



Hoog- en middenspanningsstations Port of Moerdijk 380 kV, 150 kV en 20 kV Milieueffectrapport fase 1 deel A - 100 % versie

TenneT TSO B.V.

6 maart 2026

Project Hoog- en middenspanningsstations
Port of Moerdijk 380 kV, 150 kV en 20 kV
Opdrachtgever TenneT TSO B.V.

Document Milieueffectrapport fase 1 deel A - 100 % versie
Status Definitief 03
Datum 6 maart 2026
Referentie 141608-D/26-003.094

Projectcode 141608

Dit document is geautoriseerd en intern aantoonbaar vrijgegeven conform het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
Daalsesingel 51c
Postbus 24087
3502 MB Utrecht
+31 (0)30 765 19 00
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Tekst- en datamining van (delen van) dit document, evenals enige verwerking of reproductie ervan door middel van kunstmatige intelligentie technologieën is uitdrukkelijk niet toegestaan, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Dit document (of delen ervan) mag niet worden veelevoudigd en/of anderszins worden gebruikt op enigerlei wijze voor het trainen van kunstmatige intelligentie technologieën, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Het voornemen	5
1.2	Nut en noodzaak	8
1.3	Doel en diepgang van dit MER	10
1.4	Hoofdonderdelen van het voorgenomen project	11
	1.4.1 Hoog- en middenspanningsstations	12
	1.4.2 Verbindingen	14
1.5	Wijzigingen ten opzichte van de NRD	17
1.6	Leeswijzer	18
2	PROCEDURES EN BESLUITEN	20
2.1	Procedure	20
	2.1.1 Projectprocedure	20
	2.1.2 De mer-procedure	22
2.2	Betrokken partijen en hun rollen	23
3	ONDERZOEKSALTERNATIEVEN	25
3.1	Totstandkoming van onderzoeksalternatieven	25
3.2	Beschrijving van de onderzoeksalternatieven	28
	3.2.1 Chemieweg	29
	3.2.2 Keeneweg	31
	3.2.3 Gorsdijk	34
	3.2.4 Krukweg-Noord	36
	3.2.5 Krukweg-Zuid	38
3.3	Ruimtebeslag voor de verschillende onderzoeksalternatieven	40
4	ONDERZOEKSMETHODIEK	43
4.1	Aanpak op hoofdlijnen	43
4.2	Referentiesituatie	43
	4.2.1 Bestaande situatie	43
	4.2.2 Toekomstige ontwikkelingen	44
4.3	Beoordelingskader	49
4.4	Generieke beoordelingsschaal	51

4.5	Beoordelingsmethodiek	52
4.5.1	Bodem	52
4.5.2	Water	53
4.5.3	Natuur	54
4.5.4	Landschap en Cultuurhistorie	57
4.5.5	Aardkunde en Archeologie	59
4.5.6	Veiligheid	60
4.5.7	Leefomgeving en gezondheid	62
4.5.8	Gebruiksfuncties	64
4.5.9	Duurzaamheid	66
5	EFFECTEN VAN ONDERZOEKSALTERNATIEVEN	67
5.1	Belangrijkste algemene inzichten	67
5.2	Effecten per onderzoeksalternatief	71
5.3	Vergelijking van alternatieven per milieuthema	74
5.3.1	Bodem	79
5.3.2	Water	79
5.3.3	Natuur	81
5.3.4	Landschap en Cultuurhistorie	84
5.3.5	Aardkunde en Archeologie	85
5.3.6	Veiligheid	86
5.3.7	Leefomgeving en gezondheid	87
5.3.8	Gebruiksfuncties	89
5.3.9	Duurzaamheid	91
5.4	Beschouwing inpassingsopgaven onderzoeksalternatieven	91
6	LEEMTEN IN KENNIS, MONITORING EN EVALUATIE	94
6.1	Leemten in kennis	94
6.2	Monitoring en evaluatie	96
7	WAT ZIJN DE VOLGENDE STAPPEN?	97
	Laatste pagina	97
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Begrippen en afkortingenlijst	7
II	Notitie Onderzoeksalternatieven	39
III	Gevoeligheidsanalyse BOL-besluit	12

1

INLEIDING

Voor u ligt deel A van het milieueffectrapport (MER) fase 1 voor het project Hoog- en middenspanningsstations Port of Moerdijk 380 kV, 150 kV en 20 kV (hierna: POM 380-150-20 kV). Het voornemen is om nieuwe hoog- en middenspanningsstations op of nabij het haven- en industrieterrein te realiseren en deze stations te verbinden met het bestaande en toekomstige 380 kV-hoogspanningsnet van Nederland. Dit MER onderzoekt wat de milieueffecten zijn van verschillende locaties voor de stations en bijbehorende verbindingen met het hoogspanningsnet (zogenoeten inlussen). Het MER geeft aan wat belangrijke voor- en nadelen zijn van de verschillende locaties (de zogeheten onderzoeksalternatieven) op het gebied van milieu. De informatie uit het MER is input voor de integrale effectenanalyse (IEA). Het MER fase 1 en de IEA worden gebruikt om een keuze te maken voor één van de locaties (het zogeheten voorkeursalternatief). Het vervolg, fase 2 van het MER, levert in meer detail de milieu-informatie die de onderbouwing vormt van de uitwerking en inpassing van het voorkeursalternatief (VKA). De IEA, het MER en het VKA zijn allen onderdeel van de projectprocedure. De genoemde planproducten leiden in verschillende stappen uiteindelijk tot een projectbesluit op basis waarvan het project POM 380-150-20 KV gerealiseerd kan worden.

In voorliggend MER fase 1 deel A zijn het project, de procedure, onderzoeks aanpak en milieueffecten op hoofdlijnen beschreven. In het separate MER fase 1 deel B zijn de onderliggende analyses en uitgangspunten voor elk van de milieuthema's na te lezen.

1.1 Het voornemen

TenneT TSO B.V. (hierna TenneT) en Enexis Netbeheer B.V. (hierna Enexis) willen een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation en een nieuw 150 kV-hoogspanningsstation bouwen. Het Ministerie van Klimaat en Groene Groei (hierna KGG) is het bevoegd gezag voor deze projectprocedure. Deze stations moeten komen op of nabij haven- en industrieterrein Moerdijk in de provincie Noord-Brabant. Binnen het project wordt ook de combinatie gezocht met een nieuw 20 kV-middenspanningsstation van Enexis. Dit zorgt voor ontsluiting van bestaande regionale netten en nieuwe aansluitingen van eindgebruikers. Het uitgangspunt is dat deze drie stations in een gecombineerde opstelling worden gerealiseerd. Paragraaf 1.4 beschrijft de projectscope in meer detail. De ingebruikname van de drie stations wordt in het meest optimistische scenario verwacht in Q4 2033.

De bestaande hoog- en middagspanningsstations (respectievelijk 150, 30, en 10 kV) op het haven- en industrieterrein Moerdijk hebben geen mogelijkheden meer voor verzwaring van aansluitingen, voor nieuwe verbindingen en om klanten aan te sluiten, in een mate die nodig is om alle reeds aangevraagde verzwaringen van bestaande en nieuwe aansluitingen te leveren. Hierom is uitbreiding van de stations- en netcapaciteit noodzakelijk. De drie nieuwe stations zorgen voor nieuwe, extra aansluitcapaciteit die nodig is voor de verduurzaming van de industrie, bedrijven en huishoudens op en nabij haven- en industrieterrein Moerdijk en in de gemeente Moerdijk. Vanuit technisch en ruimtelijk perspectief is het wenselijk de stations te clusteren op één locatie of in elkaars directe nabijheid, zodat synergievoordelen benut kunnen worden en de ruimtelijke inpassing wordt geoptimaliseerd.

De nieuwe 380-150-20 kV-stations zijn nodig om de aansluitcapaciteit te vergroten. Om het 380 kV-station op het bestaande hoogspanningsnet aan te sluiten wordt het station bovengronds verbonden (ingelust) met de bestaande 380 kV-verbinding tussen Geertruidenberg en Rilland.

In verband met de beoogde toekomstige ontwikkelingen, wordt ook de mogelijkheid onderzocht om in te lussen op de nieuw te bouwen combilijn (zowel met 380 en 150 kV-verbindingen) tussen Rilland en Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost). Deze combilijn ligt naast de zuidelijke grens van het zoekgebied voor dit project (zie afbeelding 1.1).

In het project wordt rekening gehouden met (klant)aansluitingen die in de toekomst nodig zijn om de industrie te kunnen verduurzamen.

De energietransitie vereist een forse toename van duurzame elektriciteitsproductie. Nederland heeft als doel om in 2050 klimaatneutraal te zijn. Verduurzaming draagt bij aan het terugdringen van de CO₂-uitstoot en vraagt om een robuust elektriciteitsnetwerk. Het nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation speelt hierin een cruciale rol: het biedt niet alleen extra capaciteit voor de regio, maar helpt ook bij het oplossen van de huidige netcongestie in het gebied tot 2035, het robuuster maken van het elektriciteitsnet, het vergroten van de leveringszekerheid, en het mogelijk maken om windparken op zee via converterstations (omzetten van stroom) aan te sluiten op het landelijke elektriciteitsnet. Binnen het programma Verbindingen Aanlanding Wind op Zee (VAWOZ) 2031–2040 wordt het haven- en industrieterrein Moerdijk dan ook expliciet genoemd als potentiële locatie voor de aansluiting van windenergie op zee, waarmee dit project een sleutelpositie inneemt in de toekomstige energievoorziening van Nederland. In paragraaf 1.2 wordt verder toegelicht waarom dit project nodig is.

Parallel aan de realisatie van POM 380-150-20 kV werken de ministeries van KGG, Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (hierna VRO), Infrastructuur en Waterstaat (hierna IenW), Waterschap Brabantse Delta, de provincie Noord-Brabant en de gemeenten Drimmelen, Geertruidenberg en Moerdijk samen in de Ontwerptafel Powerport Regio Moerdijk aan adviezen en richtinggevende besluiten voor energie, economie, mobiliteit, landschap, leefbaarheid en wonen. Hierbij worden keuzes gemaakt vanwege de complexe inpassingsproblematiek en de schaarse ruimte. In paragraaf 2.2 wordt toegelicht hoe POM 380-150-20 kV zich verhoudt tot de Ontwerptafel Powerport Regio Moerdijk.

Zoekgebied

Het ministerie van KGG heeft, samen met TenneT en Enexis, en in afstemming met de gemeente Moerdijk, een zoekgebied voor project POM 380-150-20 kV aangewezen. Afbeelding 1.1 geeft het zoekgebied weer. Dit zoekgebied ligt op en nabij het haven- en industrieterrein Moerdijk, op enige afstand van de omliggende woonkernen. De bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg–Rilland en de nieuw te bouwen combilijn Rilland–Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost) lopen langs de zuidelijke grens van het zoekgebied. Ook de locatie van het bestaande 150 kV-station is weergegeven in afbeelding 1.1.

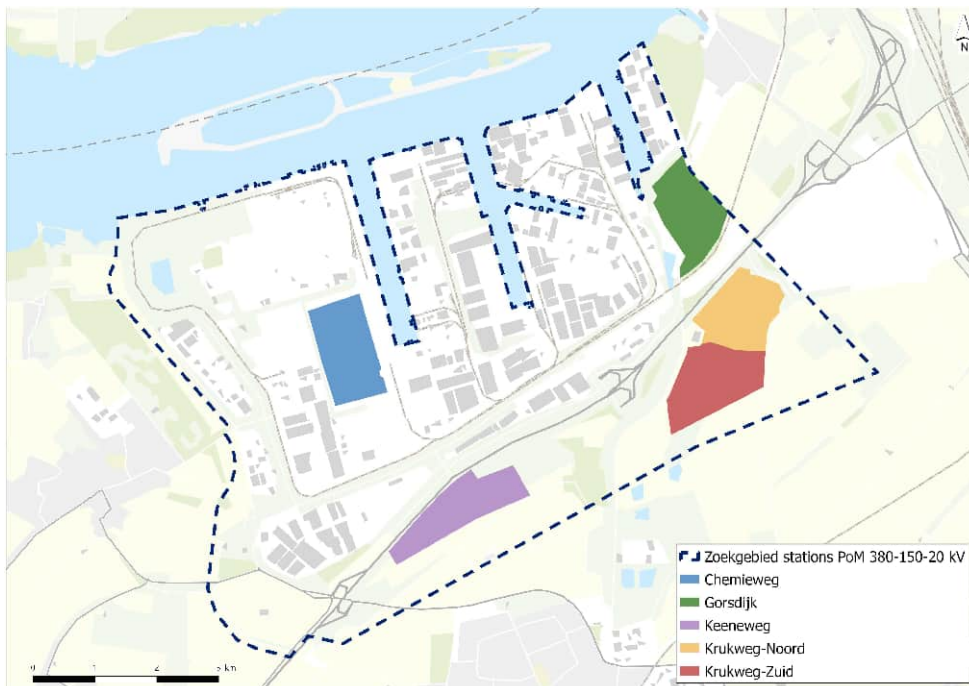
In beginsel is binnen het zoekgebied gezocht naar een geschikte stationslocatie. Vanwege de ruimtelijke inpassing is echter ook gedeeltelijk buiten het zoekgebied een mogelijke stationslocatie gevonden. In hoofdstuk 3 wordt toegelicht waarom er in de zoektocht naar geschikte ruimte ook buiten de grenzen van het vastgestelde zoekgebied is gekeken.

Afbeelding 1.1 Luchtbeeld van het zoekgebied voor POM 380-150-20 kV



Binnen het zoekgebied zijn vijf onderzoeksalternatieven vastgesteld; namelijk Chemieweg, Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid. Deze zijn schematisch weergegeven in afbeelding 1.2. Hoofdstuk 3 licht de onderzoeksalternatieven toe.

Afbeelding 1.2 Schematische weergave van de vijf onderzoeksalternatieven



1.2 Nut en noodzaak

Het project POM 380-150-20 kV is nodig om de volgende redenen:

- in de eerste plaats hebben de bestaande hoog- en middagspanningsstations (MDK150-30-10 kV) op het haven en industrieterrein Moerdijk (HiM) geen mogelijkheden om nieuwe klanten aan te sluiten op het elektriciteitsnet of de aansluiting van bestaande klanten te verzwaren. Ook na de geplande renovatie en uitbreiding bieden de stations van MDK150-30-10 kV onvoldoende aansluitcapaciteit. Dit is onwenselijk vanwege de toegevoegde economische waarde van het HiM in relatie tot de regio en de nationale economie;
- in de tweede plaats staan de beperkingen op het elektriciteitsnetwerk de verduurzaming van de industrie en bedrijven in de regio in de weg. Met name de energie-intensieve industrie maakt grotendeels nog gebruik van fossiele bronnen. Het HiM is onderdeel van het industriecluster Rotterdam-Moerdijk. De Cluster Energiestrategie (CES) geeft aan dat een forse toename van de elektriciteitsvraag in de regio is te verwachten met de verduurzamingsplannen van bedrijven in het industriecluster. De verduurzaming van de industrie moet veelal gebeuren door middel van elektrificatie van productieprocessen. In de Meerjarenprogramma's Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK) van rijk & provincie en in de investeringsplannen van netbeheerders, is daarom een nieuw gecombineerd 380 kV-, 150 kV- en 20 kV-station opgenomen voor in de gemeente Moerdijk als essentiële schakel in het toekomstig elektriciteitsnetwerk;
- in de derde plaats is het HiM ook een locatie waar vanuit het programma Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee 2031-2040 wordt gekeken naar één of twee aansluitingen van wind op zee op het landelijk elektriciteitsnet. Wind op zee is volgens Target Grid (de visie van TenneT op het klimaatneutrale en integrale elektriciteitsnet van 2045 op land en zee) een van de belangrijkste bronnen van duurzame elektriciteit in het toekomstige energiesysteem van Nederland. Moerdijk heeft een strategische ligging in het stroomnet van Nederland en heeft veel potentiële afnemers van elektriciteit die nu nog op fossiele brandstoffen opereren en in de toekomst verduurzamen. Voor het energiesysteem is het efficiënt om afname van elektriciteit zo dicht mogelijk bij de opwek te realiseren;
- in de vierde plaats is POM 380-150-20 kV een belangrijke schakel in de voorziene ontwikkelingen in de Powerport Regio Moerdijk.

Bovenstaande redenen worden hieronder nader toegelicht.

