

Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland



hynetwork



Integrale effectenanalyse Waterstofnetwerk Zuidwest- Nederland

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0495950.100
definitief revisie V1.4
8 oktober 2025

www.anteagroup.nl

Integrale effectenanalyse

Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland

projectnummer 0495950.100
definitief revisie V1.4
08 oktober 2025

Auteur(s)

Erik Jan Rodenhuis
Eric Hof
Johann Vincenz

Opdrachtgever

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

Gecontroleerd

Eric Hof

datum

08 oktober 2025

beschrijving

Definitieve versie IEA waterstofnetwerk
ZWN

vrijgave

S. Zondervan



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
1. Inleiding	4
1.1 Doel van de integrale effectenanalyse	4
1.2 Besluitvorming en de rol van de IEA	4
1.3 Leeswijzer	6
2. Projectomschrijving	7
2.1 Hoofdkeuze van het geprojecteerde tracé door middel van ruimtelijke prioritering	8
2.2 Een te onderzoeken (integraal) tracé	11
3. Milieueffecten	16
3.1 Inleiding	16
3.2 Milieueffecten Bodem & Water	16
3.3 Milieueffecten Natuur	17
3.4 Milieueffecten Landschap, Cultureel erfgoed en Archeologie	18
3.5 Milieueffecten Lucht	19
3.6 Milieueffecten Omgevingsveiligheid	19
3.7 Milieueffecten Gezondheid	20
3.8 Milieueffecten Geluid en Trillingen	20
3.9 Optimalisaties	21
4. Omgeving	22
4.1 Inleiding	22
4.2 Aanpak omgevingsproces	22
4.3 Aandachtspunten voortkomend uit het omgevingsproces	24
5. Techniek	28
5.1 Inleiding	28
5.2 Hergebruik van bestaande aardgasleidingen voor transport van waterstof	28
5.3 Werkzaamheden nieuwe waterstoftransportleiding	28
5.4 Beschikbare ruimte voor de leiding en afstand tot andere assets	30
5.5 Benodigde ruimte voor bouwwerkzaamheden	31
5.6 Werkzaamheden afsluiterlocaties	32
6. Toekomstvastheid	34
6.1 Inleiding	34
6.2 Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland als onderdeel van een groter geheel	34
6.3 Capaciteitsontwikkeling Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland	36
6.4 Toekomstvastheid in relatie tot ontwikkelingen in de omgeving	37
7. Kosten	44

1. Inleiding

1.1 Doel van de integrale effectenanalyse

Voor u ligt de integrale effectenanalyse (hierna afgekort IEA) van het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. Het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland betreft een ondergronds leidingnetwerk met bijbehorende (bovengrondse) voorzieningen voor het transport van waterstof dat ontwikkeld wordt in Zuidwest-Nederland. Het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland is onderdeel van het landelijke Waterstofnetwerk Nederland en verbindt het industriecluster Zeeland (havengebied North Sea Port) met België en met de industrieën in de havens van Bergen op Zoom en Moerdijk. Het netwerk maakt zoveel mogelijk gebruik van bestaande buisleidingen. Het landelijk waterstofnetwerk verbindt de vijf industriële clusters in Nederland met elkaar, met waterstofopslag en met het buitenland. Het gaat om een hogedruk waterstofnetwerk dat is bedoeld voor de industrie.

Voor de aanleg van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland is een ruimtelijk besluit nodig en verschillende vergunningen en ontheffingen van regionale overheden. Het bevoegd gezag voor dit ruimtelijke besluit zijn de ministers van Klimaat en Groene Groei (KGG) en van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO). De ministers bepalen daarvoor eerst hun voorkeur voor de ligging van het tracé; het Voorkeursalternatief (VKA).

De Integrale Effecten Analyse presenteert op objectieve wijze de informatie voor de keuze van het Voorkeursalternatief (VKA) voor het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland vanuit de thema's techniek, omgeving, milieu, kosten en toekomstvastheid. De scope van de Integrale Effecten Analyse is daarin breder dan die van het Milieueffectrapport, waarin hoofdzakelijk de milieueffecten onderzocht worden. De Integrale Effecten Analyse richt zich op informatie die relevant is gebleken voor de te maken keuzes. De keuze voor het Voorkeursalternatief wordt gemaakt door de minister voor Klimaat en Groene Groei en de minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening. Het besluitvormingsproces is verder toegelicht in paragraaf 1.2.

De Integrale Effecten Analyse staat niet op zichzelf. Het document vormt een samenvatting van resultaten uit verschillende bronnen zoals onderzoeken, verslagen en rapporten, die opgesteld zijn in het kader van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. De documenten waar deze Integrale Effecten Analyse uit put zijn:

- Het Milieueffectrapport (MER) (fase 1);
- Verslagen van werksessies en informatiebijeenkomsten;
- Ingediende zienswijzen op de concept-Notitie Reikwijdte en Detailniveau (cNRD);
- Het Voornemen en voorstel voor Participatie (VenP);

1.2 Besluitvorming en de rol van de IEA

Voor het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland wordt een projectbesluit onder de Omgevingswet genomen. Een projectbesluit wijzigt het omgevingsplan met regels die nodig zijn voor het uitvoeren, in werking hebben of in stand houden van het project. Voor het projectbesluit wordt de projectprocedure doorlopen en zijn een aantal stappen te onderscheiden, waarvan een aantal al zijn doorlopen.

In 2022 zijn de voorbereidingen voor het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland aangevangen. Ter voorbereiding op het project is een Voornemen en voorstel voor Participatie (Voornemen en voorstel Participatie) opgesteld. Van vrijdag 31 maart 2023 tot en met donderdag 11 mei 2023 heeft het Voornemen en voorstel Participatie ter inzage gelegen. In het Voornemen en voorstel Participatie is opgenomen op welke manieren de omgeving inspraak kan hebben op de besluiten die genomen worden in het project. Tegelijkertijd is op basis van technische haalbaarheid onderzocht welke alternatieven tijdens MER (fase 1) verder onderzocht worden.

In november 2023 zijn, ter voorbereiding op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD), een tweetal werksessies georganiseerd. Partijen uit de omgeving konden tijdens deze werksessies meepraten over de aspecten die onderzocht moeten worden met betrekking tot de aanleg en het gebruik van het waterstofnetwerk. Deze resultaten zijn verwerkt en opgenomen in de concept-Notitie Reikwijdte en Detailniveau. Van 3 november tot en met 14 december 2023 heeft het document ter inzage gelegen. Daarnaast zijn er in elk deelgebied informatieavonden georganiseerd om de omgeving te informeren over het project en eventuele vragen te

beantwoorden. Tijdens de informatieavonden kreeg men ook de gelegenheid om zienswijzen in te dienen. Ook de Commissie voor de Milieueffectrapportage (Commissie mer) heeft een advies uitgebracht over de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau.

Na het verwerken van de zienswijzen en het advies van de Commissie voor de Milieueffectrapportage is de definitieve NRD vastgesteld en is het Milieueffectrapport (MER) opgesteld. Het MER bestaat uit twee fasen: MER fase 1 is opgesteld vóór vaststelling van het Voorkeursalternatief en hierin worden de milieueffecten geïdentificeerd en voorlopig beoordeeld. Het MER fase 2 wordt in een later stadium opgesteld en is een verdiepend onderzoek naar de milieueffecten van het Voorkeursalternatief (VKA).

Het MER (fase 1) geldt als input voor het thema milieu dat één van de 5 thema's is in deze IEA. Op basis van een brede afweging, waarbij onderscheidende informatie op de thema's techniek, omgeving, milieu, kosten en toekomstvastheid in deze integrale effecten analyse in beeld is gebracht, wordt een voorstel voor een Voorkeursalternatief (VKA) voor het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland gedaan. De definitieve keuze voor het Voorkeursalternatief wordt gemaakt door de minister voor Klimaat en Groene Groei, en de minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening.

De Milieueffectenrapportage en de Integrale Effecten Analyse worden voor zes weken ter inzage gelegd, samen met het voorgenomen Voorkeursalternatief (ook wel concept VKA genoemd). Tijdens deze periode is er de mogelijkheid voor eenieder om een reactie te geven op de beide documenten. Ook wordt de Commissie mer om een tussentijds advies over MER (fase 1) gevraagd.

De minister voor Klimaat en Energie en de minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening stellen vervolgens het Voorkeursalternatief vast op basis van de integrale effecten analyse en de reacties op het voorgenomen Voorkeursalternatief (ook wel concept VKA genoemd). De ministers zullen in hun keuze ook de adviezen van de regionale overheden en de initiatiefnemer betrekken. Met hen gezamenlijk wordt gesproken over de consequenties van de aanleg van de onderdelen van het project Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

Nadat het Voorkeursalternatief is vastgesteld, wordt het MER (fase 2) opgesteld waarbij de effecten van het Voorkeursalternatief in meer detail worden beschreven. Het MER (fase 2) wordt te zijner tijd ter inzage gelegd met het ontwerp Projectbesluit en de ontwerpbesluiten over vergunningen en ontheffingen. Op de ontwerpbesluiten kan gereageerd worden (zie ook Figuur 4-1).

Door de ministers voor Klimaat & Groene Groei en voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening wordt het definitieve tracé met de meer in detail uitgewerkte uitvoering en maatregelen planologisch-juridisch vastgelegd in een ontwerp-projectbesluit. Het MER (fase 1) vormt hiervoor een deel van de input. 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, het 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 Milieu Effect Rapportage 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. Hierbij wordt rekening gehouden met de ingekomen zienswijzen, reacties en adviezen, en wordt de wijze waarop vorm is gegeven aan participatie in het proces verantwoord. 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 technische en bouwkundige details voor de realisering van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland (voldoende) uitgewerkt. Hiervoor zijn waarschijnlijk (aanvullende) besluiten, ontheffingen of (omgevings)vergunningen nodig. De belangrijkste besluiten worden echter zoveel mogelijk gelijktijdig met het projectbesluit genomen en de belangrijkste vergunningen en ontheffingen zoveel mogelijk gecoördineerd aangevraagd.

Als de Raad van State uitspraak heeft gedaan dat het projectbesluit in stand kan blijven (in geval dat beroep is aangetekend) en verder alle benodigde besluiten zijn genomen en alle benodigde ontheffingen en vergunningen zijn verleend en onherroepelijk zijn, kan worden begonnen met de realisatie van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

1.3 Leeswijzer

De hier voorliggende integrale effecten analyse is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 bevat een beknopte beschrijving van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. Hier wordt onder meer de nut en noodzaak van het project beschreven, welke rol het project speelt binnen het landelijk waterstofnetwerk en uit welke elementen het project bestaat. Ook wordt er een overzicht gegeven van het tracé, waarover een besluit genomen dient te worden.
- In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de verwachte milieueffecten als gevolg van de aanleg en het gebruik van het waterstofnetwerk.
- Hoofdstuk 4 beschrijft de relatie en interactie met de omgeving. De nadruk ligt daarbij op wensen, eisen en/of zorgen die lokale burgers en bedrijven, (lokale) belangengroepen, professionele en maatschappelijke organisaties en bestuurs- en overheidsorganen hebben met betrekking tot de aanleg en het gebruik van het waterstofnetwerk.
- In hoofdstuk 5 worden de ontwerp- en uitvoeringstechnische aspecten van het tracé toegelicht.
- In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op de toekomstvastheid van het waterstofnetwerk. Dit wordt gedaan op twee manieren: ten eerste wordt beschreven hoe toekomstvast het waterstofnetwerk als geheel is door in te gaan op ontwikkelingen met betrekking tot energie en waterstof. Ten tweede wordt beschreven hoe toekomstvast de verschillende tracés zijn in relatie tot de omgeving door in te gaan op ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving.
- In hoofdstuk 7 worden enkele overwegingen ten aanzien van de kosten uiteengezet.

