/Goes in 's Gravenpolder. De bomen zijn onderdeel van een landschap met oude boskernen, houtwallen en heggen. Deze zone is gecategoriseerd tussen waardevol en zeer waardevol;



Figuur 9-5: Nieuwbouw leiding – Cultuurhistorische waarden Deel 2



Figuur 9-6: Nieuwbouw leiding – Cultuurhistorische waarden Deel 3.



Figuur 9-7: Nieuwbouw leiding – Cultuurhistorische waarden Deel 4

Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande gasleiding)

Bij het tracé Zelzate – Moerdijk is enkel sprake van hergebruik van bestaande aardgasleidingen, daarmee is geen sprake van (nieuwe) aantasting van cultuurhistorische structuren en elementen. De geprojecteerde voorgenomen afsluiterlocaties liggen buiten cultuurhistorische waarden. Dit geldt zowel voor aanleg als gebruiksfase.

Overzicht

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de op hoofdlijnen beschreven effecten voor het aspect cultureel erfgoed voor beide tracés.

Tabel 9-7. Toetsing van het aspect cultureel erfgoed

Aspect	Criterium	Zelzate – Moerdijk	Woensdrecht – Vlissingen
Cultureel erfgoed	Aantasting van cultuurhistorische waarden	Er vindt geen aantasting van cultuurhistorische waarden plaats.	Aanleg leidt niet tot nieuwe noemenswaardige effecten op cultuurhistorische waarden, doordat de leiding gerealiseerd wordt in de PEH-strook.

Tabel 9-8. Effectbeschrijving optimalisaties op het aspect cultureel erfgoed

Nr.	Locatie	Invloed op cultuurhistorische waarden
1.	A-678-KR-001 Boring onder knooppunt Markiezaat	Minder risico op aantasting van de karakteristieke structuren en elementen als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Op deze locatie bevindt zich een spoorlijn.
2	A-678-KR-006 t/m A-678-KR-008 kruising Schelde-Rijnkanaal en Spuikanaal	Minder risico op aantasting van de karakteristieke structuren en elementen als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Op deze locatie bevinden zich dijken.

Nr.	Locatie	Invloed op cultuurhistorische waarden
3	A-678-KR-009 t/m A-678-KR-011 Boring Middenhof	Minder risico op aantasting van de karakteristieke structuren en elementen als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Op deze locatie bevindt zich een dijk.
4	A-678-KR-017 t/m A-678-KR-019 Boring langs Oude Rijksweg Krabbendijke	Minder risico op aantasting van de karakteristieke structuren en elementen als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Op deze locatie bevindt zich dijken en dijkbeplanting.
5	A-678-KR-019 t/m A-678-KR-020 Boring onder Noorddijk Krabbendijke	Minder risico op aantasting van de karakteristieke structuren en elementen als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Op deze locatie bevinden zich dijken.
6	A-678-KR-025 t/m A-678-KR-027 Boring langs spoorzone Oostdijk	Minder risico op aantasting van de karakteristieke structuren en elementen als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving.
7	A-678-KR-028 t/m A-678-KR-029 Boring Olzendedijk	Minder risico op aantasting van de karakteristieke structuren en elementen als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Op deze locatie bevindt zich dijkbeplanting.
8	A-678-KR-036 t/m A-678-KR-038 Kanaal van Zuid-Beveland/landgoed aan de Kamperweg	Minder risico op aantasting van de karakteristieke structuren en elementen als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Op deze locatie bevindt zich een historische boerderij, schorrencomplex en een tweetal dijken.
9	A-678-KR-041 t/m A-678-KR-043 Boring kruising A58 bij Smokkelhoek	Minder risico op aantasting van de karakteristieke structuren en elementen als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Op deze locatie bevindt zich een Rijksmonumentale boom en een dijk.
10	A-678-KR-043 t/m A-678-KR-046 Boring langs Eversdijk	Minder risico op aantasting van de karakteristieke structuren en elementen als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Op deze locatie bevindt zich een historische boom, een dijk en dijkbeplanting.
11	A-678-KR-046 t/m A-678-KR-047 Boring kruising N666	Minder risico op aantasting van de karakteristieke structuren en elementen als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Op deze locatie bevinden zich boswerken, houtwal en/of heggen.
12	A-678-KR-049 t/m A-678-KR-50 Boring nabij de Wranghe	Minder risico op aantasting van de karakteristieke structuren en elementen als gevolg van boring, omdat zich op deze locatie dijken bevinden en de optimalisatie een boring is i.p.v. open ontgraving.
13	A-678-KR-050 t/m A-678-KR-051 Boring onder N669/spoor stoomtrein	Minder risico op aantasting van de karakteristieke structuren en elementen als gevolg van boring, omdat zich op deze locatie een spoorweg bevindt en de optimalisatie een boring is i.p.v. open ontgraving.
14	A-678-KR-056 t/m A-678-KR-059 Dubbele boring door Heggegebied	Minder risico op aantasting van de karakteristieke structuren en elementen als gevolg van boring, omdat zich op deze locatie dijkbeplanting bevindt en de optimalisatie een boring is i.p.v. open ontgraving.
15	A-678-KR-067 t/m A-678-KR-069 Boring drie dijken sHeerenhoek	Minder risico op aantasting van karakteristieke structuren en elementen van het cultuurlandschap in verband met boring. Specifieke waarden op locatie van de optimalisatie nader onderzoeken in vervolgfase.
16	A-678-KR-069 t/m A-678-KR-072 Boring entrée Sloegebied	Minder risico op aantasting van karakteristieke structuren en elementen als gevolg van boring, omdat zich op deze locatie een dijk bevindt.

9.4.3 Aanbevelingen fase 2

Als het ontwerp verder is uitgewerkt, zal waarschijnlijk op diverse locaties aanvullend onderzoek nodig zijn. De resultaten van deze onderzoeken worden vervolgens meegenomen in de keuze voor het definitieve tracé en de definitieve aanlegtechnieken.

9.5 Archeologie

9.5.1 Referentie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

De landschappelijke- en cultuurhistorische beschrijvingen in paragrafen 9.3 en 9.4 schetsen een algemeen beeld bij de totstandkomings- en bewoningsgeschiedenis van het projectgebied. Het projectgebied is dermate omvattend dat een gedetailleerde bespreking van archeologische verwachtings- en bekende waarden in deze paragraaf niet aan de orde is. Er is gekozen om de prospectiekenmerken en advieskaarten van Artefact (2023) te hanteren, die zijn gebaseerd op geologische eenheden. Dit is hieronder kort beschreven en samengevat in de tabellen.

Omdat er ter plaatse van het geprojecteerde tracé van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland veel verschillende geologische eenheden voorkomen, op variërende dieptes en elk met een eigen ontstaansgeschiedenis, is Artefact – conform de richtlijnen van de provincie Zeeland - uitgegaan van vier grote laagpakketten: het Laagpakket van Wierden, het Laagpakket van Wormer, het Hollandveen Laagpakket en het Laagpakket van Walcheren. Hierbij zijn sommige lagen ook bewust niet benoemd, omdat deze archeologisch gezien niet relevant zijn, dieper liggen dan de verstoringdiepte of niet bekend of afgebakend genoeg zijn. Verder kan de diepteligging van sommige lagen erg verschillen tussen geprojecteerde tracédelen. Het Laagpakket van Wierden betreft het pleistocene dekzand, welke een aantrekkelijke vestigingslocatie bood voor jager-verzamelaars tijdens het Finaal Paleolithicum en het Mesolithicum. Hierna kwam het gebied onder een laag veen te liggen, als gevolg van de stijgende zeespiegel. Het dekzandlandschap is echter in grote delen van het projectgebied niet meer intact door mariene erosie. Ook is het dekzand op veel locaties nog niet vaak onderzocht op vindplaatsen, grotendeels omdat deze laag zich veelal op 5 tot 6 m -NAP bevindt. Waar het dekzand zich op hoger niveau bevindt zijn wel vindplaatsen bekend. De verwachtingen gekoppeld aan deze laag zijn voornamelijk gebaseerd op intactheid en diepteligging. In de niveaus waar bodemvorming heeft kunnen plaatsvinden (paleosols) geldt een verwachting voor het Paleolithicum, terwijl vindplaatsen uit het Mesolithicum verwacht worden in de top van het dekzand (mogelijk aangetast door erosie).

Het Laagpakket van Wormer betreft getijdenafzettingen van klei en zand. Tijdens het Mesolithicum raakte een deel van het projectgebied onder invloed van de zee, waardoor het pleistocene landschap veranderde in een waddengebied, maar dit begon te verlanden in het Neolithicum. Hierdoor ontstonden kwelders en geulen met opgeslibde oevers die mogelijk wel aantrekkelijk waren voor bewoning en akkerbouw. De kust betrof een afwisseling van strandvlaktes en hoger opgeslibde strandwallen. De verwachting voor deze laag geldt dus vanaf het Neolithicum en is grotendeels overgenomen van de gemeentelijke kaarten, tenzij verstoringen, erosie of eerder onderzoek bekend is waarop de verwachting aangepast diende te worden. De aanwezigheid, intactheid van, en specifiek de hoogte van, het Hollandveen werd ook gebruikt om de verwachting te bepalen. Wanneer de top dieper dan 5 m -NAP ligt is geen verwachting aanwezig.

Het Hollandveen Laagpakket bestaat uit veen. Indien het Laagpakket van Wormer voorkomt, gaat het om het veen boven de oude getijdenafzettingen. Zoals benoemd raakte een deel van het projectgebied bedekt onder een laag veen. Daar waar het getijdenlandschap niet vormde, kon de veengroei doorgaan tot in de Romeinse Tijd en op enkele delen tot in de Middeleeuwen. Door de veengroei en het afnemen van de mariene invloed was het projectgebied tegen het begin van de IJzertijd een veenmoeras en daardoor niet aantrekkelijk voor bewoning. Alleen activiteiten zoals rituele deposities of vervoer vonden mogelijk plaats. De verwachting op vindplaatsen uit de periode Bronstijd-midden IJzertijd is dan ook laag. Hierna werd het veen deels ontwaterd door zee- en gegraven geulen. De randzones van het veen, nabij geulen en kreken, krijgen daarom een hoge verwachting voor de late IJzertijd en Romeinse Tijd. Hierbij is ook gekeken naar de vermoedelijke intactheid en hoogteligging van het veen. Het veen kan namelijk door menselijk toedoen of door mariene invloed later weer zijn geërodeerd.

Het Laagpakket van Walcheren bestaat uit getijdenafzettingen van zand en klei. Tijdens en na de Romeinse Tijd had het veenlandschap te maken met overstromingen, waardoor deze niet erg geschikt was voor bewoning. Het

landschap bood echter wel mogelijkheden voor economische activiteiten. In de vroege Middeleeuwen begon het landschap te verlanden, waarbij de getijdengeulen minder inklonken en hoger kwamen te liggen dan het omringende landschap. Deze ruggen waren aantrekkelijk voor bewoning vanaf de vroege Middeleeuwen. Ook nadat het gebied was ingepolderd bleven de ruggen populaire vestigingslocaties, zowel als de randen van kreken en waterlopen. De lagergelegen gronden werden gebruikt voor akkerbouw en veeteelt en de veengronden werden ontgonnen en gebruikt voor zoutwinning. Bewoning kon echter ook voorkomen in de lage gebieden. Door de overstromingen in de 16^e eeuw zijn sommige gebieden langere tijd buitendijks komen te liggen, waardoor het Middeleeuwse landschap onder lagen klei en zand bewaard kan zijn gebleven. In de oudere polders kunnen vindplaatsen dus direct onder de huidige ploeglaag verwacht worden, terwijl vindplaatsen in de polders die langere tijd onbedijkt zijn geweest waarschijnlijk onder 1-2 meter sediment liggen. De verwachting hangt samen met de vorming van het landschap en is bepaald op basis van historische bronnen, aardkundige kaarten en de bedijkingsgeschiedenis. Zo hebben de oude polders een (middel)hoge verwachting, zowel als de jonge polders die middeleeuwse bedijkingen hebben ingepolderd. Jonge erosiegeulen en jonge polders die geen inpoldering van middeleeuwse bedijkingen betreffen hebben een lage verwachting.

Laagpakket van Wierden

Tabel 9-9. Prospectiekenmerken vindplaatsen Finaal Paleolithicum Laagpakket van Wierden

Datering	Finaal Paleolithicum
Complextype	Algemeen – niet gespecificeerd: seizoenale bewoning, activiteitenzone
Soort vindplaats	Vindplaatsen met alleen een vondststrooiing
Omvang	Klein (nomadische kampen: <50 m ²)
Uiterlijke kenmerken	Voorkomen van archeologische indicatoren zoals verbrand bot, vuursteen, verbrande botanische resten. Maar ook indicatoren die niet met zekerheid als antropogeen kunnen worden bestempeld: onbewerkt natuursteen, onverbrand bot, onverbrand botanisch materiaal
Vondstdichtheid	Zeer laag tot laag: <40 tot 80 per m ²
Diepteligging	In dekzand (paleosols), dieper dan 0-8 m -NAP
Locatie	Zie advieskaarten Artefact 2023
Gaafheid en conservering	Goed: afgedekt landschap met goede bewaarcondities

Tabel 9-10. Prospectiekenmerken vindplaatsen Mesolithicum Laagpakket van Wierden

Datering	Mesolithicum
Complextype	Algemeen – niet gespecificeerd: bewoning, begraving
Soort vindplaats	Vindplaatsen met alleen een vondststrooiing, ondiepe grondsporen
Omvang	Vuursteenvindplaats: zeer klein tot groot (<5 m ² – enkele honderden m ²)
Uiterlijke kenmerken	Voorkomen van archeologische indicatoren zoals verbrand bot, vuursteen, verbrande botanische resten. Maar ook indicatoren die niet met zekerheid als antropogeen kunnen worden bestempeld: onbewerkt natuursteen, onverbrand bot, onverbrand botanisch materiaal
Vondstdichtheid	Zeer laag tot laag: <40 tot 80 per m ²
Diepteligging	Top dekzand, ca 0-8 m -NAP
Locatie	Zie advieskaarten Artefact 2023
Gaafheid en conservering	Afhankelijk van mate van erosie

Laagpakket van Wormer

Tabel 9-11. Prospectiekenmerken vindplaatsen (Laat-) Neolithicum Laagpakket van Wormer

Datering	(Laat-) Neolithicum
Complexiteit	Algemeen – niet gespecificeerd: bewoning, begraving, agrarische productie en voedselvoorziening, seizoenale (jacht/visvangst) activiteiten
Soort vindplaats	Vindplaatsen met zowel grondsporen als vondststrooiing: enkele m2
Omvang	Huisplaats: 500-2.000 m2; puntlocaties bijv. jachtactiviteiten: enkele m2
Uiterlijke kenmerken	Voorkomen van archeologische indicatoren zoals aardewerk, verbrand bot, vuursteen, verbrande botanische resten. Maar ook indicatoren die niet met zekerheid als antropogeen kunnen worden bestempeld: onbewerkt natuursteen, onverbrand bot, onverbrand botanisch materiaal
Vondstdichtheid	Zeer laag tot laag: <40 tot 80 m2
Diepteligging	1-6 m -NAP
Locatie	Zie advieskaarten Artefact 2023
Gaafheid en conservering	Goed: afgedekt landschap met goede bewaarcondities voor o.a. organisch materiaal

Hollandveen Laagpakket

Tabel 9-12. Prospectiekenmerken vindplaatsen Veenlandschap Hollandveen Laagpakket

Datering	IJzertijd-Romeinse tijd
Complexiteit	Algemeen – niet gespecificeerd: bewoning, begraving, infrastructuur, industrie en nijverheid, agrarische productie en voedselvoorziening
Soort vindplaats	Vindplaatsen met alleen grondsporen; vondststrooiing mogelijk
Omvang	Huisplaats: 500-2.000 m2; Nederzetting: 2.000-8.000 m2
Uiterlijke kenmerken	Voorkomen van archeologische indicatoren zoals vuursteen, aardewerk, verbrand bot, verbrande botanische resten. Maar ook indicatoren die niet met zekerheid als antropogeen bestempeld kunnen worden: onbewerkt natuursteen, onverbrand bot, onverbrand botanisch materiaal, mogelijk voorkomen van leef-, cultuur- of ophooglagen
Vondstdichtheid	Zeer laag tot laag: <40 tot 80 m2
Diepteligging	1,5 – 2,5 m -NAP
Locatie	Zie advieskaarten Artefact 2023
Gaafheid en conservering	Matig: afgedekt landschap met goede bewaarcondities voor anorganisch materiaal, maar organisch materiaal mogelijk slechter bewaard door zure omstandigheden in veen: mogelijk aangetast door mariene erosie
Mogelijke verstoringen	Veenontginning

Laagpakket van Walcheren

Tabel 9-13. Prospectiekenmerken vindplaatsen Jonge getijdenlandschap Laagpakket van Walcheren

Datering	Middeleeuwen – Nieuwe tijd
Complexiteit	Algemeen – niet gespecificeerd: bewoning, begraving, (haven)infrastructuur, dijken, industrie en nijverheid, agrarische productie en voedselvoorziening
Soort vindplaats	Vindplaatsen met alleen grondsporen; soms ook vondstenlagen, vondststrooiing mogelijk. Lineaire trajecten
Omvang	Huisplaats: 500-2.000 m ² ; Nederzetting 2.000-8.000 m ²
Uiterlijke kenmerken	Voorkomen van archeologische indicatoren zoals vuursteen, aardewerk, verbrand bot, verbrande botanische resten. Maar ook indicatoren die niet met zekerheid als antropogeen bestempeld kunnen worden: onbewerkt natuursteen, onverbrand bot, onverbrand botanisch materiaal, mogelijk voorkomen van leef-, cultuur- of ophooglagen
Vondstdichtheid	Zeer laag tot laag: <40 tot 80 m ²
Diepteligging	Dagzomend tot ca 3 m -mv
Locatie	Zie advieskaarten Artefact 2023
Gaafheid en conservering	Goed: afgedekt landschap met goede bewaarcondities voor (an)organisch materiaal
Mogelijke verstoringen	Veenwinning, bestaande leidingen en infrastructuur, landbouwactiviteiten, egalisatie

De advieskaarten geven aan op welke zones van het geprojecteerde tracé vervolgonderzoek moet plaatsvinden in de vorm van verkennend booronderzoek, proefsleuven of begeleiding. Ook zijn er zones die zijn vrijgegeven. Vrijgave is gebaseerd op:

- Tracédelen die worden aangelegd door gebruik van een sleufloze techniek;
- Tracédelen die worden aangelegd in sterk opgehoogd gebied;
- Tracédelen die worden aangelegd in zones waar geen of slechts een lage archeologische verwachting bestaat;
- Tracédelen die worden aangelegd in zones waarbij het archeologisch niveau dieper ligt dan 3 m -mv;
- Tracédelen die worden aangelegd in zones waarin geen archeologisch beleid is opgenomen;
- Bestaande tracédelen die worden hergebruikt.

Voor de geprojecteerde tracédelen waar archeologisch onderzoek moet plaatsvinden heeft Artefact een advieskaart opgesteld. Deze advieskaarten zijn op basis van het geprojecteerde tracé, zoals bekend in 2023. De optimalisaties zijn in dit onderzoek niet meegenomen, omdat deze pas later bekend werden. Het bureauonderzoek is ter beoordeling voorgelegd aan de diverse bevoegde gezagen. In de huidige beoordeling hebben er wijzigingen plaatsgevonden waardoor geprojecteerde tracés – door afvallen of gewijzigde aanlegmethode – niet meer één-op- één overeenkomen. Daar waar het onderzoeksgebied niet overeenkomt dient aanvullend onderzoek plaats te vinden om deze (verwachtings-)waarden in kaart te brengen. Daarnaast moet het geadviseerde onderzoek – onder voorbehoud van deze wijzigingen – eerst worden uitgevoerd om een uitspraak te kunnen doen over het al dan niet aanwezig zijn van archeologische waarden. Op moment van schrijven (zomer 2024) is de verkennende fase van het inventariserend veldonderzoek door middel van boringen in uitvoering. In het Plan van Aanpak voor dit booronderzoek is de beoordeling van de bevoegde gezagen meegenomen indien aanwezig.