Onvoldoende aansluitcapaciteit vanuit bestaande stations

De bestaande stations (MDK150-30-10kV) zijn 50 jaar oud en aan renovatie toe. Naast renovatie is ook uitbreiding nodig van het 150kV station om verduurzaming van de industrie in en rondom Moerdijk mogelijk te maken. Hiervoor wordt een nieuwe transformator en een aantal nieuwe velden geplaatst om het regionale netwerk te kunnen voeden. Echter, dit is nog steeds onvoldoende om de autonome groei en de wachtlIJst aan klantvragen in de regio Moerdijk op te vangen. Naar verwachting is dit project afgerond in het jaar 2030 en niet toekomstbestendig om de vraag van energie-intensieve bedrijven in de regio op te vangen. Hiervoor is de fysieke ruimte te beperkt en is er ook voeding vanuit het landelijk 380 kV net nodig. Momenteel is het haven- en industrieterrein van Moerdijk alleen aangesloten op het 150/30/10kV-net en heeft de regio Moerdijk nu al de grootste wachtlIJst (>200) voor klantaanvragen in het verzorgingsgebied van Enexis. Deze wachtlIJst van Enexis wordt niet opgelost met de uitbreiding op het bestaande station.

Naast dat POM 380-150-20 kV nodig is voor grootverbruikers is het ook nodig voor toekomstige woningbouwplannen van de gemeente Moerdijk. Enexis investeert nu in de bouw van diverse 20/10 kV regelstations en in een 10 kV transportverdeelstation in de gemeente Moerdijk als antwoord op de stijgende vraag naar elektriciteit vanuit de regio. Het regelstation Zevenbergen is het eerste station dat wordt gebouwd en sluit tijdelijk aan op de 10 kV-zijde van het bestaande station. Echter, in 2029 ontstaat al een knelpunt vanuit de autonome groei als alle 1500 geplande nieuwe woningen in of nabij Zevenbergen op het net worden aangesloten. Een aansluiting op de nieuwe 20kV-velden van POM 380-150-20 kV is dan nodig. Als het project POM 380-150-20 kV vertraagt dan heeft dit ook gevolgen voor alle toekomstige woningbouwplannen van de gemeente, zal de wachtlIJst van nieuwe grootverbruikers toenemen omdat de autonome groei doorzet en krijgen we te maken met kritieke stroomnetten.

Om de periode van 2029 tot het moment van ingebruikname POM 380-150-20 kV te overbruggen zijn nu al maatregelen nodig om de betrouwbaarheid en leveringszekerheid van het regionale netwerk te garanderen. Er wordt proactief geïnvesteerd vanuit vraag en aanbod. Tevens wordt geïnvesteerd in het netwerk om het steeds zwaarder belasten mogelijk te maken en de transport schaarste te managen daar waar nodig.

Een nieuw gecombineerd hoog- en middenspanningsstation (380-150-20 kV-station) met tijdige inbedrijfsname, is essentieel om de (toekomstige) netcongestie in het gebied op te lossen. De transportcapaciteit van de bestaande stations is hiervoor volstrekt onvoldoende, ook na de geplande uitbreiding.

Verduurzaming en aansluiting industrie en bedrijven

De industrie in de regio Rotterdam-Moerdijk moet de CO₂-uitstoot verminderen. Elektrificatie is voor het gros van de bedrijven de meest realistische manier om te verduurzamen. Het biedt voordelen zoals hoge energie-efficiëntie, minimale stikstofuitstoot, energiebesparing en praktische voordelen zoals minder ruimtegebruik. Dankzij technologische vooruitgang is directe elektrificatie voor industriële toepassingen geschikt als verduurzamingsroute. Zoals blijkt uit de analyse voor de Actieagenda Elektrificatie Industrie kan met bestaande technologieën nu al circa 62 % van de benodigde proceswarmte worden geëlektrificeerd. Dit kan leiden tot een aanzienlijke reductie van CO₂-uitstoot aangezien zo'n 79 % van het energieverbruik van de industrie bestaat uit het gebruik van aardgas en procesgassen voor proceswarmte.

Het is daarom belangrijk dat duurzame energie beschikbaar is om het gebruik van fossiele energiebronnen te kunnen vervangen.

In de Cluster Energie Strategie (CES, 2024) Rotterdam-Moerdijk is onderzocht hoe de elektriciteitsvraag er in de toekomst uitziet. Hieruit blijkt dat de elektriciteitsvraag van industrie in de regio Moerdijk aanzienlijk gaat groeien. De elektriciteitsvraag voor Moerdijk neemt naar verwachting toe van 0,6 TWh in 2021 naar 5,7 TWh in 2035. Ter illustratie, in de Rotterdamse haven zien netbeheerders dat de geplande netcapaciteit voor 2030 al reeds in 2022 volledig is gebruikt (bron: Stedin.net). Daarmee heeft de industrie een opgave voor verduurzaming gekregen van het Rijk (voor 2030 en 2050), deze opgave is verwerkt in de CES 2024 en geleid tot noodzaak voor een nieuw 380-150-20 kV-station in de regio Moerdijk.

Het concept-investeringsplan 2026 van TenneT laat zien dat voor de afname in Noord-Brabant het hoogspanningsnet voor grote afnemers van elektriciteit, al in 2022 de maximale capaciteit heeft bereikt. Daarom zijn naast de nieuwe stations in Tilburg, Halsteren, Port of Moerdijk en Wijchen (GLD) (bron: investeringsplan 2024) extra nieuwe stations gepland in Roosendaal Noord, Waalwijk, Eindhoven West en 's-Hertogenbosch Zuid. Het station Port of Moerdijk is hierbij van groot belang voor het verduurzamen van de industrie in de regio (MIEK). In het MIEK werkt de overheid samen met de industrie, energieproducenten en netbeheerders om projecten voor de energie-infrastructuur, nodig voor verduurzaming van de industrie, te versnellen.

Met de komst van de nieuwe hoogspanningsstations (380-, 150 - 20 kV -stations) kunnen TenneT en Enexis, naast de autonome groei, ook initiatieven in en rondom het haven- en industrieterrein Moerdijk aansluiten op het elektriciteitsnetwerk, zoals:

- toekomstige plannen van bestaande bedrijven en industrieën mogelijk maken om te verduurzamen met voldoende aansluitcapaciteit;
- transporteren van elektriciteit naar 'kade-gebonden-activiteiten' zoals het aansluiten van aangemeerde schepen op walstroom;
- het bieden van een goed vestigingsklimaat voor nieuwe energie intensieve bedrijven of industrie. Er is al grote belangstelling van bedrijven die nieuwe zonne- en accuparken willen aansluiten op de nieuwe hoogspanningsstations.

Aansluiting van wind op zee

Nederland stapt over op duurzame energie uit wind, zon en aardwarmte. Dit is afgesproken in het Klimaatakkoord. Er zijn twee belangrijke redenen over te stappen naar duurzame energie. De eerste is het tegengaan van klimaatverandering als gevolg van te veel uitstoot van broeikasgassen, waaronder CO₂. De tweede reden is dat Nederland hiermee minder afhankelijk wordt van de import van fossiele energie.

Om de doelstellingen uit het Klimaatakkoord te halen, moeten onder andere extra windparken op zee worden gebouwd. Deze opgewekte windenergie moet aan land worden gebracht en aangesloten worden op het wisselstroomnet (AC-net). Daarom wordt op het nieuwe 380 kV-station rekening gehouden met de mogelijkheid tot het aansluiten van 4 gigawatt (GW) aan elektriciteit afkomstig van windparken op de zee.

Het Programma VAWOZ 2031-2040 onderzoekt onder andere de mogelijke aansluiting van wind op zee nabij het haven- en industrieterrein Moerdijk. De ruimte voor deze aansluiting en de effecten op de omgeving worden inzichtelijk gemaakt en ter inzage gelegd in 2026 volgens huidige planning.

POM 380-150-20 kV als schakel in voorziene ontwikkeling Powerport Regio Moerdijk

In juni 2025 hebben het Rijk en regio vanuit de Powerport regio Moerdijk richtinggevend afspraken gemaakt over circa 700 hectare benodigde ruimte voor de ontwikkeling van de regio met het oog op strategische autonomie, concurrentievermogen en energietransitie. Het is nog niet duidelijk met welk type bedrijven of energie infrastructuur de 400 tot 500 hectare nabij het HiM wordt ingevuld, maar de vraag naar elektriciteit zal aanzienlijk zijn. Om deze bedrijven van energie te kunnen voorzien is het project POM 380-150-20 kV noodzakelijk. Het ontwerp van het combistation houdt rekening met de behoefte aan klantvelden volgens de koersvaste klimaatscenario's voor de midden en lange termijn. Hierop zijn de langetermijninvesteringen van netbeheerders gebaseerd.

De voorziene ontwikkeling van de Powerport Regio vraagt wel om flexibiliteit in het aantal mogelijke klantaansluitingen op het combistation. De combi-locaties, waarin 380- 150- en 20 kV-installaties tegen elkaar aan liggen, hebben voldoende ruimte om conflicten met extra kabeltracés te voorkomen, voorzien in deze flexibiliteit omdat op deze combi-locaties de 150 kV-installatie met 5 extra klantvelden kan worden uitgebreid binnen de grondwal (TenTer).

1.3 Doel en diepgang van dit MER

Het MER heeft als doel de milieueffecten inzichtelijk te maken van de mogelijke invulling en uitwerking van het voornemen door middel van alternatieven. Door de alternatieven te vergelijken wordt duidelijk welke voor- en nadelen bepaalde keuzes hebben voor het milieu en wat randvoorwaarden, belemmeringen en kansen zijn. De uitwerking van de onderzoeken vindt plaats in twee fasen, namelijk MER-fase 1 en MER- fase 2 (zie ook paragraaf 2.1.2). MER-fase 1 en MER-fase 2 vormen samen de gehele MER. Zowel MER- fase 1 als MER-fase 2 wordt gepubliceerd. Dit rapport is onderdeel van MER-fase 1.

In MER-fase 1 worden verschillende alternatieven afgewogen en wordt de bandbreedte van de (milieu)effecten onderzocht. De onderzoeken in MER-fase 1 hebben tot doel om effecten van alternatieven in beeld te brengen, die alternatieven onderscheidend maken of risico's voor de uitvoerbaarheid meebrengen. Daarmee wordt met de onderzoeken de beslisinformatie vanuit het thema milieu in beeld gebracht. Deze beslisinformatie is een overzicht van de effecten die leiden tot een risico voor de uitvoerbaarheid van het project en effecten die onderscheidend zijn tussen de alternatieven.

Tijdens MER-fase 1 wordt ook een Integrale Effectenanalyse (hierna: IEA) opgesteld. Het MER maakt onderdeel uit van de IEA. In de IEA worden, naast de milieuthema's uit de milieueffectrapportage, ook aspecten uit de thema's omgeving, techniek, toekomstvastheid en kosten beschouwd. De IEA brengt per alternatief de bepalende effecten (grote en/of onderscheidende effecten) overzichtelijk in beeld. Deze informatie wordt gebruikt door de minister om een voorkeursalternatief (hierna: VKA) te kiezen voor POM 380-150-20 kV.

Het vervolg van MER-fase 1 is MER-fase 2. In MER-fase 2 is bekend waar het station en de verbinding(en) ontwikkeld gaan worden (het VKA). In MER-fase 2 worden nadere onderzoeken voor het VKA uitgevoerd die dienen ter onderbouwing van de vergunningaanvragen. Hierbij gaat het om de concrete uitwerking en aanleg van het station en de verbindingen. De milieuonderzoeken in MER-fase 2 zijn van toetsende aard. Deze onderzoeken zijn meer gedetailleerd dan de onderzoeken in MER-fase 1.

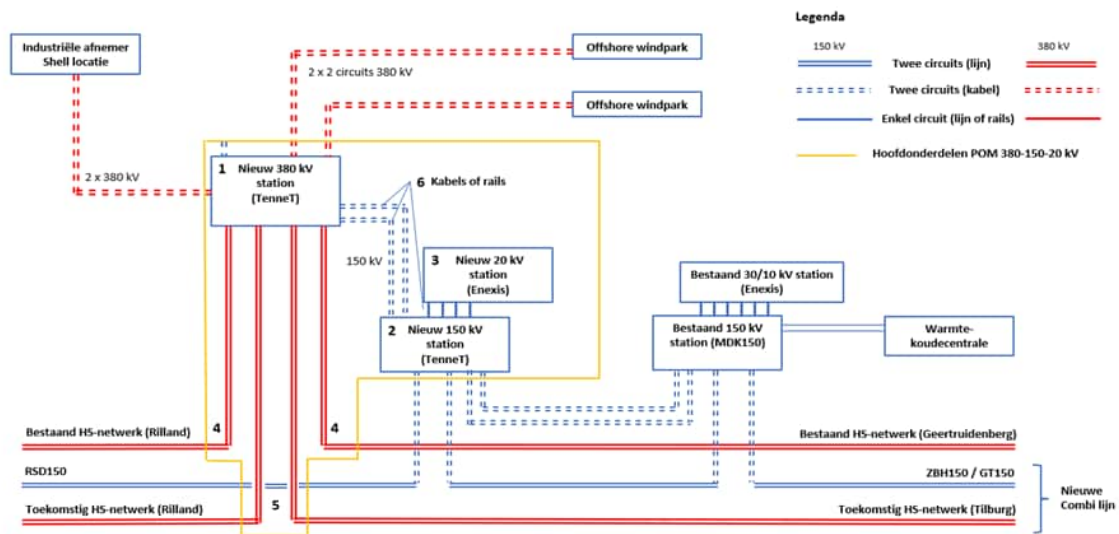
1.4 Hoofdonderdelen van het voorgenomen project

Het project POM 380-150-20 kV omvat de bouw en ingebruikname van nieuwe hoog- en middenspanningsstations met bijbehorende verbindingen in of nabij Haven en industriegebied Moerdijk. Afbeelding 1.3 geeft deze hoofdonderdelen schematisch weer. De hoofdonderdelen worden onder de afbeelding nader toegelicht. De specifieke invulling per stationslocatie (onderzoeksalternatief) is opgenomen in hoofdstuk 3. Het betreft:

- 1 een 380 kV-hoogspanningsstation (POM 380 kV);
- 2 een 150 kV-hoogspanningsstation (POM 150 kV);
- 3 een 20 kV-middenspanningsstation (POM 20 kV);
- 4 een verbinding van het 380 kV-hoogspanningsstation naar de bestaande bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Rilland;
- 5 een (mogelijke) verbinding van het 380 kV-hoogspanningsstation naar de toekomstige bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding Rilland-Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost). Deze verbinding behoort niet tot de projectscope, maar wordt in het MER vanuit een worstcase benadering zekerheidshalve wel onderzocht;
- 6 verbindingen tussen POM 380 kV-POM 150 kV en POM 150 kV-POM 20 kV: via ondergrondse kabels of via bovengrondse rails.

De elementen buiten de projectscope (gele markering in afbeelding 1.3) behoren daarmee niet tot de projectscope. Denk hierbij aan klantverbindingen naar industriële afnemers, aanlanding wind op Zee of bedrijven en huishoudens. De toekomstvastheid van POM 380-150-20 kV in relatie tot deze elementen wordt overigens wel behandeld in het thema toekomstvastheid, hoofdstuk 8 van de IEA.

Afbeelding 1.3 Schematische weergave van de hoofdonderdelen van het voorgenomen project. De getallen bij de onderdelen refereren naar de opsommingnummers in de bovenstaande tekst



1.4.1 Hoog- en middenspanningsstations

De hoog- en middenspanningsstations Port of Moerdijk worden een belangrijk knooppunt binnen het elektriciteitsnetwerk van de regio Moerdijk. De stations vormen de centrale schakel tussen het landelijke transportnet, het regionale net en de lokale distributie van elektriciteit in het haven- en industriegebied. Vanwege de ruimtelijke en technische samenhang heeft het de voorkeur om de stations te combineren op één locatie of in elkaars directe nabijheid. Dit vermindert onder andere het ruimtebeslag van de verbindingen die nodig zijn voor de onderlinge aansluiting tussen de drie stations.

De hoog- en middenspanningsstations zijn onderling met elkaar verbonden. Wanneer een combistation gerealiseerd kan worden, wat betekent dat het 380 kV-station 'rug-aan-rug' staat met de 150 kV en 20 kV-stations (dus geografisch dicht bij elkaar), zijn de 380 kV en 150 kV-stations bovengronds met elkaar verbonden. Wanneer er geen combistation gerealiseerd kan worden, staat het 380 kV-station niet 'rug-aan-rug' met de 150 kV en 20 kV-stations. In dat geval zijn de 380 kV- en 150 kV-stations ondergronds met elkaar verbonden. Daarnaast worden de stationsopstellingen gekoppeld aan het landelijke 380 kV-hoogspanningsnetwerk. Dit gebeurt middels een zogenaamde 'inlusing' (een 380 kV-hoogspanningsverbinding). Tot slot is er de aansluiting op de verschillende bedrijven in en rondom het havengebied. Deze worden beschreven als klantaansluitingen.

380 kV-hoogspanningsstation (POM 380 kV)

Op het 380 kV-hoogspanningsstation wordt de stroom omgezet van een spanningsniveau van 380 kV naar 150 kV. Ook kan windenergie die op zee wordt opgewekt op dit station worden aangesloten, en kunnen grote afnemers, zoals energie-intensieve bedrijven en elektrolyzers (voor de productie van waterstof) op het haven- en industrieterrein Moerdijk, rechtstreeks met dit station worden verbonden.