2. Projectomschrijving

Nut en noodzaak

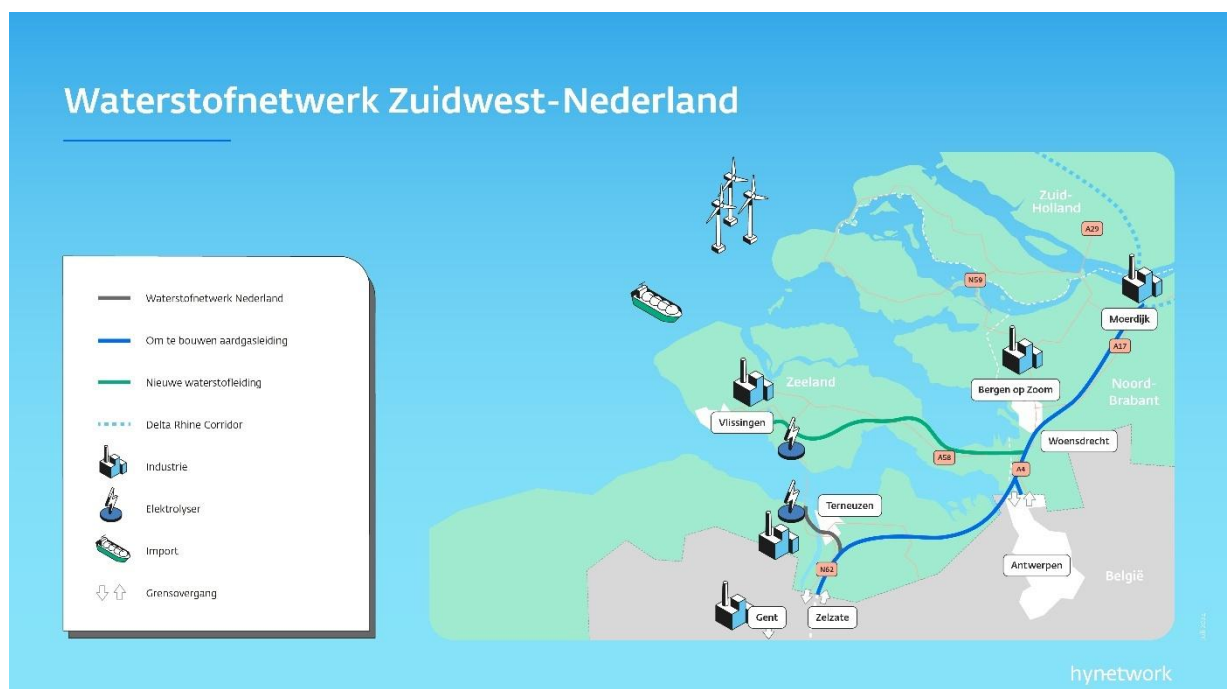
Om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen, wordt er in heel Nederland gewerkt aan de transitie naar een CO₂-neutrale samenleving. Hiervoor is nieuwe energie-infrastructuur nodig. Het Programma Energiehoofdstructuur (PEH) biedt inzicht in de toekomstige nationale energie-infrastructuur. Het PEH richt zich op zorgvuldig ruimtegebruik en het hergebruik van bestaande infrastructuur. Een belangrijk onderdeel van het PEH is het ontwikkelen van een netwerk voor waterstof, dat de grote industriële clusters in Nederland verbindt. Het transport van waterstof is een cruciaal onderdeel van een CO₂-vrije waterstofketen, zoals benadrukt in de 'Kabinetsvisie waterstof' van 2020. De 'Kamerbrief Ontwikkeling transportnet voor waterstof' licht de ontwikkeling van vraag en aanbod van waterstof en de vraag naar transportcapaciteit op de middellange en lange termijn toe. Voor de middellange termijn (uitgaande van 2030) hebben alle grote industriële clusters behoefte aan waterstofinfrastructuur.

Hynetwork heeft als doel het transport van waterstof te maximaliseren en het gebruik ervan in Nederland te bevorderen. Daarom ontwikkelt Hynetwork – dochteronderneming van Gasunie - , in opdracht van het Rijk, een landelijk netwerk van hogedrukwaterstofleidingen, genaamd 'Waterstofnetwerk Nederland' (zie *Figuur 2-1*). Onderdeel van dit netwerk zijn de vijf grote industriële clusters. Het landelijk hogedruknetwerk voor waterstof verbindt deze clusters en regio's met havengebieden, locaties voor wind op zee, opslagfaciliteiten, en met België en Duitsland. 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: Landelijk waterstofnetwerk (bron: Hynetwork)

Het waterstofnetwerk is belangrijk voor economische groei doordat het leveranciers en gebruikers verbindt. Het netwerk wordt toegankelijk voor alle waterstofleveranciers en -gebruikers om op de lange termijn beschikbaarheid te garanderen. Een tijdig beschikbaar waterstofnetwerk is zowel (inter)nationaal als regionaal essentieel. In de Schelde Deltaregio bevinden zich veel energie- en grondstof intensieve bedrijven met een grote verduurzamingsopgave. Voor de regio Zuidwest-Nederland is het waterstofnetwerk (zie *Figuur 2-2*) van groot belang, omdat het een duurzaam vestigingsklimaat creëert. Hiermee behoudt de regio een sterke positie op het gebied van economische groei en werkgelegenheid.



Figuur 2-2: Schematisch overzicht van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland met bestaande en nieuwe leidingen (bron: Hynetwork)

Tracékeuze op basis van ruimtelijke prioritering en optimalisaties

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 is gegeven 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 (paragraaf 2.1);
2. Optimalisatie van het ontwerp (paragraaf 2.2.1);
3. Identificatie van mogelijke belangrijke milieueffecten met aanbevelingen (Hoofdstuk3).

2.1 Hoofdkeuze van het geprojecteerde tracé door middel van ruimtelijke prioritering

Bij het bepalen van de ligging van het tracé is als eerste stap de volgende ruimtelijke prioritering toegepast:

- a. Maak zoveel mogelijk gebruik van bestaande aardgastransportleidingen (zie 2.1.1).
- b. In geval van een nieuwe leiding: zoek zo veel mogelijk aansluiting bij bestemde buisleidingstroken die zijn aangewezen in de Programma Energiehoofdstructuur; de zogenoemde PEH-stroken (zie 2.1.2).
- c. In geval van een nieuwe leiding buiten PEH/bestemde-stroken: bundel zo veel mogelijk met bestaande infrastructuur (zie 2.1.3).

Op grond van de in voorgaande paragraaf beschreven ruimtelijke prioritering is een tracé geprojecteerd wat bestaat uit verschillende onderdelen; een om te bouwen bestaande aardgasleiding in Zeeuws-Vlaanderen en West-Brabant en een nieuw te realiseren deel dat over Zuid-Beveland loopt (zie Figuur 2-3). In Tabel 2-1 zijn de globale afstanden voor de onderscheiden tracédelen opgenomen en in de daarna volgende paragrafen is het tracé nader toegelicht.



Figuur 2-3 Ligging van het tracé inclusief nieuwe afsluiterlocaties, grensstation Smokkelpad en leidingloop Zelzate als onderdeel van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

Tabel 2-1 Globale afstanden van tracédelen.

Tracédelen leidingen	Geografisch	Lengte (km)
Hergebruik bestaande leiding	Zelzate – Moerdijk	Ongeveer 84
Nieuwe leiding	Woensdrecht – Vlissingen	Ongeveer 57

2.1.1 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 2-4). Het tracé doorkruist de gemeenten Terneuzen, Hulst, Reimerswaal, Woensdrecht, Bergen op Zoom, Roosendaal, Halderberge en Moerdijk.. De bestaande aardgasleiding ligt grotendeels in een leidingenstrook die is vastgelegd in gemeentelijke bestemmings- en/of omgevingsplannen waardoor de werkzaamheden aan de afsluiterlocaties veelal ruimtelijk al mogelijk zijn. Hierdoor blijven de milieueffecten en het ruimtebeslag op dit tracé beperkt. Afgezien van het verwijderen van de bestaande afsluiterlocaties voor aardgas en de nieuwbouw van afsluiterlocaties voor waterstof zijn geen aanvullende fysieke werkzaamheden benodigd. Omdat de exacte locaties van de nieuwe afsluiterlocaties nog niet bekend zijn, worden ze op de kaart aangeduid met een cirkel die het geschatte gebied aangeeft. Deze voorlopig geprojecteerde afsluiterlocaties zijn gemarkeerd met codes (S-nummers) die door Hynetwork worden gebruikt.



Figuur 2-4: Ligging van de om te bouwen bestaande aardgasleiding Zelzate – Moerdijk als onderdeel van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

2.1.2 Tracé Woensdrecht – Vlissingen: nieuwe waterstoftransportleiding binnen PEH-/bestemde leidingenstrook

Voor de verbinding van Woensdrecht naar Vlissingen over Zuid-Beveland zijn geen geschikte aardgasleidingen beschikbaar, waardoor een nieuwe waterstoftransportleiding nodig is (zie Figuur 2-5). Deze kan grotendeels binnen de bestaande PEH- en/of andere bestemde leidingstroken worden aangelegd, behalve het laatste stuk bij het Sloegebied nabij Vlissingen (zie paragraaf 2.1.3). Deze nieuwe waterstofleiding wordt zoals gezegd in Woensdrecht aangesloten op de bestaande, te hergebruiken aardgasleiding van het tracé Zelzate – Moerdijk. Het geprojecteerde tracé doorkruist de gemeenten Vlissingen, Borsele, Kapelle, Reimerswaal en Woensdrecht.

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. Deze strook was voor 2024 al vastgelegd in de Structuurvisie Buisleidingen 2012-2035 en daarvoor als provinciale buisleidingenstrook door de Provincie Zeeland. De gehele buisleidingenstrook is conform de Structuurvisie buisleidingen 2012-2035 door de gemeenten vastgelegd in omgevingsplannen. Door aanleg in deze speciaal hiervoor gereserveerde strook worden de milieueffecten over het geheel genomen beperkt. Doordat de PEH-strook relatief smal is in de regio Zeeland (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. In open ontgraving zijn de scherpe bochten geen probleem, maar 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- en/of andere bestemde leidingstroken is geprojecteerd (zie onder paragraaf 2.2.1 (optimalisaties)). De nieuwe leiding is gemaakt van koolstofstaal en kan uitgevoerd worden in verschillende diameters. De leidingen worden ondergronds aangelegd, met een minimale gronddekking van 1,6 m. 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.



Figuur 2-5: Globale ligging van het nieuw te realiseren tracé als onderdeel van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

2.1.3 Tracé Sloegebied: nieuwe waterstoftransportleiding gebundeld met bestaande infrastructuur

In het Sloegebied – gelegen op het grondgebied van de gemeenten Borsele en Vlissingen en ook wel bekend als de haven van Vlissingen of NSP (North Sea Ports) - vindt nieuwbouw plaats omdat er geen boventallige aardgasleiding beschikbaar is. Het betreft het meest westelijke deel van het nieuw te bouwen tracé (zie eveneens Figuur 2-5). Bij de nieuwbouw wordt aansluiting met de bestaande bovengrondse en ondergrondse infrastructuur nagestreefd. Daarom wordt gebundeld met bestaande leidingstraten binnen het Sloegebied. 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.

2.1.4 Geprojecteerde afsluiterlocaties

Op verschillende locaties in het waterstofleidingnetwerk zijn bedienbare afsluiters nodig. Met behulp van deze 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 klanten te kunnen aansluiten zonder dat hierbij het gehele systeem uit bedrijf moet.

De geprojecteerde afsluiters bevinden zich ondergronds, met bovengrondse bedieningsunit met handwiel van circa 1,5 meter boven maaiveld. De geprojecteerde afsluiterlocaties worden omheind voor beveiliging en deze omheining beslaat maximaal 100 bij 40 meter. De exacte grootte is afhankelijk van de benodigde functionaliteiten ter plekke en wordt daarom nog in detail en per geprojecteerde afsluiterlocatie uitgewerkt.