Mogelijke verstoringen

Over het algemeen geldt dat de bodem verstoord kan zijn geraakt door overstromingen, agrarische activiteiten en de aanleg van recente infrastructuur en nutsvoorzieningen. Deze ontwikkelingen kunnen ook tot ophogingen geleid hebben. Voor een deel van het geprojecteerde tracé van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland geldt dat vondsten zich vrij dicht aan het oppervlak kunnen bevinden, en mogelijk in de huidige situatie al verstoord zijn geraakt door recente landbouwactiviteiten. Ook kunnen activiteiten als het graven van sloten, de aanleg van (ontsluitings-)wegen, en eerder uitgevoerde opgravingen tot verstoringen hebben geleid. Op sommige locaties loopt het geprojecteerde tracé binnen 30 meter van een bestaand leidingtracé, welke de bodem op die locatie (grotendeels) heeft verstoord.

9.5.2 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

Aantasting van archeologische verwachtingswaarden

De archeologische verwachtingswaarde van een gebied geeft de verwachting op de aan- en afwezigheid van archeologische waarden aan. De basis hiervoor zijn de gemeentelijke archeologische verwachtings- en/of beleidskaarten, provinciale waardenkaarten en de uitgevoerde bureauonderzoeken.

Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

Er zijn diverse zones ter plaatse van het geprojecteerde tracé waar op basis van het rapport van Artefact (2023) archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk is. Dit geldt zowel voor de nieuwe afsluiterlocaties als het nieuwbouwtracé met de daartoe behorende optimalisaties. Pas als het onderzoek is uitgevoerd, is duidelijk of er al dan niet sprake is van archeologische resten.

Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande gasleiding)

Bij het tracé Zelzate – Moerdijk is enkel sprake van hergebruik van bestaande aardgasleidingen, daarmee is geen sprake van (nieuwe) aantasting van archeologische verwachtingswaarden. De geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties daarentegen zijn niet gericht onderzocht in het archeologisch bureauonderzoek. Uit onderzoek moet blijken of ook op deze locaties archeologisch vervolgonderzoek moet plaatsvinden, of dat deze locaties kunnen worden vrijgegeven. Pas als het onderzoek is uitgevoerd, is duidelijk of er al dan niet sprake is van archeologische verwachtingswaarden.

Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen

Bekende archeologische waarden zijn bekende vindplaatsen en terreinen op de Archeologische Monumentenkaart (AMK). De AMK is een selectie van behoudenswaardige archeologische terreinen in Nederland. De terreinen zijn beoordeeld op verschillende criteria en op grond daarvan ingedeeld in categorieën van archeologische waarde ('waarde', 'hoge waarde', 'zeer hoge waarde' en 'zeer hoge waarde – beschermd'). Uitsluitend de AMK-terreinen van 'zeer hoge archeologische waarde – beschermd' zijn archeologische rijksmonumenten. Vondstlocaties duiden de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen aan.

De archeologisch waardevolle (bekende) terreinen zijn opgenomen op de gemeentelijke archeologische waarden- en/of beleidskaarten, provinciale waardenkaarten en/of de landelijke archeologische monumentenkaart. De bekende waarden zijn nader onderzocht in de uitgevoerde bureauonderzoeken. De toetsing is gebaseerd op de relatie tussen de voorgenomen bodemingrepen en de aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen.

Geprojecteerde tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

Ter hoogte van het geprojecteerde tracé bij Nisse zijn AMK-terreinen aanwezig met een hoge beschermingswaarde. Deze dienen te worden onderzocht door middel van proefsleuven. Door aantasting van AMK-terreinen gaan de archeologische resten verloren. Deze resten dienen te worden onderzocht en gedocumenteerd.

Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande gasleiding)

Bij het tracé Zelzate – Moerdijk is enkel sprake van hergebruik van bestaande aardgasleidingen, daarmee is geen sprake van (nieuwe) aantasting van archeologisch waardevolle terreinen door ingebruikname van de bestaande tracés. De geprojecteerde afsluiterlocaties daarentegen zijn niet gericht onderzocht in het archeologisch bureauonderzoek. Uit onderzoek moet blijken of ook op deze locaties archeologisch vervolgonderzoek moet plaatsvinden, of dat deze locaties kunnen worden vrijgegeven. Pas als het onderzoek is uitgevoerd, is duidelijk of er al dan niet sprake is van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen.

Overzicht

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de op hoofdlijnen beschreven effecten voor het aspect archeologie voor beide tracés.

Tabel 9-14. Toetsing van het aspect archeologie

Aspect	Criterium	Zelzate – Moerdijk	Woensdrecht – Vlissingen
Archeologie	Aantasting van archeologische verwachtingswaarden	Bij de geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties dient archeologisch vervolgonderzoek (veldonderzoek) plaats te vinden om de archeologische verwachting te toetsen in het veld (Artefact 2023).	Er dient op specifieke locaties archeologisch vervolgonderzoek plaats te vinden om de archeologische verwachting te toetsen in het veld (Artefact 2023).
	Aantasting van archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	Bij de geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties die nog niet onderzocht zijn dient archeologisch onderzoek (bureauonderzoek) plaats te vinden om de gespecificeerde archeologische verwachting in kaart te brengen.	Er dient proefsleuvenonderzoek plaats te vinden bij de bekende AMK-terreinen om de archeologische resten te documenteren (Artefact 2023).

Tabel 9-15 Effectbeschrijving optimalisaties op het aspect archeologische verwachtingswaarde

Nr.	Locatie	Invloed op archeologische (verwachtings-) waarde
1.	A-678-KR-001 Boring onder knooppunt Markiezaat	Minder kans op negatieve invloed als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Middelhoog archeologische verwachtingswaarde op locaties van optimalisatie.
2	A-678-KR-006 t/m A-678-KR-008 kruising Schelde-Rijnkanaal en Spuikanaal	Minder kans op negatieve invloed als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Middelhoog archeologische verwachtingswaarde op locaties van optimalisatie.
3	A-678-KR-009 t/m A-678-KR-011 Boring Middenhof	Minder kans op negatieve invloed als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Middelhoog archeologische verwachtingswaarde op locaties van optimalisatie.
4	A-678-KR-017 t/m A-678-KR-019 Boring langs Oude Rijksweg Krabbendijke	Minder kans op negatieve invloed als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Middelhoog archeologische verwachtingswaarde op locaties van optimalisatie.
5	A-678-KR-019 t/m A-678-KR-020 Boring onder Noorddijk Krabbendijke	Minder kans op negatieve invloed als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Middelhoog archeologische verwachtingswaarde op locaties van optimalisatie.
6	A-678-KR-025 t/m A-678-KR-027 Boring langs spoorzone Oostdijk	Minder kans op negatieve invloed als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Middelhoog en hoge archeologische verwachtingswaarde op locaties van optimalisatie.
7	A-678-KR-028 t/m A-678-KR-029 Boring Olzendedijk	Minder kans op negatieve invloed als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Middelhoog en hoge archeologische verwachtingswaarde op locaties van optimalisatie.
8	A-678-KR-036 t/m A-678-KR-038 Kanaal van Zuid-Beveland/landgoed aan de Kamperweg	Minder kans op negatieve invloed als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Laag, middelhoog en hoge archeologische verwachtingswaarde op locaties van optimalisatie.
9	A-678-KR-041 t/m A-678-KR-043 Boring kruising A58 bij Smokkelhoek	Minder kans op negatieve invloed als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Middelhoge en hoge archeologische verwachtingswaarde op locaties van optimalisatie.

Nr.	Locatie	Invloed op archeologische (verwachtings-) waarde
10	A-678-KR-043 t/m A-678-KR-046 Boring langs Eversdijk	Minder kans op negatieve invloed als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Hoge archeologische verwachtingswaarde op locaties van optimalisatie.
11	A-678-KR-046 t/m A-678-KR-047 Boring kruising N666	Minder kans op negatieve invloed als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Middelhoge archeologische verwachtingswaarde op locaties van optimalisatie.
12	A-678-KR-049 t/m A-678-KR-50 Boring nabij de Wranghe	Minder kans op negatieve invloed als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Hoge archeologische verwachtingswaarde op locaties van optimalisatie.
13	A-678-KR-050 t/m A-678-KR-051 Boring onder N669/spoor stoomtrein	Minder kans op negatieve invloed als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Middelhoge archeologische verwachtingswaarde op locaties van optimalisatie.
14	A-678-KR-056 t/m A-678-KR-059 Dubbele boring door Heggegebied	Minder kans op negatieve invloed als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Middelhoge archeologische verwachtingswaarde op locaties van optimalisatie.
15	A-678-KR-067 t/m A-678-KR-069 Boring drie dijken sHeerenhoek	Minder kans op negatieve invloed als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Lage archeologische verwachtingswaarde op locaties van optimalisatie.
16	A-678-KR-069 t/m A-678-KR-072 Boring entrée Sloegebied	Minder kans op negatieve invloed als gevolg van boring i.p.v. open ontgraving. Middelhoge archeologische verwachtingswaarde op locaties van optimalisatie.

9.5.3 Aanbevelingen fase 2

Geadviseerd wordt om de volgende aanvullende onderzoeken uit te voeren:

- Daar waar het onderzoeksgebied uit het eerder uitgevoerde bureauonderzoek niet overeenkomt met het definitieve ontwerp, dient aanvullend bureauonderzoek plaats te vinden om archeologische (verwachtings-) waarden in kaart te brengen. Dit geldt ook voor de optimalisaties.
- De volledige Archeologische Monumentenzorg-cyclus (AMZ-cyclus) moet worden doorlopen om gericht uitspraken te kunnen doen over de archeologische (verwachtings-)waarden ter plaatse van het geprojecteerde tracé van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. Dit betreft in eerste instantie het geadviseerde vervolgonderzoek (veldonderzoek) door Artefact (2023). Alle stappen binnen de AMZ-cyclus dienen binnen de richtlijnen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) te worden uitgevoerd tot de archeologische waarde van de betreffende locatie(s) is vastgesteld.
- Er dient een verstoringenonderzoek plaats te vinden, als onderdeel van het geadviseerde booronderzoek.

De resultaten van deze onderzoeken worden vervolgens meegenomen in de keuze voor het definitieve tracé en de definitieve aanlegtechnieken.

10. Lucht

10.1 Aanpak op hoofdlijnen

10.1.1 Doel en relatie met het beoordelingskader

Dit hoofdstuk behandelt de mogelijke effecten van het voorgenomen project voor het thema lucht. Hierbij vormen de criteria uit het beoordelingskader opgenomen in hoofdstuk 5 het vertrekpunt. De tabel hieronder laat een overzicht zien van de te toetsen aspecten. In dit MER Fase 1 worden de effecten globaal beschreven op basis van de beschikbare informatie over het ontwerp en de beschikbare bureauonderzoeken van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. In MER Fase 2 zal een meer gedetailleerde beschrijving en beoordeling van de effecten plaats vinden.

Tabel 10-1. Te toetsen aspecten thema Lucht.

Thema	Aspect	Criterium	Wijze van beoordelen	Fase
Luchtkwaliteit	Luchtkwaliteit	Effecten op NO ₂ -concentraties	Inschatting van bijdrage aan stikstofdioxide (NO ₂) concentraties	Aanleg
		Effecten op PM ₁₀ -concentraties	Inschatting van bijdrage aan fijnstof (PM ₁₀) concentraties	Aanleg
		Effecten op PM _{2,5} -concentraties	Inschatting van bijdrage aan fijnstof (PM _{2,5}) concentraties	Aanleg / gebruik

10.1.2 Mogelijke effecten

10.2 Beleid, wet- en regelgeving

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.

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);
- Stikstofoxiden (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 10-2 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.

10.3 Stikstofdioxide (NO₂)

10.3.1 Referentiesituatie: huidige situatie en autonome situatie

In deze paragraaf zijn de huidige concentraties stikstofdioxide voor het plangebied beschreven. Om de huidige concentratie stikstofdioxide in kaart te brengen is gebruik gemaakt van luchtkwaliteitskaarten van het RIVM. Deze kaart is weergegeven in Figuur 10-1.



Figuur 10-1: Concentraties stikstofdioxide (NO₂) in het plangebied (RIVM, 2023)

Verbrandingsmotoren (van voertuigen) zijn de primaire bron van stikstofdioxide in de lucht. Dit is terug te zien op bovenstaande kaart: langs grote (snel)wegen zijn hogere concentraties stikstofdioxide te vinden dan in andere gebieden. Te zien is dat voor het merendeel van het plangebied geldt dat de concentraties NO₂ liggen tussen de WHO-advieswaarde (2021) en de rijksomgevingswaarde (EU grenswaarde 2030). Uitzondering hierop is een strook langs de A4 tussen Bergen op Zoom en de grens met België. Hier wordt de rijksomgevingswaarde wel overschreden.

10.3.2 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

Bij de effectbeschrijving voor stikstofdioxide is onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en gebruiksfase van het waterstofnetwerk. Effecten op de concentratie stikstofdioxide 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.

Verkeer

De effectenanalyse van de thema's lucht en gezondheid is deels gebaseerd op het aantal verkeersbewegingen dat gegenereerd wordt tijdens de bouw- en aanlegfase van het waterstofnetwerk. Hoewel in deze fase de locatie van werkerterreinen nog niet bekend is en nog uitgewerkt moet worden welke aanlegmethode precies waar gebruikt gaat worden, is ten behoeve van deze onderzoeksthema's wel een inschatting gemaakt van de te verwachten verkeersgeneratie. Deze inschatting is gedaan aan kengetallen per strekkende kilometer welke ook gehanteerd worden bij andere waterstofprojecten van Hynetwork. De volgende kengetallen zijn gehanteerd:

	Ontgraving	Boring
Persoonvervoersbewegingen	480 mvt/km	3.440 mvt/km
Transportvervoersbewegingen	80 mvt/km	320 mvt/km

MER fase 2 bevat nauwkeurigere verkeerscijfers op basis van een nader uitgewerkt ontwerp. Bovendien kan in die fase ook meer gezegd worden over het verkeer dat gegenereerd wordt door de ombouwwerkzaamheden.

Tijdens de aanlegfase is er een kleine toename van verkeer en machines die kunnen leiden tot een hogere uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. Dit is voornamelijk van toepassing op het nieuwbouw tracé Woensdrecht-Vlissingen en in mindere mate op het om te bouwen tracé Zelzate-Moerdijk. 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 het plangebied. In de strook waar de rijksomgevingswaarde wel overschreden wordt (langs de A4 tussen Bergen op Zoom en de grens met België), zijn meerdere werklocaties aanwezig, onder andere voor nieuwbouw en ombouw van afsluiterlocaties. Hoewel het aantal gevoelige bestemmingen rondom deze locaties beperkt is en de effecten van tijdelijke aard zijn, kunnen de werkzaamheden op deze locaties leiden tot verdere overschrijding van de rijksomgevingswaarde. Vervolgonderzoek kan uitwijzen wat de omvang van deze overschrijding is. Voor de overige delen van het tracé zijn geen noemenswaardige effecten op de concentratie stikstofdioxide voorzien.

Tijdens de gebruiksfase is op het nieuwbouwtracé sprake van 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.

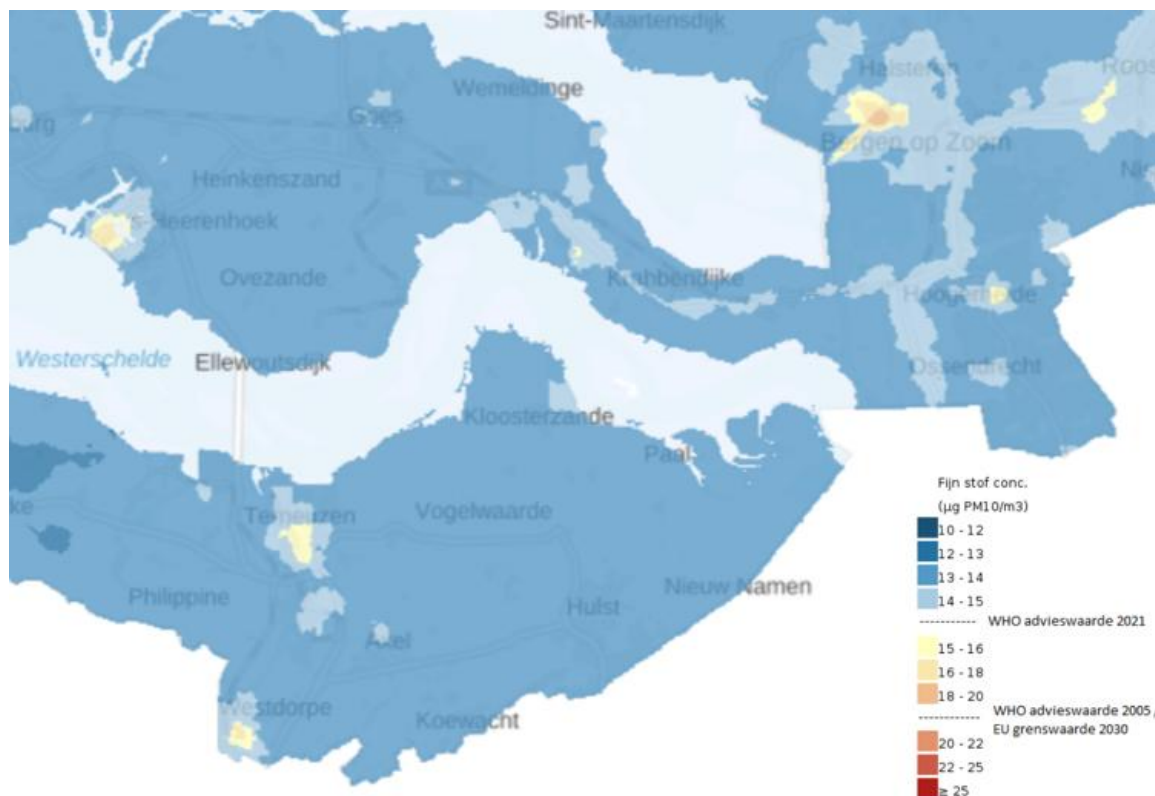
10.3.3 Aanbevelingen fase 2

Geadviseerd wordt om in fase 2 op basis van nader uitgewerkte locaties van werkterreinen te onderzoeken wat de effecten van verkeer zijn op de luchtkwaliteit op werklocaties in gebieden met een overschrijding van de rijksomgevingswaarde voor stikstofdioxide.

10.4 Fijnstof (PM₁₀) en zeer fijnstof (PM_{2.5})

10.4.1 Referentiesituatie: huidige situatie en autonome situatie

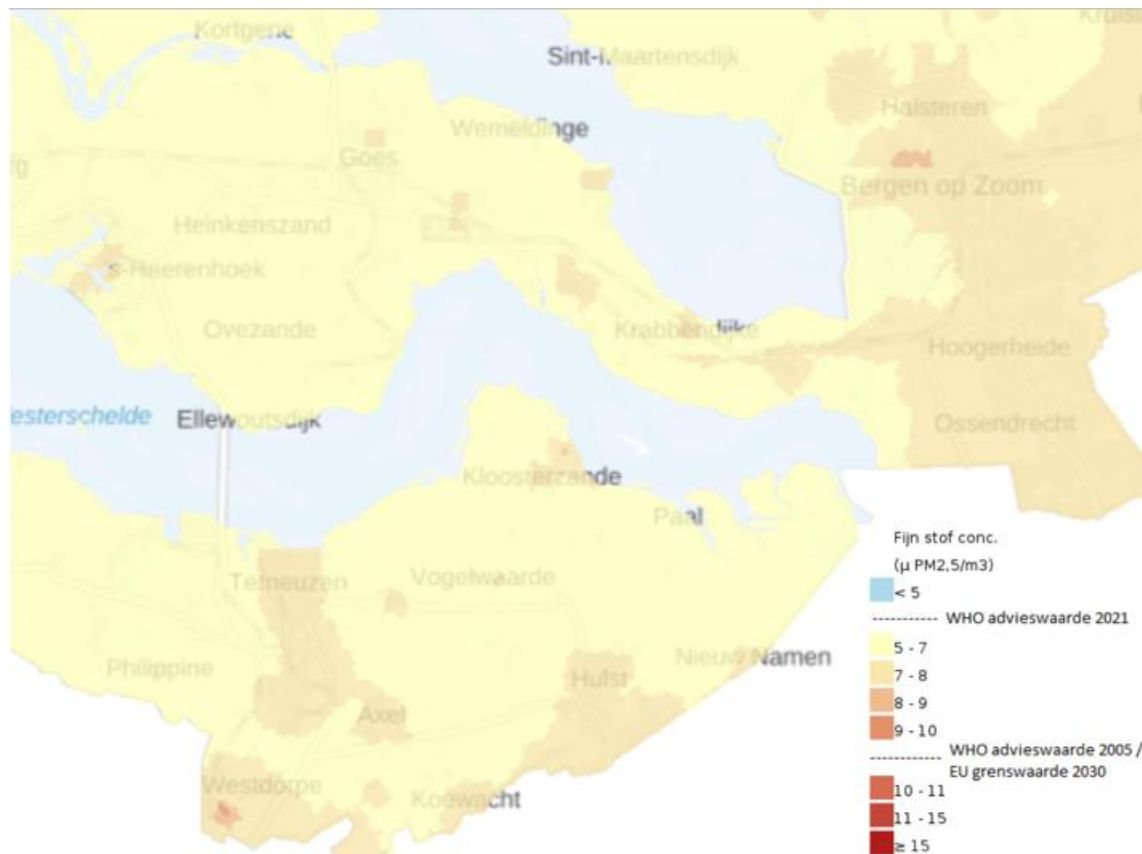
In deze paragraaf zijn de huidige concentraties fijnstof voor het plangebied beschreven. Om de huidige concentraties fijnstof in kaart te brengen is gebruik gemaakt van luchtkwaliteitskaarten van het RIVM. Deze kaarten zijn weergegeven in Figuur 10-1.