Het station heeft een rechthoekige vorm van ongeveer 650 meter bij 250 meter en beslaat, inclusief veiligheidszones en een reservering voor onvoorziene ruimte, een minimale oppervlakte van 20 hectare. Constructies op het station zijn maximaal 25 meter hoog.

De belangrijkste onderdelen van een hoogspanningsstation zijn:

- 1 railbuis: verbindt de schakelvelden van het hoogspanningsstation en fungeert als verzamelverdeler (zie afbeelding 1.4 voor een voorbeeld afbeelding van een railbuis);
- 2 centraal Dienstengebouw: het bedieningscentrum van het station;
- 3 schakelveld: te vergelijken met een groep in de meterkast, maar dan voor hoogspanning. Elk schakelveld verzorgt de aansluiting van een specifieke lijn, kabel of transformator op het station;
- 4 afspanportaal: een hoge stalen constructie naast het station, bij de overgang van de lijnen naar het stationsterrein;
- 5 transformator: zet de spanning om van het ene niveau naar het andere.

Afbeelding 1.4 Voorbeeld van een railbuis



150 kV-hoogspanningsstation (POM 150 kV)

Het nieuwe hoogspanningsstation POM 150 kV wordt aangesloten op het 380 kV-station. Vanaf dit 150 kV-station wordt de stroom via bovengrondse railbuizen verdeeld naar de transformatoren op het 20 kV-middenspanningsstation van Enexis. Ook kunnen grote klanten en transporterende bedrijven rechtstreeks worden verbonden met de stations.

Het station heeft een rechthoekige vorm van ongeveer 125 bij 350 meter en beslaat, inclusief veiligheidszones en een reservering voor onvoorziene ruimte, een minimale oppervlakte van 5 hectare. Constructies op het station zijn maximaal 25 meter hoog.

20 kV-middenspanningsstation (POM 20 kV)

Enexis levert met 20 kV-kabels de voeding voor de aansluiting van zowel klanten als kleine bedrijven en laagspanningsnetwerken voor kleinere aansluitingen (tot 3 x 80 ampère, zoals huishoudens).

Het station heeft een rechthoekige vorm van ongeveer 100 bij 300 meter en beslaat, inclusief veiligheidszones en een reservering voor onvoorziene ruimte, een minimale oppervlakte van 3 hectare. Constructies op het station zijn maximaal 25 meter hoog.

Aanlegfase station

De aanlegperiode van het 380 kV-station bedraagt ongeveer 5 tot 6 jaar, afhankelijk van de locatie en de specifieke omstandigheden van het station:

- bouwrijp maken: 1 – 2 jaar;
- bouw van het station en de inlissing: 3 – 4 jaar;
- testen en inbedrijfname: 0,5 jaar.

Voor de realisatie van het station wordt de grond opgehoogd en voorbelast. Dit betekent dat er tijdelijk extra zand wordt aangebracht, zodat de bodem kan inklinken en voldoende stevigheid krijgt voordat er gebouwd wordt. De ophoging bedraagt ongeveer één meter om het terrein te egaliseren. Dit is een worst-case benadering, het is mogelijk dat deze ophoging minder kan zijn. Afhankelijk van het overstromingsrisico is een aanvullende grondophoging nodig. Vervolgens worden werkterreinen met opslag, bouwketen en een voorbouwterrein ingericht en tijdelijke wegen aangelegd. De benodigde ruimte voor het station is tijdens de aanlegfase groter dan tijdens de gebruiksfase.

Tijdens de aanleg van het station vinden vervoersbewegingen plaats en wordt materieel ingezet voor de werkzaamheden. Tijdens de bouwwerkzaamheden wordt er ook geluid geproduceerd. Met name het heien van funderingen kan voor piekgeluiden zorgen. Bij de niet-combistations worden ondergrondse kabels aangelegd middels een open ontgraving. Bij de combi-stations worden stations via bovengrondse railbuizen verbonden.

Gebruiksfase station

Tijdens de gebruiksfase maken met name de transformatoren, spoelen en schakelaars geluid. Ook ontstaat een magneetveld doordat er stroom loopt door de geleiders.

Het hoogspanningsstation is onbemand en bestaat uit verschillende constructies en enkele ondergeschikte gebouwen zoals het centraal Dienstengebouw. Trafo's en spoelen worden geplaatst in open gebouwen, voor zover dit vanuit geluidbelasting op de omgeving mogelijk is. Vloeistoffen zoals olie en regenwater worden opgevangen en via een olie/waterafscheider afgevoerd om milieuvuiling te voorkomen.

Tijdens de gebruiksfase vinden visuele inspecties en onderhoud plaats. Dat leidt sporadisch tot vervoersbewegingen van (personen)busjes voor het transport van onderhoudswerkers en eenmaal per onderhoudsbeurt een transport met een aantal kleine elektrische hoogwerkers. Zodra het station is gebouwd en volledig operationeel is, wordt het aangestuurd vanuit het controlecentrum, dat geheel autonoom functioneert. Er zijn alleen medewerkers aanwezig voor controle- en onderhoudswerkzaamheden.

Sloofase station

De levensduur van het station is minimaal 50 jaar.

De effecten als gevolg van onderhoud, eventueel extra ruimtebeslag door werkterreinen en een eventuele sloofase worden buiten beschouwing gelaten in MER fase 1, omdat deze niet onderscheidend zijn voor de locatiekeuze en/of omdat informatie hierover op dit moment nog ontbreekt. Waar relevant wordt dit in MER fase 2 uitgewerkt.

1.4.2 Verbindingen

Het nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation wordt via bovengrondse verbindingen aangesloten ('ingelust') op het landelijke hoogspanningsnet. Daarnaast moeten de verschillende stations onderling met elkaar verbonden worden.

Hiervoor zijn de volgende verbindingen nodig:

- 1 twee bovengrondse verbindingen van POM 380 kV met de bestaande bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg–Rilland: één verbinding in de richting van Rilland en één verbinding in de richting van Geertruidenberg;
- 2 mogelijk wordt POM 380 kV ook bovengronds verbonden met de toekomstige bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding Rilland–Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost): één bovengrondse verbinding in de richting van Rilland en een andere bovengrondse verbinding in de richting van Tilburg;
- 3 bovengrondse en/of ondergrondse verbindingen tussen POM 380 kV en POM 150 kV;
- 4 bovengrondse verbindingen tussen POM 150 kV en POM 20 kV;

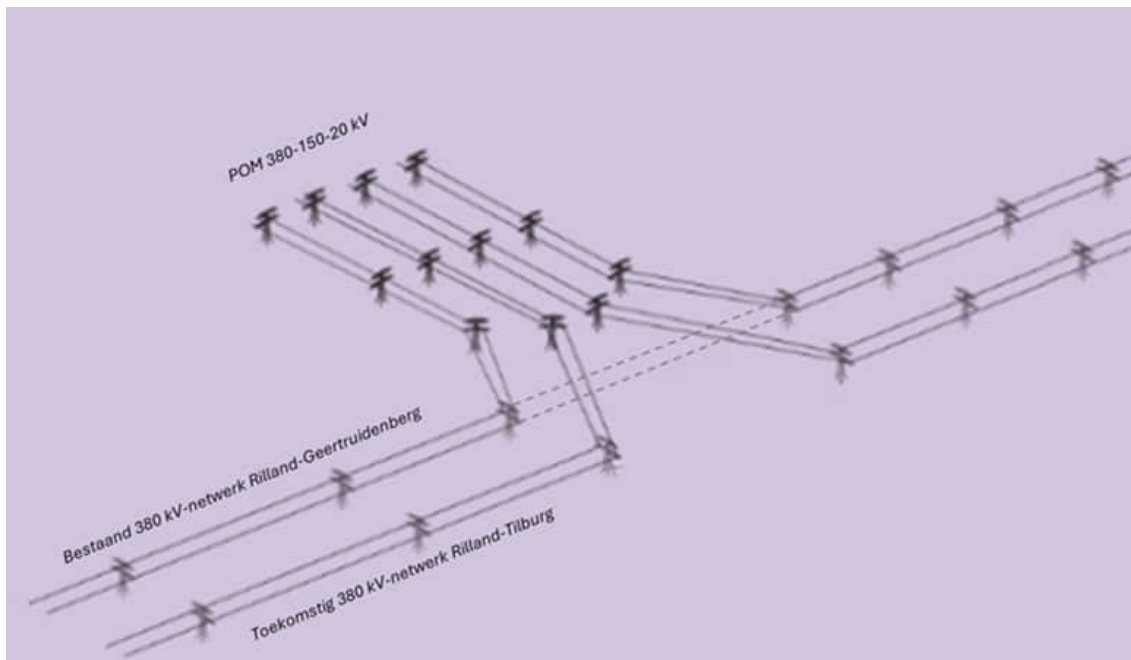
- 5 indien nodig, andere aanpassingen aan hoogspanningsverbindingen in het zoekgebied, zoals verlegging van hoogspanningsverbindingen met afnemers. Dit is geen onderdeel van de scope van dit project, maar kan in de toekomst nodig zijn;
- 6 mogelijk wordt POM 150 kV verbonden met de bestaande 150 kV-infrastructuur. Dit is geen onderdeel van de scope van dit project, maar kan in de toekomst nodig zijn.

De mogelijke verbinding met de hoogspanningsverbinding Rilland–Tilburg (nr. 2) maakt onderdeel uit van de onderzoeken in het MER. De mogelijke verbinding met de bestaande elektriciteitsinfrastructuur (onder andere het bestaande 150-30-10 kV-station) wordt niet onderzocht, omdat dit niet behoort tot de scope van het project.

Verbinding met het hoogspanningsnet

Afbeelding 1.5 toont schematisch de verbinding van het 380 kV-station met de verbindingen Geertruidenberg–Rilland en eventueel Rilland–Tilburg. Bij het aanbrengen van deze verbindingen (inlussen) op één of beide 380 kV-hoogspanningsverbindingen worden de tussenliggende masten en hoogspanningslijnen; zoals aangegeven met de stippellijn, verwijderd.

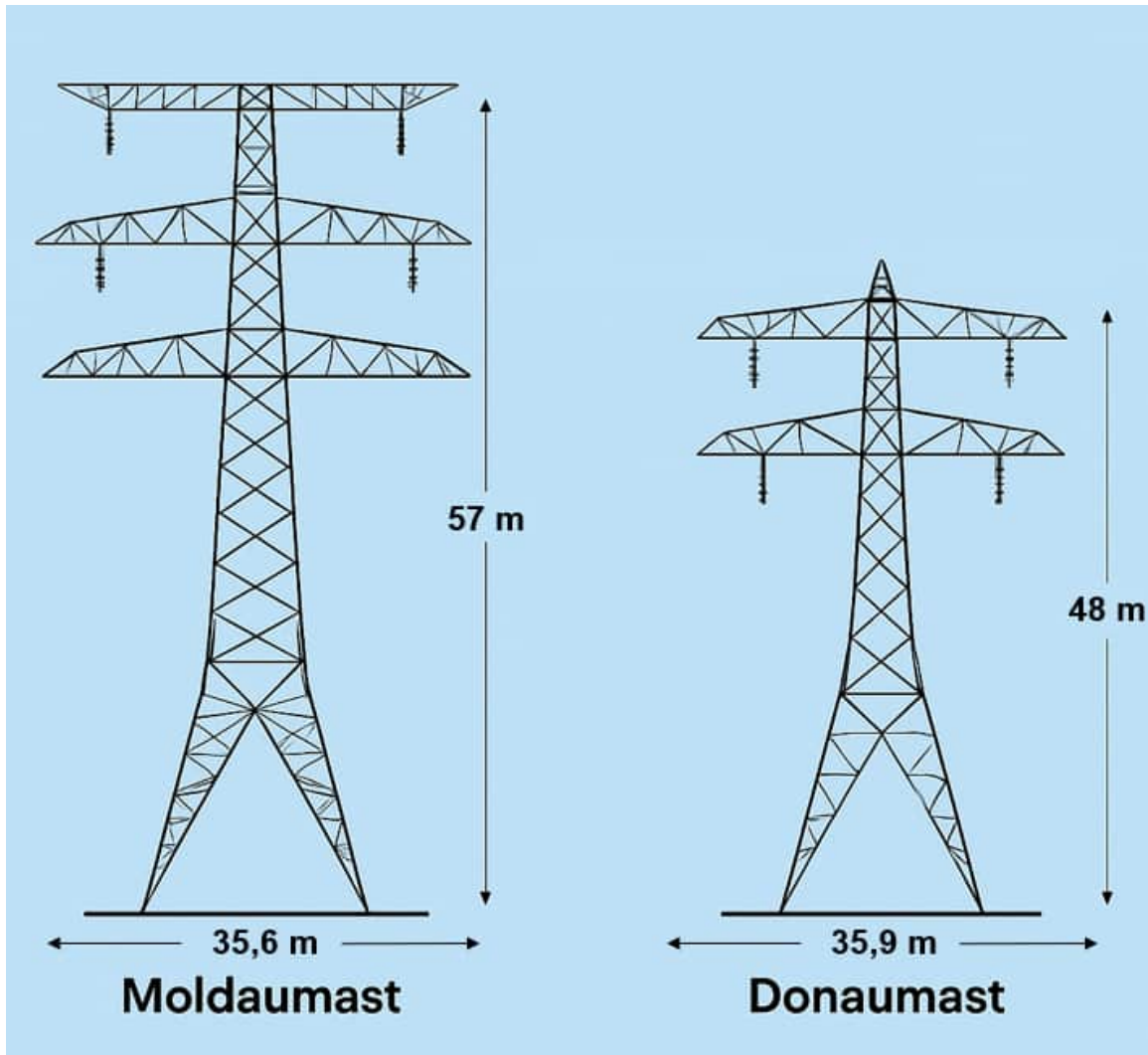
Afbeelding 1.5 Schematische visualisatie van de verbinding van het 380 kV-station met de verbindingen Geertruidenberg–Rilland en Rilland–Tilburg



Bij de verbinding van het 380 kV-hoogspanningsstation met het hoogspanningsnet worden twee verschillende masttypen gebruikt. Voor de nieuwe verbinding met Rilland–Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost) wordt de Moldau-mast toegepast. Moldau is de nieuwe standaardmast die TenneT hanteert. De inlusing met de bestaande verbinding tussen Geertruidenberg–Rilland wordt uitgevoerd in de al aanwezige mastenfamilie van het type Donau. Zo wordt aangesloten op het bestaande mastbeeld.

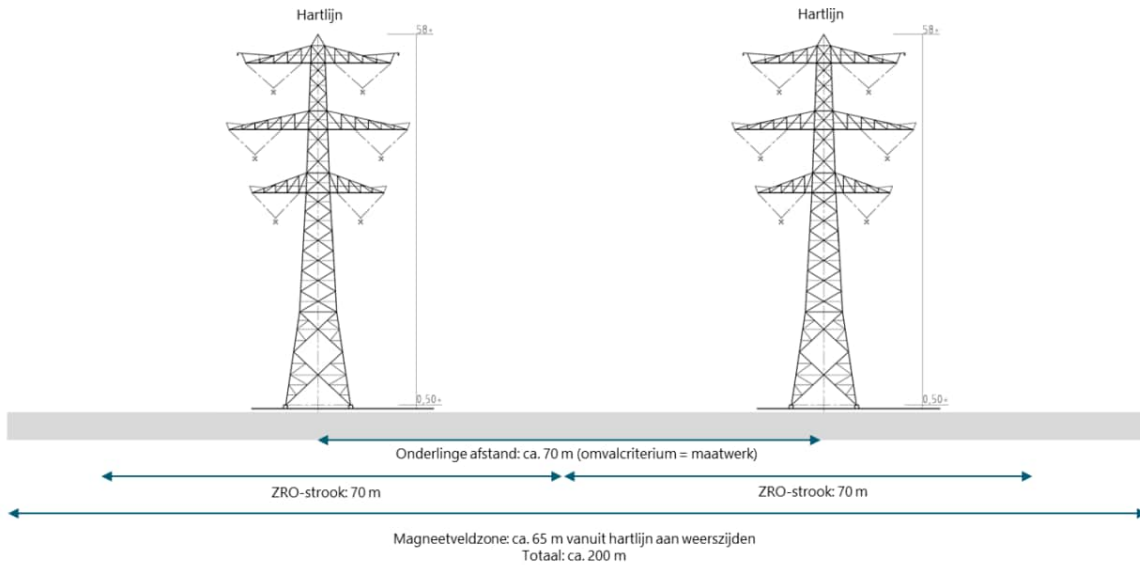
De Moldau-mast heeft een masthoogte van ongeveer 57 m. De Donau-mast heeft een masthoogte van ongeveer 48 meter. Deze masthoogtes zijn slechts indicatief. De werkelijk benodigde masthoogtes hangen af van de maaiveldhoogte en eventuele obstakels onder de lijnen. In het MER fase 1 zijn de effecten bepaald op basis van een mast met een masthoogte van 58 meter. Voor locatie Chemieweg zullen de masten hoger worden omdat de lijnverbindingen over bestaande industrie gevoerd moeten worden. De geoptimaliseerde masthoogtes leiden niet tot een verslechtering van de effecten, behalve voor het onderzoeksalternatief Chemieweg. Voor het VKA wordt dit verder geoptimaliseerd. Afbeelding 1.6 toont een schematische weergave van beide masttypen.