2.2 Een te onderzoeken (integraal) tracé

Het toepassen van de ruimtelijke prioritering leidt daarmee tot één te onderzoeken tracé. Hynetwork ziet geen andere redelijke (reële) alternatieven. Ook de reacties naar aanleiding van de ter inzagelegging van het

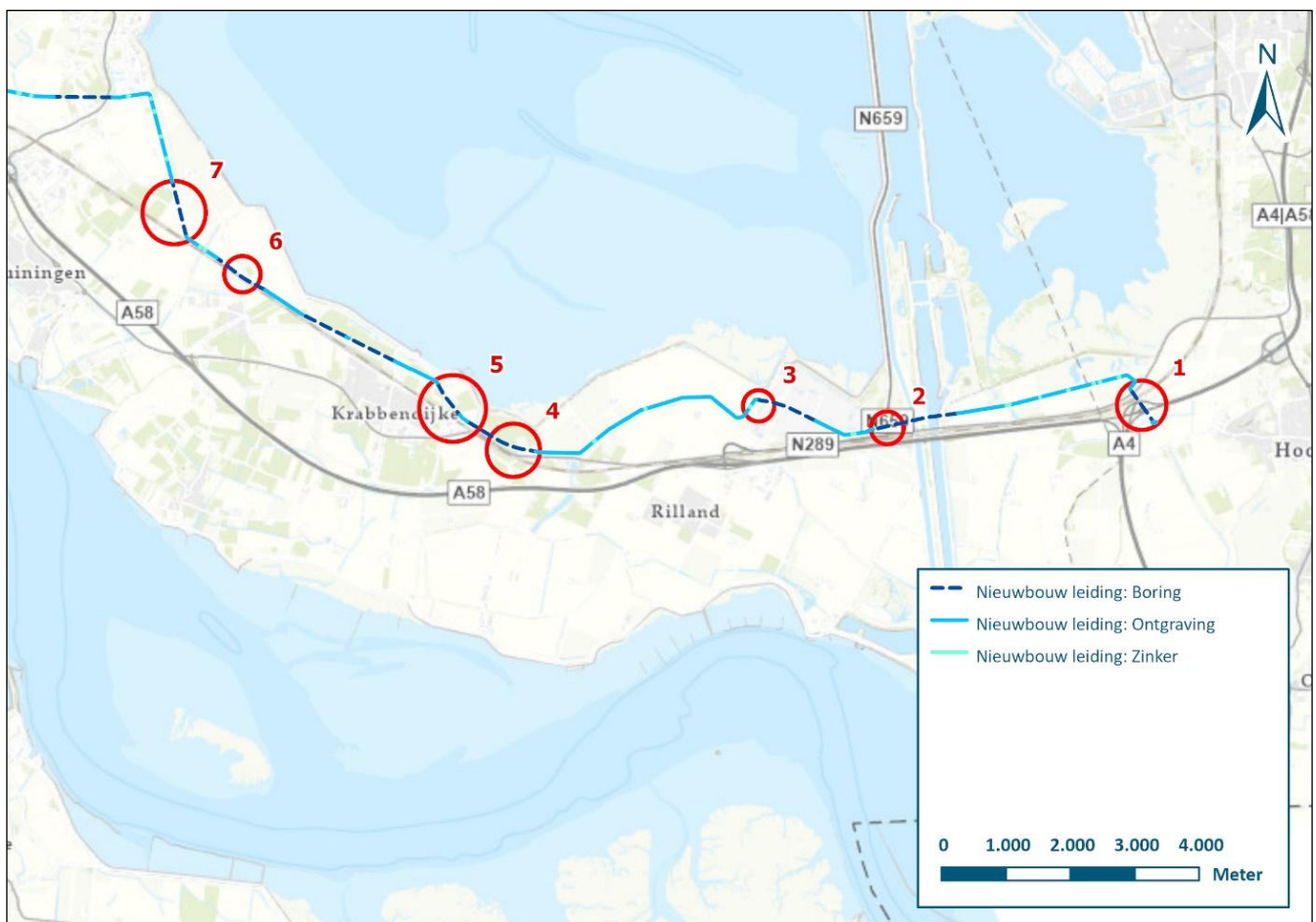
voornemen en het voorstel voor participatie als eerste stap van de projectprocedure, hebben niet geleid tot de identificatie van aanvullende alternatieven die verder onderzocht moeten worden. Evenmin hebben het overleg en de afstemming met de betrokken provincies, gemeenten en waterschappen tijdens het 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.

2.2.1 Voorgenomen optimalisaties van het ontwerp

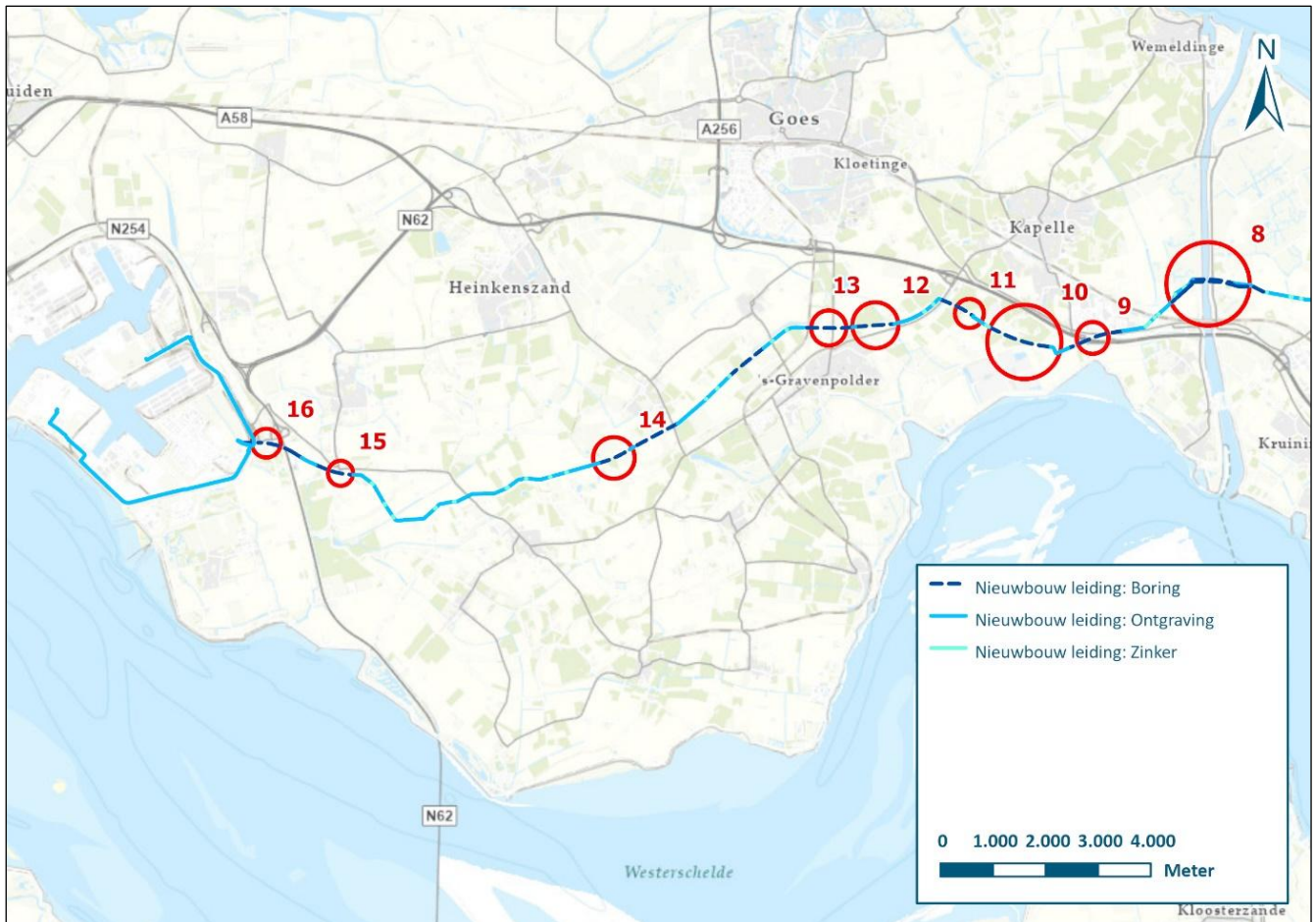
Als tweede stap is het ontwerp van de nieuwe waterstoftransportleiding geoptimaliseerd om zoveel mogelijk rekening te houden met de bovengrondse functies van het gebied, met als doel de milieueffecten verder te beperken. Bij deze voorgenomen optimalisaties is zowel gekeken naar de ligging als de aanlegwijze van de leiding. Het ontwerp van het tracé is nog niet definitief c.q. in ontwikkeling.

Geprojecteerd tracé Woensdrecht – Vlissingen: nieuwe waterstoftransportleiding

De aanleg van de nieuwe waterstoftransportleiding gebeurt voornamelijk door open ontgraving. Op een aantal locaties wordt een boring overwogen in plaats van een open ontgraving, bijvoorbeeld om kruisende infrastructuur of een specifieke bedrijfsfunctie, zoals fruitteelt of industrie, te ontzien en de verwachte milieueffecten te beperken. Meestal betreft dit een combinatie van redenen. In enkele gevallen komt de nieuwe waterstofleiding door deze ontwerpoptimalisaties over relatief korte afstand buiten de PEH- en/of andere bestemde leidingstroken 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 op overzichtskaarten Figuur 2-6 en Figuur 2-7 en een toelichting op de integrale afweging is opgenomen in Tabel 2-2.



Figuur 2-6: Overzichtskaart voorgenomen optimalisaties 1 tot en met 7 in het nieuwbouwtracé.



Figuur 2-7: Overzichtskartaal voorgenomen optimalisaties 8 tot en met 16 in het nieuwbouwtracé.

Tabel 2-2: Toelichting op de integrale afweging ten aanzien van de 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 leidingenstraat.
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 verkeerd hier in slechte staat en wordt niet veilig geacht. Daarom toepassen van een boring.
3	A-678-KR-009 t/m A-678-KR-011 Boring Middenhof	In de hoek van de Bathpolderweg en de Nieuwe Dwarsweg ligt een zonnepark welke te dicht op de PEH-strook 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.
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

Nr.	Locatie (zie bovenstaande uitsneden)	Reden om af te wijken van de PEH-/bestemde leidingenstrook
		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 zeer 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 tracé hier buiten de PEH- en/of andere bestemde leidingenstrook. Uit oogpunt van ruimtereserveringen voor toekomstige leidingen is nu gekozen voor enkele kleine afwijkingen waardoor de PEH- en/of andere bestemde leidingenstrook wordt verlaten. Aan de westzijde wordt zoveel mogelijk gebundeld met de reeds aanwezige buisleidingen.
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-50 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.
13	A-678-KR-050 t/m A-678-KR-051 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 lokaal grote boorkuipen nodig zijn voor de uitvoering van gesloten front boringen, waarbij mogelijk verzilting en mogelijk zettingen op zouden kunnen treden.
16	A-678-KR-069 t/m A-678-KR-072 Boring entree 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.

2.2.2 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, welke in overleg met de betrokken bevoegde gezagen, wordt vastgelegd in het projectbesluit en 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 lag 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. De thema's Bodem, Water, Natuur, Landschap, cultureel erfgoed & archeologie en Omgevingsveiligheid zijn onderzocht. Aangezien er geen tracé alternatieven voorhanden zijn, zijn alle effecten per definitie niet-onderscheidend. Omdat de effecten niet-onderscheidend zijn, is er geen beoordeling van effecten op een Likertschaal opgenomen.

Meer gedetailleerde analyses, zoals effecten van de exacte ligging en aanlegwijze, worden in MER Fase 2 behandeld. Dit omvat effecten op beschermde soorten en duurzaamheid en effecten als gevolg van geluid, trillingen, ruimtegebruik en ontplofbare oorlogsresten, die belangrijk zijn voor de besluitvorming over het projectbesluit en vergunningen.

3. Milieueffecten

3.1 Inleiding

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) is het beoordelingskader voor het Milieu Effect Rapport (MER) Fase 1 en 2 gepubliceerd. Dit kader bevat een overzicht van milieuthema's, aspecten, criteria en de manier van beoordelen.

In MER Fase 1 zijn de volgende thema's onderzocht op mogelijke belangrijke effecten:

- Bodem: bodemkwaliteit en zettingen
- Water: grondwater en oppervlaktewater
- Natuur: beschermde gebieden en soorten
- Landschap, cultureel erfgoed en archeologie
- Luchtkwaliteit
- Omgevingsveiligheid
- Gezondheid
- Geluid en trillingen

De MER-procedure verloopt in twee fasen: het doel van MER Fase 1 is om, aan de hand van de verwachte milieueffecten, te komen tot een Voorkeursalternatief. Tijdens MER Fase 2 worden alle milieueffecten van de aanleg- en gebruiksfase van dit Voorkeursalternatief in kaart gebracht. 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 dit IEA zijn de belangrijkste milieueffecten beschreven zoals die blijken uit het MER (Fase 1). Voor elk deelgebied zijn de milieueffecten weergegeven. De effectbeschrijving is vooral kwalitatief en globaal, gebaseerd op beschikbare informatie en onderzoeken. De nadruk ligt op analyses met kaarten, data en deskundigenoordelen. Zowel negatieve als positieve effecten, en mogelijkheden om deze te vermijden of te verzachten, worden besproken voor de aanleg- en gebruiksfase van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

3.2 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 locaties 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. Het tracé doorkruist voornamelijk landelijk gebied waardoor het aantal locaties beperkt is. 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 maatregelen zoals het toepassen 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 / watergangen die al in contact staan met zout water kunnen mogelijke effecten voorkomen.

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

Bij de ombouw van het tracé Zelzate – Moerdijk vindt bemaling plaats op zowel de locaties waar nieuwe afsluiterlocaties worden gerealiseerd als op de locaties waar afsluiterlocaties worden omgebouwd. Op deze locaties zijn dezelfde effecten te verwachten als hierboven genoemd voor het nieuwbouwtracé.

3.3 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 met name effecten als gevolg van stikstofdepositie, maar ook door verstoring door geluid, licht, trillingen, en optische effecten. Des te dichterbij de verstoring plaatsvindt, des te 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 boringen bij optimalisaties.

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 het grensstation Smokkelpad.