Figuur 10-2: Concentraties fijnstof (PM₁₀) in het plangebied (RIVM, 2023)

Fijnstof is onder meer afkomstig van veehouderijen, luchtvaart en industrie. Te zien is dat voor het merendeel van het plangebied geldt dat de concentraties PM₁₀ onder de WHO-advieswaarde (2021) en de rijksomgevingswaarde (EU grenswaarde 2030) liggen. Uitzondering hierop zijn de industriële gebieden bij het Sloegebied en Terneuzen. Hier wordt de WHO-advieswaarde wel overschreden, maar de rijksomgevingswaarde niet.

De concentraties PM_{2.5} zijn weergegeven op onderstaande kaart.



Figuur 10-3: Concentraties fijnstof ($PM_{2.5}$) in het plangebied (RIVM, 2023)

Te zien is dat in het merendeel van het plangebied de concentraties $PM_{2.5}$ tussen de WHO advieswaarde (2021) en de rijksomgevingswaarde (EU grenswaarde 2030) liggen.

10.4.2 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

Bij de effectbeschrijving voor (zeer) fijnstof is onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en gebruiksfase van het waterstofnetwerk.

Effecten op de concentratie (zeer) fijnstof kunnen plaatsvinden in de aanlegfase van het project door de aan- en afvoer van materialen en de werking van machines. Tijdens de aanlegfase is kan gebruik van bouw materieel leiden tot een hogere uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. Dit is voornamelijk van toepassing op het nieuwbouw tracé Woensdrecht-Vlissingen en in mindere mate op het om te bouwen tracé Zelzate-Moerdijk. 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 het plangebied. Bovendien zijn de achtergrondconcentraties (zeer) fijnstof in het plangebied zeer beperkt, waardoor er geen noemenswaardige effecten op de concentratie (zeer) fijnstof worden verwacht.

Tijdens de gebruiksfase is er op het gebied van luchtkwaliteit alleen sprake van effecten door verkeer voor beheer en onderhoud. Verkeer draagt maar in zeer beperkte mate bij aan de uitstoot van (zeer) fijnstof. Effecten in de gebruiksfase op de concentratie (zeer) fijnstof worden derhalve niet verwacht.

10.4.3 Aanbevelingen fase 2

Op dit aspect zijn geen aanbevelingen voor fase 2.

10.5 Mitigerende maatregelen

Om de uitstoot tijdens de aanlegfase te beperken, kan overwogen worden om gebruik te maken van zero-emissie bouwmaterieel.

Voor de gebruiksfase is voor dit thema geen aanleiding tot het nemen van extra mitigerende maatregelen.

11. Omgevingsveiligheid

11.1 Aanpak op hoofdlijnen

11.1.1 Doel en relatie met het beoordelingskader

Dit hoofdstuk behandelt de mogelijke effecten van het voorgenomen project voor het thema omgevingsveiligheid. Hierbij vormen de criteria uit het beoordelingskader opgenomen in hoofdstuk 5 het vertrekpunt. De tabel hieronder laat een overzicht zien van de te toetsen aspecten: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. In dit MER Fase 1 worden de effecten globaal beschreven op basis van de op dit moment beschikbare informatie over het ontwerp en de op dit moment beschikbare bureauonderzoeken van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. In MER Fase 2 zal een meer gedetailleerde beschrijving en beoordeling van de effecten plaats vinden.

Tabel 11-1. Te toetsen aspecten thema Omgevingsveiligheid.

Thema	Aspect	Criterium	Wijze van toetsen	Fase
Omgevings- veiligheid	Plaatsgebonden risico	Veiligheidscontouren	Kwantitatieve beoordeling op basis van de modellering van de veiligheidscontouren.	Gebruik
	Groepsrisico	Aandachtsgebieden	Kwalitatieve beoordeling op basis van de modellering van de brandaandachtsgebieden en de gebouwen / locaties binnen deze gebieden, conform de vigerende wet- en regelgeving.	Gebruik

11.1.2 Gebruikte bronnen

Het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland bestaat uit de volgende twee tracés:

- Het tracé van Zelzate naar Moerdijk, waarbij de bestaande aardgasleiding A-671 wordt hergebruikt en omgebouwd voor het transport van waterstof.
- Het geprojecteerde tracé van Woensdrecht naar Vlissingen, waarbij een nieuwe waterstoftransportleiding wordt aangelegd. Specifiek bij het thema Omgevingsveiligheid worden daarbij twee nieuwe leidingen onderscheiden die van elkaar verschillen in diameter (dit is relevant met het oog op de risicoberekeningen):
 - Leiding A-678 tussen Woensdrecht en het Sloegebied in Vlissingen (diameter van 30 inch);
 - Leiding A-675 in het Sloegebied in Vlissingen (diameter van 16 inch).

Voor elk van deze drie leidingen is een zogenoemde kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd om de veiligheidsrisico's te kunnen beoordelen. Voor de effectbeschrijving op hoofdlijnen voor het thema omgevingsveiligheid zijn deze door Arcadis Nederland B.V. opgestelde rapporten gebruikt:

- Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, QRA voor leiding A-671 van 3 mei 2024 (bestaande leiding);
- Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, QRA voor leiding A-675 van 3 mei 2024 (nieuwe leiding);
- Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, QRA voor leiding A-678 van 3 mei 2024 (nieuwe leiding).

Deze bronnen zijn gebaseerd op een tracé zonder de 16 optimalisaties.

11.2 Beleid, wet- en regelgeving

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van het relevante beleid en de relevante wet- en regelgeving voor het thema omgevingsveiligheid met een korte beschrijving van de inhoud en relevantie.

Tabel 11-2. Beleid, wet- en regelgeving op het gebied van omgevingsveiligheid.

Beleid, wet- en regelgeving	Inhoud en relevantie
Omgevingswet (Ow)	Onder de Ow zijn de regels op het gebied van omgevingsveiligheid vastgelegd in het Besluit activiteiten leefomgeving (de regels voor burgers en bedrijven) en het Besluit kwaliteit leefomgeving (de regels voor overheden). Onder de Ow zijn ook regels op het gebied van omgevingsveiligheid vastgelegd in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl), het Omgevingsbesluit (Ob) en de Omgevingsregeling (Or).
Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)	Paragraaf 4.108 van het Bal is onder andere van toepassing op het exploiteren van de waterstofleidingen die onderdeel zijn van Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. De relevante artikelen van het Bal worden hieronder weergegeven.
Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)	Paragraaf 5.1.2.2 van het Bkl is onder andere van toepassing op het toelaten van de waterstofleidingen die onderdeel zijn van Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. De relevante artikelen van het Bkl worden hieronder weergegeven.

Het thema omgevingsveiligheid beoordeelt de risico's die voortkomen uit verschillende bronnen die gevaar kunnen opleveren voor de omgeving. De algemene definitie van omgevingsveiligheid omvat de volgende risico's:

1. opslag, productie en het transport van gevaarlijke stoffen;
2. het in werking hebben van windturbines;
3. het in werking hebben van luchthavens.

Voor het voorgenomen project gaat het om het transport van gevaarlijke stoffen, waterstof. Daarnaast zijn ook windturbines van belang.

Het exploiteren van een waterstofleiding als onderdeel van het waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland is een activiteit als bedoeld in bijlage VII, onder D, onder 2, van het Bkl (het exploiteren van een buisleiding, bedoeld in artikel 3.101, eerste lid, onder a tot en met d, van het Bal).

Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)

Voor dit project zijn in ieder geval de volgende artikelen van het Bal relevant:

- artikel 4.1112;
- artikel 4.1113.

Conform artikel 4.1112, eerste lid van het Bal is, met het oog op het waarborgen van de veiligheid, het plaatsgebonden risico van een buisleiding voor kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en kwetsbare locaties die op grond van een omgevingsplan of een omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit zijn toegelaten, ten hoogste 1 op de 1.000.000 per jaar.

Conform artikel 4.1113, eerste lid van het Bal is, met het oog op het waarborgen van de veiligheid, het plaatsgebonden risico van het aanleggen of vervangen van een buisleiding op een afstand van 5 meter gemeten vanuit het hart van de buisleiding ten hoogste 1 op de 1.000.000 per jaar. Conform artikel 4.1113, tweede lid van het Bal is artikel 4.1113, eerste lid van het Bal niet van toepassing als de overschrijding wordt veroorzaakt door een risico verhogend bouwwerk dat op grond van een omgevingsplan of een omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit wordt toegelaten in de directe omgeving van een buisleiding.

Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)

Voor dit project zijn in ieder geval de volgende artikelen uit het Bkl relevant:

- artikel 5.6;
- artikel 5.7;
- artikel 5.11;
- artikel 5.12;
- artikel 5.15.

Conform artikel 5.6 van het Bkl is het plaatsgebonden risico de kans op het overlijden van een onbeschermd en continu aanwezig persoon buiten de begrenzing van de locatie waar een activiteit wordt verricht als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door die activiteit.

Conform artikel 5.7, eerste lid van het Bkl wordt in een omgevingsplan een grenswaarde voor het plaatsgebonden risico van een activiteit in acht genomen van ten hoogste 1 op de 1.000.000 per jaar voor kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en kwetsbare locaties.

Conform artikel 5.11, eerste lid van het Bkl wordt in een omgevingsplan rekening gehouden met een standaardwaarde voor het plaatsgebonden risico van een activiteit van 1 op de 1.000.000 per jaar voor beperkt kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare locaties.

Het PR is gedefinieerd als “de kans op het overlijden van een onbeschermd en continu aanwezig persoon buiten de begrenzing van de locatie waar een activiteit wordt verricht als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door die activiteit”. Plaatsen met een gelijk PR worden op een kaart door middel van een PR-contour weergegeven. Binnen de PR 10^{-6} per jaar contour van een waterstofleiding is de kans op het overlijden van een onbeschermd en continu aanwezig persoon als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval met die waterstofleiding dus groter dan 1 op de 1.000.000 per jaar (10^{-6} per jaar). De grenswaarde voor kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en kwetsbare locaties is 10^{-6} per jaar en de standaardwaarde voor beperkt kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare locaties is 10^{-6} per jaar. Conform artikel 5.12, eerste lid van het Bkl is een brandaandachtsgebied de locatie begrensd door de afstand, waar als gevolg van een ongewoon voorval dat leidt tot een plasbrand of een fakkelbrand de warmtestraling ten hoogste 10 kW / m² is.

Conform artikel 5.15, eerste lid van het Bkl wordt in een omgevingsplan voor beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties binnen een brandaandachtsgebied, een explosieaandachtsgebied en een gifwolkaandachtsgebied rekening gehouden met de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit. Conform artikel 5.15, tweede lid van het Bkl wordt aan artikel 5.15, eerste lid van het Bkl in ieder geval voldaan als een omgevingsplan binnen een aandachtsgebied:

- a. geen beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties toelaat; of
- b. waar het omgevingsplan beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties toelaat, waarborgt:
 - 1°. Dat maatregelen zijn getroffen ter bescherming van personen in die gebouwen en op die locaties; of
 - 2°. Dat het aantal doorgaans aanwezige personen of de tijd dat die aanwezig zijn in die gebouwen en op die locaties beperkt is.

Wat wordt verstaan onder beperkt kwetsbare gebouwen, beperkt kwetsbare locaties, kwetsbare gebouwen, kwetsbare locaties en zeer kwetsbare gebouwen, is vastgelegd in Bijlage VI van het Bkl.

Onder de Ow moeten de PR-contouren van een waterstofleiding en het brandaandachtsgebied van een waterstofleiding worden berekend. Het groepsrisico (GR) van een waterstofleiding hoeft onder de Ow echter niet te worden berekend.¹⁷

¹⁷ Het GR geeft de kans weer waarbij een groep van tien of meer personen tegelijkertijd om het leven komt door een ongeval bij een activiteit met veiligheidsrisico's. In MER fase 1 is het GR van de waterstofleidingen niet berekend. In MER fase 2 wordt het GR van een waterstofleiding wel berekend. De QRA's voor de drie leidingen worden in MER fase 2 geactualiseerd.

Het GR van een waterstofleiding wordt berekend door:

- Eerst op basis van de bevolking binnen het brandaandachtsgebied van de waterstofleiding in te schatten welke kilometer van de waterstofleiding de maatgevende kilometer van de waterstofleiding is;
- Daarna een berekening uit te voeren voor de maatgevende kilometer van de waterstofleiding.

11.3 Plaatsgebonden risico

11.3.1 Referentie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

Tussen Woensdrecht en het Sloegebied en in het Sloegebied worden nieuwe waterstofleidingen aangelegd (leidingen A-678 en A-675). In de huidige situatie en autonome ontwikkeling zijn deze leidingen niet aanwezig. De afwezigheid van leidingen betekent dat er geen PR-contouren voor (gas)leidingen zijn, wel zijn die er voor bestaande gebouwen en infrastructuur.

Tussen Zelzate en Klundert wordt de bestaande aardgasleiding (leiding A-671) hergebruikt. Om het effect van het ombouwen van de bestaande leiding van aardgas naar waterstof op de PR-contouren te bepalen, is eerst onderzocht hoe de PR-contouren van de bestaande aardgasleiding eruit zien. Uit de [Atlas Leefomgeving](#) blijkt dat de bestaande aardgasleiding A-671 PR 10^{-6} per jaar contouren heeft die groter zijn dan 5 meter, gemeten vanuit het hart van de bestaande leiding. De zeer kwetsbare gebouwen, de kwetsbare gebouwen en locaties en de beperkt kwetsbare gebouwen en locaties binnen de PR 10^{-6} per jaar contouren van de bestaande leiding A-671 zijn niet in kaart gebracht.

11.3.2 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

De PR-contouren van de nieuwe waterstofleidingen zijn berekend met behulp van een rekenmodel (versie 8.8 van SAFETI-NL). In de QRA-rapporten zijn de zeer kwetsbare gebouwen, de kwetsbare gebouwen en locaties en de beperkt kwetsbare gebouwen en locaties binnen de PR 10^{-6} per jaar contouren van de waterstofleidingen in kaart gebracht. Een en ander is hierin ook getoetst aan de relevante artikelen van het Besluit activiteiten leefomgeving en het Besluit kwaliteit leefomgeving. Kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en kwetsbare locaties mogen niet binnen de PR 10^{-6} per jaar contour(en) van een waterstofleiding liggen. Beperkt kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare locaties mogen wel binnen de PR 10^{-6} per jaar contour(en) van een waterstofleiding liggen.

Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

Beide nieuwe waterstoftransportleidingen hebben geen PR 10^{-6} per jaar contour(en). En daarmee is ook geen sprake van kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en kwetsbare locaties binnen de PR 10^{-6} per jaar contour(en). Dit is ook van toepassing op de voorgestelde optimalisaties.

Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande aardgasleiding)

Hoogstwaarschijnlijk heeft de bestaande leiding A-671 bij hergebruik voor het transport van waterstof geen PR 10^{-6} per jaar contour(en) meer. Bij de berekeningen is deze leiding opgedeeld in 140 leidingstukken. Bij slechts drie daarvan is een PR 10^{-6} per jaar contour berekend. Bij deze drie leidingstukken is echter een worst case diepteligging gehanteerd die zeer conservatief is. Daarom wordt hier bij berekening in meer detail met meer realistische uitgangspunten geen PR 10^{-6} per jaar contour meer verwacht.

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 tracé. 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.

Het traject tussen Zelzate en Moerdijk heeft overlap met vijf PR10 contouren. In Figuur 11-1 is te zien dat er overlap is op één locatie tussen Terneuzen en nieuw grensstation S-935, op één locatie rond Woensdrecht en op drie locaties ten noordwesten van Roosendaal. Omdat het op dit traject om het ombouwen van bestaande aardgasleidingen gaat kan de overlap met de PR contouren niet vermeden worden en blijft de situatie gelijk aan de huidige situatie. Voor het traject tussen Vlissingen en Woensdrecht is er op het geprojecteerde tracé meer overlap met PR10 contouren. Dit speelt met name in het Sloegebied (westzijde nieuwbouwtracé). In totaal zijn er op dit traject 19 locaties met overlap. Omdat het hier om de aanleg van een nieuwe leiding gaat kan het tracé geoptimaliseerd worden om de PR 10 contouren zo veel mogelijk te vermijden. In fase twee van het project worden hier concrete keuzes over gemaakt.



Figuur 11-1: Locatie windturbines in Zuidwest-Nederland.

Hoogspanningsnet

Daarnaast moet er rekening gehouden worden met het hoogspanningsnetwerk in Nederland. De aanwezigheid van hoogspanningsverbindingen kan zorgen voor inductieve invloed (elektrische spanning) op de aan te leggen leidingen. Door middel van ac-drainages (aardingen) kunnen effecten gemitigeerd worden. In de volgende fase van het project worden de effecten van wederzijdse beïnvloeding door parallelligging van hoofdspanningskabels (ondergronds en bovengronds) onderzocht als criterium onder het aspect ruimtegebruik.

11.4 Groepsrisico

11.4.1 Referentie: huidige situatie en autonome ontwikkeling

Tussen Woensdrecht en het Sloegebied en in het Sloegebied worden nieuwe waterstofleidingen aangelegd (leidingen A-678 en A-675). In de huidige situatie en autonome ontwikkeling zijn deze leidingen niet aanwezig en daarmee is ook geen sprake van brandaandachtsgebieden en een groepsrisico.

Tussen Zelzate en Klundert wordt een bestaande aardgasleiding (leiding A-671) hergebruikt. De bestaande leiding heeft een brandaandachtsgebied.¹⁸ Binnen het brandaandachtsgebied van de bestaande leiding liggen 737 kwetsbare gebouwen en 916 beperkt kwetsbare gebouwen, maar geen zeer kwetsbare gebouwen, geen kwetsbare locaties en geen beperkt kwetsbare locaties.

11.4.2 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

De brandaandachtsgebieden van de waterstofleidingen zijn berekend met behulp van een rekenmodel (versie 8.8 van SAFETI-NL). In de QRA-rapporten zijn de zeer kwetsbare gebouwen, de kwetsbare gebouwen en locaties en de beperkt kwetsbare gebouwen en locaties binnen de brandaandachtsgebieden van de waterstofleidingen in kaart gebracht. Een en ander is hierin ook getoetst aan de relevante artikelen van het Besluit activiteiten leefomgeving en het Besluit kwaliteit leefomgeving.

Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

Leiding A-678 van Woensdrecht naar het Sloegebied bij Vlissingen heeft een brandaandachtsgebied. Binnen dit brandaandachtsgebied liggen 277 kwetsbare gebouwen en 315 beperkt kwetsbare gebouwen en geen zeer kwetsbare gebouwen, geen kwetsbare locaties en geen beperkt kwetsbare locaties. Leiding A-675 binnen het Sloegebied heeft een brandaandachtsgebied. Binnen dit brandaandachtsgebied liggen 12 beperkt kwetsbare gebouwen en geen zeer kwetsbare gebouwen, geen kwetsbare gebouwen, geen kwetsbare locaties en geen beperkt kwetsbare locaties. Voor de visualisatie van de brandaandachtsgebieden wordt verwezen naar de QRA's (A-675 en A-678). In tegenstelling tot de bestaande leiding zullen de kwetsbare locaties ten aanzien van het nieuwe tracé naar alle waarschijnlijkheid nog wijzigen.