Afbeelding 1.6 Schematische weergave van de omvang van de nieuwere Moldaumast; die wordt gebruikt voor de inlissing op het toekomstige hoogspanningsnetwerk Rilland-Tilburg (links op de afbeelding) en de Donaumast; die wordt gebruikt voor de inlissing op het bestaande hoogspanningsnetwerk Rilland-Geertruidenberg (rechts op de afbeelding)



De inlissingen hebben een Zakelijk Recht Overeenkomst (ZRO) strook. Binnen deze ZRO-strook gelden gebruiksbepalingen. De ZRO-strook is in totaal 70 meter breed strook, 35 meter aan beide zijden vanuit het hart van de hoogspanningsverbinding, per mastenrij. Ook hebben de inlissingen een magneetveldzone. Binnen deze magneetveldzone kan het jaargemiddelde magneetveld hoger zijn dan 0,4 microtesla. Voor deze magneetveldzone is uitgegaan van een zone van 65 meter aan weerszijden van de hartlijn van elke mastenrij. Tussen de mastenrijen wordt een afstand van 70 meter aangehouden. Dit is een voorzorgsbeleid van TenneT ten aanzien van het omvallen van masten. Afbeelding 1.7 illustreert deze uitgangspunten.

Afbeelding 1.7 Afmetingen voor dubbele mastenrij (ZRO-strook & magneetveldzone)



De effecten van het verwijderen van tussenliggende masten en lijnen van één of beide 380 kV-hoogspanningsverbindingen zijn beperkt en van tijdelijke aard en daarom niet betrokken in het MER fase 1. Waar relevant worden deze in MER fase 2 beschreven.

Aanlegfase verbindingen

De aanleg van een bovengrondse verbinding bestaat globaal uit de volgende stappen:

- 1 toegangsweg: er wordt een ongeveer 8 meter brede toegangsweg aangelegd voor het bouwverkeer;
- 2 werkterrein: rond de bouwplaats komt een werkterrein van circa 3.000 m² voor opslag en montage;
- 3 fundering: er worden (betonnen) palen geplaatst en een fundering gestort voor de mast of het station;
- 4 plaatsen mast: mastdelen worden aangevoerd en met kranen opgebouwd;
- 5 trekken draden: na het plaatsen van meerdere masten worden de geleiders (stroomdraden) via een tijdelijke lijnen in de masten getrokken. hiervoor is ongeveer 100 meter ruimte nodig;
- 6 herstel: na de bouw worden het terrein en de toegangsweg opgeruimd en waar mogelijk hersteld;
- 7 oude verbinding verwijderen: bij vervanging van lijnen wordt de oude verbinding (eventueel met tijdelijke masten) verwijderd in omgekeerde volgorde.

De effecten als gevolg van onderhoud, eventueel extra ruimtebeslag door tijdelijke wegen en een eventuele sloopfase worden buiten beschouwing gelaten in het MER fase 1, omdat deze niet onderscheidend zijn voor de locatiekeuze en/of informatie op dit moment nog ontbreekt. Waar relevant wordt dit in het MER fase 2 uitgewerkt.

Gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase zijn de masten zichtbaar in de omgeving, zorgen ze voor magneetveldzones en beperkingen vanuit zakelijk recht en het omvalcriterium. Deze effecten worden in beschouwing genomen in het onderzoek.

1.5 Wijzigingen ten opzichte van de NRD

In de reactienota en oplegnotitie is toegelicht zijn de reactie en adviezen op de NRD voorzien van een antwoord. Enkele van de adviezen en reactie hebben geleid tot wijzigingen van reikwijdte en detailniveau van het MER. Daarnaast zijn er nog enkele ambtshalve wijzigingen gedaan. De belangrijkste wijzigingen zijn:

- het criterium 'toename verharding' is aangepast naar 'invloed op oppervlaktewaterkwantiteit' en wel in het MER fase 1 onderzocht omdat dit tussen onderzoeksalternatieven onderscheidend kan zijn;

- effecten op biodiversiteit worden niet in het MER fase 1 in beeld gebracht, omdat deze (positieve) effecten aan biodiversiteit nog niet goed in te schatten zijn. Dit hangt namelijk af van de inpassing van opgaven op gebied van landschap, water, natuur. Paragraaf 5.4 van dit MER bevat wel een kwalitatieve beschouwing waarin mogelijkheden voor deze opgaven verkend worden per onderzoeksalternatief. De effecten op biodiversiteit worden daarom in het MER fase 2 op basis van het uitgewerkte voorkeursalternatief in beeld gebracht;
- het criterium cumulatieve geluidbelasting is toegevoegd. Daarmee worden effecten van POM 380-150-20 KV inzichtelijk gemaakt rekening houdend met de geluidbelasting van andere bronnen van geluid in de omgeving en niet alleen op gebied van industriegeluid;
- effecten op overstromingsrisico's zijn niet beoordeeld omdat deze op voorhand weggenomen worden de verhoging van het station tot een niveau waarbij deze risico's worden weggenomen. Vanwege deze ontwerpeis is de beoordeling op dit criterium niet zinvol. De effecten van de benodigde ophoging zijn waar relevant betrokken in het MER.

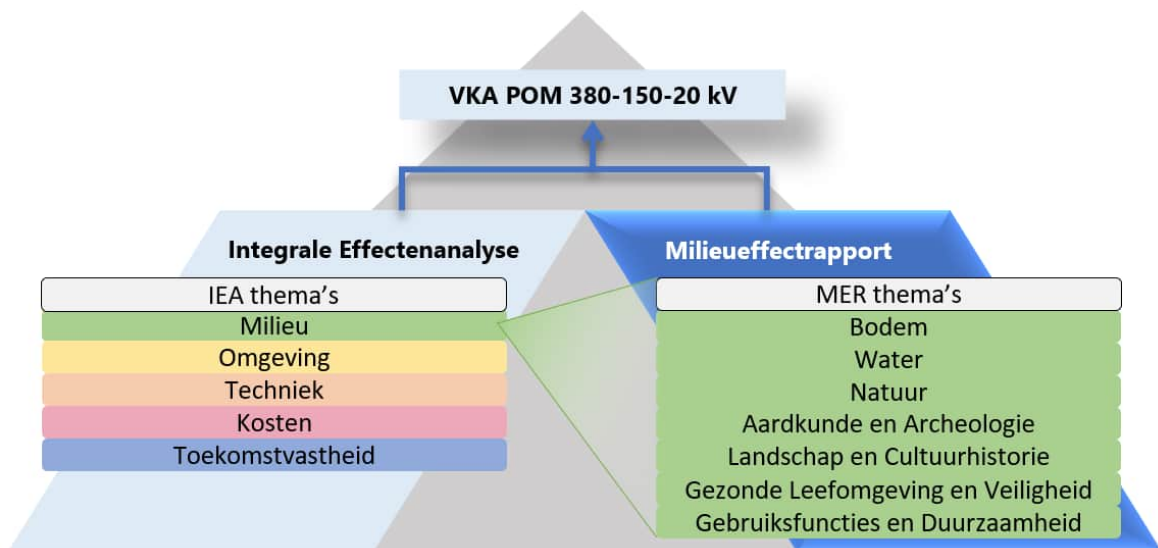
Op advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage is een gevoeligheidsanalyse (bijlage III) toegevoegd aan het MER, waarin inzicht wordt gegeven in de mogelijk cumulatieve effecten van vervolgbesluit over de uitbreiding van het HiM binnen de Powerport Regio Moerdijk. Ook het thema Toekomstvastheid van de IEA geeft invulling aan dit advies van de Commissie mer.

1.6 Leeswijzer

Het milieueffectrapport (MER) van POM 380-150-20 KV bestaat uit 2 delen: deel A en deel B. In het deel A staan de hoofdlijnen over de milieueffecten voor de besluitvorming over het voorkeursalternatief. In deel B staan de effectbeschrijvingen en beoordelingen van alle milieuthema's in meer detail. Het MER fase 1 geeft een overzicht van de onderscheidende milieueffecten van de onderzoeksalternatieven die zijn onderzocht voor het voornemen. De Integrale effectanalyse (IEA) en het MER geven samen de overwegingen op het gebied van milieu, omgeving, techniek, kosten en toekomstvastheid voor POM 380-150-20 kV. Op basis van deze informatie wordt een concept voorkeursalternatief ontwikkeld (cVKA). Het milieudeel van de IEA is gebaseerd op de resultaten van het MER.

Afbeelding 1.8 geeft de positie van dit rapport in de rapportagestructuur van POM 380-150-20 KV weer. Het MER dient als input voor het thema milieu in de IEA, en de manier waarop dit procesmatig leidt tot een voorkeursbeslissing. Het IEA, de MER en het regioadvies vormen input voor de voorkeursbeslissing van de minister.

Afbeelding 1.8 Positie van dit rapport in de rapportagestructuur van de IEA en het MER



Deel A van het MER licht de hoofdlijnen van het MER fase 1 toe en beschrijft de milieueffecten van de alternatieven beknopt. De indeling van de hoofdstukken is als volgt:

- hoofdstuk 1 beschrijft waar POM 380-150-20 KV over gaat en waarom dit project nodig is;
- hoofdstuk 2 beschrijft welke procedures worden gevolgd, welke besluiten worden genomen en welke partijen betrokken zijn;
- hoofdstuk 3 introduceert welke onderzoeksalternatieven zijn ontwikkeld en worden onderzocht;
- hoofdstuk 4 geeft een toelichting op de aanpak en uitgangspunten van de uitgevoerde milieuonderzoeken;
- hoofdstuk 5 beschrijft wat de belangrijkste effecten zijn van de onderzoeksalternatieven en wat de belangrijkste verschillen zijn tussen de effecten van onderzoeksalternatieven;
- hoofdstuk 6 geeft inzichten over de leemten van kennis in de onderzoeken;
- hoofdstuk 7 beschrijft wat de vervolgstappen zijn.

Bijlagen

Bijlage I bevat de begrippen- en afkortingenlijst. Bijlage II bevat de Notitie onderzoeksalternatieven. Bijlage III bevat een gevoeligheidsanalyse naar het BOL-besluit.

2

PROCEDURES EN BESLUITEN

2.1 Procedure

In deze paragraaf wordt een overzicht van de procedure op hoofdlijnen beschreven. De procedure op hoofdlijnen is weergegeven in afbeelding 2.1. Hierbij is ook de verwachte tijdslijn opgenomen. De procedure kan worden onderverdeeld in de projectprocedure en de mer-procedure.

Afbeelding 2.1 Procedure op hoofdlijnen



2.1.1 Projectprocedure

Het project wordt uitgevoerd binnen de kaders van de 'projectprocedure' van de Omgevingswet. De projectprocedure is het instrument voor het Rijk, de provincies en de waterschappen om complexe projecten met een publiek belang mogelijk te maken en zorgvuldig voor te bereiden. In samenspraak met betrokken partijen wordt in dit proces vanuit meerdere alternatieven naar een concrete uitwerking van het zogenaamde voorkeursalternatief toegewerkt.

De projectprocedure bestaat uit de volgende stappen:

- 1 kennisgeving voornemen om een verkenning uit te voeren en kennisgeving participatie;
- 2 verkenning van alternatieven;
- 3 planuitwerking van het voorkeursalternatief;
- 4 opstellen van het projectbesluit en de uitvoeringsbesluiten.

Dit MER wordt opgesteld ter onderbouwing van het projectbesluit. Het MER bestaat uit 2 fasen: Fase 1 van het MER wordt gebruikt in stap 2 om effecten van alternatieven te vergelijken en vervolgens een gemotiveerde keuze voor een voorkeursalternatief te maken.

Fase 2 van het MER wordt opgesteld tijdens stap 3 en onderbouwt in meer detail de effecten van het uitgewerkte voorkeursalternatief en mogelijke varianten daarbinnen.

Stap 1: Kennisgeving voornemen en voorstel voor participatie

De projectprocedure voor POM 380-150-20 KV is gestart met de openbare kennisgeving van het Voornemen en voorstel voor participatie, die op 14 maart 2024 is gepubliceerd in de Staatscourant. In dit document is onder andere een beschrijving opgenomen van het voornemen en de aanpak van het participatieproces. Het Voornemen en voorstel voor participatie heeft in de periode 15 maart tot en met 25 april 2024 ter inzage gelegen. Op het Voornemen en voorstel voor participatie zijn reacties binnengekomen. Deze reacties zijn verwerkt in een reactienota en betrokken bij de totstandkoming van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD).

Stap 2: Verkenning van alternatieven

In de verkenningsfase worden met inbreng van bestuurders, maatschappelijke organisaties, bedrijven en omwonenden verschillende alternatieven voor de zoeklocaties van de benodigde hoogspanningsstations en de nieuwe verbindingen in beeld gebracht en op redelijke haalbaarheid onderzocht.

Op basis van technische en planologische uitgangspunten en werksessies is via een aantal ontwerpstappen toegewerkt naar de in dit MER opgenomen alternatieven die in het MER en IEA worden onderzocht (zie paragraaf 3.1). Het concept van de NRD (het concept-NRD) heeft van vrijdag 11 april tot en met donderdag 22 mei 2025 voor eenieder ter inzage gelegen. Ook is de Commissie voor de milieueffectrapportage (hierna: Commissie mer) om advies gevraagd op de reikwijdte en detailniveau, zoals beschreven in de concept-NRD, voor de onderzoeken van het MER. De Commissie mer is onafhankelijk en adviseert over de reikwijdte en het detailniveau van de concept-NRD en over de inhoud van milieueffectrapporten. Deze betrokkenheid zorgt ervoor dat milieueffecten grondig worden onderzocht. De onderzoeken zijn, waar nodig, aangescherpt op basis van het [advies van de Commissie mer](#) van 28 mei 2025 en de zienswijzen. Dit staat in paragraaf 1.5.

Na vaststelling van reikwijdte en detailniveau zijn de verschillende onderzoeksalternatieven onderzocht en beoordeeld in MER-fase 1. Voor de milieueffecten is er een milieueffectrapportage opgesteld. Ook andere thema's zoals omgeving, techniek, toekomstvastheid en kosten en doorlooptijd worden onderzocht voor de onderzoeksalternatieven. In de IEA zijn deze thema's samen met de beoordeelde milieueffecten uit het MER gewogen. De informatie uit de IEA wordt gebruikt bij het bepalen van het voorkeursalternatief. Voor dit project is de minister van KGG als bevoegd gezag verantwoordelijk voor het kiezen en vaststellen van het voorkeursalternatief (VKA). Dit gebeurt op basis van de beschikbare informatie, zoals de resultaten uit MER-fase 1, de IEA, de uitkomsten van het richtinggevend besluit van het Bestuurlijk Overleg Leefomgeving (paragraaf 2.2), reacties vanuit de omgeving en het tussentijdsadvies van de Commissie mer. Daarnaast wordt aan de lokale en regionale overheden gevraagd een advies op te stellen: het regioadvies. Het concept-VKA wordt naar verwachting begin 2026 met MER-fase 1 en de IEA ter inzage gelegd, waarna halverwege 2026 een definitief VKA wordt gepubliceerd. Op grond van de kennisgeving voornemen en participatie geldt dit voorkeursalternatief uitdrukkelijk niet als formele voorkeursbeslissing uit de projectprocedure.

Stap 3: Planuitwerkingsfase

In de planuitwerkingsfase wordt het VKA voor de hoog- en middenspanningsstations en de verbindingen in detail uitgewerkt. In de planuitwerkingsfase wordt MER-fase 2 opgesteld. In MER-fase 2 worden de milieueffecten van het gekozen VKA met meer detail onderzocht. Daarbij worden waar zinvol nadere varianten voor optimalisatie van het ontwerp of de uitvoering onderzocht. Waar dit in MER-fase 1 hoofdzakelijk bureauonderzoek betreft, worden in MER-fase 2 veld- en bodemonderzoeken uitgevoerd. MER-fase 2 is in die zin dus een nadere uitwerking van MER-fase 1. In MER-fase 2 wordt de locatie en omvang van de hoog- en middenspanningsstations en de posities van de hoogspanningsverbindingen nauwkeuriger bepaald. De definitieve locatie en verbinding(en) voor de hoog- en middenspanningsstations worden in de volgende stap planologisch-juridisch vastgelegd in het projectbesluit.