In fase 2, wanneer het ontwerp verder is uitgewerkt, zullen de risico's op indirecte effecten concreter worden bepaald, inclusief de berekening van stikstofdepositie met de Aerius Calculator. Wel is in deze fase aan de hand van een worst-case benadering een indicatieve inschatting gemaakt van de stikstofdepositie als gevolg van het voornemen. Bij deze berekeningen is uitgegaan van een traditionele aanpak, zonder gebruik van mitigerende maatregelen als elektrificatie of salderen. Uit deze berekeningen blijkt dat zowel de werkzaamheden voor het nieuwbouwtracé als de ombouwwerkzaamheden leiden tot (verdere) overschrijding van de Kritische Depositie Waarde (KDW) in Natura 2000-gebieden. Voor werkzaamheden voor het nieuwbouwtracé gaat het om de gebieden de Brabantse Wal (0,7 mol/ha/jaar), de Voordelta (0,06 mol/ha/jaar) en de Kop van Schouwen (0,03 mol/ha/jaar). Voor de ombouw werkzaamheden gaat het om de Brabantse Wal (0,29 mol/ha/jaar). Om het voornemen te kunnen realiseren zijn mitigerende maatregelen noodzakelijk. In fase 2 worden maatregelen onderzocht om effecten op Natura 2000-gebieden te minimaliseren, zoals het gebruik van emissiearm materieel,

stikstoffilters op bouwmaterieel, of aanpassing van de aanlegmethoden. Alle projecten in Nederland hebben te maken met uitdagingen als gevolg van wet- en regelgeving ten aanzien 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. Ook kunnen indirecte effecten 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. Door de optimalisaties worden de effecten op de locaties verminderd.

Voor het tracé Zelzate – Moerdijk geldt dat er niet gewerkt wordt in NNN-gebieden. Effecten zijn daarom zeer minimaal en zeer lokaal. Indirecte effecten van de werkzaamheden bij afsluiterlocaties zijn gezien de nabijheid van natuurgebieden niet uit te sluiten. Als het ontwerp verder is uitgewerkt worden in fase 2 de risico's op directe en indirecte effecten op NNN-gebieden nauwkeuring 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.

Rustgebieden voor ganzen

Bij het bestaande tracé en het geprojecteerde tracé zijn werkzaamheden gepland nabij rustgebieden voor ganzen, zoals aangewezen in de provinciale omgevingsverordeningen van Zeeland en Noord-Brabant. In fase 2 wordt onderzocht of er effecten zijn op deze gebieden zodra de exacte ligging en aanlegmethode bekend zijn. Als dit het geval is dan kan tijdelijk ruimtebeslag 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 risico gebied 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 gewerkt wordt. 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 deelgebied van het tracé zeer lokaal en daarom veel minder ingrijpend zijn.

3.4 Milieueffecten Landschap, Cultureel erfgoed en Archeologie

Voor het thema landschap, cultureel erfgoed en archeologie treden geen effecten op bij hergebruik van bestaande aardgasleidingen, omdat er geen nieuwe doorsnijding van aanwezige waarden plaatsvindt. Door de keuze voor het aanleggen van de nieuwe leiding binnen de aangewezen PEH- en/of andere bestemde leidingstroken worden negatieve effecten geminimaliseerd. Immers is bij de aanwijzing al rekening gehouden met aanwezige functies en waarden, waaronder landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden. Hoewel de strook gereserveerd is, blijven landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden aanwezig, evenals (dubbel-)bestemmingen. Eerder aangelegde leidingen hebben mogelijk al verstoringen veroorzaakt, maar zonder aanvullende maatregelen kan het project alsnog negatieve effecten hebben. Ook kunnen negatieve effecten ontstaan bij de werkzaamheden aan de afsluiterlocaties.

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. Omdat het tracé geprojecteerd is in de PEH- en/of andere bestemde leidingstroken, waar eerder kabels en leidingen zijn aangelegd, worden geen nieuwe effecten verwacht in deze gebieden. In fase

2 worden de 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 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. Tevens dienen eventuele gevolgen van grondwaterdaling, zetting en verdroging op archeologische waarden buiten het geprojecteerde tracé en werkstroken onderzocht te worden. 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 betreffen veelal het gebruik van sleufloze technieken, waardoor ontgravingen worden voorkomen en het risico op aantasting van archeologische resten geminimaliseerd wordt. Op de afsluiterlocaties op het tracé Zelzate – Moerdijk zijn naar verwachting geen archeologische waarden aanwezig.

3.5 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 3.3).

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.

3.6 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 risicocontour¹. 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 het gebruik van leidingen met een grotere wanddikte. Ook de nabijheid of kruising van ondergrondse hoogspanningsverbindingen, verkeersinfrastructuur, waterkeringen of beschermingszones kan aanleiding zijn voor het nemen van mitigerende maatregelen.

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 van 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 definitieve berekeningen.

3.7 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.

3.8 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.

¹ 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).

3.9 **Optimalisaties**

Zoals in paragraaf 2.2 is beschreven en weergegeven zijn er 16 voorgenomen optimalisaties ten aanzien van het nieuwbouwtracé aangebracht. Deze optimalisaties leiden in veel gevallen tot een ander risico voor- en/of een ander effect op - het milieu. In algemene zin kan gesteld worden dat de optimalisaties in mindere mate een risico voor - en/of negatief effect op – het milieu veroorzaken. De belangrijkste reden hiervoor is dat bij al deze optimalisaties voorgenomen is om als uitvoeringsmethode/-techniek boringen toe te passen. Dit wijkt af van het algemeen geldende uitgangspunt om de open ontgraving als uitvoeringsmethode voor het nieuwbouwtracé toe te passen. De optimalisaties leiden niet tot wezenlijk onderscheidende milieueffecten. In algemene zin kan gesteld worden dat de optimalisaties – veelal boringen - leiden tot een lokale beperking van milieueffecten.

4. Omgeving

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is in beeld gebracht welke issues en belangen in de omgeving spelen. Met een issue wordt een onderwerp bedoeld waarover stakeholders wensen, eisen en/of zorgen hebben geuit. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de mate van complexiteit, gevoeligheid en onzekerheid van de issues. De 'kleinere' issues vragen om aandacht, maar zijn naar verwachting in overleg met de omgeving goed op te lossen. De 'grote' issues zijn de onderwerpen waarvoor veel afstemming en inzet van maatregelen nodig is en waarbij de uitkomsten onzeker kunnen zijn.

Paragraaf 4.2 beschrijft eerst de aanpak voor het betrekken van de omgeving. Met 'de omgeving' worden bedoeld alle partijen die een belang hebben dat mogelijk door het project wordt geraakt. Dit kunnen zijn lokale burgers en bedrijven, (lokale) belangengroepen, professionele en maatschappelijke organisaties en bestuurs- en overheidsorganen.

Paragraaf 4.3 geeft een overzicht van de onderwerpen (issues) en belangen die in het algemeen en niet onderscheidend voor de omgeving (kunnen) spelen en door de partijen zijn ingebracht die tot nu toe betrokken zijn. Het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) en Hynetwork hebben belanghebbenden zo goed mogelijk geïnformeerd. Via zowel formele inspraakmomenten als informele participatiemiddelen. In de ontvangen zienswijzen op het Voornemen en voorstel Participatie en op de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn geen substantiële bezwaren vanuit belanghebbenden naar voren gekomen. Ook zijn er geen alternatieven voorgesteld vanuit de omgeving. Uit de zienswijzen en gesprekken met stakeholders blijkt dat er draagvlak bestaat voor het project en voor het voorgenomen tracé. De in hoofdstukken 1 en 2 van deze IEA beschreven doorlopen stappen om de milieueffecten en het ruimtebeslag van de aanleg en het gebruik van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland zoveel mogelijk te beperken zijn door de omgeving goed ontvangen.

4.2 Aanpak omgevingsproces

In de verkenning is er zowel sprake van een projectprocedure ten behoeve van besluitvorming, alsook een MER-procedure waarin de verwachte effecten van het project worden beoordeeld. De volgtijdigheid van project- en procesprocedure is schematisch weergegeven in figuur 4-1.

Bij het ontwerp en de uitvoering van de plannen voor het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland worden belanghebbenden gedurende het project goed betrokken. Het doel hiervan is om te komen tot zorgvuldige en vanuit de omgeving gedragen besluiten voor het project. Hierbij is sprake van zowel formele inspraakmomenten als informele participatiemogelijkheden, welke zijn vastgelegd in een participatieplan wat is gepubliceerd op 31 november 2023. Naast het formele proces zijn diverse participatiemiddelen ingezet, waaronder informatiebijeenkomsten, een webinar, gesprekken, (nieuws)brieven en aankondigingen via de website van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (www.RVO.nl). Ook heeft frequent bestuurlijk overleg plaatsgevonden met de publieke regionale en lokale bestuursorganen en vindt er informatie uitwisseling plaats via twee ambtelijke gebiedstafels.



Figuur 4-1 Projectprocedure met de hieraan gekoppelde mer-procedure (de gekoppelde vergunningprocedures zijn niet opgenomen) Bron: www.rvo.nl.

De eerste mijlpaal in het project was het Voornemen en voorstel voor Participatie (Voornemen en voorstel Participatie), welke het ministerie van Economische Zaken en Klimaat op 30 maart 2023 heeft gepubliceerd. Tijdens de terinzagelegging van het Voornemen en voorstel Participatie zijn informatiebijeenkomsten georganiseerd. Naar aanleiding van reacties en gesprekken is een reactienota opgesteld.

Hierop volgde de tweede mijlpaal, waarbij het ministerie van Economische Zaken en Klimaat en Hynetwork Services in de concept-Notitie Reikwijdte en Detailniveau hebben toegelicht wat het voornemen is, welk tracé wordt onderzocht en welke milieuthema's worden behandeld. Het detailniveau geeft aan hoe het onderzoek

wordt uitgevoerd. Het document lag van 3 november 2023 tot en met 14 december 2023 ter inzage. De concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau is ook breed voorgelegd aan betrokken bestuursorganen in Nederland en België, evenals aan wettelijk adviseurs. Tijdens de zienswijzenperiode zijn informatiebijeenkomsten georganiseerd.

De derde mijlpaal was het vaststellen van de definitieve NRD en de Nota van Antwoord. In de Nota van Antwoord zijn de inspraakreacties voorzien van een reactie. Hierin is aangegeven hoe de zienswijzen zijn betrokken bij het opstellen van de definitieve NRD en hoe er in het vervolg van het project rekening mee wordt gehouden.

De Integrale Effecten Analyse (IEA) maakt deel uit van de vierde mijlpaal, waarbij deze samen met de Milieueffectrapportage (MER) fase 1 en het concept Voorkeursalternatief (cvKA) ter inzage wordt gelegd. Wederom worden belanghebbenden in de gelegenheid gesteld om reacties in te dienen.

De onderzoeksresultaten, reacties uit de omgeving en advies van regionale overheden en Commissie MER leidt tot een voorbereidingsbesluit. In het Ontwerp-projectbesluit en project-MER fase 2 is verder uitgewerkt hoe het project eruit gaat zien. Zo komen er gedetailleerdere onderzoeken voor de gekozen route naar milieu, techniek en kosten. Op basis daarvan worden het projectbesluit en de vergunningen en ontheffingen opgesteld. De Commissie mer heeft daarbij een adviserende rol.

Vervolgens kan het projectbesluit vastgesteld worden. In het projectbesluit staat een beschrijving van het project. Ook is omschreven welke permanente of tijdelijke maatregelen en voorzieningen er nodig zijn om het project te realiseren en welke maatregelen er worden genomen om nadelige gevolgen van het project op de leefomgeving te verminderen. Bij de Raad van State kan beroep worden ingediend tegen het definitieve projectbesluit en de vergunningen.

De projectprocedure verloopt in gezamenlijk overleg en afstemming met de betrokken provincies, gemeenten en waterschappen, welke zijn weergegeven in *Tabel 4-1*. 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) zijn ook Belgische overheden betrokken (de federale overheid, Provincie en Stad Antwerpen).

Tabel 4-1 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

4.3 Aandachtspunten voortkomend uit het omgevingsproces

Het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) en Hynetwork hebben belanghebbenden uitgebreid geïnformeerd via formele inspraakmomenten en informele participatiemiddelen. Er zijn geen substantiële bezwaren of alternatieven naar voren gekomen in de zienswijzen op het Voornemen en voorstel Participatie en

de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau. Uit de zienswijzen en gesprekken met stakeholders blijkt dat er draagvlak is voor het project en het voorgenomen tracé. De stappen om de milieueffecten en het ruimtebeslag van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland te beperken, zoals beschreven in hoofdstukken 1 en 2 van de IEA, zijn goed ontvangen door de omgeving.

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.

Bij een groot aantal raakvlakprojecten is het ministerie van KGG betrokken vanwege de status van energieprojecten die van nationaal belang worden geacht. Daarnaast is er frequent overleg met TenneT over de raakvlakken met de diverse projecten. Ook zijn er raakvlakken met andere Gasunie projecten zoals de Delta Rhine Corridor en de Delta Rhine Co₂nnexion.