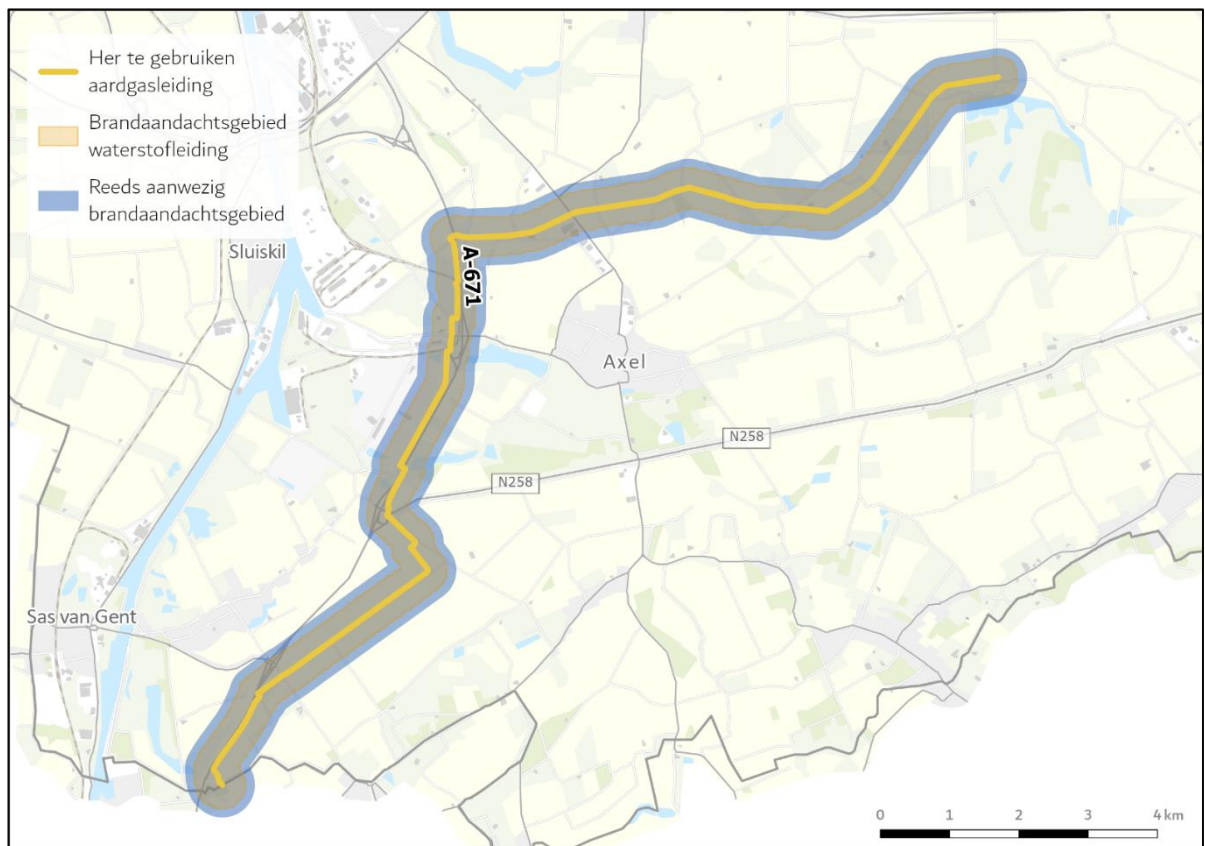
Het aantal kwetsbare objecten zoals genoemd in dit hoofdstuk is gebaseerd op het ontwerp-tracé zonder de voorgenomen 16 genoemde optimalisaties. Door de mogelijke 16 optimalisaties komen de aantallen beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare objecten en locaties (gelegen binnen het brandaandachtsgebied) vermoedelijk niet meer overeen met de aantallen die nu zijn geïnventariseerd en beschreven in de QRA-onderzoeken. De voorgenomen 16 optimalisaties betreffen boringen die naar alle waarschijnlijkheid dieper komen te liggen dan de aan en afvoerende leidingdelen. Daarmee is het nu berekende risico ter plaatse van de optimalisaties 'worst-case'; de werkhypothese is dat bij herberekening naar alle waarschijnlijkheid het risico geringer zal zijn. Deze herberekening vindt plaats in fase 2 ter verificatie van de hiervoor genoemde werkhypothese.

Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande aardgasleiding)

De hergebruikte leiding A-671, waarin waterstof wordt getransporteerd, heeft een brandaandachtsgebied. Dit brandaandachtsgebied is kleiner dan het brandaandachtsgebied in de huidige situatie bij het transport van aardgas. Dit komt doordat de druk (66,2 bar) lager is dan de druk bij het transport van aardgas (79,9 bar)). Het brandaandachtsgebied van de hergebruikte leiding A-671 met zowel waterstof als met aardgas is in vier delen weergegeven in achtereenvolgens figuren 10-1, 10-2, 10-3 en 10-4.

Binnen het brandaandachtsgebied liggen in totaal 389 kwetsbare gebouwen en 626 beperkt kwetsbare gebouwen en liggen geen zeer kwetsbare gebouwen, geen kwetsbare locaties en geen beperkt kwetsbare locaties. Daarmee neemt bij het hergebruiken van de bestaande aardgasleiding het aantal gebouwen/ locaties binnen het brandaandachtsgebied van deze leiding af met 348. Het aantal beperkt kwetsbare gebouwen binnen het brandaandachtsgebied neemt af met 290.

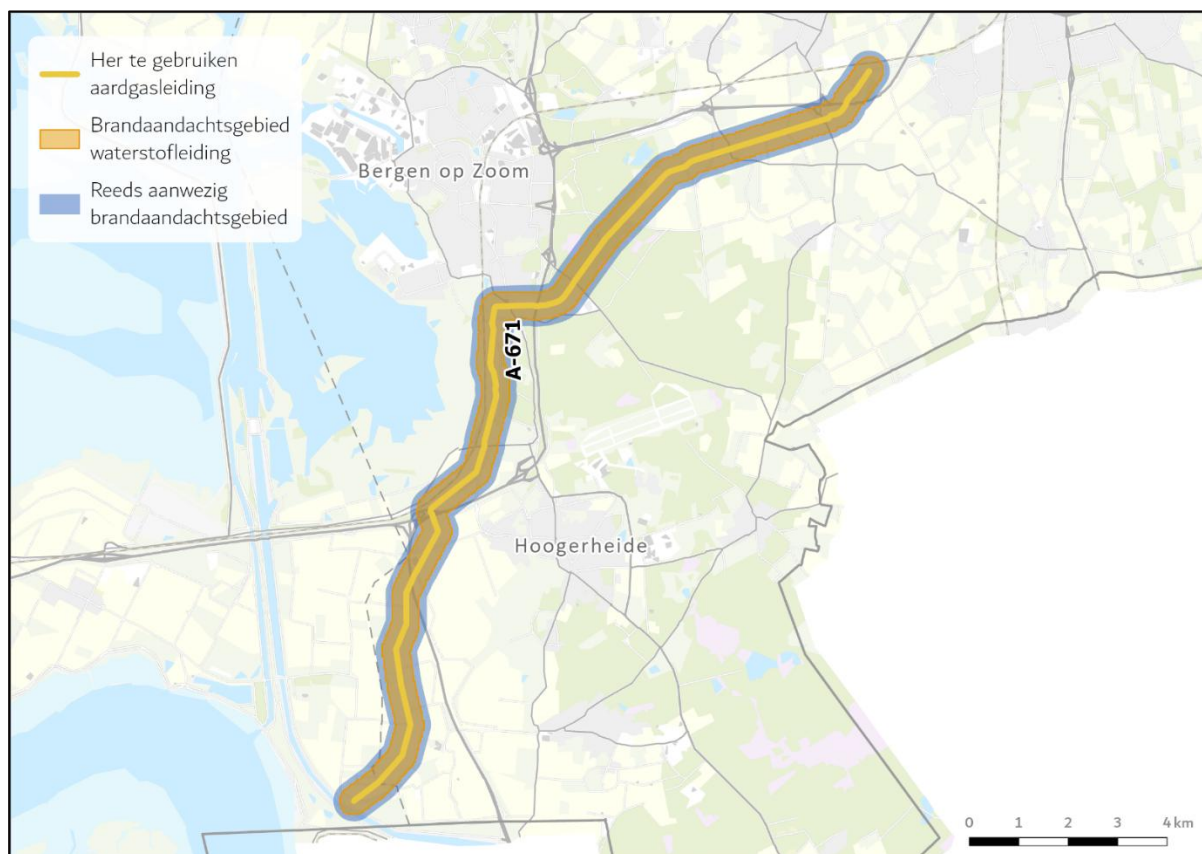
¹⁸ Een klein deel van de bestaande aardgasleiding A-671 (tussen Zelzate en de coördinaten 46037.014,359134.661) met een druk van 80 bar en een buitendiameter van 36 inch heeft een brandaandachtsgebied met een breedte van 470 meter. Een groot deel van deze leiding (tussen de coördinaten 46037.014,359134.661 en Klundert) met een druk van 80 bar en een buitendiameter van 28 inch heeft een brandaandachtsgebied van 415 meter.



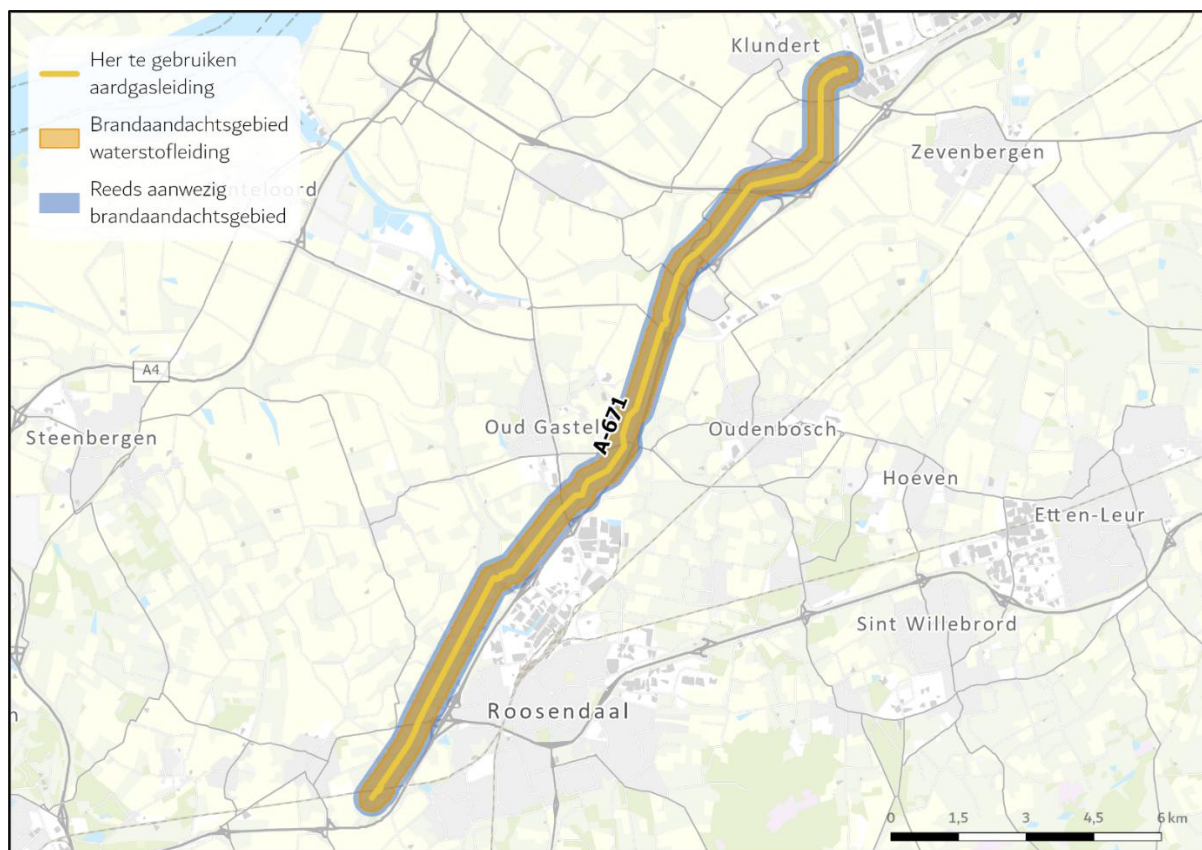
Figuur 11-2. Het brandaandachtsgebied van deel 1 van de hergebruikte leiding A-671 met waterstof en met aardgas (bron: QRA Arcadis Nederland).



Figuur 11-3. Het brandaandachtsgebied van deel 2 van de hergebruikte leiding A-671 met waterstof en met aardgas (Bron: QRA Arcadis Nederland).



Figuur 11-4. Het brandaandachtsgebied van deel 3 van de hergebruikte leiding A-671 met waterstof en met aardgas (Bron: QRA Arcadis Nederland).



Figuur 11-5. Het brandaandachtsgebied van deel 4 van de hergebruikte leiding A-671 met waterstof en met aardgas (bron: QRA Arcadis Nederland).

11.5 Aanbevelingen fase 2

Aanbevolen wordt om in MER Fase 2 de QRA's voor de drie leidingen te actualiseren op basis van het verder uitgewerkte ontwerp. Aanbevolen wordt om dan ook:

- het groepsrisico (GR) van leidingen A-671, A-675 en A-678 te berekenen;
- risico verhogende bouwwerken mee te nemen in deze QRA's.

In MER Fase 1 zijn risico verhogende bouwwerken langs de (geprojecteerde) tracés van de drie leidingen nog niet meegenomen in de QRA's voor de drie leidingen. Een risico verhogend bouwwerk is bijvoorbeeld een windturbine. Het falen van een windturbine kan leiden tot het falen van een waterstofleiding. Bij een bladbreuk, mastbreuk en / of gondelbreuk kan een waterstofleiding namelijk falen door de impact van één of meerdere zware onderdelen van een windturbine op de grond. Een waterstofleiding mag geen PR 10^{-6} per jaar contour groter dan 5 meter gemeten vanuit het hart van de waterstofleiding hebben, tenzij de overschrijding wordt veroorzaakt door één of meerdere windturbines. Als de PR 10^{-6} per jaar contour(en) van een waterstofleiding groter zijn dan 5 meter gemeten vanuit het hart van de waterstofleiding en de overschrijding wordt veroorzaakt door één of meerdere windturbines, dan moet:

- de grenswaarde voor kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en kwetsbare locaties in acht worden genomen;
- rekening worden gehouden met de standaardwaarde voor beperkt kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare locaties.

In MER Fase 2 moeten risico verhogende bouwwerken langs de (geprojecteerde) tracés van de drie leidingen worden geïnventariseerd. Langs de (geprojecteerde) tracés van de drie leidingen staan bijvoorbeeld windturbines. Een windturbine langs een tracé van een leiding moet worden meegenomen in de QRA als de leiding binnen de adviesafstand conform de Handreiking Risicozonering Windturbines komt te liggen. Deze adviesafstand is de grootste afstand van:

- de werpafstand bij nominaal toerental;
- de ashoogte + $\frac{1}{2}$ x de rotordiameter.

De verhoogde kans op falen van een leiding als gevolg van het falen van een windturbine (of ander risico verhogend bouwwerk) heeft invloed op het PR van een leiding. Daarom moeten deze additionele faalfrequenties als gevolg van risico verhogende bouwwerken, waaronder windturbines, worden berekend. Deze additionele faalfrequenties moeten vervolgens worden meegenomen in de nieuwe berekening van de PR van de leiding. Als hierdoor één of meerdere PR 10^{-6} per jaar contouren ontstaan, dan moet ook in kaart worden gebracht of hierbinnen zeer kwetsbare gebouwen, kwetsbare gebouwen, kwetsbare locaties, beperkt kwetsbare gebouwen en / of beperkt kwetsbare locaties komen te liggen.

Additionele faalfrequenties als gevolg van risico verhogende bouwwerken hebben geen invloed op het brandaandachtsgebied van een leiding.

In MER fase 2 moet berekend worden voor zover de leiding binnen de waterkering en/of beschermingszone ligt, voldaan wordt aan NEN-normen 3650 en 3651 en NPR 3659. Dit dient een uitgebreide sterkteberekening te zijn (hoge druk) en voor alle keringen die ze kruisen. Indien niet wordt voldaan dienen mitigerende maatregelen te worden uitgewerkt.

Tenslotte

Op landelijk niveau leeft bij de veiligheidsregio's een zorg ten aanzien van het risico op overdruk en een vertraagde explosie (detonatie). Momenteel wordt onderzocht in de vorm van experimenten in welke mate dit een risico vormt gezien het feit dat er nog geen referenties zijn in relatie tot waterstofleidingen. Het vigerende rekenvoorschrift voorziet hier niet in. Indien genoemde onderzoeken c.q. experimenten beschikbaar zijn wordt hier in fase 2 bij stil gestaan.

11.6 Mitigerende maatregelen

De waterstofleidingen die onderdeel zijn van Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland voldoen aan beleid, wet- en regelgeving op het gebied van omgevingsveiligheid. Voor de bestaande her te gebruiken aardgasleiding tussen Zelzate en Klundert (leiding A-671) wordt evenals in de huidige situatie uitgegaan van een extra maatregel in cluster 5, te weten striktere begeleiding van werkzaamheden (SBW). Eén of meerdere extra maatregelen zijn niet nodig. Voor beide nieuw aan te leggen waterstofleidingen tussen Woensdrecht en het Sloegebied en in het Sloegebied (leidingen A-678 en A-675) zijn één of meerdere extra maatregelen niet nodig.

12. Gezondheid

12.1 Aanpak op hoofdlijnen

12.1.1 Doel en relatie met het beoordelingskader

Dit hoofdstuk behandelt de mogelijke effecten van het voorgenomen project voor het thema Gezondheid. Hierbij vormen de criteria uit het beoordelingskader opgenomen in hoofdstuk 5 het vertrekpunt. De tabel hieronder laat een overzicht zien van de te toetsen aspecten. In dit MER Fase 1 worden de effecten globaal beschreven op basis van de beschikbare informatie over het ontwerp en de beschikbare bureauonderzoeken van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. In MER Fase 2 zal een meer gedetailleerde beschrijving en beoordeling van de effecten plaats vinden.

Tabel 12-1. Te toetsen aspecten thema Gezondheid.

Thema	Aspect	Criterium	Wijze van beoordelen	Fase
Gezondheid	Gezondheidsbescherming	Gezondheidsbescherming	Beschrijving risico op basis van Milieu Gezondheidsrisico Indicator (MGR)	Aanleg

12.2 Beleid, wet- en regelgeving

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.