Stap 4: Projectbesluit

In het projectbesluit staat beschreven hoe de verschillende projectonderdelen eruitzien. In het projectbesluit wordt onder andere inzicht gegeven in de maatregelen en voorzieningen voor de fysieke leefomgeving die genomen worden om het project mogelijk te maken. Dit kunnen permanente of tijdelijke maatregelen en voorzieningen zijn. Ook staat in het projectbesluit hoe is omgegaan met participatie. Het ontwerp-projectbesluit wordt ter inzage gelegd. De benodigde uitvoeringsbesluiten worden onderling gecoördineerd en parallel met het ontwerp-projectbesluit ter inzage gelegd. Hierbij komt ook het gehele MER (MER-fase 1 én MER-fase 2) ter inzage te liggen. Op het ontwerp-projectbesluit en de uitvoeringsbesluiten kan iedereen een zienswijze indienen. Publicatie van het ontwerp-projectbesluit is medio 2028 gepland.

De vaststelling van het projectbesluit en de benodigde uitvoeringsbesluiten is voor eind 2028 gepland. Het definitieve projectbesluit en de uitvoeringsbesluiten zijn juridische besluiten waartegen beroep kan worden ingesteld bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State.

2.1.2 De mer-procedure

In de Omgevingswet is een wettelijke procedure voor milieueffectrapportage (mer) opgenomen. Doel van de mer-procedure is het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de voorbereiding en vaststelling van besluiten. Dat gebeurt door alternatieven van het voornemen te onderzoeken die de milieueffecten van de hoeken van het speelveld in kaart brengen. Dit onderzoek wordt vastgelegd in een rapport: het milieueffectrapport (MER). Voor het project POM 380-150-20 KV wordt een project-mer doorlopen en wordt een project- MER opgesteld in twee fasen.

Redenen voor het doorlopen van een project-mer

Uit artikel 16.43 van de Omgevingswet volgt de verplichting de mer-procedure te doorlopen als het besluit dat wordt genomen een project mogelijk maakt met mogelijk aanzienlijke milieueffecten. In bijlage V van het Omgevingsbesluit is vastgelegd voor welke projecten dit geldt.

De bouw van hoog- en middenspanningsstations staat niet letterlijk in deze lijst maar valt qua definitie onder project nr. J10: de aanleg, wijziging of uitbreiding van een industrieterrein, waarvoor volgens kolom 3 een mer-beoordelingsplicht geldt. Een directe mer-plicht conform kolom 2 is niet van toepassing.

Voor bovengrondse hoogspanningsleidingen, zoals vermeld in kolom 2, 3 en 4 van activiteit J8 in bijlage V, de aanleg, wijziging of uitbreiding van een bovengrondse hoogspanningsleiding met een spanningsniveau van meer dan 220 kV en een lengte van meer dan 15 kilometer, geldt een mer-plicht. Gezien de bijbehorende hoogspanningsverbindingen die nodig zijn voor de inlissing niet meer dan 15 kilometer bedragen, zijn de inlissingen voor dit project niet mer-plichtig, maar geldt er een mer-beoordelingsplicht.

Om de milieubelangen goed inzichtelijk te maken en transparant te zijn in de afweging van deze belangen in de besluitvorming over het project POM 380-150-20 kV, is besloten direct een mer-procedure te doorlopen, in plaats van het project eerst te beoordelen of aanzienlijke milieueffecten optreden waaruit een mer-plicht zou kunnen ontstaan.

Geen sprake van een plan-mer-plicht

Daarnaast kunnen effecten optreden op Natura 2000-gebieden door de realisatie van POM 380-150-20 kV. Uit de voortoets blijkt dat een Passende Beoordeling nodig is ten aanzien van draadslachtoffers. Omdat het projectbesluit geen wettelijk of bestuursrechtelijk voorgeschreven plan of programma is én geen formele voorkeursbeslissing wordt genomen zoals bedoeld in artikel 5.47 lid 1 Omgevingswet geldt hiervoor geen plan-mer-plicht.

Project-MER bestaand uit twee fasen

Het MER voor het project POM 380-150-20 KV is formeel een project-MER dat wordt opgesteld in twee fasen: MER-fase 1 en MER-fase 2:

- MER-fase 1: fase 1 van het MER is gekoppeld aan de verkenningsfase en geeft de beslisinformatie voor de keuze uit verschillende alternatieven tot een voorkeursalternatief. De onderscheidende effecten tussen de onderzoeksalternatieven worden hoofdzakelijk via kwalitatief bureauonderzoek in beeld gebracht. De milieueffectrapportage vormt samen met een beoordeling op omgeving, techniek, toekomstvastheid en kosten en doorlooptijd - de IEA - beslisinformatie voor de keuze van een voorkeursalternatief. De milieueffectrapportage en IEA worden ter inzage gelegd met het concept-VKA. MER-fase 1 is hiermee een tussenstap om milieueffecten volwaardig mee te nemen in de keuze voor een voorkeursalternatief. Dit zorgt voor een navolgbaar en transparant proces;
- MER-fase 2: fase 2 van het MER omvat de planuitwerking en levert in meer detail de milieu-informatie die de onderbouwing vormt van de uitwerking en inpassing van het voorkeursalternatief. In MER-fase 2 worden de effecten van het voorkeursalternatief niet alleen kwalitatief, maar ook meer kwantitatief in beeld gebracht. Bij kwantitatieve beoordeling is sprake van een oordeel op basis van projectspecifieke berekeningen.

Tezamen vormen fase 1 en 2 het complete (gecombineerde) project-MER (bestaande uit een verkenning en planuitwerking) dat is gekoppeld aan het projectbesluit. Het gehele MER ligt vervolgens ter inzage met het ontwerp-projectbesluit en de benodigde ontwerpvergunning.

Het (gecombineerde) MER wordt ter toetsing aangeboden aan de Commissie mer. Naast de Commissie mer, zijn ook andere wettelijke adviseurs betrokken in de mer-procedure. Dit zijn de minister van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), minister van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) en de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW).

2.2 Betrokken partijen en hun rollen

Initiatiefnemer

Voor het project POM 380-150-20 KV zijn zowel TenneT als Enexis initiatiefnemer. TenneT is de beheerder van het landelijke hoogspanningsnet op land en het net op zee. Via het landelijke net transporteert TenneT de elektriciteit, afkomstig van stroomproducenten, naar de netten van de regionale netbeheerders (zoals Enexis). Enexis zorgt dat de elektriciteit bij de gebruikers terechtkomt (zoals bedrijven en huishoudens). Er zijn ook industriële grootverbruikers die direct op het netwerk van TenneT zijn aangesloten.

TenneT is als netbeheerder de initiatiefnemer voor de bouw en realisatie van POM 380 kV en POM 150 kV en de hiervoor benodigde verbindingen. Enexis is initiatiefnemer voor de bouw en realisatie van POM 20 kV en de benodigde middenspanningsaansluitingen in de omgeving van het haven- en industrieterrein Moerdijk.

Bevoegd gezag

Het bevoegd gezag voor de vaststelling van het projectbesluit is de minister van KGG. Dit gebeurt in overeenstemming met de minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO). Het ministerie coördineert de besluitvorming en zorgt er voor dat alle stappen in overeenstemming zijn met de geldende wet- en regelgeving.

Overige partijen

Overige partijen, zoals de gemeente Moerdijk, provincie Noord-Brabant, het havenbedrijf Moerdijk, het Waterschap Brabantse Delta en de Ontwerptafel Powerport regio Moerdijk, worden eveneens betrokken. De manier waarop dit gebeurt is opgenomen in het participatieplan.

Ontwerptafel Powerport regio Moerdijk

Parallel aan de realisatie van het project POM 380-150-20 KV door het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG), TenneT en Enexis werken de ministeries van Klimaat en Groene Groei, Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO), Infrastructuur en Waterstaat (I&W), de provincie Noord-Brabant, Waterschap Brabantse Delta, en de gemeenten Drimmelen, Geertruidenberg en Moerdijk samen in de Ontwerptafel Powerport regio Moerdijk. Door de deelnemers van deze Ontwerptafel wordt gekeken naar de integrale opgave op het gebied van energie, economie, mobiliteit, landschap, leefbaarheid en wonen. Door de veelheid aan opgaven in het gebied, de ingewikkelde inpassingsproblematiek in combinatie met de schaarse (milieu)ruimte zijn slimme keuzes noodzakelijk. De ontwerptafel werkt toe naar een integrale, gebiedsgerichte uitwerking en er wordt getracht vanuit project overstijgend perspectief advies te geven aan projecten. Hiermee wordt de integrale aanpak tussen verschillende energieprojecten bevorderd. Omgevingspartijen en inwoners worden hierbij betrokken. In de Ontwerptafel wordt naar de toekomst van het gebied gekeken tot 2030 met een doorkijk naar 2050. Toekomstbestendige keuzes, leefbaarheid en brede welvaart zijn de uitgangspunten.

Door de initiatiefnemers van de Ontwerptafel is vooraf afgesproken dat de tafel geen besluiten kan nemen over individuele energieprojecten en dat individuele energieprojecten niet vertragen. Wel kunnen er adviezen worden geformuleerd aan individueel lopende energie-infrastructuurprojecten, waaronder het traject van POM 380-150-20 kV. Deze adviezen kunnen zijn gericht op locatiekeuzes, technische en financiële randvoorwaarden, inpassing en compensatie.

In de eerste helft van 2025 zijn vanuit de Ontwerptafel de kaders geschetst voor de ruimtelijke ontwikkelingen die een plaats moeten krijgen binnen de regio. Een richtinggevend besluit door Rijk en regio hierover wordt eind 2025 verwacht. Het BOL is een overleg waarin Rijk en regio afspraken maken over ruimtelijke vraagstukken. Dit richtinggevende besluit nemen de ministers van KGG en VRO mee in de afwegingen en het proces om tot een locatiekeuze te komen voor POM 380-150-20 kV.

3

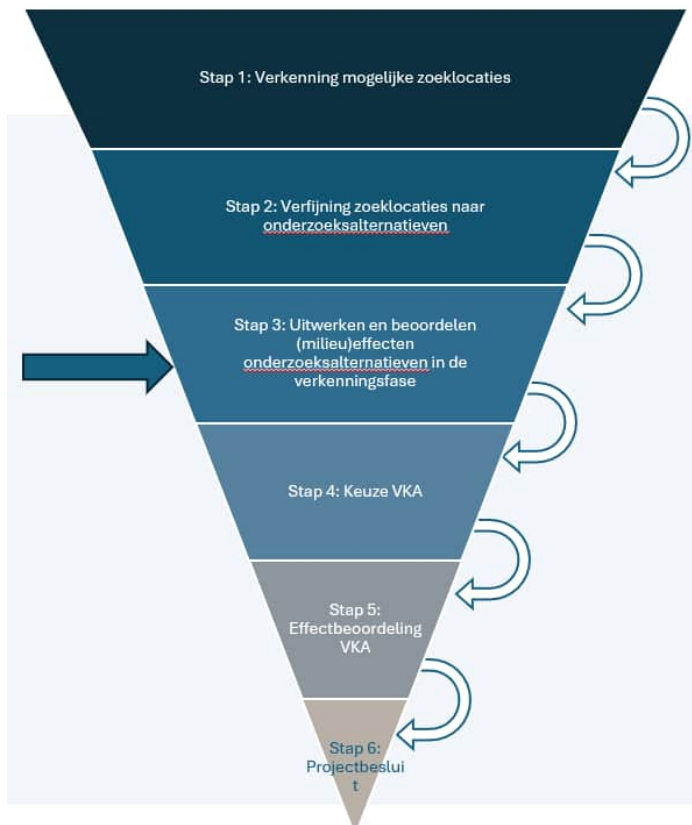
ONDERZOEKSALTERNATIEVEN

Dit hoofdstuk gaat in op de onderzoeksalternatieven die zijn onderzocht in MER-fase 1. Paragraaf 3.1 beschrijft hoe de onderzoeksalternatieven tot stand zijn gekomen. Paragraaf 3.2 geeft een beschrijven van de onderzoeksalternatieven, bestaande uit stationslocaties en inlussen met de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Rilland en de nieuw te bouwen 380 kV-hoogspanningsverbinding Rilland-Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost).

3.1 Totstandkoming van onderzoeksalternatieven

Het opstellen en trechteren van de onderzoeksalternatieven heeft in dit project verschillende stappen die zijn of worden doorlopen. Dit is in zes stappen opgedeeld, weergegeven in afbeelding 3.1.

Afbeelding 3.1 Processtappen POM



Voor de verkenningsfase van dit MER zijn de eerste vier stappen doorlopen, met het zoekgebied van afbeelding 1.1 als startpunt:

- 1 **stap 1:** verkenning van mogelijke zoeklocaties: aan de hand van technische uitgangspunten en harde belemmeringen vanuit de fysieke leefomgeving zijn 7 zoeklocaties ontwikkeld die passen binnen de beschikbare ruimte;
- 2 **stap 2:** verfijning zoeklocaties naar onderzoeksalternatieven: de 7 zoeklocaties zijn aan de hand van technische en planologische onderzoeken verfijnd of afgevallen. Hieruit kwamen 4 zoeklocaties naar voren. Hierbij dient te worden opgemerkt dat voor drie van de vier locaties al duidelijk was dat hier technische uitdagingen lagen. In goed overleg met verschillende omgevingspartijen is echter besloten om deze locaties wel verder uit te werken, enerzijds om meerdere onderzoeksalternatieven mee te kunnen nemen in MER en IEA en anderzijds om eventuele knelpunten (of kansen) beter te kunnen onderbouwen;
- 3 **stap 3:** uitwerking van onderzoeksalternatieven: De 4 zoeklocaties zijn nader uitgewerkt tot onderzoeksalternatieven. Hieruit bleek dat 5 onderzoeksalternatieven, bestaande uit stationslocaties en inlussingen, binnen de zoeklocaties uitgewerkt konden worden;
- 4 **stap 4:** keuze van het VKA: op basis van de milieuonderzoeken uit dit MER wordt een VKA gekozen;
- 5 **stap 5:** effectbeoordeling VKA: het VKA wordt nader uitgewerkt op basis van milieuonderzoeken tot een ontwerp-projectbesluit;
- 6 **stap 6:** projectbesluit: het bevoegd gezag legt het projectbesluit vast. Dit beschrijft op welke manier dit het project wordt uitgewerkt, onder andere: hoe het project eruitziet, welke maatregelen getroffen worden om het project te realiseren en welke maatregelen getroffen worden om nadelige gevolgen voor de omgeving te beperken.

Hieronder zijn de eerste drie stappen, relevant voor dit MER, nader toegelicht.

Zoekgebied als startpunt

Het ministerie van Klimaat en Groene Groei, TenneT en Enexis hebben in overleg met de gemeente Moerdijk een zoekgebied aangewezen. In het Kennisgeving voornemen en participatie is het zoekgebied voor POM 380-150-20 KV opgenomen. Het zoekgebied geeft de mogelijkheid om binnen het haven- en industriegebied Moerdijk te zoeken naar een geschikte locatie voor een nieuw, bij voorkeur gecombineerd, hoogspanningsstation (380 kV-station), hoogspanningsstation (150 kV-station) en middenspanningsstation (20 kV-station). Voor de verduurzaming van onder andere het haven- en industrieterrein Moerdijk en huishoudens is dit gecombineerd station volgens TenneT nodig om de huidige netcongestie in het gebied op te lossen tot 2035 (zie paragraaf 1.2). Vanwege de link met de 380 kV-verbindingen Geertruidenberg-Rilland en Rilland-Tilburg is het zoekgebied ook in de buurt van deze verbindingen gelegen.

Stap 1. Verkenning van mogelijke zoeklocaties

Binnen het zoekgebied is vastgesteld welke locaties in aanmerking komen voor de realisatie van een station. Dit is gedaan op basis van technische uitgangspunten en eisen voor een station én harde belemmeringen vanuit de fysieke leefomgeving. Denk aan: het minimaal benodigde oppervlak voor een station, een minimale afstand tot bestaande risicobronnen (zoals Seveso-inrichtingen en buisleidingen) en waar mogelijk rekening gehouden met bestaande gebouwen (woningen en bedrijven). Daarbij is ook rekening gehouden met inzichten uit het omgevingsproces.

Op basis van deze verkenning zijn in de NRD-fase zeven mogelijke zoeklocaties voor de stations in beeld gekomen.