Gebiedsgewijs vindt hierover periodieke interne en externe afstemming plaats. Het gaat dan om de regio's Moerdijk en Sloehaven, waar een veelheid aan energieprojecten van nationaal belang samenkomt. Uiteraard wordt er ook afgestemd met lokale initiatieven zoals Powerport Moerdijk, waarin de gemeenten Geertruidenberg, Drimmelen en Moerdijk samenwerken. Omdat deze regio veel op zich af ziet komen, is in samenwerking met de provincie en het Rijk gestart met de Ontwerptafel. Hierbij worden de integrale opgaven besproken en afgestemd, zoals de vestiging van hoogspanningsstations (380 kV).

Binnen het samenwerkingsverband werkt Gasunie Hynetwork samen met overheden, havenbedrijf North Sea Ports en diverse bedrijven aan crossborder oplossingen voor een toekomstbestendige, duurzame industrie in de Vlaams-Nederlandse Schelde-Deltaregio. Raakvlakprojecten zijn ook daar 380 kV hoogspanningsstations, maar ook de mogelijke komst van extra kernenergie, aanlandingen van windenergie (VAWOZ-project) en de daarbij behorende converters. Om de ruimtelijke inpassing van diverse ontwikkelingen in het Sloegebied mogelijk te maken wordt frequent overleg gevoerd.

Veel mensen en bedrijven wonen of werken langs het toekomstige waterstofnetwerk, zowel dichtbij als verder weg. Direct omwonenden en mogelijk getroffen bedrijven worden actief uitgenodigd voor informatiebijeenkomsten bij iedere belangrijke projectmijlpaal. Tijdens deze bijeenkomsten geeft het projectteam toelichting en is er ruimte voor vragen en suggesties. Bij directe effecten, zoals onderzoek op percelen of hinder door werkzaamheden, worden betrokken eigenaren persoonlijk geïnformeerd. Iedereen kan contact opnemen of zich aanmelden voor de nieuwsbrief via de websites van RVO Bureau energieprojecten (www.rvo.nl/waterstofnetwerk-zwn) en Hynetwork Services (<https://www.hynetwork.nl/voor-de-omgeving/zuidwest-nederland>).

Bedrijven die interesse hebben in aansluiting op het netwerk kunnen dit ook via de website van Hynetwork Services aangeven. Daarnaast kan eenieder ook contact opnemen met de omgevingsmanager van het project. Contactgegevens zijn te vinden op de site van Hynetwork.

In het MER Fase 1 zijn daarbij een aantal (mogelijke) raakvlakprojecten benoemd. Deze worden nader onderzocht in Fase 2.

4.3.1 Tracé Zelzate – Moerdijk (hergebruik bestaande aardgasleiding)

Uit de ontvangen zienswijzen op het Voornemen en voorstel Participatie en de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn geen substantiële bezwaren of alternatieven naar voren gekomen met betrekking tot het hergebruik van de bestaande aardgasleiding voor het tracé Zelzate - Moerdijk. Hieruit blijkt dat er voldoende draagvlak is voor het project en het voorgenomen tracé Zelzate - Moerdijk. Toch zijn er enkele aandachtspunten qua afstemming van de tracering.

Afstemming met Belgische overheden ten behoeve van grensstations

Op het tracé Zelzate – Moerdijk zijn geen grote issues, omdat er sprake is van hergebruik van een bestaand aardgastracé. Er zijn enkele nieuwe afsluiterlocaties en een grensstation voorzien (Smokkelpad). 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).

Afstemming met Ontwerptafel Powerport Moerdijk

De 'Powerport regio Moerdijk' is het gebied vanaf het haven- en industrieterrein Moerdijk tot en met de Amercentrale in Geertruidenberg. Dit gebied vervult een belangrijke rol in het energiesysteem van de toekomst. Het Rijk wil veel nieuwe energie-infrastructuur ontwikkelen in deze regio. Daarbij wil het Rijk de industrie in Nederland verduurzamen. Dit alles kost veel ruimte, juist in een gebied waar de ruimte beperkt is, de leefbaarheid onder druk staat en de milieudruk al hoog is. Daarom hebben het Rijk, de provincie en gemeenten afgesproken om alles wat speelt in samenhang af te wegen binnen de Ontwerptafel Powerport regio Moerdijk (Ontwerptafel). De adviezen van de Ontwerptafel, en de keuzes die tijdens de bestuurlijke overleggen omtrent Powerport regio Moerdijk worden gemaakt, spelen een belangrijke rol bij de raakvlakken tussen de verschillende energieprojecten.

4.3.2 Tracé Woensdrecht – Vlissingen (nieuwbouw waterstofleiding)

Uit de ontvangen zienswijzen op het Voornemen en voorstel Participatie en de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn zorgen, wensen en aandachtspunten voor de tracering van het waterstofnetwerk en het onderzoek naar de milieueffecten uitgesproken. Op basis hiervan zijn 16 voorgenomen optimalisaties in het voornemen opgenomen inclusief diverse aandachtspunten.

Afstemming Vlissingen-Oost/Borssele

In Vlissingen-Oost zijn diverse activiteiten geconcentreerd, waaronder basis- en offshore-industrie, olieraffinage, en de op- en overslag van goederen zoals fruit, metaal, hout en erts. Ten behoeve van deze industrie is diverse infrastructuur aanwezig, zoals wegen, spoor en hoogspanningsverbindingen. In de haven zijn diverse ontwikkelingen ten aanzien van de spoor- en hoogspanningsinfrastructuur, waarbij afstemming met North Sea Ports plaatsvindt. Ten aanzien van de huidige kernreactor is bedrijfsduurverlenging voorzien. Tevens is Borssele zoekgebied voor de bouw van een nieuwe kerncentrale in een lopende ruimtelijke verkenning. Het ministerie van KGG is nauw betrokken bij de ruimtelijke verkenning inzake nieuwe kerncentrales.

Afstemming met Evides inzake uitbreiding waterinfrastructuur 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 de vraag naar drinkwater. Om aan deze behoeften te voldoen, legt Evides nieuwe drinkwaterinfrastructuur aan in Zuid-Beveland, Zeeuws-Vlaanderen en de gemeente Woensdrecht. Op het tracé van Markiezaat tot Nieuwdorp lopen de geprojecteerde drinkwater en waterstof tracés ongeveer 40 km parallel. Evides legt het drinkwatertracé eerder aan dan Hynetwork en de waterstofleiding zal vervolgens parallel komen te liggen aan de waterleiding van Evides. Daarbij zal Hynetwork in overeenstemming met de provincie, de gemeenten en de andere leidingbeheerders trachten zo efficiënt mogelijk om te gaan met de ruimte in de leidingenstrook met in achtname van veiligheid.

Voorkomen van schade aan fruitboomgaarden en boomkwekerijen

Op het tracé van de PEH- en/of andere bestemde leidingstroken zijn verschillende fruitboomgaarden en een boomkwekerij gevestigd. Om schade aan landschappelijke en economische waarde van bomen te voorkomen wordt gekozen voor een boring, welke afwijkt van genoemde leidingstroken. Dit is het geval bij Krabbendijke, Oostdijk, Kruiningen, Olzendedijk, Smokkelhoek, Eversdijk, 's-Gravenpolderse Oudedijk en bij Wranghe. Er worden geen noemenswaardige schades aan fruitboomgaarden en boomkwekerijen verwacht.

Effecten op agrarische waarden

De route van de waterstofleiding doorkruist op Zuid-Beveland grote gebieden waar landbouwactiviteiten worden uitgevoerd. Een waterstofleiding in deze gronden zorgt voor een (tijdelijk) belemmerend effect op deze activiteiten gedurende de aanlegfase en/of in de beheerfase. Complicerende factor is dat werkzaamheden ten behoeve van de aanleg van waterleiding en waterstoftracé kort op elkaar plaatsvinden, waardoor nog niet alle schades aan landbouwpercelen zijn verholpen wanneer de volgende werkzaamheden alweer plaatsvinden. Hierdoor kan onduidelijkheid ontstaan over de verantwoordelijkheid voor de schade. In fase 2 zal een landbouweffectrapportage worden uitgevoerd, waarin de gevolgen van aanleg voor de bereikbaarheid van het bedrijf, kavels en obstructie van weidegang tijdens de aanlegfase, administratieve gevolgen, schade aan gewas, effecten op bodemstructuur, insleep van gewasziektes en doorsnijding van drainage, zoute kwel en andere effecten op de waterhuishouding worden beoordeeld.

5. Techniek

5.1 Inleiding

Voor het ontwikkelen van de leidinginfrastructuur voor het transport van waterstof in Zuidwest-Nederland, als onderdeel van een landelijk netwerk, is het van belang om zicht te hebben op de belangrijkste technische aspecten die hierbij aan de orde zijn. De realisatie van een Waterstofnetwerk omvat de ombouw van een bestaande aardgasleiding voor waterstof, de aanleg van nieuwe leidingen en de aanleg van afsluiterlocaties. Dit hoofdstuk beschrijft kort de voorziene werkzaamheden met de technische uitgangspunten en aandachtspunten. In het ontwerp wordt rekening gehouden met deze uitgangspunten en aandachtspunten, waardoor het project technisch haalbaar en uitvoerbaar is.

5.2 Hergebruik van bestaande aardgasleidingen voor transport van waterstof

Het hergebruik van bestaande aardgasleidingen voor waterstoftransport is een efficiënte en milieuvriendelijke oplossing. Momenteel zijn er nog aardgasafnemers aangesloten op deze leidingen, die zullen worden overgezet naar een parallel gelegen aardgasleiding.

Om de bestaande leidingen geschikt te maken voor waterstoftransport, worden ze intern gereinigd, ontkoppeld van het aardgasnetwerk en worden afsluiters verwijderd en/of omgebouwd. Nieuwe afsluiterlocaties worden gebouwd om de leidingen te koppelen binnen het waterstofnetwerk. Vervolgens wordt de infrastructuur getest en operationeel gemaakt voordat deze in gebruik wordt genomen. Bij deze werkzaamheden treden geen technische bijzonderheden op.

Gasunie beheert het landelijke hogedruk aardgasnetwerk en zet in op het hergebruik van vrijgekomen aardgasleidingen voor waterstoftransport. Dit heeft minder impact op de omgeving dan het aanleggen van nieuwe leidingen. De leidingen zijn al geschikt bevonden voor waterstoftransport.

Voor het hergebruik van bestaande aardgasleidingen moeten deze worden overgedragen van Gasunie Transport Services (GTS) naar Hynetwork (beide dochterondernemingen van Gasunie). GTS ontkoppelt de her te gebruiken leidingen van het aardgasnetwerk en voert de controle en reiniging uit. Na de overdracht worden de leidingen geconserveerd door ze af te sluiten en te vullen met stikstof onder lichte overdruk, als ze niet direct in gebruik worden genomen. Nieuwe afsluiterlocaties worden gebouwd om de leidingen binnen het waterstofnetwerk te koppelen en van toekomstige aansluitmogelijkheden te voorzien. Ten slotte wordt de nieuwe waterstofinfrastructuur getest en in bedrijf genomen.

5.3 Werkzaamheden nieuwe waterstoftransportleiding

Wanneer hergebruik van bestaande aardgasleidingen niet mogelijk is, moeten er nieuwe leidingen worden aangelegd met een diameter van (maximaal) 30 inch (ongeveer 76 centimeter). De aanleg kan plaatsvinden middels ontgravingen of boringen.

Het algemene uitgangspunt voor het project is dat de aanleg van nieuwe leidingen zoveel mogelijk middels ontgraving plaatsvindt. De reden hiervoor is dat de kosten van een ontgraving vaak lager zijn dan die van alternatieve methoden. Daarnaast is een geboorde leiding niet meer bereikbaar voor onderhoud. Alleen op plaatsen waar open ontgraving niet mogelijk of wenselijk is, worden andere methoden gebruikt. Dit betreft locaties waar infrastructuur zoals watergangen, waterkeringen, wegen of kabels en leidingen gekruist moeten worden, of waar sprake is van specifiek landgebruik zoals fruitteelt. Alternatieve methoden worden ook toegepast om hinder voor de omgeving te verminderen.

De effectbeschrijving in het MER fase 1 gaat bij de aanleg van het waterstofnetwerk uit van ontgraving of boring

Ontgravingen

Open ontgravingen worden voornamelijk toegepast in agrarische gebieden. Graafmachines graven een sleuf van minimaal 2,35 meter diep, waarin de leiding wordt gelegd. Bij aansluiting op boogzinkers kunnen dieptes oplopen tot 5 meter of meer. De vrijgekomen grond wordt apart gehouden en er wordt een tijdelijke rijbaan aangelegd voor materieel. Na afloop van de werkzaamheden wordt de sleuf gedicht met de vrijgekomen grond. Voor open ontgravingen is een werkstrook van minstens 25 tot 30 meter breed nodig. Bemaling wordt toegepast om de grondwaterstand te verlagen en de leidingen droog aan te leggen. Tijdelijke bouwwegen zijn nodig voor de aanvoer van materieel en toegang tot werkterreinen.