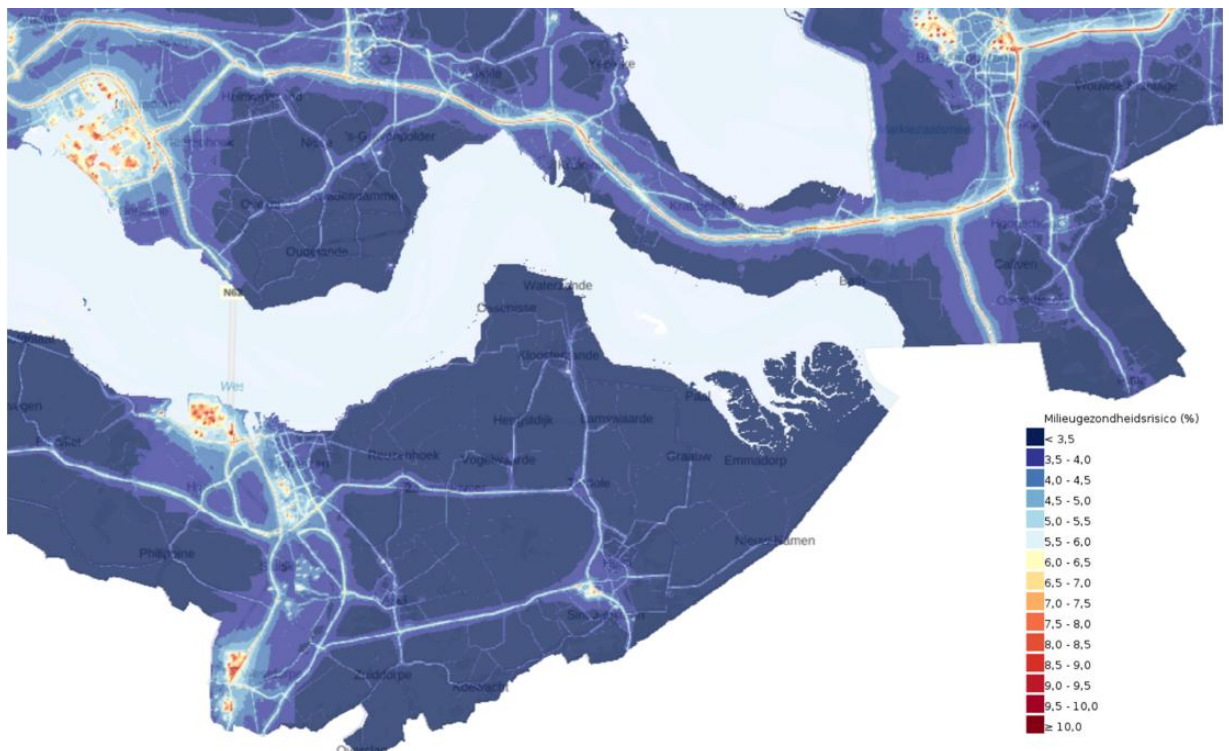
In dit kader heeft de Raad van Directeuren Publieke Gezondheid en de directie van GGD GHOR Nederland de website Kernwaarden gezonde leefomgeving en het document Kernwaarden GHOR in de leefomgeving vastgesteld. De website en het document bieden handvatten aan iedereen die betrokken is bij de inrichting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

12.3 Gezondheidsbescherming

12.3.1 Referentiesituatie: huidige situatie en autonome situatie

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 industrieterreinen en havens) 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 12-1 Het milieugezondheidsrisico voor het plangebied. 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 en rondom industriële gebieden zoals het Sloegebied.

12.3.2 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

In de aanlegfase van het project gaat verkeer van en naar de werkterreinen rijden. Er is op etmaalbasis een zodanig kleine en tijdelijke stijging in het verkeer (zie kader bij paragraaf 10.3.2) dat de tijdelijke toename van verkeer verwaarloosbaar met het huidige verkeer. Dit betekent dat de effecten van het verkeer op de milieufactoren zoals luchtvervuiling en geluid verwaarloosbaar zijn.

In deze fase van het mer is nog niet bekend waar de werkterreinen voor aanleg en ombouw van het waterstofnetwerk komen te liggen. Om deze reden is in deze fase van het mer nog niet bekend bij hoeveel adressen het geluid toeneemt als gevolg van de werkzaamheden. Wel is bekend dat de hinder door geluid van tijdelijke aard is. Omdat deze reden 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 gezondheidswaarde.

Ten aanzien van de milieugezondheidsrisico's in het plangebied, hebben de hierboven beschreven effecten zeer kleine gevolgen. Bovendien vinden aanleg en ombouw plaats in gebieden met een relatief laag milieugezondheidsrisico. Uitzondering hierop is het Sloegebied. Echter, in dit gebied zijn zeer weinig gevoelige bestemmingen gelegen. Er worden daarom geen significante effecten op het gezondheidsrisico verwacht.

12.4 Aanbevelingen fase 2

Geadviseerd wordt om de volgende aanvullende onderzoeken uit te voeren:

- Een analyse van het aantal gehinderden door aanleg- en ombouwwerkzaamheden. Dit kan pas in fase 2, omdat dan de exacte locaties van werkterreinen pas bekend zijn.

De resultaten van dit onderzoek zal vervolgens worden meegenomen in de keuze voor het definitieve tracé en de definitieve aanlegtechnieken.

12.5 Mitigerende maatregelen

De effecten op de gezondheid vinden voornamelijk plaats tijdens de aanlegfase en worden vooral bepaald door de ligging van de werkterreinen. Hoewel de effecten zeer beperkt zijn, kan ervoor gekozen worden om de locatie van de werkterreinen zo te kiezen dat zo min mogelijk mensen hinder ondervinden.

Daarnaast kan gewerkt worden met een Bereikbaarheid, Leefbaarheid, Veiligheid en Communicatieplan (BLVC-plan). Hoewel dit in de Zeeuwse gemeenten (nog) niet verplicht is, kan het gebruik van deze methode wel helpen om de effecten van het waterstofnetwerk op gezondheid en leefbaarheid inzichtelijk te maken en te beperken.

14. Geluid en trillingen

14.1 Aanpak op hoofdlijnen

14.1.1 Doel en relatie met het beoordelingskader

Dit hoofdstuk behandelt de mogelijke effecten van het voorgenomen project voor het thema geluid en trillingen. Hierbij vormen de criteria uit het beoordelingskader opgenomen in hoofdstuk 5 het vertrekpunt. De tabel hieronder laat een overzicht zien van de te toetsen aspecten. De tabel beperkt zich tot de aanlegfase, omdat in de gebruiksfase niet of nauwelijks geluid- en trillingeneffecten optreden. In dit MER Fase 1 worden de effecten globaal beschreven op basis van de beschikbare informatie over het ontwerp en de beschikbare bureauonderzoeken van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. In MER Fase 2 zal een meer gedetailleerde beschrijving en beoordeling van de effecten plaats vinden.

Tabel 14-1. Te toetsen aspecten thema Geluid en trillingen.

Thema	Aspect	Criterium	Wijze van beoordelen	Fase
Geluid en trillingen	Geluidhinder	Geluid in de aanlegfase	Geluidsbelasting op woningen	Aanleg
	Trillinghinder	Trillingen in de aanlegfase	Beschrijving hinder door trillingen op woningen	Aanleg

14.2 Beleid, wet- en regelgeving

Geluid

Volgens de richtlijnen van het Bbl (Besluit bouwwerken leefomgeving, paragraaf 7.17) geldt dat de bouwwerkzaamheden enkel mogen plaatsvinden op werkdagen en zaterdag tussen 7:00 en 19:00 uur. De berekende dagwaarde bepaalt de maximale duur van de werkzaamheden die plaats mogen vinden. Maatwerkvoorschriften kunnen door de uitvoerder opgevraagd worden bij het bevoegd gezag. Items waaraan versoepelingen voor aangevraagd kunnen worden zijn:

- De dagwaarde van het geluid;
- De blootstellingsduur voor geluidhinder;
- De tijdstippen van uitvoering;
- De perioden van uitvoering.

Door de uitvoerder dienen ten allen tijden de best beschikbare technieken toegepast te worden. Daarnaast geldt dat gemeentes beleidsregels kunnen vaststellen voor geluidhinder.

Onderstaande tabel geeft het wettelijk kader uit het Bbl weer.

Tabel 14-2: Beoordelingskader Bbl

Dagwaarde	≤60 dB(A)	>60 dB(A)	>65 dB(A)	>70 dB(A)	>75 dB(A)	>80 dB(A)
maximale blootstellingsduur op de gevel van een woonfunctie, bijeenkomstfunctie voor kinderopvang, gezondheidszorgfunctie of onderwijsfunctie, of op de grens van een geluidsgevoelig terrein	onbeperkt	50 dagen	30 dagen	15 dagen	5 dagen	0 dagen

Trillingen

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.

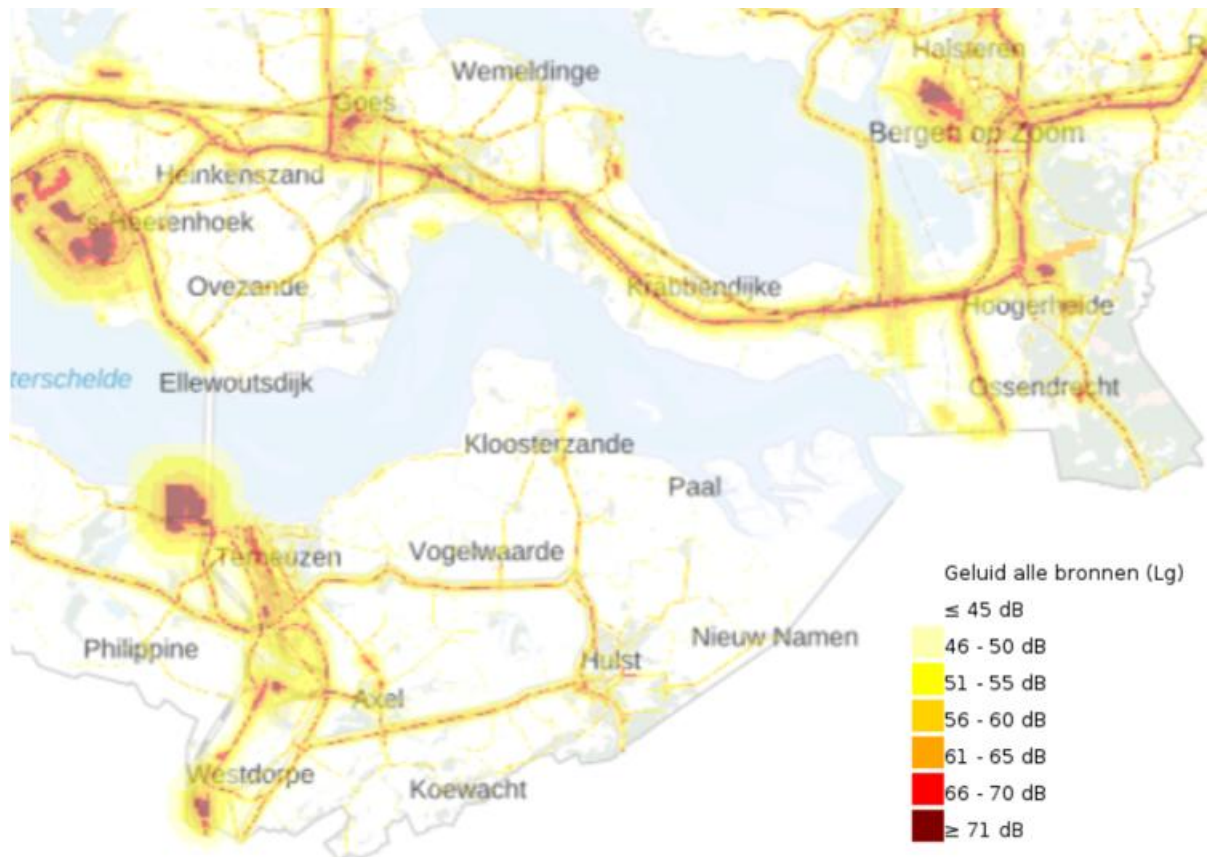
Het sluit grotendeels aan bij internationale richtlijnen (Duitse norm DIN 4150, ISO 2631/2). Het gaat in deze richtlijn voornamelijk over het meten van trillingen. Er wordt dan ook verwezen naar deze richtlijn wanneer een trillingsonderzoek is voorgeschreven en uitgevoerd. Naast aandacht voor de meting 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.

14.3 Geluid

14.3.1 Referentiesituatie: huidige situatie en autonome situatie

In deze paragraaf is de referentiesituatie voor geluid voor het plangebied 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 14-1: Geluidbelastingkaart alle bronnen (RIVM, 2020)

14.3.2 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

De toetsing aan de richtlijnen uit artikel 7.17 van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) (zie paragraaf 14.2) 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).

Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

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.

Tabel 14-3 Aantal woningen die hinder kunnen ervaren tijdens de aanlegfase van het geprojecteerd tracé Woensdrecht-Vlissingen

Woensdrecht-Vlissingen	
Aantal woningen	88

Tabel 14-3 geeft weer dat er een maximum van 88 woningen hinder kan ondervinden van de aanlegwerkzaamheden van het tracé Woensdrecht-Vlissingen. Dit aantal woningen betreft bestaande woningen en in aanbouw zijnde woningen. De meeste geluidsgehindere woningen liggen in de gemeente Reimerswaal, nabij Krabbendijke en station Rilland-Bath. Er zijn geen woningbouwprojecten bekend binnen een straal van 125 meter van het tracé (o.b.v. planmonitor wonen van de provincie Zeeland). Daarnaast moet opgemerkt worden dat tijdens het uitvoeren van bovenstaande analyse de exacte locatie van de werkterreinen nog onbekend was.

Het genoemde aantal woningen is derhalve op basis van het volledige tracé. Het daadwerkelijke aantal gehinderden ligt naar verwachting lager, omdat geluidshinder voornamelijk te verwachten is nabij werkterreinen.

Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande aardgasleiding)

Voor het tracé Zelzate-Moerdijk 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 afsluiterlocaties. Er liggen geen woningen nabij afsluiterlocaties.

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. Langs het tracé Zelzate-Moerdijk komen afsluiterlocaties. Deze afsluiterlocaties produceren geen geluid. Effecten hiervan zijn dus niet voorzien.

14.3.3 Aanbevelingen fase 2

Aanbevolen wordt om in fase 2 op basis van uitgewerkte werklocaties de omvang van het aantal geluidgehinderden nauwkeuriger te bepalen.

14.4 Trillingen

14.4.1 Referentiesituatie: huidige situatie en autonome situatie

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 trillfrequentie maar snel uitdoven. Bij een stevige bodem (zand) ontstaan trillingen bij een hoge trillfrequentie die niet snel uitdoven. Zand kan de trilling over een langere afstand dragen. Stevigere bodems leiden daarom tot meer trillinghinder dan slappe bodems.

In het merendeel van het plangebied liggen slappe kleibodems, waardoor trillingen niet ver worden gedragen en de kans op trillinghinder kleiner is. Langs de Belgische grens liggen zandbodems, welke trillingen verder kunnen dragen.

14.4.2 Effectbeschrijving op hoofdlijnen

Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

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 14-4 is het aantal woningen opgenomen dat binnen een afstand van 120 meter van het tracé ligt.

Tabel 14-4 Aantal woningen gelegen binnen 120 meter van het tracé in deelgebied

Woensdrecht-Vlissingen	
Aantal woningen	78

Uit tabel 14-4 valt op te maken dat er een maximum van 78 woningen hinder kan ondervinden van de aanlegwerkzaamheden van het tracé Woensdrecht-Vlissingen. Dit aantal woningen betreft bestaande woningen en in aanbouw zijnde woningen. De meeste geluidsgehinderde woningen liggen in de gemeente Reimerswaal, nabij Krabbendijke en station Rilland-Bath. Er zijn geen woningbouwprojecten bekend binnen een straal van 120 meter van het tracé (o.b.v. planmonitor wonen van de provincie Zeeland). Daarnaast moet opgemerkt worden dat tijdens het uitvoeren van bovenstaande analyse de exacte locatie van de werkterreinen nog onbekend was. Het genoemde aantal woningen is derhalve op basis van het volledige tracé. Het daadwerkelijke aantal gehinderden ligt naar verwachting lager, omdat geluidshinder voornamelijk te verwachten is nabij werkterreinen. Het boren op (grote) diepte veroorzaakt geen trillingen. Effecten hiervan zijn niet voorzien.

Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande aardgasleiding)

Voor de ombouw van het tracé Zelzate-Moerdijk wordt minder trillinghinder verwacht, omdat er voor ombouw vrijwel geen gebruik gemaakt hoeft te worden van bouwkuipen, boorkoppen of damwanden. Trillinghinder wordt op dit tracé daarom alleen verwacht nabij (nieuwbouw)locaties van afsluiterlocaties. Het aantal woningen binnen 120 meter van afsluiterlocaties is echter zeer beperkt. Trillinghinder op dit tracé is derhalve naar verwachting verwaarloosbaar.

14.4.3 Aanbevelingen fase 2

Aanbevolen wordt om in fase 2 op basis van de exacte werklocaties het aantal gehinderden nauwkeuriger in kaart te brengen.

14.5 Mitigerende maatregelen

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.

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.

15. Slotbeschouwing

15.1 Inleiding

In voorgaande hoofdstukken is beschreven welke milieueffecten te verwachten zijn voor het onderzochte tracé van het Waterstofnetwerk Zuidwest. In dit hoofdstuk staat een overzicht van de effecten die verwacht worden bij realisatie van het Waterstofnetwerk Zuidwest. 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.

15.2 Effecten

Tracédeel Zelzate – Moerdijk

Voor het tracé tussen Zelzate en Moerdijk (via Terneuzen en Woensdrecht) wordt er volledig ingezet op het ombouwen en gebruikmaken van de bestaande aardgastransportleidingen (figuur 15-1). De verwachting is dat de effecten op de leefomgeving een stuk minder ingrijpend zijn dan bij het tracé tussen Woensdrecht en Vlissingen. Tussen deze locaties bevindt zich een bestaande aardgasleiding (A-671) die kan worden omgebouwd tot waterstofleiding. Effecten op de leefomgeving moeten dan ook gezocht worden in het ombouwingsproces en het open ontgraven in plaats van bij werkzaamheden zoals boren, inploegen of zinken.



Figuur 15-1. Bestaande tracédeel Zelzate – Moerdijk (A-671).

Tracédeel Woensdrecht – Vlissingen

Voor het tracé tussen Woensdrecht en Vlissingen zijn geen geschikte aardgasleidingen beschikbaar. Dit resulteert in de benodigde aanleg van een nieuwe waterstoftransportleiding die de verbinding maakt tussen het Sloegebied en tracédeel I (figuur 15-2). Voor de aanleg van een nieuwe leiding wordt zoveel mogelijk binnen de bestemde

PEH- en/of gemeentelijk bestemde stroken aangelegd. Bij het laatste stuk van het tracé, bij het Sloegebied nabij Vlissingen (NSP), is aansluiting gezocht bij bestaande bovengrondse- en ondergrondse infrastructuur omdat hier geen PEH-strook aanwezig is. Bij het afwijken van de bestaande PEH-strook op basis van omgevingsfactoren spreken we van optimalisaties.



Figuur 15-2. Nieuw te realiseren tracédeel Woensdrecht – Vlissingen.

Toelichting op overzichtstabel per aspect

In de hoofdstukken Bodem (6), Water (7), Natuur (8), Landschap, cultureel erfgoed en archeologie (9) en Omgevingsveiligheid (10) worden de verwachte effecten op hoofdlijnen beschreven. In Tabel 15-1 wordt beknopt weergegeven of deze effecten een (licht)positieve of (licht)negatieve werking op de leefomgeving hebben. Er zijn hierbij verschillen waar te nemen tussen de twee tracés. Met name door de impact van de aan te leggen waterstoftransportleiding (Woensdrecht – Vlissingen) ten opzichte van de her te gebruiken, al bestaande, aardgasleidingen (Zelzate – Moerdijk) verschillen de effectbeoordelingen.

Bij het aspect **bodemkwaliteit** is er op beide tracés geen negatief effect te verwachten. Op locaties waar een (licht)verontreinigde bodem wordt aangetroffen is er mogelijk behoefte aan sanering en/of afvoering van slib wat leidt tot een verbetering van de bodemkwaliteit resulterend in een licht positief effect. Bij het aspect **zetting** is er wel een negatief effect te verwachten. Bij aanleg van nieuwe sluislocaties is er veelal sprake van bemaling en daarmee risico op zettingen. Daarnaast kan risico op zettingsschade bij gebouwen binnen het invloedsgebied en risico op verzwakken van de stabiliteit van keringen niet uitgesloten worden.