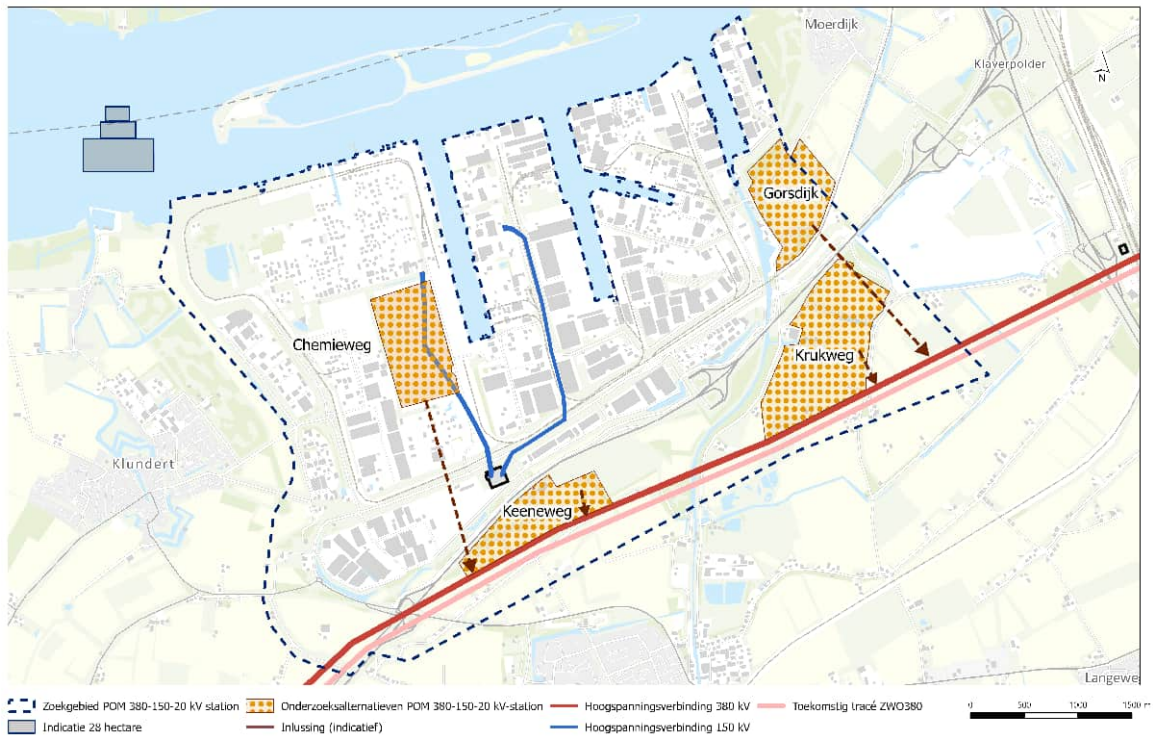
Stap 2. Verfijning zoeklocaties naar onderzoeksalternatieven

Vervolgens zijn deze zeven zoeklocaties nader uitgewerkt om te komen tot de onderzoeksalternatieven voor de IEA en het MER. Hierbij is per zoeklocatie onderzocht of er vanuit de invalshoeken techniek, milieu, planologie, toekomstige ontwikkelingen en omgeving belemmeringen en/of aandachtspunten aanwezig zijn die aanleiding geven om de zoeklocaties verder te verfijnen of af te laten vallen. Er zijn bijvoorbeeld verschillende technische analyses uitgevoerd, waarbij ook is gekeken of er mogelijkheden zijn voor inlussing op de bestaande 380 kV-verbinding. In dit proces zijn drie van de zeven zoeklocaties afgevallen. Twee zoeklocaties konden alleen een 150-20 kV-station huisvesten.

Dit betekent dat het 380 kV-station elders geplaatst zou moeten worden en dit vraagt om een relatief lange verbinding tussen het 150-20 kV-station en het 380 kV-station, wat onder andere meer belemmeringen voor de aanleg met zich meebrengt, de kosten verhoogd en vraagt om extra aanleg werkzaamheden. Daarnaast hadden deze zoeklocaties geen onderscheidende (milieu)voordelen ten opzichte van andere zoeklocaties. Voor de derde zoeklocatie zou, door de ligging op de vuilstort, sanering nodig zijn. Door de aard van de vervuiling is het saneren erg complex wat resulteert in hoge kosten en een langere doorlooptijd, waarmee de gewenste datum voor ingebruikname niet wordt gehaald. Ook deze zoeklocatie had geen onderscheidende (milieu)voordelen ten opzichte van andere zoeklocaties.

De vier vlakken voor de onderzoeksalternatieven zoals gepresenteerd in de NRD zijn het resultaat en dit is weergegeven in afbeelding 3.2.

Afbeelding 3.2 De vier vlakken voor de onderzoeksalternatieven zoals gepresenteerd in het NRD



Stap 3. Uitwerking van onderzoeksalternatieven

Bij de uitwerking van de onderzoeksalternatieven, bleek dat onderzoeksalternatief Krukweg dermate omvangrijk was dat het station op verschillende manieren ingepast kon worden. Daarom is de locatie uitgewerkt in een noordelijke en zuidelijke onderzoeksalternatief: Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid.

Dit heeft geleid tot de volgende vijf onderzoeksalternatieven (bestaande uit de stationslocaties met bijbehorende bovengrondse inlussingen) die zijn onderzocht:

- Chemieweg;
- Keeneweg;
- Gorsdijk;
- Krukweg-Noord;
- Krukweg-Zuid.

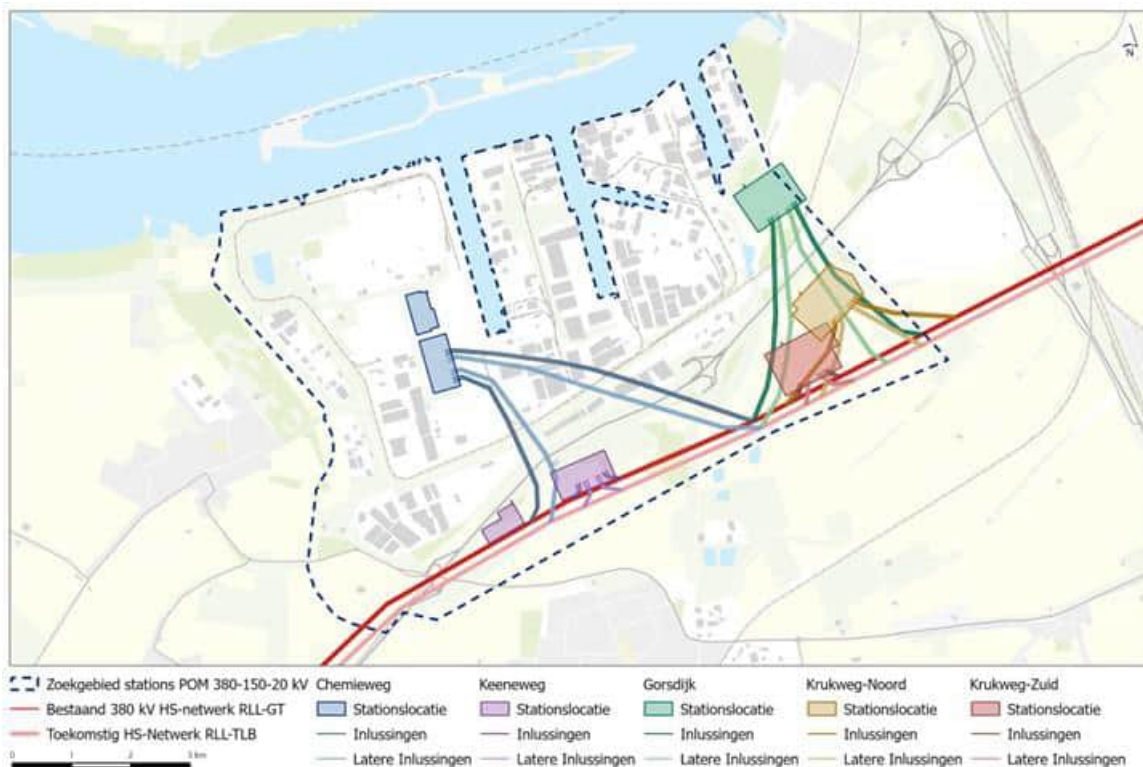
3.2 Beschrijving van de onderzoeksalternatieven

De onderzoeksalternatieven bestaan uit de stationslocaties en inlussen. Afbeelding 3.2 geeft een overzicht van de vijf onderzoeksalternatieven die in dit MER zijn onderzocht. Paragraaf 3.4 beschrijft elk van deze onderzoeksalternatieven in meer detail. Ook is per onderzoeksalternatief een impressie opgenomen die indicatief de ligging van het station en de inlusing in de omgeving visualiseert. Maatregelen voor landschappelijke inpassing of compensatieopgaven op het gebied van bijvoorbeeld water en natuur zijn hierin niet opgenomen.

De stationslocaties in afbeelding 3.3 zijn op schaal en hebben variërende groottes, afhankelijk van de beschikbare ruimte voor het treffen van veiligheidsmaatregelen rondom de stationslocaties. Hierom varieert de grootte van de stationslocaties van ongeveer 28 tot 37 hectare. Paragraaf 3.4 geeft een onderbouwing voor deze variatie.

De onderzoeksalternatieven zijn op basis van technische uitgangspunten ingetekend. De ontwerpen van de onderzoeksalternatieven zijn dus technisch van aard. Ruimtelijke kwaliteit is niet op voorhand meegewogen in het ontwerp. Effecten, mitigerende maatregelen en optimalisaties worden beschreven in het MER fase 1, zodat ze meegewogen kunnen worden bij de VKA-keuze. In de planuitwerkingsfase in het MER fase 2 worden deze maatregelen en optimalisaties vanuit bijvoorbeeld ruimtelijke kwaliteit nader onderzocht en uitgewerkt.

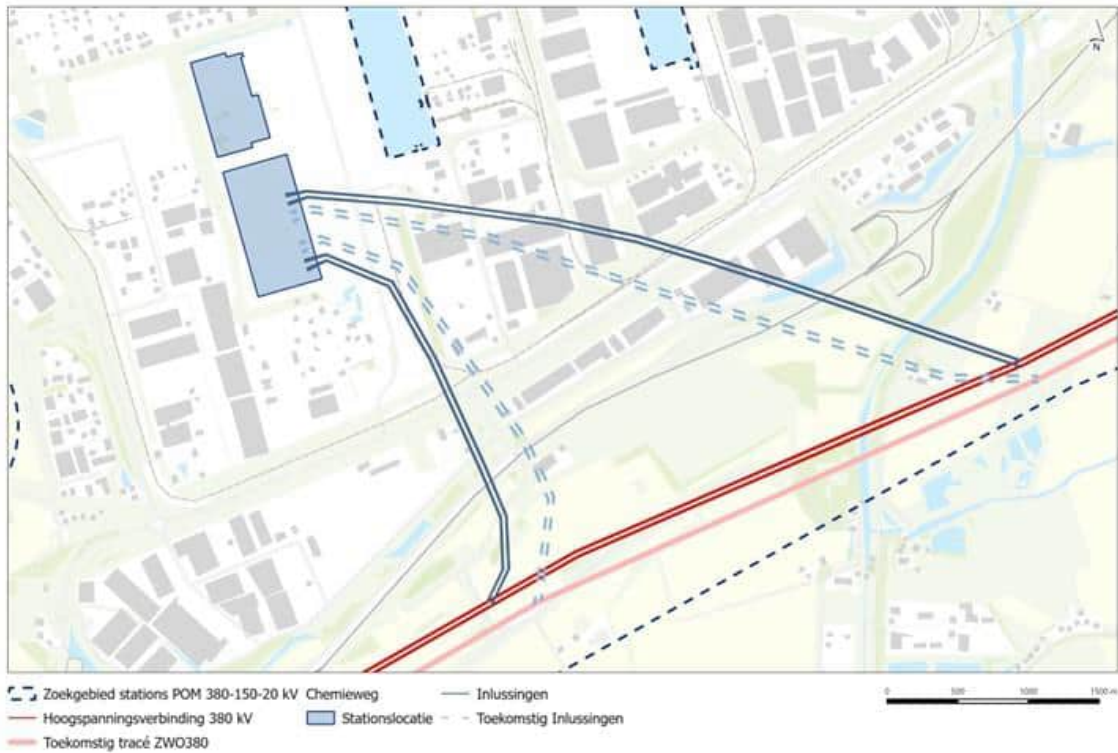
Afbeelding 3.3 Overzicht met de onderzoeksalternatieven (stationslocaties en inlussen) voor POM 380-150-20 KV



3.2.1 Chemieweg

Afbeelding 3.4 laat onderzoeksalternatief Chemieweg zien, bestaande uit de stationslocatie en de inlissing. Deze afbeelding laat twee inlissingen zien. De inlissing op de bestaande 380 kV hoogspanningsverbinding en de latere inlissing op het toekomstige tracé ZWO380. Deze inlissingen zijn indicatief weergegeven.

Afbeelding 3.4 Overzicht van het onderzoeksalternatief Chemieweg; met enkel de 380 kV-verbindingen en-inlissingen op het toekomstige- en bestaande hoogspanningsnetwerk ingetekend



Afbeelding 3.5 geeft een visuele impressie van het onderzoeksalternatief Chemieweg. Deze impressie bevat nog geen maatregelen op gebied van landschappelijke inpassing of compensatie van water of natuur.

Afbeelding 3.5 Visuele impressie Chemieweg



Visuele impressie van het ooghoogte-aanzicht, bekeken in oostelijke richting vanaf de Chemieweg, van het onderzoeksalternatief Chemieweg zonder landschappelijke inpassing

Stationslocatie

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg ligt op een open terrein op het haven- en industrieterrein Moerdijk, langs de westkant van de Chemieweg. De stationslocatie ligt buitendijks, maar op verhoogde grond, en heeft een oppervlakte van circa 28 hectare. Op deze locatie kan geen gecombineerd station worden gerealiseerd dat rug aan rug ligt. Bij voorkeur worden de stations dusdanig opgesteld, zonder grote of haakse bochten te moeten maken met de hoogspanningslijnen van de inlussing. Bij dit onderzoeksalternatief is er geen fysieke ruimte om de stations dusdanig te positioneren dat dergelijke bochten vermeden worden.

Door de oriëntatie van de locatie kan alleen het 380 kV-station apart van het 150-20 kV-station worden gerealiseerd, waarbij deze in noord-zuid richting naast elkaar liggen. De stationslocatie is omringd door Seveso-inrichtingen, zoals een chemisch bedrijf LyondellBasell aan de zuidzijde, logistieke bedrijven aan de (zuid-) westzijde en een grote industriële afnemer op de Shell locatie ten noorden van de stationslocatie. Over deze stationslocatie Chemieweg loopt nu een bovengrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding richting het terrein van de grote industriële afnemer op de Shell locatie. Deze dient te worden verlegd en ondergronds te worden gebracht. Dit is meegenomen in de onderzoeken van MER-fase 1. Ten oosten van de stationslocatie ligt een buisleidingtracé van van de grote industriële afnemer op de Shell locatie.

Inlussing

De vier benodigde mastenrijen voor de bovengrondse inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg op het landelijk hoogspanningsnet hebben in totaal een lengte van ongeveer 10,8 kilometer (ongeveer 2,0 - 3,4 kilometer per mastenrij).

De inlussingen moeten aan een lange zijde van het station worden weggeleid (volgens de ontwerpstandaarden). Aan de westzijde van het station staan windturbines en bevinden zich bedrijven in een Seveso-zone, waardoor de inlussing niet via het westen gerealiseerd kan worden. De inlussing moet dus via de oostzijde, waarbij het haven- en industrieterrein Moerdijk wordt doorkruist. Hier staan enkele Seveso-inrichtingen (onder andere LyondellBasell) waar explosiegevoelige stoffen en/of brandbare materialen aanwezig zijn.

Het is aan de oostzijde niet mogelijk deze Seveso-inrichtingen te ontwijken. De masten moeten hoger gerealiseerd worden, en staan tussen of langs de Seveso-inrichtingen. De hoogspanningslijnen lopen over deze bedrijven heen en over het bestaande hoogspanningsstation MDK150.