Momenteel is er een alternatief voor open ontgraving in ontwikkeling, waarbij de leidingen worden ingeploegd. 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 slechts zeer lokaal nodig. Dit betekent dat cultuurtechnisch belangrijke grondlagen intact kunnen blijven en dat de overlast voor de landeigenaar tot een minimum beperkt blijft. Bij veengrond treedt er geen oxidatie op en er is vrijwel geen grondtekort, behoudens de lasputten. Ook kan het werk sneller worden uitgevoerd met minder machines en smallere werkstroken. Minder mensen in de sleuf, minder grondverplaatsing en minder machinebewegingen maken inploegen tot slot ook een veiligere uitvoeringsmethode dan 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 inploegen geen beproefde techniek is voor leidingen van dit type, is de open ontgraving voor dit MER en de vergunningstrajecten het uitgangspunt. Als er op een later moment inploegen als een technisch alternatief mogelijk blijft, zal toepassing van inploegen een optimalisatie zijn van de beoordeelde situatie met een gunstiger milieu-impact.

Boringen

Om andere infrastructuur te kruisen zijn boringen een effectieve techniek al vragen ze wel meer vooronderzoek, omdat de fysieke omstandigheden minder goed waarneembaar zijn. Gangbare boortechnieken zijn horizontaal gestuurd boren en gesloten front boringen. Tevens zijn er hybride technieken in ontwikkeling zoals de 'Direct Pipe' methode, welke mogelijk ook ingezet kunnen worden.

Bij Horizontaal gestuurde boringen (Horizontal Directed Drilling oftewel HDD) wordt een boorkop door de grond gestuurd, vaak met behulp van een boorvloeistof zoals bentoniet. De boorkop wordt gevolgd door een ruimer die het boorgat vergroot en uiteindelijk de productiepijp trekt. Deze techniek wordt vaak gebruikt voor het leggen van pijpleidingen onder rivieren, kanalen en wegen. Het is geschikt voor lange afstanden en complexe trajecten. Tegelijkertijd is het ook de meest complexe boring. Het proces vindt plaats via in- en uittredepunten met tijdelijke werkterreinen. Dit type boring wordt toegepast om grotere afstanden te overbruggen en gaat dieper dan de andere typen boringen. Bij een HDD-boring wordt met een bovengrondse booropstelling een boorpijp met een boorkop ingebracht volgens een vooraf bepaald boorprofiel. Het boorgat wordt vervolgens vergroot door herhaaldelijk te ruimen, waarna de leiding door het vergrote boorgat wordt getrokken. De dieptes van horizontaal gestuurde boringen variëren meestal tussen de 10 en 35 meter, terwijl de lengtes sterk kunnen variëren afhankelijk van de lokale situatie en grondgesteldheid.

Gesloten front boringen maken gebruik van een boorkop die de grond voor zich uit duwt zonder dat er een open boorgat ontstaat. Dit kan bijvoorbeeld met een tunnelboormachine die de leiding voortduwt. Deze techniek is geschikt voor kortere afstanden en wordt vaak gebruikt in stedelijke gebieden waar de ruimte beperkt is en er geen open sleuf kan worden gemaakt. Ook zijn ze ideaal voor het aanleggen van leidingen onder infrastructuur zoals spoorwegen, autowegen en waterwegen. Bij deze techniek wordt een boorschild vanuit een perskuip de grond in gedrukt met behulp van hydraulische vjzels. Pers- en ontvangstuipen zijn vaak minstens 4 meter diep. De pijpleiding wordt in delen aangelegd, waarbij elk segment de grond in wordt gedrukt en aan het vorige segment wordt gekoppeld. De positie van de boorkop wordt continu gemonitord met een lasersysteem om nauwkeurige plaatsing te garanderen. Hierbij wordt een mantelbuis geboord en de leiding later ingeschoven.

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.

Het aantal boringen, de lengte van de boringen en de methode bepalen de complexiteit van het ontwerp en de uitvoering. De keuze van de methode hangt af van de leidingkenmerken, bodemgesteldheid en omgevingskenmerken zoals het landschap en de aard van de te kruisen infrastructuur. Horizontaal gestuurde boringen nemen meerdere weken in beslag, terwijl open en gesloten front boringen minstens zes weken duren, inclusief het maken en herstellen van boorputten. Deze methoden zorgen ervoor dat nieuwe leidingen efficiënt en veilig kunnen worden aangelegd, rekening houdend met de omgevingskenmerken en technische vereisten.

5.4 Beschikbare ruimte voor de leiding en afstand tot andere assets

Andere leidingen, hoogspanningskabels en andere bestaande objecten nabij het geprojecteerde tracé van het waterstofnetwerk kunnen het ontwerp en de uitvoering ervan compliceren. Omdat de waterstoftransportleiding grotendeels in de PEH- en/of andere bestemde leidingstroken wordt aangelegd, is er met deze risico's al rekening gehouden. In het detailontwerp kunnen er echter nog steeds zaken aan het licht komen, wat kan leiden tot aanpassingen in het geprojecteerde tracé of tot een andere uitvoeringsmethode. De volgende aspecten zijn in dit kader van belang:

Hoogspanningsverbindingen

Hoogspanningsverbindingen nabij leidingtracés kunnen leiden tot wisselstroomcorrosie, elektrische beïnvloeding en thermische effecten op de leidingen. Dit kan leiden tot beschadigingen aan de leidingen en ontoelaatbare aanraakspanningen. Het toepassen van wisselstroom drainages (stroomafleiders) biedt gedeeltelijk bescherming, maar bij sterke beïnvloeding zijn aanvullende maatregelen nodig of moet er meer afstand gehouden worden van de hoogspanningsverbindingen. Parallel ligging van boven- en ondergrondse hoogspanning van TenneT vereist een onderzoek waarin de mate van wederzijdse beïnvloeding van buisleidingen en hoogspanningssystemen conform NEN3654 wordt onderzocht. Gezamenlijk met TenneT wordt beoordeeld of de warmteoverdracht toelaatbaar is en de onderlinge afstand voldoende. Dit dient in ieder geval worden onderzocht op het zuidelijke tracé in het Sloegebied waar een aantal hoogspanningstracés al aanwezig of vergund zijn en ook gelijkstroom kabels gekruist worden. Effecten op HVDC 525 kV gelijkstroomkabels zullen beoordeeld worden aan de hand van de NTA 8089:2024.

In de omgeving van Krabbendijke wordt een alternatief voor ondergrondse verkabeling overwogen, waarbij de aanleg van een 380kV-wisselstroomkabel over een traject van circa 6 kilometer parallel aan de leidingenstrook is gepland.

Kruisingen met verkeersinfrastructuur

Het tracé van het waterstofnetwerk kruist verschillende soorten infrastructuur, zoals verkeers-, spoor- en waterwegen. In het ontwerp kruisen de waterstofleidingen deze infrastructuren doorgaans haaks. Dit wordt doorgaans geëist door de beheerders om het raakvlak tussen de infrastructuur en de leiding te minimaliseren. Bij toepassing van een diepe boring kan de waterstofleiding echter ook onder een andere hoek dan 90 graden kruisen. Infrastructuur die nabij de leidingen is gelegen, kan deze leidingen ook beïnvloeden. Voorbeelden hiervan zijn trillingen afkomstig van een spoorbaan en de spanning van een spoorbaan of van een veiligheidssystemen van het spoor.

Windturbines

Windturbines kunnen veiligheidsrisico's vormen voor nabijgelegen leidingen door het zeer geringe risico dat ze falen als gevolg van bladbreuk bij nominaal toerental, bladbreuk bij overtoeren, rotor afwerp/gondel afwerp of het omvallen van de mast. Als een rotorblad op de leiding valt, kan de leiding scheuren en kan er zodoende een potentieel gevaarlijk lek veroorzaken. In MER Fase 2 vindt op basis van het in meer detail uitgewerkte ontwerp een nadere berekening van het plaatsgebonden risico plaats, waarbij ook rekening wordt gehouden met

eventueel aanwezige risico verhogende bouwwerken zoals windmolens. Indien nodig worden maatregelen getroffen om eventueel optredende risico's te beperken, zoals de aanleg van leidingen met een grotere wanddikte of het verdiept aanleggen van de leidingen. Op vier locaties staan windmolens nabij nieuw aan te leggen tracé in open ontgraving, te weten bij afsluiterlocatie S-894 Moerdijk en nabij het zuidelijke tracé parallel aan de Europaweg in het Sloegebied. Op twee andere locaties staan windmolens nabij het tracé waar toepassing van een boringis voorzien, te weten nabij het Schelde-Rijnkanaal en met name nabij de Oude Rijksweg (A-678-KR-017 t/m A-678-KR-019).

Nabijheid of kruising van waterkeringen en beschermingszones

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.

5.5 Benodigde ruimte voor bouwwerkzaamheden

Het werkgebied dat nodig is voor de bouwwerkzaamheden van het waterstofnetwerk is afhankelijk van het ontwerp en de aanlegmethode. De ruimte die hiervoor nodig is wordt uitgewerkt in het detailontwerp. Het gaat hierbij onder andere om afstanden tot waterleidingtracés, bovengrondse hoogspanningsverbindingen, bouw- en opslagterreinen en uitlegstroken. Afstand tot waterleidingtracé

Op het tracé van Woensdrecht tot Vlissingen lopen de geprojecteerde drinkwater en waterstof tracés ongeveer 40 km parallel. Evides legt het drinkwatertracé eerder aan dan Hynetwork en de waterstofleiding zal vervolgens parallel komen te liggen aan de waterleiding van Evides. Om het meest efficiënte gebruik van de leidingenstrook te borgen en de werkzaamheden goed te laten verlopen worden berekeningen afgestemd in technisch overleg met provincie, gemeenten en eigenaren van infrastructuur Evides en EP NL (voormalig Pzem), waarbij speciale aandacht is op de locaties waar boringen worden ingezet.

Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

Het kruisen van bovengrondse hoogspanningsverbindingen met kranen kan gevaarlijk zijn vanwege het risico op stroomoverslag. Dit risico kan worden verminderd door werkzaamheden met hoog materieel direct onder hoogspanningslijnen te vermijden. Waar bovengrondse hoogspanningsinfrastructuur wordt gekruist, gelden hoogtebeperkingen voor materieel in de aanleg. In het detailontwerp behoeft de aanleg van het tracé nog een nadere uitwerking van de uitvoeringstechniek bij het zuidelijke tracé in het Sloegebied nabij de Europaweg en bij de kruising van hoogspanning nabij de Noldijk in Ovezande. Ook ten aanzien van de raakvlakken met Zuid-West 380 kV Oost (Rilland-Tilburg) is een technisch overleg om het ontwerp en uitvoering op elkaar af te stemmen.

Bouw- en opslagterreinen

Voor de opslag van materialen, materieel en bouwketen zijn tijdelijke bouw- en opslagterreinen nodig. Deze terreinen worden zo dicht mogelijk bij het werkgebied gesitueerd om transportafstanden te minimaliseren. Hierbij wordt rekening gehouden met de beschikbaarheid van ruimte, de toegankelijkheid voor zwaar materieel en de minimale impact op de omgeving.

Tijdelijke bouwwegen

Zowel bij open ontgraving als bij boringen moet het werkgebied bereikbaar zijn voor het benodigde materieel. Hiervoor worden tijdelijke bouwwegen aangelegd, bij voorkeur binnen het geprojecteerde tracé waar de leiding komt te liggen. Hynetwork streeft ernaar om het gebruik van bestaande wegen, vooral in woonkernen, zoveel mogelijk te minimaliseren.

Uitlegstroken

Voor boringen zijn naast bouwterreinen voor de booropstellingen en de toegangswegen ook uitlegstroken nodig. Deze worden gebruikt om het gehele leidingdeel aan elkaar te lassen voordat het in het boorgat wordt geplaatst. Bij lange boringen kan een uitlegstrook van meer dan een kilometer nodig zijn. Het lassen en plaatsen van de leiding gebeurt zoveel mogelijk in lijn met het boorgat, langs de bestaande leidingenstrook.

5.6 Werkzaamheden afsluiterlocaties

Het project omvat de volgende werkzaamheden met betrekking tot de afsluiterlocaties:

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 en geen afsluiterfunctionaliteit bij parallelleidingen aanwezig is, wordt ook het bedieningswerk en het hekwerk verwijderd. Na voltooiing van deze activiteit zullen bovengronds geen onderdelen meer zichtbaar zijn. Een overzicht van de om te bouwen en/of te verwijderen afsluiterlocaties is opgenomen in *Tabel 5-1*. De exacte ligging en de lay-out van de afsluiterlocaties worden uitgewerkt in fase 2 van het MER.

Tabel 5-1: 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.