Thema water bestaande uit **grondwater** en **oppervlaktewater** kent andere uitdagingen. Bij beide tracés valt niet uit te sluiten dat er negatieve effecten op het agrarisch landgebruik plaatsvinden door de verlaging van de grondwaterstand. Tussen Woensdrecht en Vlissingen geldt dat er bij de optimalisaties minder bemalingen nodig zijn wat leidt tot minder negatieve effecten dan tussen Zelzate en Moerdijk. Bemaling brengt risico tot upconing en verzilting met zich mee wat effect op de grondwaterkwaliteit kan hebben. Oppervlaktewater kan mogelijk negatieve effecten ervaren door de lozing van bemalingswater, het betreft dan met name de waterkwaliteit en niet de waterkwantiteit. **Beschermde gebieden** ondervinden mogelijk indirecte effecten door onder andere de

stikstofdepositie. Voor beide tracés geldt dat de afstand tot N2000-gebieden minder dan 25km is. Voor het traject Zelzate – Moerdijk geldt dat door de nabijheid en eventuele doorsnijding van moeilijk herstelbare natuur- of landschapsbeheertypen directe en indirecte effecten kunnen optreden. Daarnaast is er mogelijk overlap met rustgebieden voor ganzen, wat minimaal effect kan hebben. Voor het traject Woensdrecht – Vlissingen zijn er met name effecten te verwachten door het ruimtebeslag tijdens de aanlegfase. Geprojecteerde afsluiterlocaties zijn gelegen in de nabijheid van NNN-gebieden. Voor **beschermde soorten** geldt dat bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en struweel en het wegpompen van water worden mogelijk nesten van vogels, verblijfplaatsen en leefgebied van de verschillende soorten aangetast kunnen worden. Daarnaast kunnen individuele dieren gedood of verstoord worden en eieren kunnen vernield worden. Ook is het bij die werkzaamheden mogelijk dat groeiplaatsen van planten aangetast kunnen worden of dat individuele planten vernield worden. Voor het aspect **landschap** zijn er enkel negatieve effecten te verwachten op het traject tussen Woensdrecht en Vlissingen. Zo is er kans op versnippering van het landschap en doorsnijding van landschappelijk, aardkundig en groene waardevolle gebieden. Op hetzelfde traject wordt ook op gebied van **cultureel erfgoed** een negatief effect verwacht door doorsnijdingen van meerdere cultuurhistorische waarden met mogelijk blijvende aantasting. In geval van aantasting gaat de historische waarde verloren. Om de effecten op de **archeologische** waarden te bepalen is er, met name op de nieuwe afsluiterlocaties, onderzoek nodig in het plangebied. Dit geldt voor beide tracés.

Ten slotte is er een meetbaar verschil in effecten voor het aspect **omgevingsveiligheid**. Voor zowel plaatsgebonden- als groepsrisico wordt er tussen Zelzate en Moerdijk een licht positief effect verwacht. Dit heeft te maken met de kleiner wordende veiligheidscontouren bij het ombouwen van het leidingnetwerk, en de afname van het aantal kwetsbare gebouwen binnen het brandaandachtsgebied. Voor traject Woensdrecht – Vlissingen ligt dit echter anders; hier zal door de aanleg van nieuwe leidingen een brandaandachtsgebied ontstaan met kwetsbare gebouwen die voorheen nog niet aanwezig was. Dit leidt tot een negatief effect op aspect groepsrisico.

Thema	Aspect	Fase	Zelzate - Moerdijk	Woensdrecht - Vlissingen
Bodem	Bodemkwaliteit	Aanleg	- Ombouwen van aardgasleiding heeft geen tot nauwelijks effect op de bodemkwaliteit. - Op locaties met vervuilde bodem mogelijk behoefte aan sanering.	- Overwegend neutraal of licht positief door mogelijke behoefte aan sanering. - Bij afvoeren slib lichte verbetering van bodemkwaliteit.
	Zetting	Aanleg	- Geen sprake van risico op zettingen bij hergebruik bestaande aardgasleidingen. - Bij aanleg nieuwe afsluiterlocaties veelal sprake van bemaling en daarmee risico op zettingen.	- Risico op zettingsschade bij gebouwen binnen de invloedsgebieden niet uitgesloten. - Risico op het verzwakken van de stabiliteit van keringen niet geheel uitgesloten. - Door boringen is er op de locaties van de optimalisaties minder kans op zettingen.
Water	Grondwater	Aanleg	- Het is niet uit te sluiten dat er negatieve effecten op het agrarische landgebruik plaatsvinden door de verlaging van de grondwaterstand - Door bemaling is risico op upconing en verzilting. Dit heeft mogelijk een beperkt negatief effect op de grondwaterkwaliteit.	- Het is niet uit te sluiten dat er negatieve effecten op het agrarische landgebruik plaatsvinden door de verlaging van de grondwaterstand. Optimalisaties leiden lokaal tot minder bemalingen en dus minder negatieve effecten op het agrarische landgebruik. - Door bemaling is risico op upconing en verzilting. Dit heeft mogelijk een negatief effect op de

				grondwaterkwaliteit. Optimalisaties leiden in enkele gevallen tot een verminderde kans op negatieve effecten op grondwaterkwaliteit.
	Oppervlaktewater	Aanleg	- Er wordt geen effect op de oppervlaktewaterkwantiteit verwacht door het lozen van het bemalingsdebiet op het oppervlaktewater. - Het is niet uit te sluiten dat het lozen van het bemalingswater een beperkt negatief effect op de oppervlaktewaterkwaliteit heeft.	- Er wordt geen effect op de oppervlaktewaterkwantiteit verwacht door het lozen van het bemalingsdebiet op het oppervlaktewater. - Regionaal wordt er brak/zout grondwater bemalen. Op een aantal locaties heeft het lozen van dit bemalingswater op het oppervlaktewater mogelijk een negatief effect op de oppervlaktewaterkwaliteit.
Natuur	Beschermde gebieden	Aanleg/ Gebruik	- Mogelijke indirecte effecten door onder andere stikstofdepositie want afstand tot stikstofgevoelige N2000-gebieden is minder dan 25 km. - Vanwege de doorsnijding dan wel de nabijheid van meerdere moeilijk herstelbare natuur- of landschapsbeheertypen kunnen directe en indirecte effecten optreden. - Mogelijk overlap met rustgebieden van ganzen, indirecte effecten minimaal.	- Mogelijke indirecte effecten door onder andere stikstofdepositie want afstand tot stikstofgevoelige N2000-gebieden is minder dan 25 km. - Geprojecteerde afsluiterlocaties zijn gelegen in de nabijheid van NNN-gebieden. Er zijn mogelijk directe effecten door ruimtebeslag. Daarnaast zijn er mogelijk tijdelijke indirecte effecten. - Er is sprake van een tijdelijk ruimtebeslag door het geprojecteerde tracé van circa 7,6 km, klein risico op indirecte effecten.
	Beschermde soorten	Aanleg	- Bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en struweel en het wegpompen van water worden mogelijk nesten verblijfplaatsen en leefgebied van de verschillende soorten aangetast. Daarnaast kunnen individuele dieren gedood of verstoord worden. Ook kunnen eieren vernield worden. - Bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en struweel en het wegpompen van water worden mogelijk groeiplaatsen van de verschillende soorten aangetast. Daarnaast kunnen individuele planten vernield worden.	- Bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en struweel en het wegpompen van water worden mogelijk nesten verblijfplaatsen en leefgebied van de verschillende soorten aangetast. Daarnaast kunnen individuele dieren gedood of verstoord worden. Ook kunnen eieren vernield worden. - Bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en struweel en het wegpompen van water worden mogelijk groeiplaatsen van de verschillende soorten aangetast. Daarnaast kunnen individuele planten vernield worden.
Landschap, cultureel	Landschap	Aanleg/ Gebruik	- Er vindt geen aantasting van natuurlijk landschappelijke en aardkundige waarden plaats.	- Doorsnijdingen van meerdere natuurlijk landschappelijke en aardkundig waardevolle

erfgoed en Archeologie			- Er vindt geen beïnvloeding van groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, patronen en elementen plaats.	gebieden met mogelijk blijvende aantasting. Daarnaast is er mogelijk sprake van zichtbare tijdelijke beïnvloeding en versnippering van het landschap, dit hangt af van de uitvoeringsmethode. - Doorsnijdingen van meerdere groene kwaliteiten, gebiedskenmerken, elementen en patronen met mogelijk blijvende aantasting. Daarnaast is er mogelijk sprake van tijdelijke zichtbare beïnvloeding.
	Cultureel erfgoed	Aanleg/ Gebruik	- Er vindt geen aantasting van cultuurhistorische waarden plaats.	- Doorsnijdingen van meerdere cultuurhistorische waarden met mogelijk blijvende aantasting. In geval van aantasting gaat de historische waarde verloren.
	Archeologie	Aanleg	- Bij de geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties dient archeologisch vervolgonderzoek (veldonderzoek) plaats te vinden om de archeologische verwachting te toetsen in het veld (Artefact 2023). - Bij de geprojecteerde nieuwe afsluiterlocaties die nog niet onderzocht zijn dient archeologisch onderzoek (bureauonderzoek) plaats te vinden om de gespecificeerde archeologische verwachting in kaart te brengen.	- Er dient op specifieke locaties archeologisch vervolgonderzoek plaats te vinden om de archeologische verwachting te toetsen in het veld (Artefact 2023). - Er dient proefsleuvenonderzoek plaats te vinden bij de bekende AMK-terreinen om de archeologische resten te documenteren (Artefact 2023).
Omgevings-veiligheid	Plaatsgebond en risico	Gebruik	- Hoogstwaarschijnlijk heeft de bestaande leiding A-671 bij hergebruik voor het transport van waterstof geen PR 10-6 per jaar contour(en) meer. Hierdoor een licht positief effect.	- Beide nieuwe waterstoftransportleiding en (A-675 & A-678) hebben geen PR 10-6 per jaar contour(en). Er is geen sprake van kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en kwetsbare locaties binnen de PR 10-6 per jaar contour(en). Geen effecten.
	Groepsrisico	Gebruik	- Bij het hergebruiken van de bestaande aardgasleiding neemt het aantal gebouwen/ locaties binnen het brandaandachtsgebied van deze leiding af met 348. Het aantal beperkt kwetsbare gebouwen binnen het brandaandachtsgebied neemt af met 290. Er is hier een licht positief effect.	- De nieuw aan te leggen leidingen A-675 en A-678 hebben brandaandachtsgebieden. Er is hier een negatief effect.

Tabel 15-1 Overzichtstabel aspectbeoordelingen

15.3 Internationale effecten

In voorgaande effectbeoordelingen is geen onderscheid gemaakt tussen nationale en internationale effecten. In deze alinea zijn de milieueffecten weergegeven die mogelijk relevant zijn voor het buitenland, in dit geval België. Op basis van dit MER kan gesteld worden dat er twee soorten internationale effecten verwacht worden. Ten eerste worden er lokaal effecten verwacht als gevolg van de werkzaamheden bij de grensovergangen (S-935 en S-954). Deze zijn vergelijkbaar met de effecten die in Nederland spelen bij de afsluiterlocaties. Daarnaast worden

er indirecte effecten verwacht op Natura 2000 gebieden in België als gevolg van het aanleggen van het nieuwbouwtracé en het uitvoeren van werkzaamheden bij de grensstations. De afstand vanaf het nieuwbouwtracé tot de Natura 2000 gebieden in België is minder dan 25 kilometer en zorgt er dus voor dat er naar verwachting negatieve effecten optreden als gevolg van stikstofdepositie.

15.4 Effecten bij meer of minder boren

In dit milieueffectrapport zijn uitgangspunten gehanteerd ten aanzien van de aanleg van het netwerk. 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 tracédeel beschreven of wezenlijk andere (milieueffecten) kunnen optreden als er geboord wordt in plaats van open ontgraven en vice versa.

Tracédeel Zelzate – Moerdijk

In het tracédeel Zelzate-Moerdijk wordt enkel een bestaande leiding aangepast voor hergebruik. Dit vergt geen aanleg van nieuwe leidingen. Meer of minder boren is op dit deel van het waterstofnetwerk dan ook niet van toepassing.

Tracédeel Woensdrecht – Vlissingen

In tracédeel Woensdrecht - Vlissingen 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, door bijvoorbeeld de ligging van waterkeringen en Natuur Netwerk Nederland. Het aanleggen van de leiding in open ontgraving leidt op sommige locaties tot negatieve effecten op het ruimtegebruik. Op dit tracédeel wordt er op 16 locaties (optimalisaties) gekozen voor boringen om de omliggende omgeving te ontzien van negatieve effecten. Het boren geldt bij deze optimalisaties als mitigerende maatregel.

15.5 Leemten in kennis en informatie

Dit MER (fase 1) is opgesteld in het kader van project Waterstofnetwerk Zuidwest. 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 Zuidwest. 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.

Niet onderzochte onderwerpen in MER fase 1

Een aantal onderwerpen uit het volledige beoordelingskader is in deze fase van de mer nog niet onderzocht. Er is voor deze aanpak gekozen, omdat deze fase van de mer zich richt op de mogelijke blijvende effecten die kunnen optreden als gevolg van de realisatie van het waterstofnetwerk. Dit kan echter betekenen dat er in deze fase van de mer effecten optreden in de nog niet onderzochte beoordelingscriteria, te weten geluid, trillingen, ruimtegebruik, duurzaamheid en ontplofbare oorlogsresten.

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.

Omgevingsveiligheid

Bij de veiligheidsregio's leeft de zorg ten aanzien van het risico op overdruk en een vertraagde explosie (detonatie). Momenteel wordt onderzocht in welke mate dit een risico vormt gezien het feit dat er nog geen referenties zijn in relatie tot waterstofleidingen.

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 voorkeursalternatief niet in de weg.

15.6 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 eruit komt te zien (Omgevingsbesluit artikel 11.19, tweede lid, onder d en artikel 11.19, derde lid). De initiatiefnemer (Hynetwork) voert de monitoring uit en geeft de resultaten door aan het bevoegd gezag, in dit geval het Ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG). 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.

Bijlage 1 Afkortingen- en begrippenlijst

Begrip	Toelichting
Afsluiterlocatie (of Afsluiterschema)	Afsluiterlocaties zijn kleinschalige installaties. Met behulp van afsluiters kunnen leidingsecties worden afgesloten om gas- of waterstoftransport te onderbreken, zodat er veilig onderhoud kan plaatsvinden aan leidingonderdelen. Afsluiter-locaties zijn ook nodig om het systeem te kunnen uitbreiden en nieuwe klanten te kunnen aansluiten zonder dat hierbij het gehele systeem uit bedrijf moet.
Alternatief	Één van de mogelijke oplossingen.
Autonome ontwikkeling	Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen die plaatsvinden ook als het voorgenomen project geen doorgang vindt. Deze ontwikkelingen worden bepaald door vastgesteld beleid en projecten waarover al definitieve besluitvorming heeft plaatsgevonden.
Beoordelingskader	Lijst van onderwerpen die worden onderzocht in het milieueffectrapport.
Bevoegd gezag	De overheidsinstantie die bevoegd is het mer-plichtige besluit te nemen en die de mer-procedure organiseert.
BG	Bevoegd gezag.
BZK	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
Commissie voor de mer	Een onafhankelijke commissie die het milieueffectrapport (MER) toetst op kwaliteit en volledigheid. Zij toetst of het MER voldoende informatie geeft aan de besluitvormer (het bevoegd gezag) om een beslissing te kunnen nemen waarbij het milieubelang voldoende meegewogen kan worden.
KGG	Ministerie van Klimaat en Groene Groei
Huidige situatie	De situatie van het milieu zoals die op dit moment is.
Initiatiefnemer	Een publieke of private partij die een project wil starten.
I en W	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Kennisgeving	Kennisgeven wil zeggen bekend maken dat de doelgroep kennis kan nemen van een voornemen. Bij de kennisgeving in de verkenningsfase van het energieproject wordt een onderscheid gemaakt tussen ‘Kennisgeving voornemen’ en ‘Kennisgeving participatie’. De kennisgeving voornemen geeft aan dat een verkenning uitgevoerd gaat worden om een projectbesluit vast te stellen. In de kennisgeving participatie staat hoe burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen bij de verkenning worden betrokken. Uiterlijk bij de aanvang van de verkenning moet de kennisgeving participatie worden gedaan.
cNRD en NRD	(concept) Notitie reikwijdte en detailniveau. Dit is het onderzoekskader voor het milieueffectrapport. Deze wordt eerst in conceptvorm opgesteld door de initiatiefnemer. Na zienswijzen en advies stelt het bevoegd gezag de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER vast
mer	Milieueffectrapportage (de procedure)
mer-plicht	De verplichting tot het opstellen van een Milieueffectrapport voor een bepaald besluit over een bepaalde activiteit
MER	Milieueffectrapport (het document)
Omgevingswet	Wetgeving die tot doel heeft een veilige en gezonde fysieke leefomgeving te bevorderen met het oog op duurzame ontwikkeling, woonbaarheid van het land en bescherming en verbetering van het leefmilieu. Ingegaan op 1 januari 2024
Participatie	Het meenemen van belanghebbenden (inwoners, maatschappelijke organisaties, grondeigenaren, agrariërs, regionale en lokale overheden en ondernemers) bij het maken van een programma, een plan of een project.
Passende Beoordeling (PB)	Toets van effecten op Natura 2000 in het kader van de Wet natuurbescherming
PEH	Het Programma Energiehoofdstructuur (PEH) richt zich op de toekomstige nationale energie-infrastructureur, met nadruk op ruimtegebruik en hergebruik van bestaande infrastructureur

PEH-strook	Strook gereserveerd voor buisleidingen van nationaal belang. In het verleden werd ook wel gesproken over buisleidingenstrook
Projectbesluit	Onder de Omgevingswet vervangt het projectbesluit het Rijksinpassingsplan
SVB	Structuurvisie Buisleidingen 2012-2035
Terinzagelegging	De periode waarin een gepubliceerd document in te zien is. Vaak is er tijdens de terinzagelegging ook de mogelijkheid om te reageren op het document. De omgeving wordt geïnformeerd over de terinzagelegging. Voorbeelden van documenten zijn de cNRD en het ontwerpprojectbesluit.
Tracé(alternatieven)	Tracéalternatieven zijn de mogelijke routes voor een waterstofleiding. Het tracé is dus de gekozen route voor een waterstofleiding.
Voorkeursalternatief (VKA)	Dit is de oplossing die na de politieke besluitvorming gedetailleerd uitgewerkt wordt in het projectbesluit. Het VKA volgt uit de Integrale Effect Analyse als eindresultaat van de verkenning. Het werken met een VKA is een vrijwillige stap.
VRO	Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening
(Kennisgeving) voornemen en participatie (VenP)	In de procedure op weg naar een Projectbesluit stelt de overheid een 'kennisgeving voornemen en participatie' op. Hierin staat beschreven hoe burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen bij het proces worden betrokken.
Voornemen	De activiteit of eindsituatie die de initiatiefnemer wil realiseren.
VRO	Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening
Zienswijze	Wanneer het wettelijk verplicht is om de zienswijze van de belanghebbenden te vragen in de projectprocedure, kan een zienswijze naar voren worden gebracht. Dit is een formele reactie op een document.

Bijlage 2 Mer-plicht

In algemene zin is mer verplicht op grond van Europese en nationale wet- en regelgeving als er sprake is van plannen of projecten met mogelijk belangrijke milieueffecten. Voor projecten is dat nader uitgewerkt in bijlage V van het Omgevingsbesluit. Daarbij worden twee 'typen' mer-verplichtingen onderscheiden:
 Directe mer-plicht voor projecten waarbij sprake is van mogelijk belangrijke milieueffecten.
 Mer-beoordelingsplicht voor projecten waarbij eerst door middel van een korte procedure moet worden getoetst of sprake is van mogelijk belangrijke milieueffecten.

Voor de realisering van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland zijn twee categorieën uit bijlage V van het Omgevingsbesluit relevant, zie onderstaande tabel. Er is sprake van aanleg en wijziging (ombouw) van buisleidingen voor het transport van (waterstof)gas (categorie J9a). Tevens is sprake van een lengte van meer dan 40 km: circa 55 km nieuw aan te leggen buisleiding en circa 80 km om te bouwen buisleiding. De diameter van de om te bouwen leiding is echter minder dan 80 cm (28 inch, ruim 71 cm). De diameter van de nieuw aan te leggen buisleiding is maximaal ruim 91 cm (36 inch). Daarmee is om deze reden minimaal sprake van een mer-beoordelingsplicht, gekoppeld aan het projectbesluit. Maar de drempel voor directe mer-plicht wordt wel benaderd of mogelijk overschreden.

Er zal tijdens de aanlegfase naar verwachting lokaal sprake zijn van grondwateronttrekking (in combinatie met mogelijk ook weer kunstmatige aanvulling). De hoeveelheid zal echter naar verwachting (ruim) minder zijn dan 10 miljoen m³ per jaar. Daarmee is om deze reden sprake van een mer-beoordelingsplicht. Deze is in bijlage V van het Omgevingsbesluit echter niet gekoppeld aan het projectbesluit, maar aan de omgevingsvergunning voor een wateractiviteit.

Omdat de drempel voor directe mer-plicht wordt benaderd of mogelijk overschreden, en het realiseren van een waterstofnetwerk een nieuwe ontwikkeling is met een lang tracé in een groot gebied, is er voor gekozen geen mer-beoordeling uit te voeren en direct de mer-procedure te doorlopen. De keuze voor het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland dient immers weloverwogen genomen te worden en het is belangrijk om het milieubelang hierbij volwaardig te betrekken.