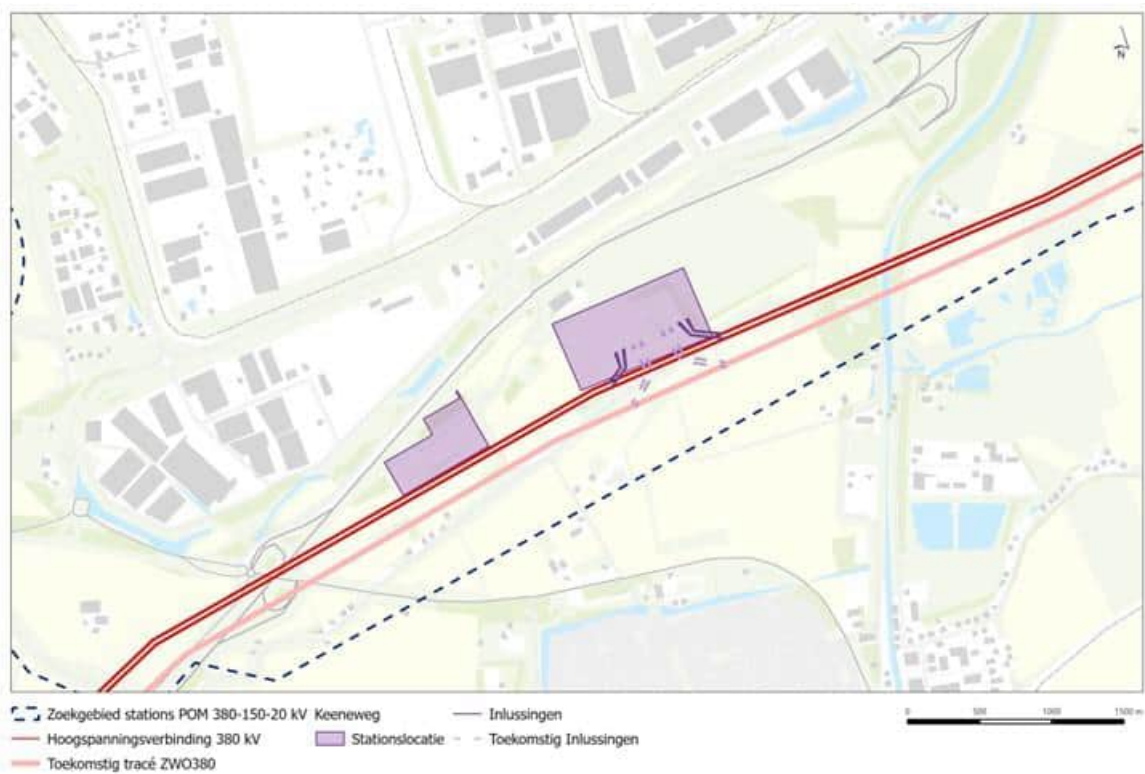
Verder richting het zuiden kruist de inlusing een primaire waterkering, regionale boezemkering, een spoorlijn, de snelweg A17 en de bestaande 150 kV-lijnverbindingen naar de grote industriële afnemer op de Shell locatie de Warmte Kracht Centrale (WKC) Moerdijk van RWE. De inlusing van de Chemieweg kan worden gerealiseerd. Deze kan namelijk ten oosten langs het bestaande 150 kV Moerdijk station lopen, over de lijn die nu loopt van het 150 kV station naar de warmtekrachtcentrale (dus in oostelijke richting). Een deel van deze 150 kV lijn naar de warmtekrachtcentrale zal, wanneer de Chemieweg verkozen zou worden als onderzoeksalternatief, ondergronds worden gelegd. Dit is meegenomen in de onderzoeken van MER-fase 1. Bij het vinden van geschikte locaties voor het mastontwerp is rekening gehouden met bovengrondse infrastructuur (bijvoorbeeld dijklichamen, het havenspoor, de reeds genoemde A17, industrie en opslag van chemicaliën). Tevens kruist de inlusing ook de vaarroute Roode Vaart, de Groene Zoom en één woning. In dit deel van het haven- en industrieterrein Moerdijk bevinden zich ook vele obstakels in de bodem onder de locaties van de masten van de inlusing. Dit betreft bijvoorbeeld leidingen met chemicaliën en bestaande hoogspanningskabels. In geval van realisatie van dit onderzoeksalternatief zullen vele ondergrondse obstakels verplaatst moeten worden en/of voorzien worden van kathodische bescherming.

Voor het wegleiden van een deel van de klantaansluitingen aan de oostkant moet je onder de westelijke insteekhaven door. De insteekhaven met een gestuurde boring passeren is niet realiseerbaar vanwege de diepte van de beschoeiing (damwanden van 30 meter diep). Tussen de onderzijde van de damwand en de boorlijn moet ook rekening gehouden worden met een veiligheidsmarge. De zeer geringe ruimte aan weerszijden van de insteekhaven maakt bovendien dat de in- en uittredehoeken van de boringen te steil zouden zijn. Voor overige klanten geldt dat deze via de corridor tussen LyondellBasell en het havenspoor (naar het Zuiden toe) moeten worden aangesloten. Deze corridor heeft een beperkte breedte, te smal om de kabelcircuits van klantaansluitingen te faciliteren.

3.2.2 Keeneweg

Afbeelding 3.6 geeft onderzoeksalternatief Keeneweg weer, bestaande uit de stationslocatie en de inlusing.

Afbeelding 3.6 Overzicht van het onderzoeksalternatief Keeneweg; met enkel de 380 kV-verbindingen en -inlissingen op het toekomstige- en bestaande hoogspanningsnetwerk ingetekend



Afbeelding 3.7 geeft een visuele impressie van het onderzoeksalternatief Keeneweg. Deze impressie bevat nog geen maatregelen op het gebied van landschappelijke inpassing of compensatie van water of natuur.

Afbeelding 3.7 Visuele impressie Keeneweg



Stationslocatie

De stationslocatie ligt binnendijks en heeft een oppervlakte van circa 31 hectare. De bestaande 380 kV-verbinding vormt de zuidelijke grens van de stationslocatie. Aan de noordkant ligt de A17. In het noordoosten ligt de vuilstort. Aan de westkant van het 380 kV-station staan gebouwen, waardoor het station niet verder in westelijke richting kan worden geplaatst. Deze beperkte ruimte maakt dat op deze locatie geen gecombineerd station kan worden gerealiseerd, dat rug aan rug ligt.

Op basis van de ruimte indeling, kan het 380 kV-station alleen apart van de 150/20 kV-stations worden ingepast, waarbij deze in oost-west richting naast elkaar liggen, zie afbeelding 3.5. Er zit veel ruimte tussen de 150/20 kV-stations en het 380 kV-station, omdat rekening gehouden moet worden met bestaande infrastructuur. Ook lopen er bestaande 150 kV-hoogspanningslijnen naar station MDK150 door de beoogde stationslocatie. Deze hoogspanningslijnen worden vervangen door ondergrondse kabels (circuits). Mochten de circuits wel verlegd kunnen worden, is het mogelijk de stationslocaties te verschuiven. Een hoogspanningsstation mag niet boven op hoogspanningskabels geplaatst worden. Dit heeft te maken met Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC) en onbereikbaarheid van kabels en reparatiemogelijkheden in geval van storing.

De bovengrondse lijnverbindingen naar het bestaande station MDK150 worden vervangen door kabelcircuits vanaf de nieuwe combilijn. Dit is opgenomen in het inpassingplan Zuid-West 380 kV Oost.

De stationslocatie ligt voornamelijk op agrarisch gebied. Daarnaast overlapt deze stationslocatie deels met bomenrijen en bossen van de Groene Zoom. Deze bomenrijen en bossen behoren bij het Natuurnetwerk Brabant (NNB) en Natuurnetwerk Nederland (NNN). Ook overlapt deze locatie met een deel van de Keeneweg. Naar verwachting wordt dit deel van de Keeneweg verlegd richting het noorden. Dit is meegenomen in de onderzoeken van MER-fase 1.

Inlissing

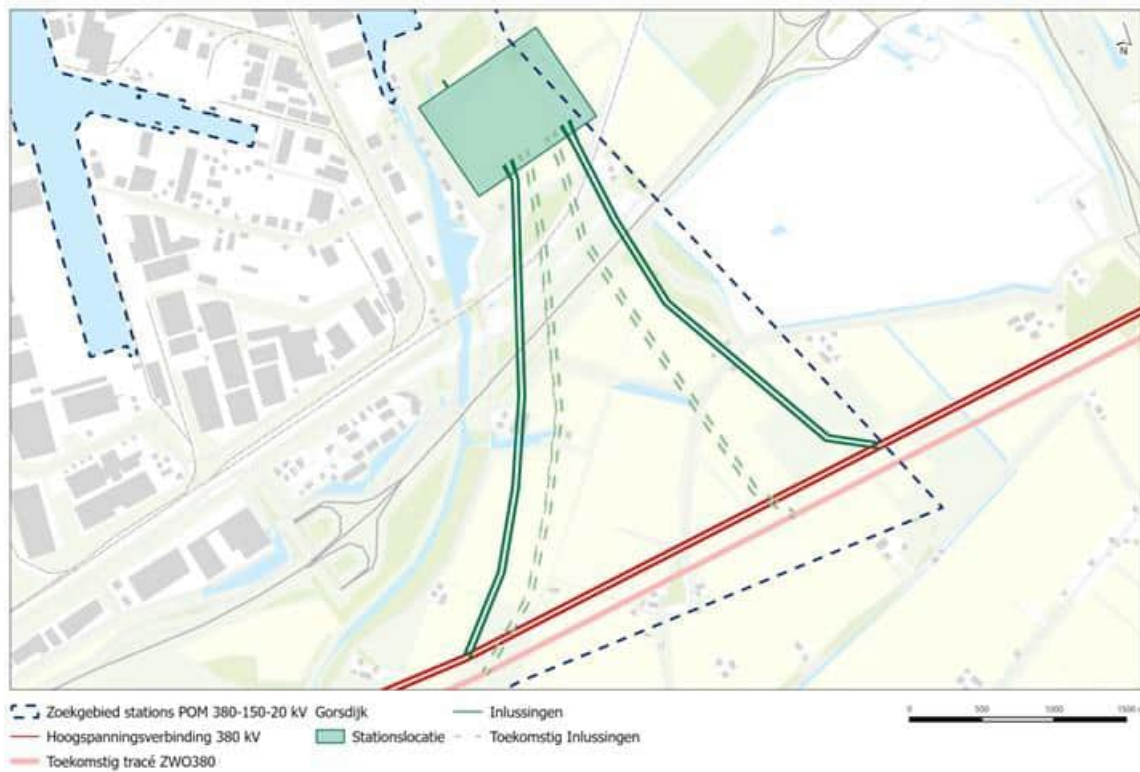
De inlissing van onderzoeksalternatief Keeneweg ligt vlak ten noorden van de bestaande (Geertruidenberg-Rilland) en toekomstige (Rilland-Tilburg) 380 kV-verbindingen. De vier benodigde mastenrijen voor de inlissing op het landelijk hoogspanningsnet hebben daardoor een totale lengte van zo'n 1 kilometer (ongeveer 0,2 - 0,3 kilometer per mastenrij). Het omliggende gebied van de inlissing heeft een agrarische functie. Tevens ligt de inlissing in de Groene Zoom.

Aan de Noordzijde is er te weinig ruimte voor boringen om de klantaansluitingen de snelweg te laten passeren. Vandaar dat de kabels eerst naar het westen moeten lopen, waar meer ruimte is voor de boring onder de snelweg door. Het 150 kV-station van dit onderzoeksalternatief kan pas gebouwd worden als de bestaande 150 kV-lijnverbinding verplaatst is naar de nieuwe ZWO-combilijn en geamoveerd is. Dit is een onzekerheid voor de planning van de realisatie van het nieuwe 150 kV-station. Bovendien moet het 150 kV-station gelijktijdig met het 380 kV-station worden gebouwd, omdat de 150 kV-installatie voeding ontvangt van het 380 kV-station en pas operationeel kan zijn zodra het 380 kV-station beschikbaar is. De mogelijkheid om de kabels via een kabelgoot of vergelijkbare constructie langs het viaduct van de Keeneweg over de A17 te voeren, is onderzocht maar niet als haalbare oplossing geselecteerd. Deze optie is in strijd met de ontwerprichtlijnen van TenneT en brengt bovendien aanzienlijke veiligheidsrisico's met zich mee voor het verkeer op de A17.

3.2.3 Gorsdijk

Afbeelding 3.8 geeft onderzoeksalternatief Gorsdijk weer, bestaande uit de stationslocatie en de inlusing.

Afbeelding 3.8 Overzicht van het onderzoeksalternatief Gorsdijk; met enkel de 380 kV-verbindingen en -inlusingen op het toekomstige- en bestaande hoogspanningsnetwerk ingetekend



Afbeelding 3.9 geeft een visuele impressie van het onderzoeksalternatief Gorsdijk. Deze impressie bevat nog geen maatregelen op het gebied van landschappelijke inpassing of compensatie van water of natuur.

Afbeelding 3.9 Visuele impressie Gorsdijk



Stationslocatie

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk ligt direct ten oosten van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Dit onderzoeksalternatief ligt binnendijs en heeft een oppervlakte van circa 31 hectare. In deze oppervlakte is een 100 meter vrije zone voor TenTer-maatregelen rondom de stations meegenomen. De stationslocatie ligt voor ongeveer 4,1 hectare buiten het zoekgebied. Dit komt omdat met een opstelling die rug aan rug ligt onvoldoende ruimte is voor de gezamenlijke ontwikkeling van de stations. Het 380 kV-station ligt aan de zuidkant en de 150/20 kV-stations liggen aan de noordkant binnen het groene blok (Gorsdijk) op afbeelding 3.7. De stations zijn zo evenwijdig mogelijk aan de hoogspanningslijnen aangelegd. Ten noorden ligt een natuurgebied (NNB) en ten zuiden ligt het spoor en de A17, waardoor het station niet zuidelijker geplaatst kan worden.

De regionale boezemkering langs de Roode Vaart vormt de westelijke grens, de Gorsdijk de zuidelijke grens en een deel van de Johan Willem Frisostraat en Het Gors de noordelijke grens. Een lokale watergang, in het verlengde van de Appelweg, markeert de oostelijke grens. Ten zuidwesten van de stationslocatie ligt de Koekoekendijk. Ten zuiden ligt een camping. De stationslocatie overlapt met de Johan Willem Frisostraat, die mogelijk moet worden verlegd. Naar verwachting wordt de Johan Willem Frisostraat verlegd richting het noorden. Dit is meegenomen in de onderzoeken van MER-fase 1.

De stationslocatie ligt voornamelijk in agrarisch gebied. Daarnaast overlapt de stationslocatie deels met bomenrijen en bossen van de Groene Zoom. Deze bomenrijen en bossen behoren tot het NNB. Deze stationslocatie ligt direct ten oosten van het haven- en industrieterrein Moerdijk en deels binnen de Roode Vaart-reserve. Hiermee sluit het aan op de bestaande industrie.

Inlusing

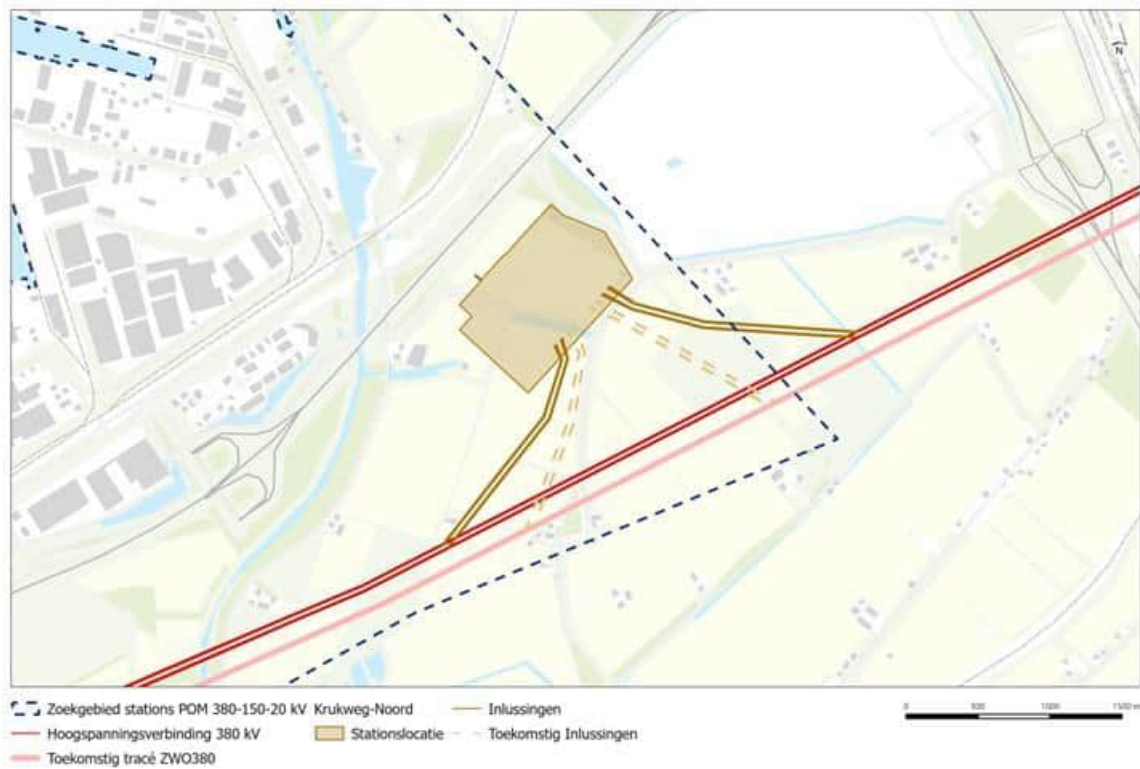
De vier benodigde mastenrijen voor bovengrondse inlusingen van onderzoeksalternatief Gorsdijk op het landelijk hoogspanningsnet hebben in totaal een lengte van 8,5 kilometer (ongeveer 2 - 2,3 kilometer per mastenrij). De inlusing doorkruist voornamelijk agrarisch gebied. Daarnaast kruist de inlusing onder andere de Groene Zoom, een spoorweg, de snelweg A17, houtopstanden en ligt het nabij woningen en bedrijven. De mogelijkheid tot het plegen van onderhoud in de gebruiksfase is een belangrijke overweging geweest voor de tracering en de plaatsing van de masten.