De A-671 (bestaande tracé) betreft een leiding met een doorsnede van 28 inch, ofwel 71 cm. Het verwijderen van een afsluiter schema uit dit formaat leiding en het terug plaatsen van een passtuk vraagt om het opgraven van de leiding waarbij ook voldoende lasruimte rondom de leiding gecreëerd dient te worden. Ook dienen de taluds van de werkputten niet te stijlen te worden zodat er geen risico op instorten ontstaat. Ook dient het passtuk op een goed punt in de leiding gelast te worden waardoor soms enkele meters extra verwijderd dienen te worden. Dit maakt dat er voor dit project ontgravingen voor de werkputten nodig zijn van ongeveer 100 tot 300 kubieke meter in omvang. Daarnaast is er op iedere locatie een ruimer werkterrein nodig. Op dit werkterrein vinden voorbereidende werkzaamheden, grondopslag en stalling van materialen en materieel plaats. Om het werkterrein hiervoor geschikt te maken zullen er veelal stalen rijplaten worden geplaatst en staat er meestal een aggregaat opgesteld voor de benodigde bemaling. Vaak wordt de locatie afgeschermd met bouwhekken. De oppervlakte van het werkterrein voor de werklocaties varieert van 1500 tot 4000 vierkante meter.

Plaatsen van nieuwe waterstofafsluiters

In de bestaande gastransportleidingen en de nieuw aan te leggen leidingen worden nieuwe afsluiters geïnstalleerd (zie Tabel 5-2). 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. De exacte grootte wordt nog in detail en per locatie uitgewerkt.

Tabel 5-2 Overzicht nieuwe geprojecteerde 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 om de om te bouwen aardgasleiding te koppelen aan de bestaande waterstofleiding vanuit Terneuzen.
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	Ter hoogte zuidzijde gemeente Kapelle	Plaatsen nieuwe waterstof afsluiterlocatie voor toekomstige aansluitingen

6. Toekomstvastheid

6.1 Inleiding

Bij de uitwerking van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland speelt toekomstvastheid een rol. Het begrip toekomstvastheid valt uiteen in drie aspecten. Ten eerste gaat het om de rol welke het netwerk in de grotere infrastructurele, industriële systemen en technische keten speelt. Ten tweede gaat het om de ontwikkeling van het netwerk zelf. Ten derde gaat het om de relatie met toekomstige ontwikkelingen in de omgeving zelf.

6.2 Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland als onderdeel van een groter geheel

Het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland vervult een belangrijke rol in een duurzaam nationaal energiesysteem, een toekomstgericht regionaal industrieel cluster en als essentiële schakel in een waterstofketen.

Het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland als onderdeel van de nationale energie-infrastructuurprojecten

De verduurzaming van het Nederlandse energiesysteem is een omvangrijke taak waarbij de Rijksoverheid via verschillende trajecten werkt aan strategieën, energie-infrastructuurprojecten en ruimtelijke inpassing. Belangrijke programma's zijn onder andere het Programma Energie Hoofdstructuur (PEH) voor nationale energie-infrastructuur, het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE) voor een langetermijnvisie, en het Duurzaam Energie Infrastructuur Plan Noordzee (dEIPN) voor windenergie op zee. Daarnaast zijn er initiatieven zoals de Routekaart Windenergie op Zee, het Programma Aansluiting Wind op Zee – Eemshaven, en plannen voor nieuwe kerncentrales. Ook wordt gekeken naar energieopwekking op rijksvastgoed en ondersteuning van energieprojecten via het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK). Het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) werkt samen met andere overheden en organisaties aan de uitvoering van het Klimaatakkoord. In Figuur 6-1 is een totaaloverzicht opgenomen van de nationale energie-infrastructuurkaarten en in Figuur 6-2 een overzicht van de projecten in Zuidwest Nederland.



Figuur 6-1: Overzichtsk kaart nationale energie-infrastructuursystemen (www.energieprojectennederland.nl).



Figuur 6-2: Overzicht energieprojecten Zuidwest-Nederland (www.energieprojectennederland.nl)

Het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland als onderdeel van een industrieel cluster

Het waterstofnetwerk in Zuidwest-Nederland is een cruciale schakel in de ontwikkeling van de Schelde-Deltaregio, een van de grootste industriële clusters van Europa met bedrijven in sectoren zoals chemie, energie, staal en voedsel. Deze regio, bekend als een innovatief cluster en de derde haven van Europa, speelt een sleutelrol in de energietransitie. Smart Delta Resources (SDR) richt zich op de verduurzaming van de industrie om klimaatdoelstellingen te behalen, zoals het Klimaatakkoord van Parijs en de Green Deal. De regio fungeert als een duurzame energiehub, met het grootste waterstofverbruik in de Benelux, wat kansen biedt voor de productie van groene waterstof en het verminderen van CO₂-uitstoot. Bovendien draagt de regio aanzienlijk bij aan de economie, met een toegevoegde waarde van 12,5 miljard euro en 100.000 arbeidsplaatsen. De grensoverschrijdende samenwerking tussen industrie, havens, overheden en kennisinstellingen versterkt de positie van de Schelde-Delta als een essentieel gebied voor zowel economische groei als duurzame ontwikkeling. Binnen het initiatief wordt naast het realiseren van infrastructuur voor waterstof ook gewerkt aan infrastructuur voor elektriciteit, CO₂ en restwarmte.

Smart Delta Resources (SDR) heeft vier prioritaire programma's gedefinieerd om de industrie te verduurzamen en klimaatdoelstellingen te behalen: Hydrogen Delta, Carbon Connect Delta, Spark Delta en Heat Delta. Het Hydrogen Delta Programma richt zich op de productie en het gebruik van CO₂-vrije waterstof, met als doel een van de grootste waterstofclusters in Europa te worden. Het Carbon Connect Delta Programma streeft naar het afvangen, transporteren en opslaan van 5,9 Mton CO₂ in 2030 via Carbon Capture and Storage (CCS). Het Spark Delta Programma vermindert CO₂-emissies door elektrificatie en optimalisatie van productieprocessen, met een focus op een robuust elektriciteitsnet. Het Heat Delta Programma onderzoekt de toepassing van industriële restwarmte en geothermie, met als doel concrete projecten te realiseren voor de verduurzaming van de gebouwde omgeving en industriële processen.

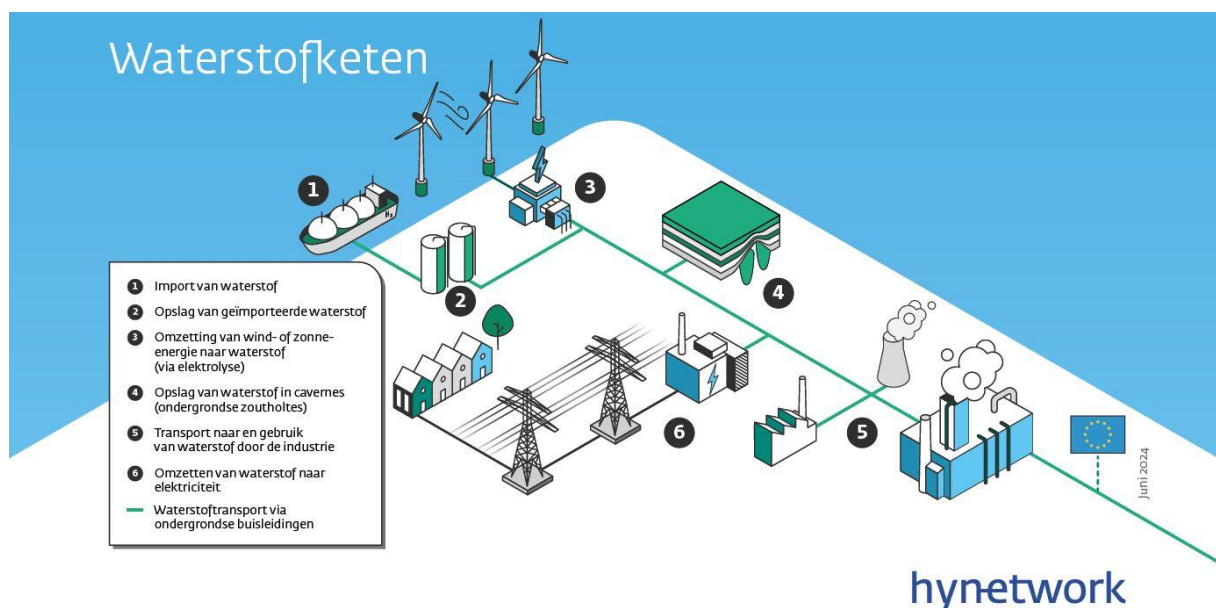
Naast energiedragers wordt ook verder onderzoek gedaan naar ontwikkeling van infrastructuur gericht op het veilig transporteren van grondstoffen via een Multi-Utiliteiten Kruising (MUK) Zeeland en uitbreiding van buisleidingen voor chemische grondstoffen.

Het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland als onderdeel van de waterstofketen

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 6-3* 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 6-3: Schematische weergave levering, transport en gebruik van waterstof (hogenedrukt netwerk) (bron: Hynetwork).

6.3 Capaciteitsontwikkeling Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland

In de toekomst kan er vraag ontstaan naar een vergroting van de capaciteit van Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland als meer industriële partijen willen aansluiten op het hogedrukt netwerksysteem dan waarvoor het systeem is ontworpen. Hynetwork houdt bij de maatvoering van de buisleidingen rekening met toekomstige ontwikkelingen en waarborgt dat het landelijk waterstoftransportnet zowel op korte als lange termijn redelijkerwijs aan de vraag naar transportcapaciteit kan voldoen.

Bij de aanleg van de nieuwe waterstofleiding houdt Hynetwork rekening met de verwachte vraag in 2035, de in- en export naar België, de mogelijke aanleg van importterminals in NSP en de algehele vraag vanuit de regio. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van Expressions of Interests (EoI's), waarbij de markt vrijblijvend interesse kan aangeven voor waterstoftransportcapaciteit tot en met 2050. Hynetwork onderhoudt regelmatig contact met potentiële klanten.

Het CES 3.0-rapport van Smart Delta Resources geeft een gedetailleerd overzicht van de verwachte waterstoftransportcapaciteit voor het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. Het rapport benadrukt dat de regio een van de grootste waterstofclusters van Europa is, met een huidig verbruik van 580 kiloton waterstof per jaar. De verwachte vraag naar waterstoftransportcapaciteit zal aanzienlijk toenemen door de groei van zowel bestaande industrieën als nieuwe ontwikkelingen zoals elektrolyse en import vanuit importterminals naar 1.000 kiloton waterstof per jaar.

Het CES 3.0-rapport van Smart Delta Resources beschrijft de verwachte waterstofaanbod en -transportcapaciteit voor de regio Zuidwest-Nederland. Binnen de regio worden veel elektrolyseprojecten ontwikkeld voor de productie van groene waterstof, ondersteund door hernieuwbare elektriciteit van wind op zee en land. De verwachte volumes zullen groeien afhankelijk van marktontwikkelingen en maatschappelijk draagvlak. Blauwe waterstof en waterstofproductie uit restgassen, gecombineerd met CCS, spelen een cruciale rol in de verduurzaming van het huidige waterstofgebruik. Hoewel de groene waterstofproductie zal toenemen richting 2030 en 2040, is deze op zichzelf niet voldoende om de volledige vraag te dekken.

De import van waterstof in de vorm van ammoniak of LOHC's versterkt de leveringszekerheid en de waterstofeconomie. De regio zal een belangrijke hub worden voor waterstof, met bestaande infrastructuur en een strategische ligging. De prognose voor 2050 laat zien dat de regio meer waterstof zal produceren dan lokaal verbruikt wordt, met een potentieel overschot van 1 Mton aan waterstof. Flexibele inzet van bestaande productiecapaciteit en toekomstige importterminals zullen helpen om vraag en aanbod te balanceren. Voor de lange termijn is verbinding met nationale opslagfaciliteiten zoals HyStock noodzakelijk om de verwachte volumes te balanceren.

6.4 Toekomstvastheid in relatie tot ontwikkelingen in de omgeving

In het studiegebied speelt een veelheid aan waarden, functies en opgaven. Deze kunnen qua omvang nationaal, regionaal en lokaal zijn. In hoofdstuk 4 Omgeving is reeds het omgevingsproces en de daarbij plaatsvindende afstemming met de omgeving beschreven. In de nabije omgeving zijn diverse toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen in voorbereiding die mogelijk van invloed kunnen zijn op het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland.

Zowel de bestaande leiding op de verbinding van Zelzate naar Moerdijk als de geprojecteerde nieuwe leiding op de verbinding van Woensdrecht naar Vlissingen liggen grotendeels in een leidingenstrook die al is vastgelegd in gemeentelijke bestemmings- en/of omgevingsplannen. Daarmee is de realisatie en aanleg van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland ruimtelijk veelal al mogelijk en wordt bij ruimtelijke projecten en de inrichting van het gebied waar mogelijk al rekening gehouden met de aanwezigheid en komst van leidingen voor het transport van (gevaarlijke) chemische stoffen.