Tabel B1 Relevante categorieën van projecten uit bijlage V van het Omgevingsbesluit

Categorie	Omschrijving	Mer-beoordelingsplicht	Directe mer-plicht
J9 (a)	Buisleidingen voor het transport van gas, olie of chemicaliën	Aanleg, wijziging of uitbreiding	Aanleg, wijziging of uitbreiding van een buisleiding met: 1°. een diameter van meer dan 0,8 m; en 2°. een lengte van meer dan 40 km
K1	Werkzaamheden voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater	Oprichting, wijziging of uitbreiding	Een hoeveelheid water van 10 miljoen m ³ of meer per jaar

Bijlage 3 Overzicht van het ontwerp (deelkaarten)

Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

Locatie om te bouwen leiding



- Nieuwe afsluiterlocatie
- Om te bouwen afsluiterlocatie
- Om te bouwen aardgasleiding

OPDRACHTGEVER
N.V. Nederlandse Gasunie

PROJECTOMSCHRIJVING
Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

KAARTTITEL
Locatie om te bouwen leiding

KAARTNUMMER
0495950-WSNZWN-LOBL-A2-1

GIS SPECIALIST
Lotte van den Burg
GECONTROLEERD
Johann Vincenz
DATUM
26-3-2025
STATUS
Definitief

SCHAAL
1:30.000
FORMAAT
A2
BLAD IN BLADEN
1 van 8
WIJZ.NR
1



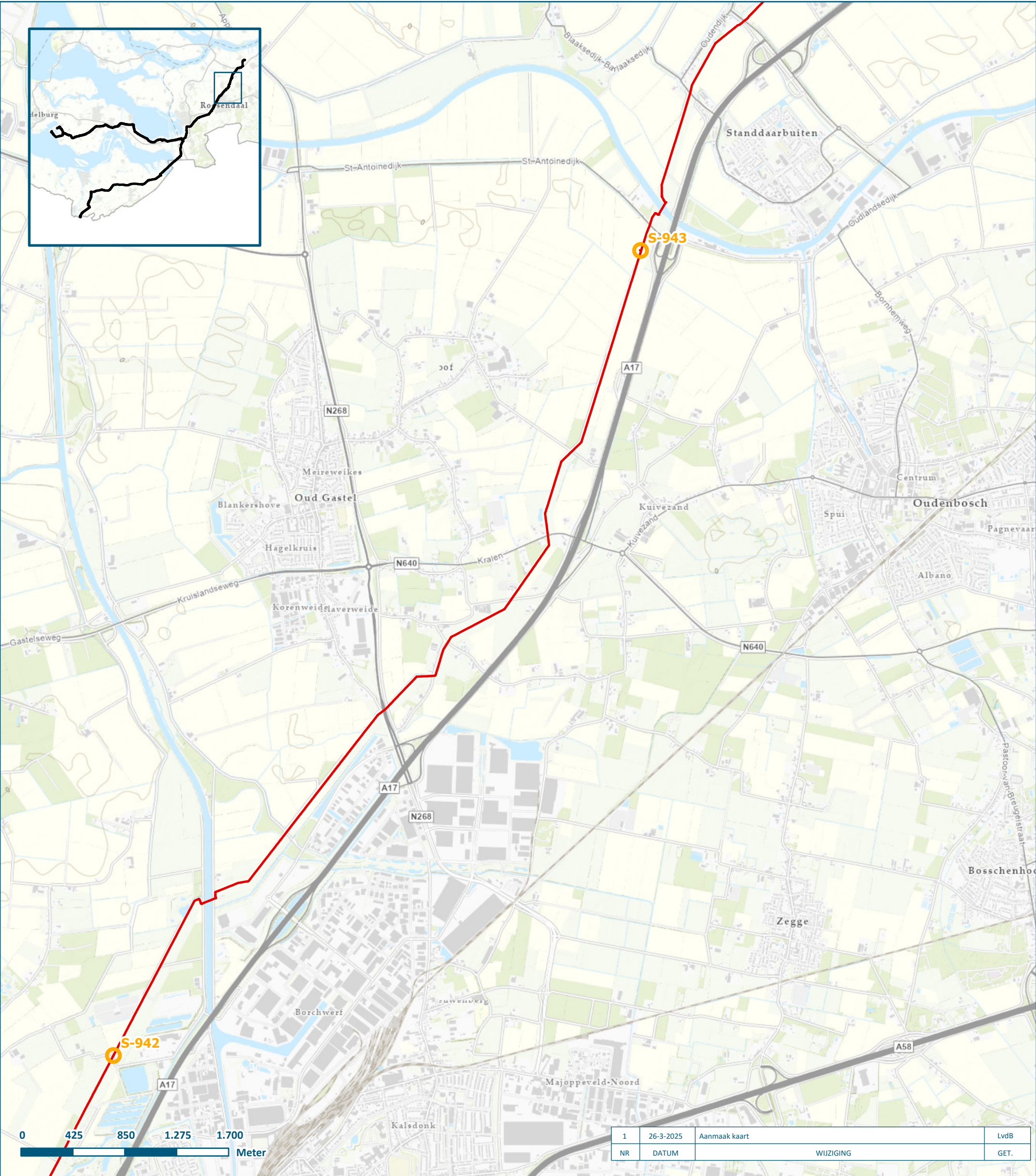
www.anteagroup.nl



Deze kaart maakt deel uit van een rapportage en is als zodanig toegevoegd als bijlage. Deze kaart is geen op zichzelf staand medium en alleen te gebruiken in combinatie met de rapportage waar deze kaart voor is gemaakt.

Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

Locatie om te bouwen leiding



- Om te bouwen afsluiterlocatie
- Om te bouwen aardgasleiding

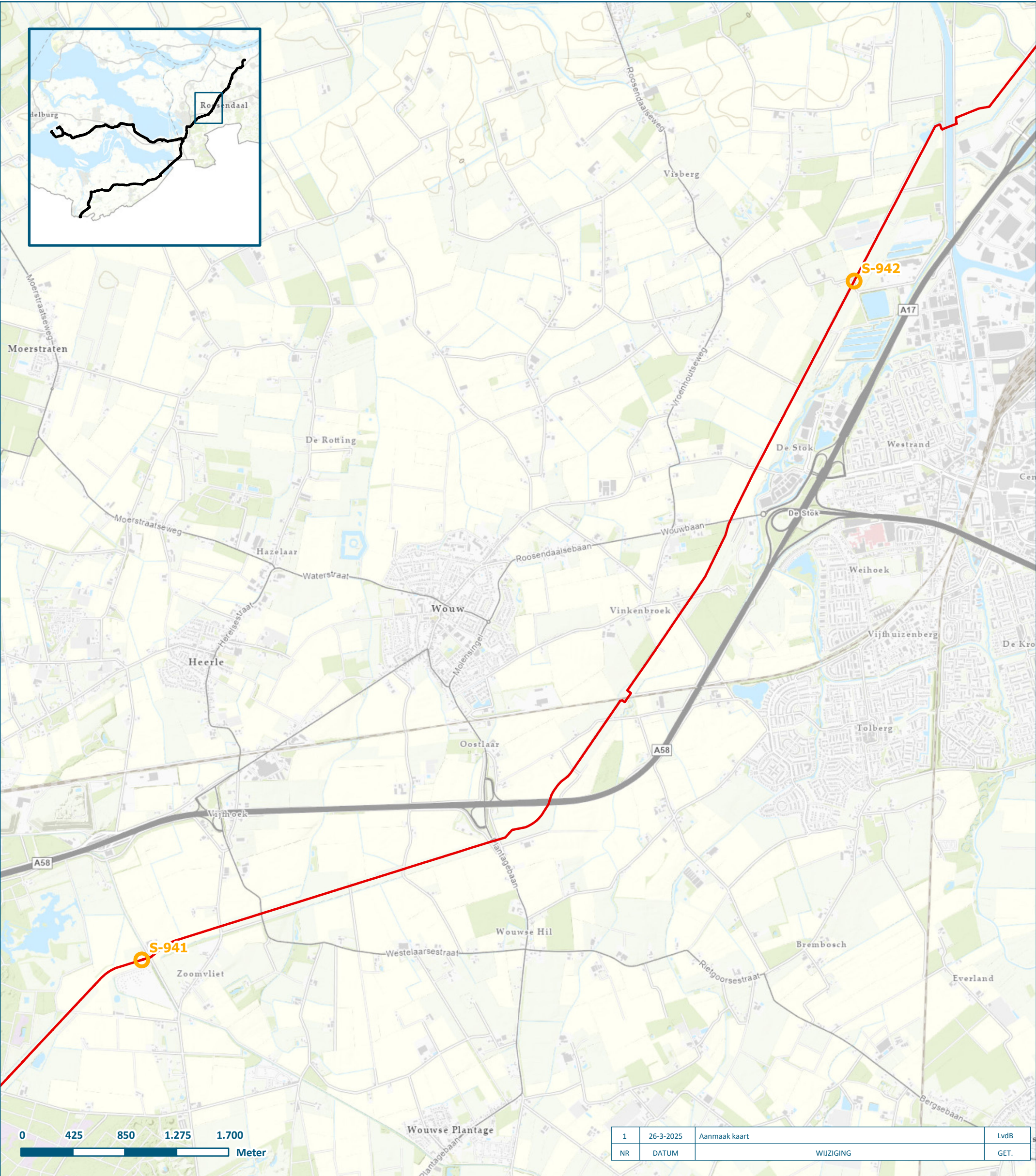
OPDRACHTGEVER	N.V. Nederlandse Gasunie	GIS SPECIALIST	Lotte van den Burg	SCHAAL	1:30.000
PROJECTOMSCHRIJVING	Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie	GECONTROLEERD	Johann Vincenz	FORMAAT	A2
KAARTTITEL	Locatie om te bouwen leiding	DATUM	26-3-2025	BLAD IN BLADEN	2 van 8
KAARTNUMMER	0495950-WSNZWN-LOBL-A2-1	STATUS	Definitief	WIJZ.NR	1

Deze kaart maakt deel uit van een rapportage en is als zodanig toegevoegd als bijlage. Deze kaart is geen op zichzelf staand medium en alleen te gebruiken in combinatie met de rapportage waar deze kaart voor is gemaakt.



Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

Locatie om te bouwen leiding



- Om te bouwen afsluiterlocatie
- Om te bouwen aardgasleiding

OPDRACHTGEVER
N.V. Nederlandse Gasunie

PROJECTOMSCHRIJVING
Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

KAARTTITEL
Locatie om te bouwen leiding

KAARTNUMMER
0495950-WSNZWN-LOBL-A2-1

GIS SPECIALIST
Lotte van den Burg

GECONTROLEERD
Johann Vincenz

DATUM
26-3-2025

STATUS
Definitief

www.anteagroup.nl

N



Deze kaart maakt deel uit van een rapportage en is als zodanig toegevoegd als bijlage. Deze kaart is geen op zichzelf staand medium en alleen te gebruiken in combinatie met de rapportage waar deze kaart voor is gemaakt.



-

1	26-3-2025	Aanmaak kaart	LvdB
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER
N.V. Nederlandse Gasunie

PROJECTOMSCHRIJVING

Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

KAARTTITEL

Locatie om te bouwen leiding

KAARTNUMMER
0495950-WSNZWN-LOBL-A2-1

GIS SPECIALIST
Lotte van den Burg

SCHAAL
1:30.000

GECONTROLEERD
Johann Vincenz

FORMAAT
A2

DATUM 26-3-2025

BLAD IN BLADEN 4 van 8

STATUS	WIJZ.NR
Definitief	1



www.anteagroup.nl



Deze kaart maakt deel uit van een rapportage en is als zodanig toegevoegd als bijlage. Deze kaart is geen opzichzelfstaand medium en alleen te gebruiken in combinatie met de rapportage waar deze kaart voor is gemaakt.

Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

Locatie om te bouwen leiding



Nieuwe afsluiterlocatie en nieuw grensstation (Smokkelpad)

Om te bouwen afsluiterlocatie

Om te bouwen aardgasleiding

Deze kaart maakt deel uit van een rapportage en is als zodanig toegevoegd als bijlage. Deze kaart is geen op zichzelf staand medium en alleen te gebruiken in combinatie met de rapportage waar deze kaart voor is gemaakt.

1	26-3-2025	Aanmaak kaart	LvdB
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER

N.V. Nederlandse Gasunie

PROJECTOMSCHRIJVING

Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

KAARTTITEL

Locatie om te bouwen leiding

KAARTNUMMER

0495950-WSNZWN-LOBL-A2-1

GIS SPECIALIST

Lotte van den Burg

GECONTROLEERD

Johann Vincenz

DATUM

26-3-2025

STATUS

Definitief

SCHAAL

1:30.000

FORMAAT

A2

BLAD IN BLADEN

5 van 8

WIJZ.NR

1

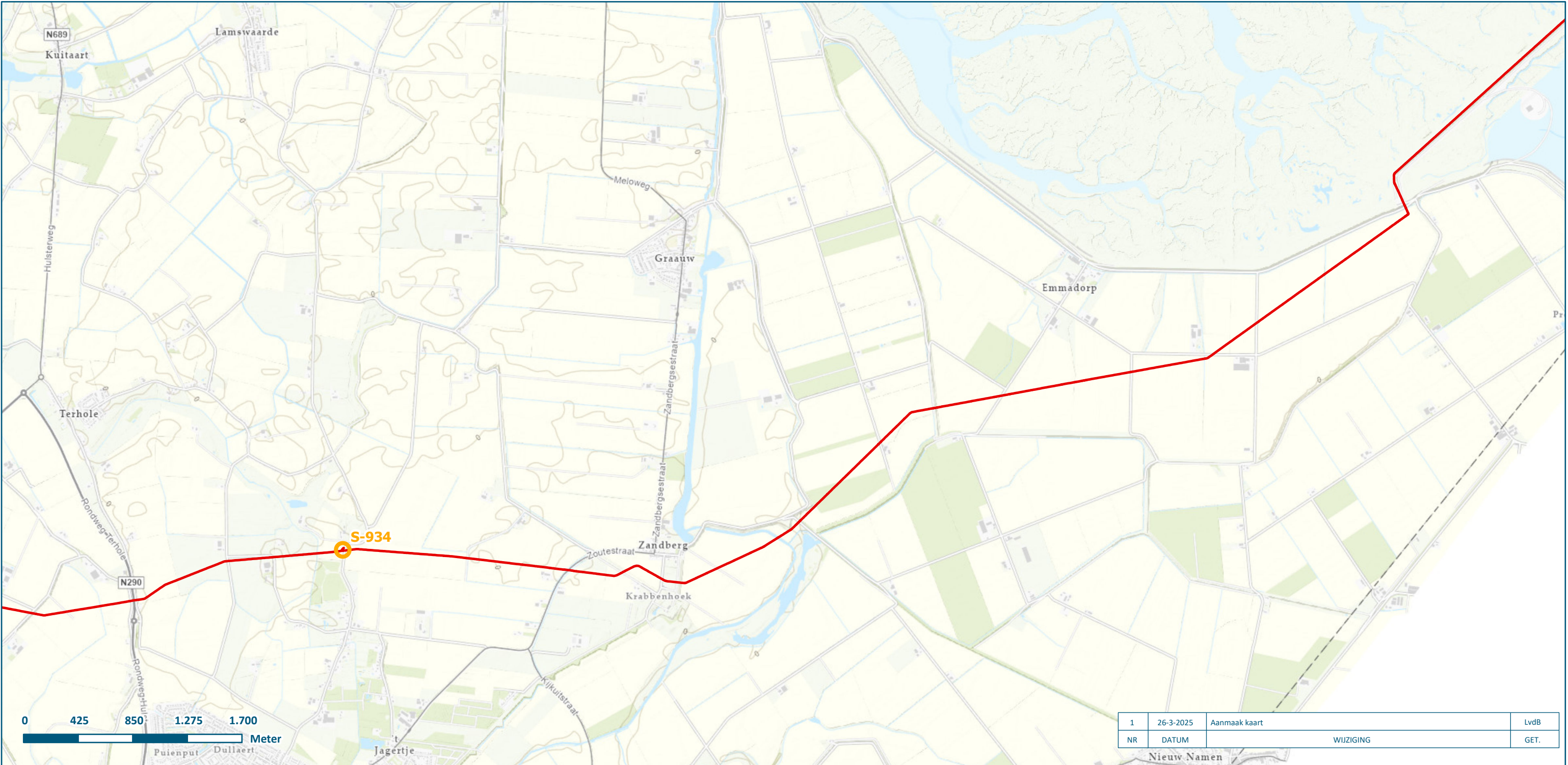
N

www.anteagroup.nl

anteagroup

Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

Locatie om te bouwen leiding



- Om te bouwen afsluiterlocatie
- Om te bouwen aardgasleiding

Deze kaart maakt deel uit van een rapportage en is als zodanig toegevoegd als bijlage.
Deze kaart is geen opzichzelfstaand medium en alleen te gebruiken in combinatie met de rapportage waar deze kaart voor is gemaakt.

1	26-3-2025	Aanmaak kaart	LvdB
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER
N.V. Nederlandse Gasunie

PROJECTOMSCHRIJVING
Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

KAARTTITEL
Locatie om te bouwen leiding

KAARTNUMMER
0495950-WSNZWN-LOBL-A2-1

GIS SPECIALIST
Lotte van den Burg

GECONTROLEERD
Johann Vincenz

DATUM
26-3-2025

STATUS
Definitief

SCHAAL
1:30.000

FORMAAT
A3

BLAD IN BLADEN
6 van 8

WIJZ.NR
1

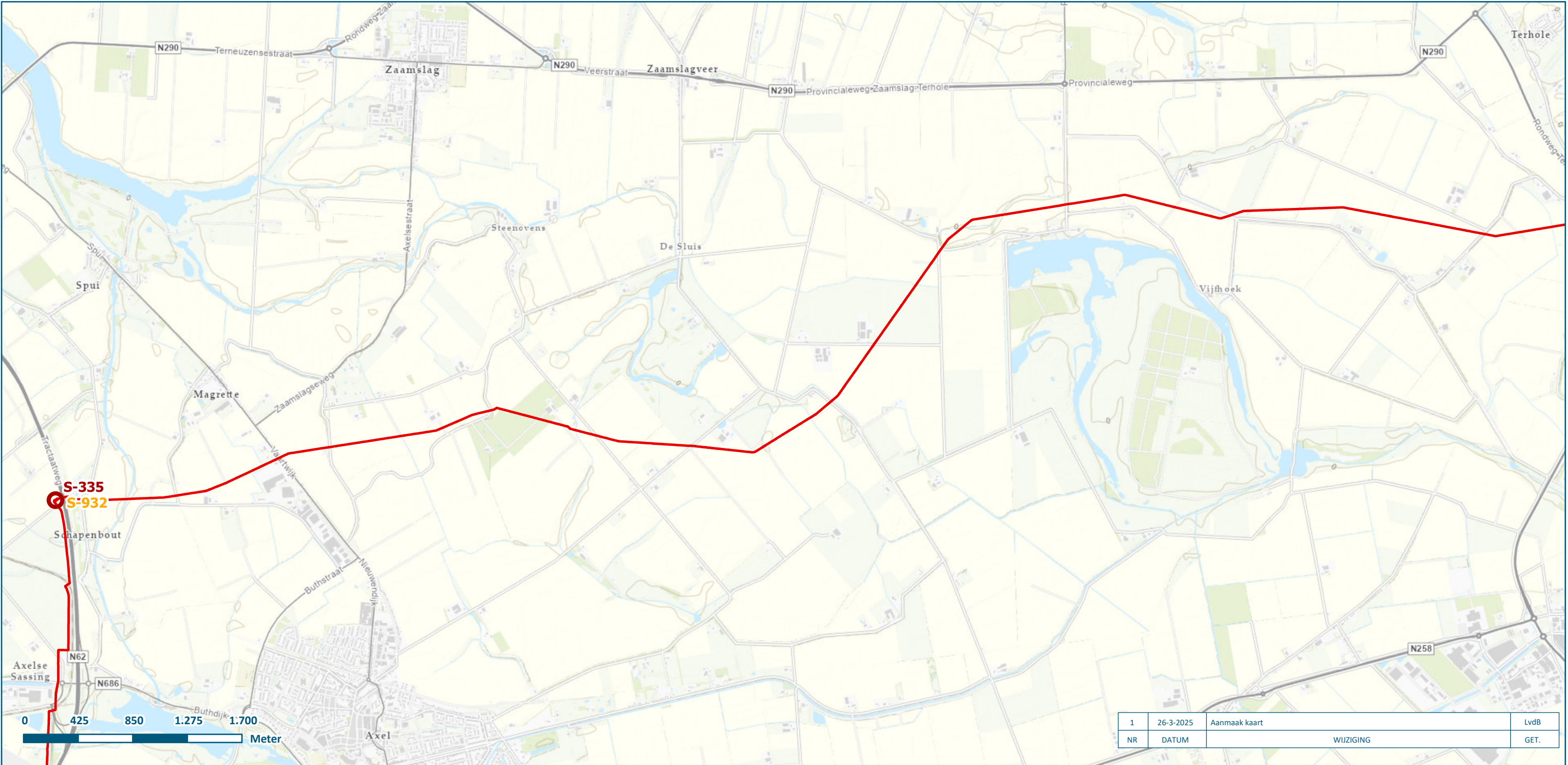


www.anteagroup.nl



Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

Locatie om te bouwen leiding



- Nieuwe afsluiterlocatie
- Om te bouwen afsluiterlocatie
- Om te bouwen aardgasleiding

Deze kaart maakt deel uit van een rapportage en is als zodanig toegevoegd als bijlage.
Deze kaart is geen op zichzelf staand medium en alleen te gebruiken in combinatie met de rapportage waar deze kaart voor is gemaakt.

1	26-3-2025	Aanmaak kaart	LvdB
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER
N.V. Nederlandse Gasunie

PROJECTOMSCHRIJVING
Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

KAARTTITEL
Locatie om te bouwen leiding

KAARTNUMMER
0495950-WSNZWN-LOBL-A2-1

GIS SPECIALIST
Lotte van den Burg

GECONTROLEERD
Johann Vincenz

DATUM
26-3-2025

STATUS
Definitief

SCHAAL
1:30.000

FORMAAT
A3

BLAD IN BLADEN
7 van 8

WIJZ.NR
1



Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

Locatie om te bouwen leiding



Deze kaart maakt deel uit van een rapportage en is als zodanig toegevoegd als bijlage. Deze kaart is geen op zichzelf staand medium en alleen te gebruiken in combinatie met de rapportage waar deze kaart voor is gemaakt.

OPDRACHTGEVER
N.V. Nederlandse Gasunie

PROJECTOMSCHRIJVING
Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

KAARTTITEL
Locatie om te bouwen leiding

KAARTNUMMER
0495950-WSNZWN-LOBL-A2-1

GIS SPECIALIST
Lotte van den Burg

GECONTROLEERD
Johann Vincenz

DATUM
26-3-2025

STATUS
Definitief

SCHAAL
1:30.000

FORMAAT
A2

BLAD IN BLADEN
8 van 8

WIJZNR
1

www.anteagroup.nl

Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

Locatie nieuwbouw leiding



Nieuwe afsluiterlocatie

Nieuwbouw leiding: Boring

Nieuwbouw leiding: Ontgraving

Veldstrekking Zinker

Locaties voorgenomen optimalisaties

PEH-strook

Deze kaart maakt deel uit van een rapportage en is als zodanig toegevoegd als bijlage.
Deze kaart is geen opzichzelfstaand medium en alleen te gebruiken in combinatie met de rapportage waar deze kaart voor is gemaakt.

OPDRACHTGEVER

N.V. Nederlandse Gasunie

PROJECTOMSCHRIJVING

Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

KAARTTITEL

Locatie nieuwbouw leiding

KAARTNUMMER

0495950-WSNZWN-LNL-A2-1

GIS SPECIALIST

Lotte van den Burg

GECONTROLEERD

Johann Vincenz

DATUM

1-4-2025

STATUS

Definitief

SCHAAL

1:30.000

FORMAAT

A3

BLAD IN BLADEN

1 van 4

WIJZ.NR

1

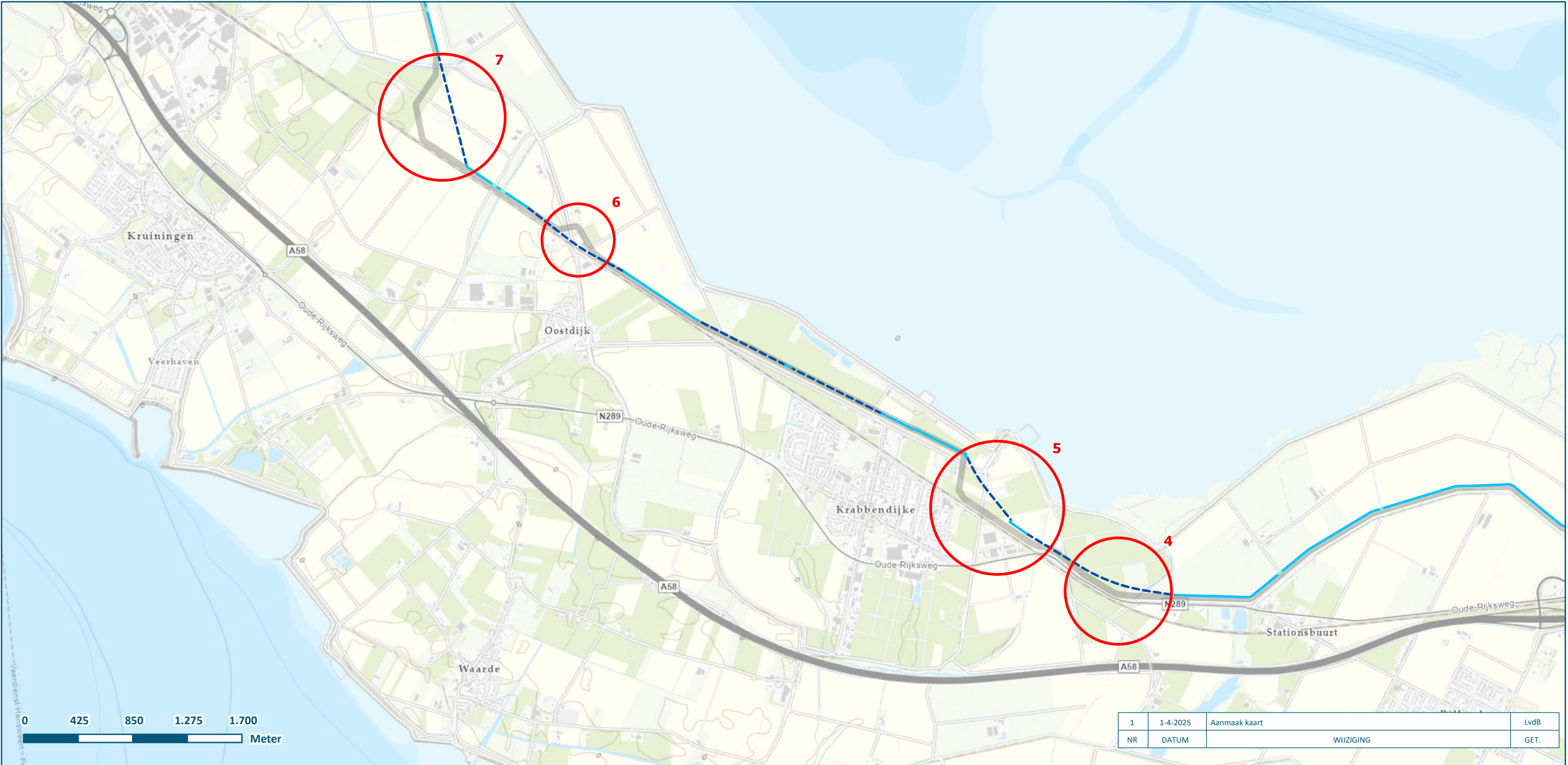
N

antea group

www.anteagroup.nl

Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

Locatie nieuwbouw leiding



- Nieuwbouw leiding: Boring
- Nieuwbouw leiding: Ontgraving
- Veldstrekking Zinker
- Locaties voorgenomen optimalisaties
- PEH-strook

Deze kaart maakt deel uit van een rapportage en is als zodanig toegevoegd als bijlage.
Deze kaart is geen op zichzelf staand medium en alleen te gebruiken in combinatie met de rapportage waar deze kaart voor is gemaakt.

1	1-4-2025	Aanmaak kaart	LvdB
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER
N.V. Nederlandse Gasunie

PROJECTOMSCHRIJVING
Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

KAARTTITEL
Locatie nieuwbouw leiding

GIS SPECIALIST
Lotte van den Burg

GECONTROLEERD
Johann Vincenz

DATUM
1-4-2025

STATUS
Definitief

SCHAAL
1:30.000

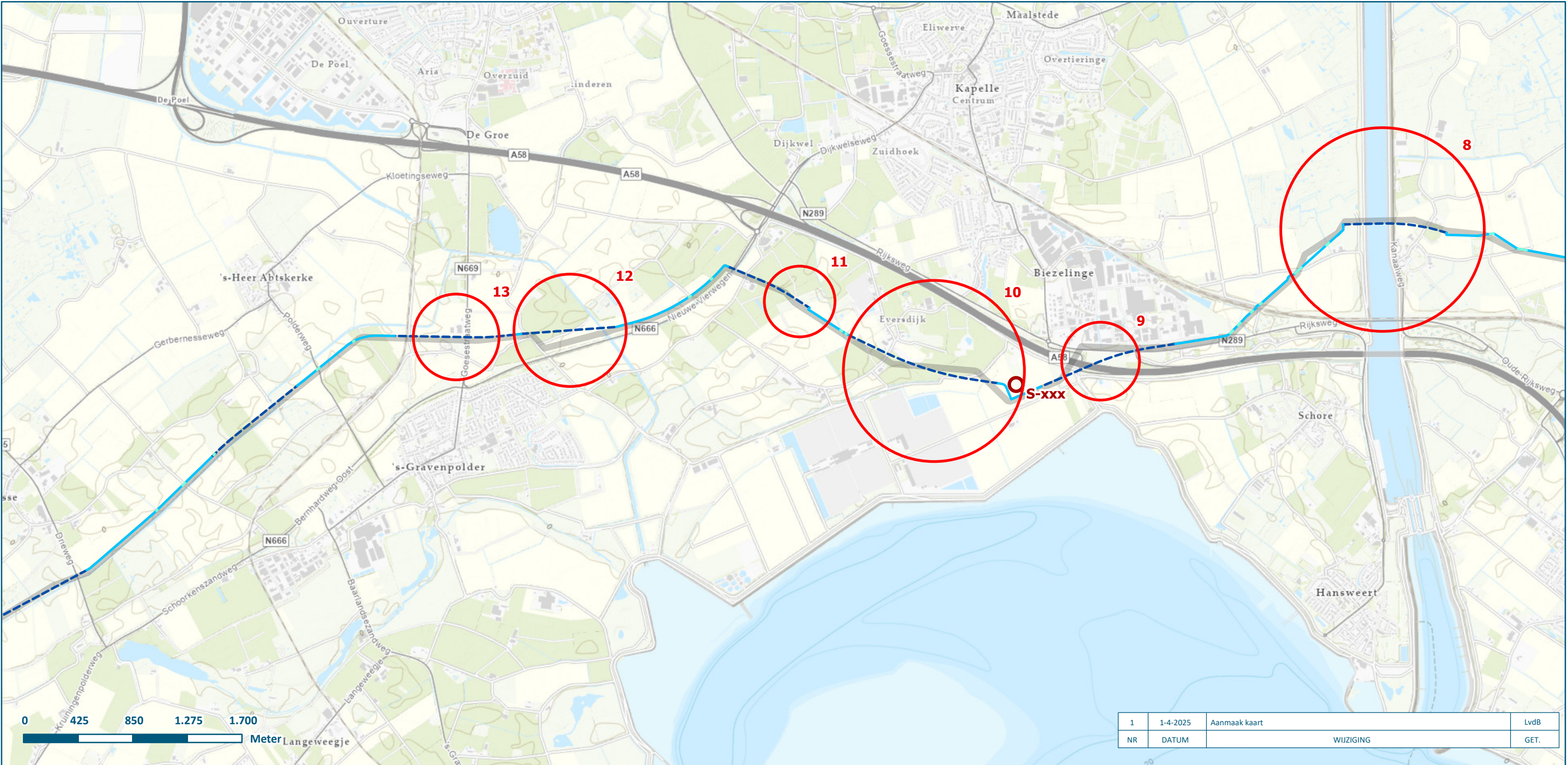
FORMAAT
A3

BLAD IN BLADEN
2 van 4

WIJZ.NR
1

Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

Locatie nieuwbouw leiding



- Nieuwe afsluiterlocatie
- Nieuwbouw leiding: Boring
- Nieuwbouw leiding: Ontgraving
- Veldstrekking Zinker
- Locaties voorgenomen optimalisaties
- PEH-strook

Deze kaart maakt deel uit van een rapportage en is als zodanig toegevoegd als bijlage.
Deze kaart is geen opzichzelfstaand medium en alleen te gebruiken in combinatie met de rapportage waar deze kaart voor is gemaakt.

1	1-4-2025	Aanmaak kaart	LvdB
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER
N.V. Nederlandse Gasunie

PROJECTOMSCHRIJVING
Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

KAARTTITEL
Locatie nieuwbouw leiding

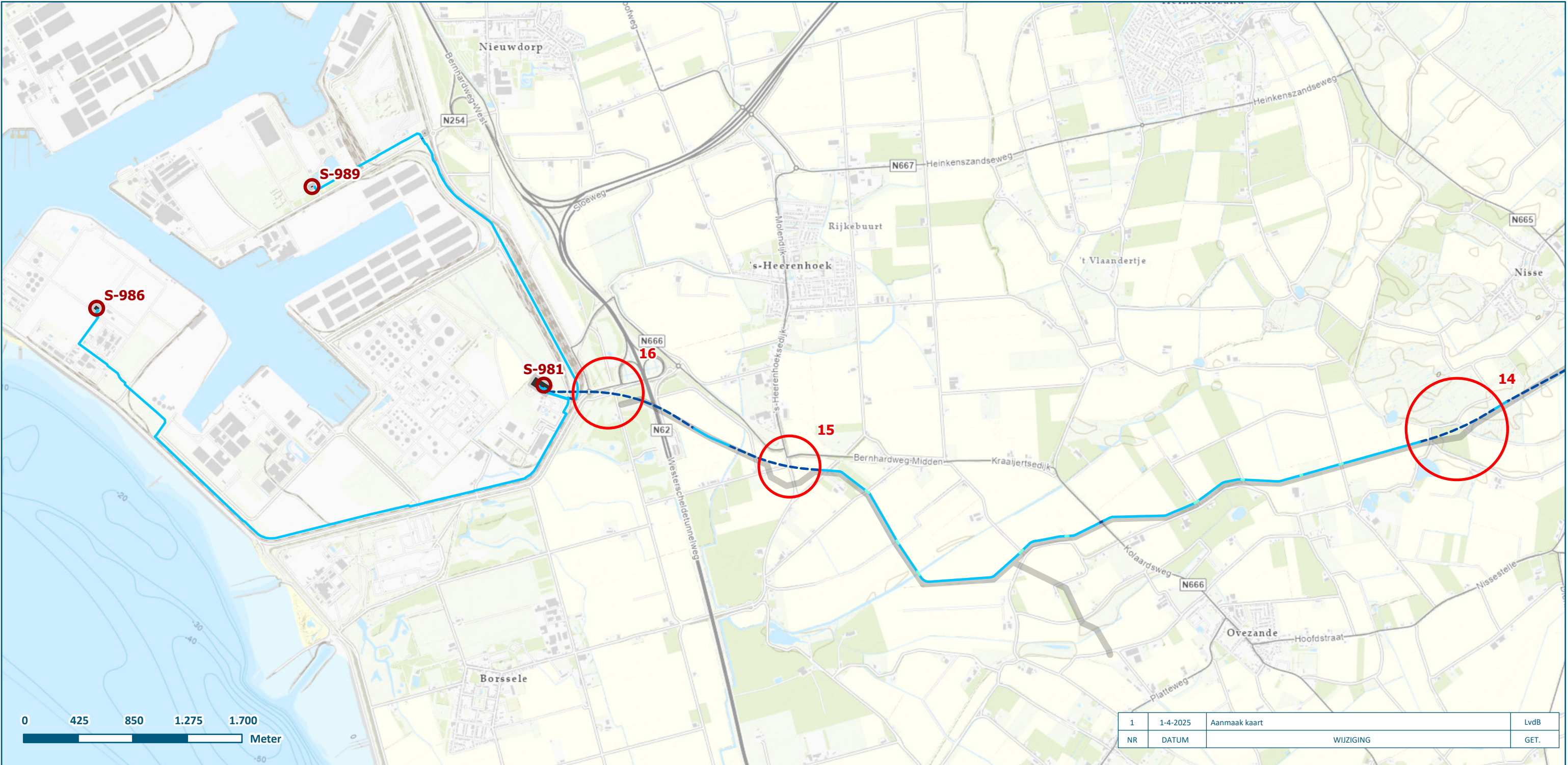
KAARTNUMMER
0495950-WSNZWN-LNL-A2-1

GIS SPECIALIST
Lotte van den Burg
GECONTROLEERD
Johann Vincenz
DATUM
1-4-2025
STATUS
Definitief

SCHAAL
1:30.000
FORMAAT
A3
BLAD IN BLADEN
3 van 4
WIJZ.NR
1
www.anteagroup.nl

Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

Locatie nieuwbouw leiding



- Nieuwe afsluiterlocatie
- Nieuwbouw leiding: Boring
- Nieuwbouw leiding: Ontgraving
- Veldstrekking Zinker
- Locaties voorgenomen optimalisaties
- PEH-strook

Deze kaart maakt deel uit van een rapportage en is als zodanig toegevoegd als bijlage.
Deze kaart is geen opzichzelfstaand medium en alleen te gebruiken in combinatie met de rapportage waar deze kaart voor is gemaakt.

1	1-4-2025	Aanmaak kaart	LvdB
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER
N.V. Nederlandse Gasunie

PROJECTOMSCHRIJVING
Waterstofnetwerk Zuid West Nederland Gasunie

KAARTTITEL
Locatie nieuwbouw leiding

KAARTNUMMER
0495950-WSNZWN-LNL-A2-1

GIS SPECIALIST
Lotte van den Burg
GECONTROLEERD
Johann Vincenz
DATUM
1-4-2025
STATUS
Definitief

SCHAAL
1:30.000
FORMAAT
A3
BLAD IN BLADEN
4 van 4
WIJZ.NR
1



Bijlage 4 Overzicht energieprojecten Zuidwest-Nederland

Bijlage 5 Bronnen

Geraadpleegde onderzoeksrapporten

- Arcadis Nederland, Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, Quicksan Afsluiterschema's, 10 juni 2024
- Arcadis Nederland / Biemans, B., Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, Aanvullend nader Ecologisch onderzoek, 12 juli 2024
- Arcadis Nederland / Brem L., Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, Rapportage Landschap en Cultuurhistorie, 31 juli 2023
- Arcadis Nederland / CRUX, Geohydrologisch Bureauonderzoek Waterschap Scheldestromen, Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, 20 september 2023
- Arcadis Nederland / Explosive Clearance Group B.V / Pas, F. , Vooronderzoek naar risico op het aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, 29 augustus 2023
- Arcadis Nederland / Meer, van der M., Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, Quicksan Ecologie Tracé, 10 juni 2024
- Arcadis Nederland / Rouwenhorst, H., Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, Qualitative Risk Analysis A-678, 3 mei 2024
- Arcadis Nederland / Rouwenhorst, H., Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, Qualitative Risk Analysis A-675, 3 mei 2024
- Arcadis Nederland / Rouwenhorst, H., Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, Qualitative Risk Analysis A-671, 3 mei 2024
- Arcadis Nederland / Zandstra, P., Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland, Historisch Vooronderzoek Bodem, 23 oktober 2023
- Arcadis Nederland / Artefact, Wattenberghe, J.E.M., Delporte, F.M.J., Berg van den, M., Tejero Y Cedillo, Archeologisch Bureauonderzoek, 24 juli 2023

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 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

Beneluxweg 125
4904 SJ Oosterhout
Postbus 40
4900 AA Oosterhout

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 ontlelen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

Vertrouwelijk/Confidential