We maken hierbij onderscheid tussen projecten waarvoor een besluit op is genomen en projecten waarvan de besluitvorming nog niet in een vergevorderd stadium is.

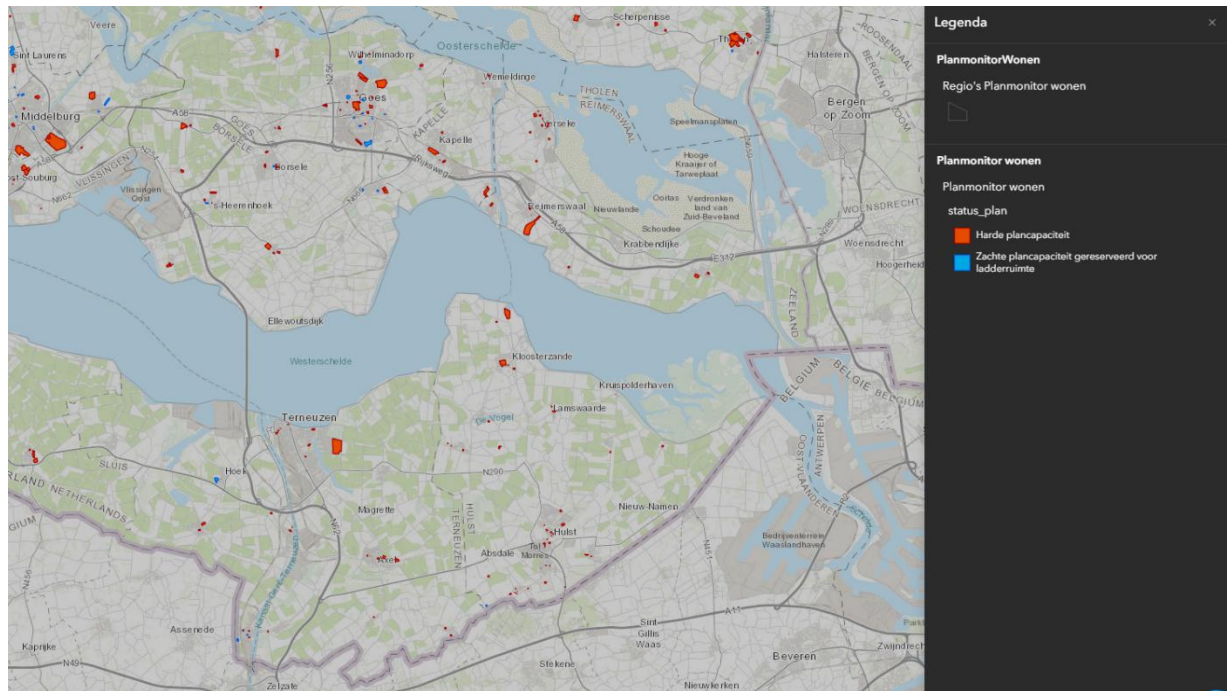
6.4.1 Autonome ontwikkelingen

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. Autonome ontwikkelingen zijn verweven met het ontwikkelen van het waterstofnetwerk en worden daarom als uitgangspunt meegenomen in de effectbeoordeling en verdere detaillering van het tracé.

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 dien 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 deze woningen wordt gerealiseerd in de nabijheid van het nieuwe tracé. In *Figuur 6-4* is de harde en zacht plancapaciteit in Zeeland

weergegeven. Het raakvlak is niet planologisch van aard, aangezien er geen overlap in ruimteclaim is. Wel kan er sprake zijn van milieueffecten op de woningen.



Figuur 6-4: Harde en zachte plancapaciteit woningen tot 2023 in en rondom het plangebied (PlanMonitorWonen).

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 de vraag naar drinkwater. Om aan deze behoeften te voldoen, legt Evides ruwwatertransportleidingen aan in de Buisleidingenstraat. Het tracé, geprojecteerd tussen Markiezaat en Nieuwdorp, beslaat in totaal 40 kilometer, waar op een deel van het tracé één leiding met een diameter van 1,4 en op een ander deel twee parallelle leidingen met een diameter van 0,80 m worden geplaatst.

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.

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.

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 opstijgpunten 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.

6.4.2 Raakvlakprojecten

Bij raakvlakprojecten gaat het om plannen en projecten waarvoor nog geen besluit is genomen of waarvan de besluitvorming nog niet in een vergevorderd stadium is. Bij tracering is zoveel mogelijk rekening gehouden met deze raakvlakprojecten. Bij de verdere uitwerking in fase 2 vindt nadere afstemming plaats. Op basis van de nu bekende informatie over de raakvlakken, vormen deze geen belemmering voor het voornemen.

380 kV Netuitbreiding Zeeuws-Vlaanderen

Het project "380 kV Netuitbreiding Zeeuws-Vlaanderen" betreft de aanleg van een nieuwe hoogspanningsverbinding van 380 kV in de regio Zeeuws-Vlaanderen. Dit project is bedoeld om de capaciteit en betrouwbaarheid van het elektriciteitsnetwerk te vergroten, waardoor een stabiele en efficiënte energievoorziening wordt gewaarborgd. De uitbreiding speelt een cruciale rol in het ondersteunen van de groeiende vraag naar elektriciteit en het faciliteren van de integratie van duurzame energiebronnen in het netwerk. Van vrijdag 24 januari tot en met donderdag 6 maart 2025 lag de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau ter inzage.

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.

Bedrijvenpark 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 zonnenvelden aan de zuidkant van de A58, waar momenteel tuinbouwkassen staan. Daarnaast zijn er plannen voor een energielandschap met zonnepanelen in de Willem-Annapolder.

Infrastructurele verbeteringen 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.

380kV-hoogspanningsstation omgeving Sloegebied

Op 26 april 2024 is het concept Voorkeursalternatief vastgesteld. Van 10 mei 2024 tot en met 20 juni 2024 lag het concept Voorkeursalternatief, samen met de Milieueffectrapportage (MER) en de integrale effectenanalyse, ter inzage. De volgende stappen omvatten een publieke consultatie om het definitieve Voorkeursalternatief vast te stellen. Dit is essentieel voor de verdere ontwikkeling van het hoogspanningsstation en de bijbehorende ondergrondse en bovengrondse verbindingen. Als Voorkeursalternatief is de locatie Liechtensteinweg gekozen. Echter de keuze is nog niet juridisch bindend.

Aanlanding wind op Zee – Nederwiek 3

Het project Aanlanding wind op Zee – Nederwiek 3 betreft de aanleg van een ondergrondse hoogspanningsverbinding die het windenergiegebied Nederwiek Noord in de Noordzee verbindt met een hoogspanningsstation op land in Geertruidenberg. Deze verbinding is essentieel voor het transporteren van duurzaam opgewekte energie naar het vasteland, waarbij de elektriciteit van de windparken wordt omgezet van wisselspanning naar gelijkspanning en vervolgens weer naar wisselspanning voor aansluiting op het landelijke elektriciteitsnet. Het project speelt een cruciale rol in het behalen van de klimaatdoelstellingen voor 2030 door de integratie van windenergie op zee. In 2024 is gestart met de vergunningsprocedure en voorbereidende werkzaamheden. Het definitieve projectbesluit is gepland in zomer 2026.

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.

Ontwikkeling (groene) waterstoffabrieken

Verskillende 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 6-1* 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 6-1: 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. Zeeuwwind	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

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.

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.

Het Delta Rhine Corridor (DRC) project en Delta Schelde CO₂nnection (DSC)

Het Delta Rhine Corridor (DRC)-project is een grootschalig infrastructuurinitiatief dat zich richt op de aanleg van een cluster van ondergrondse pijpleidingen voor het transport van waterstof en kooldioxide (CO₂) tussen Nederland en Duitsland. Dit project, uitgevoerd door Gasunie in samenwerking met BASF, OGE en Shell, heeft als doel de industrie in Noordwest-Europa te verduurzamen en de CO₂-uitstoot aanzienlijk te verminderen. Mogelijk krijgt de DRC met het project Delta Schelde CO₂nnection (DSC) een aftakking bij Moerdijk die het ook verbindt met Antwerpen.

Delta Schelde CO₂nnection omvat de aanleg van een CO₂-transportleiding van ongeveer 40 km, die loopt van de Belgische grens via Woensdrecht tot aan Moerdijk. Men is voornemens om de buisleiding te situeren in de LsNed Buisleidingenstraat, parallel aan de ombouw van de A-671. Het project is bedoeld om de CO₂-uitstoot van industriële gebieden te verminderen en de energietransitie te ondersteunen door CO₂ te transporteren naar opslaglocaties onder de Noordzee. Dit initiatief draagt bij aan de klimaatdoelstellingen en versterkt de economische positie van de regio. De start van de vergunningprocedure is gepland in 2025 en de verwachte ingebruikname van de infrastructuur in 2031-2032.

CO₂ afvang en opslag: Carbon Connect Delta

Het project "Carbon Connect Delta" is een grootschalig initiatief gericht op het verminderen van CO₂-uitstoot door middel van Carbon Capture and Storage (CCS) in de Schelde-Delta regio. Dit project, uitgevoerd door een consortium van bedrijven waaronder Gasunie, Smart Delta Resources, North Sea Port en Fluxys, heeft als doel om tegen 2030 jaarlijks 6,5 miljoen ton CO₂ af te vangen, te transporteren en op te slaan. De CO₂ wordt opgeslagen in lege gasvelden onder de Noordzee, wat bijdraagt aan de verduurzaming van de industrie in Noordwest-Europa. Het project omvat ook de buisinfrastructuur van de Delta Schelde CO₂connection (DSC).

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.

Kernenergie: Nieuwbouw Kerncentrales

Het project "Nieuwbouw kerncentrales" richt zich op de 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 worden volgens planning in 2035 in gebruik genomen.

Programma Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee (VAWOZ)

Het Programma Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee (VAWOZ) onderzoekt de mogelijkheden om windenergie van zee aan land te brengen en aan te sluiten op het landelijke hoogspanningsnet en waterstofnetwerk. Dit programma, dat loopt van 2023 tot 2026, richt zich op de periode 2031-2040 en onderzoekt kansrijke kabelroutes en aansluitlocatie. De besluitvorming omvat publieke consultaties en Milieueffectrapportages om de beste opties te bepalen. VAWOZ is nauw verbonden aan eerdergenoemde projecten zoals Nederwiek 1, dat aanlandt in het Sloegebied, en Nederwiek 3, dat een verbinding via Moerdijk naar Geertruidenberg realiseert. Beide projecten zijn cruciaal voor het efficiënt transporteren van duurzame energie naar het vasteland.

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 in bedrijfname 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.

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.

7. Kosten

Het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland wordt ontwikkeld in opdracht van het Rijk, wat de strategische nationale betekenis ervan benadrukt. Een belangrijke financiële pijler voor dit netwerk is de subsidie van maximaal 750 miljoen euro die door het Rijk is toegekend voor het gehele waterstofnetwerk. Een deel van deze subsidie is specifiek bestemd voor de ontwikkeling en aanleg van het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland. Deze subsidie helpt om de initiële kosten van infrastructuurontwikkeling te dekken die niet worden afgedekt door de opbrengsten uit transport tarieven.

De exploitatie van het waterstofnetwerk wordt gefinancierd door gereguleerde transporttarieven, vastgesteld door toezichthoudende autoriteiten. Deze tarieven zijn bedoeld om de operationele kosten en een deel van de initiële investeringen terug te verdienen. Door een stabiele inkomstenstroom te genereren uit transporttarieven, wordt het netwerk op lange termijn financieel duurzaam gemaakt.

Uit het onderzoek HyWay27 blijkt dat het hergebruik van aardgasnetten goedkoper is dan de aanleg van nieuwe leidingen voor waterstoftransport. Op de verbinding van Zelzate naar Moerdijk wordt een bestaande aardgasleiding omgebouwd tot waterstofleiding. Dit levert kostenbesparingen op voor het project. Voor de verbinding van Woensdrecht naar Vlissingen zijn geen geschikte aardgasleidingen beschikbaar, waardoor hier een nieuwe waterstoftransportleiding moet worden aangelegd. De definitieve investeringsbeslissing voor het Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland wordt genomen zodra het projectbesluit gereed is.

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. Op plaatsen waar open ontgraving niet mogelijk of wenselijk is, worden andere methoden gebruikt, zoals geboorde technieken. 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 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.

Het waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland wordt hiermee kosteneffectief gerealiseerd.

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

Tolhuisweg 57
8443 DV Heerenveen
Postbus 24
8440 AA Heerenveen

Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@antegroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

Vertrouwelijk/Confidential

www.anteagroup.nl