De meeste klantaansluitingen zullen vanaf de westzijde van stations richting het haven- en industrieterrein Moerdijk gerouteerd worden, aangezien dat de kortste afstand is naar de klanten.

3.2.4 Krukweg-Noord

Afbeelding 3.10 geeft onderzoeksalternatief Krukweg-Noord weer, bestaande uit de stationslocatie en de inlissing.

Afbeelding 3.10 Overzicht van het onderzoeksalternatief Krukweg Noord; met enkel de 380 kV-verbindingen en -inlissingen op het toekomstige- en bestaande hoogspanningsnetwerk ingetekend



Afbeelding 3.11 geeft een visuele impressie van het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord. Deze impressie bevat nog geen maatregelen op het gebied van landschappelijke inpassing of compensatie van water of natuur.

Afbeelding 3.11 Visuele impressie Krukweg-Noord



Stationslocatie

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord ligt ten zuidoosten van het haven- en industrieterrein Moerdijk, aan de zuidkant van de A17. De stationslocatie ligt binnendijks en heeft een oppervlakte van circa 35 hectare. In deze oppervlakte is een 100 meter vrije zone voor TenTer-maatregelen rondom de stations meegenomen aan de noord- en westzijden. Aan de oost- en zuidzijden van het station is een aarden wal in een strook van 25 meter breed voorzien, vanwege de nabijheid van een openbare weg. Aan de westzijde ligt een boerderij, aan de oostzijde liggen de Lapdijk en het Logistiek Park Moerdijk. Omdat er gekeken is naar de kortst mogelijke inlussingsafstand ligt het station niet helemaal evenwijdig aan de hoogspanningslijnen. Bovendien ligt in het zuiden de Arenbergsesingeldijk en vormt dit de grens van de stationslocatie.

De stationslocatie ligt op agrarisch gebied. Verspreid in en rondom de stationslocatie liggen enkele agrarische bedrijven en woningen. Daarnaast overlapt de stationslocatie aan de noordoostkant met bosgebied dat behoort tot het NNB en NNN. Ook overlapt de locatie met de Krukweg, deze weg zal deels verwijderd moeten worden voor dit onderzoeksalternatief. Dit is meegenomen in de onderzoeken van MER-fase 1.

Inlussing

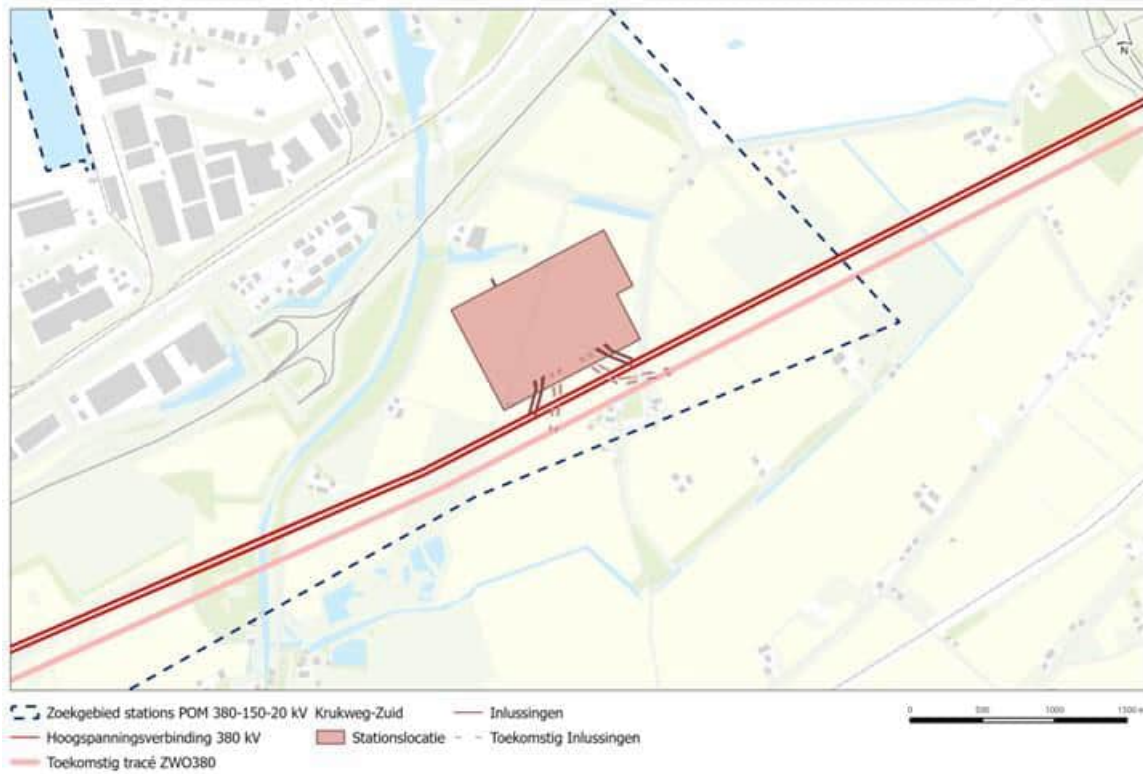
De vier benodigde mastenrijen voor de bovengrondse inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord hebben een totale lengte van 3,9 kilometer (ongeveer 0,8-1,1 kilometer per mastenrij). De inlussing is gelegen in agrarisch gebied. In de nabijheid van de inlussing liggen een aantal agrarische bedrijven en woningen. Ook kruist de inlussing een bomenrij ter hoogte van de Arenbergsesingeldijk.

De 380 en 150 kV-klantaansluitingen lopen aan de westzijde weg. Dit is in verband met het logistieke park en een weg aan de noordzijde.

3.2.5 Krukweg-Zuid

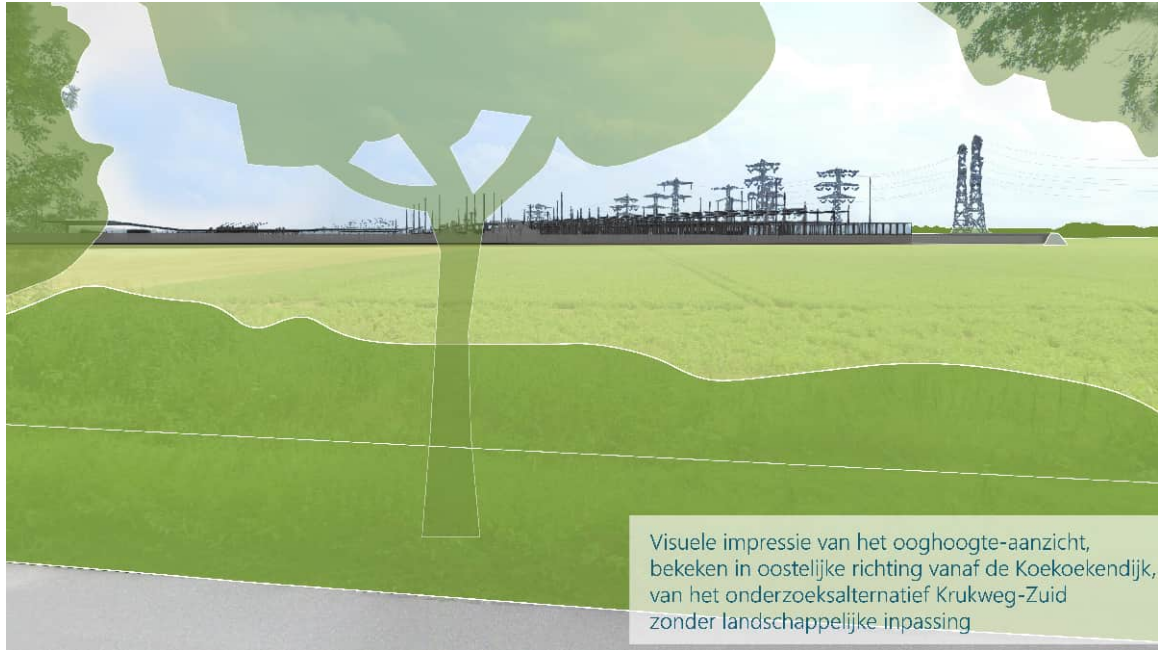
Afbeelding 3.12 geeft onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid weer, bestaande uit de stationslocatie en de inlusing.

Afbeelding 3.12 Overzicht van het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid; met enkel de 380 kV-verbindingen en -inlusingen op het toekomstige- en bestaande hoogspanningsnetwerk ingetekend



Afbeelding 3.13 geeft een visuele impressie van het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid. Deze impressie bevat nog geen maatregelen op het gebied van landschappelijke inpassing of compensatie van water of natuur.

Afbeelding 3.13 Visuele impressie Krukweg-Zuid



Stationslocatie

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid ligt ten zuidoosten van het haven- en industrieterrein Moerdijk, aan de zuidkant van de A17. De stationslocatie ligt binnendijks en heeft een oppervlakte van circa 37 hectare. In deze oppervlakte is een 100 meter vrije zone voor TenTer-maatregelen aan de noord- en westzijden van de stations meegenomen. Aan de oost- en zuidzijden van het station is een aarden wal in een strook van 25 meter breed voorzien vanwege de aanwezigheid van openbare wegen. Aan de noordwestzijde ligt de Koekoekendijk, aan de oostzijde ligt de Arenbergsesingeldijk. In het zuiden vormt de bestaande 380 kV-verbinding de grens van deze stationslocatie. De bestaande en te amoveren 150 kV-verbinding zorgt ervoor dat de stations niet dicht tegen de bestaande 380 kV-verbinding geplaatst kunnen worden.

De stationslocatie ligt op agrarisch gebied. Verspreid in en rondom de stationslocatie liggen enkele agrarische bedrijven en woningen. De stationslocatie overlapt met de Krukweg. De Krukweg zal deels verwijderd en deels verhard moeten worden voor dit onderzoeksalternatief. Dit is meegenomen in de onderzoeken van MER-fase 1.

Inlusing

De vier benodigde mastenrijen op het landelijk hoogspanningsnet hebben een totale lengte van slechts 1 kilometer (ongeveer 0,1-0,4 kilometer per mastenrij). De inlusing is gelegen in agrarisch gebied. In de nabijheid van de inlusing liggen een aantal agrarische bedrijven en woningen. Ook kruist de inlusing een bomenrij ter hoogte van de Arenbergsesingeldijk.

Ten behoeve van de efficiënte aansluiting van het industriegebied, lopen de klantaansluitingen aan de zuid- westzijde weg.

3.3 Ruimtebeslag voor de verschillende onderzoeksalternatieven

In het ontwerp voor een gecombineerd station wordt uitgegaan van twee hoogspanningsstations (380- en 150 kV) en één middenspanningsstation (20 kV) die samen een geïntegreerde structuur vormen. In het ontwerp van de stations is rekening gehouden met ruimte voor het aansluiten op de bestaande stations op het haven- en industrieterrein Moerdijk (een 150 kV-hoogspanningsstation en een 30 en 10 kV-middenspanningsstation) en de mogelijkheid om nieuwe klantaansluitingen te realiseren. Daarnaast is rekening gehouden met de extra energievraag van de energie-infrastructuur die in de toekomst mogelijk nodig is, zoals de aanlanding van windenergie van zee, de daarvoor benodigde converterstations en de toekomstige grote afnemers, zoals elektrolyzers (voor de productie van waterstof).

Naast deze stations, wordt er rondom de hoog- en middenspanningsstations Port of Moerdijk een veiligheidszone aangehouden: zogeheten TenTer-veiligheidsmaatregelen die het station beschermen tegen fysieke aanvallen. Deze maatregelen kunnen op verschillende manieren worden uitgevoerd, afhankelijk van de inpassing in de omgeving. Deze TenTer-maatregelen hebben dus een bepaald ruimtebeslag. Dit uitgangspunt is in afstemming met het ministerie van KGG vastgelegd. De ruimtevraag zal per locatie verschillend uitpakken, hetgeen verder wordt uitgewerkt in een latere planfase. Zie het onderstaande kader voor een nadere toelichting over de TenTer-maatregelen.

Veiligheidsmaatregelen (TenTer-maatregelen)

De TenTer-maatregelen zijn opgesteld om de fysieke beveiliging van kritieke elektriciteitsinfrastructuur te waarborgen. Deze maatregelen zijn tot stand gekomen in samenspraak met o.a. de Algemene Inlichtingen- en Veiligheidsdienst (AIVD) en het ministerie van KGG; die dreigscenario's heeft opgesteld. TenneT is verplicht de maatregelen te implementeren. Doel is het voorkomen van sabotage, schade of uitval van hoogspanningsstations die cruciaal zijn voor de landelijke elektriciteitsvoorziening. Stations met een A-classificatie worden standaard als kritisch aangemerkt. Voor deze stations gelden zwaardere beveiligingseisen, omdat uitval grote gevolgen kan hebben voor de leveringszekerheid. De nieuwe 380/150 kV-stationslocaties bezitten deze A-classificatie.

De maatregelen richten zich vooral op het fysiek afschermen van stations en het beperken van toegang voor onbevoegden. Ze zijn afhankelijk van ligging, omgeving en type station.

Er zijn twee opties, elk met een eigen vormgeving, ruimtebeslag en mogelijkheden voor landschappelijke inpassing en eventuele compensatieopgaves voor bijvoorbeeld water en natuur:

- 1 aarden wal van minimaal 3,5 meter hoog en een betonnen greppel, in een zone van 25 meter om de 380/150 kV-stationslocaties;
- 2 veiligheidszone van 100 meter, met groene inpassing en hekwerk.

Welke maatregel(en) worden genomen verschilt per onderzoeksalternatief en is afhankelijk van bijvoorbeeld het ontwerp, de locatie van het station en de inlissingen. De eisenset voor maatregelen bepaalt uiteindelijk welke maatregelen genomen gaan worden.

Als TenTer-maatregel geldt ook dat tussen het 20 kV en 150 kV-station een betonnen muur komt van 3,5 meter hoog en 1 meter breed.

In tabel 3.1 is het ruimtebeslag weergegeven voor de stationslocaties van de verschillende onderzoeksalternatieven, gebaseerd op de voorziene stationsopstelling en voorgestelde TenTer-maatregelen. Belangrijk om hierbij te weten is dat deze oppervlakten voortkomen uit een voorlopige optimalisatie van de inpassing van de gecombineerde stationsopstelling en TenTer-maatregelen, binnen de gegeven ruimte. Daarbij is er voor elk onderzoeksalternatief 2 hectare voor onvoorziene ruimte ingecalculleerd.

Tabel 3.1 Ingecalculeerd ruimtebeslag voor de verschillende stationslocaties op basis van voorgestelde TenTer maatregelen, op basis van een locatie-specifieke optimalisatie

Onderzoeksalternatief	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
Totale oppervlakte (inclusief onvoorziene ruimte)	circa 28 hectare	circa 31 hectare	circa 31 hectare	circa 35 hectare	circa 37 hectare
gecombineerde stationsopstelling (380-150-20)	uitgesplitste stationsopstelling: - 380 kV circa 13 hectare 150/20 kV circa 7 hectare	uitgesplitste stationsopstelling: - 380 kV: circa 13 hectare 150/20 kV: circa 7 hectare	circa 23 hectare	circa 23 hectare	circa 23 hectare
veiligheidszones (grondwal i.c.m. vrije zone en muur)	uitgesplitste stationsopstelling: - 380 kV circa 4 hectare 150/20 kV circa 2 hectare	uitgesplitste stationsopstelling: - 380 kV circa 7 hectare 150/20 kV circa 2 hectare	circa 6 hectare	circa 10 hectare	circa 12 hectare
onvoorziene ruimte	circa 2 hectare	circa 2 hectare	circa 2 hectare	circa 2 hectare	circa 2 hectare
bijzonderheden	voorstel TenTer-maatregel: alleen aardenwal, geen combistation	TenTer- maatregelen bij 380 kV-station aan de zijde van de vuilstort niet te realiseren	aarden wal (enige mogelijkheid)	voorstel TenTer-maatregelen: combinatie aardenwal en 100 meter zone	voorstel TenTer-maatregelen: combinatie aardenwal en 100 meter zone

* Voor de locatie Keeneweg geldt dat de uitvoering van de TenTer-maatregelen afhankelijk is van afstemming met de naastgelegen vuilstort. Gezien de verhoogde ligging van de vuilstort en de beperkte beschikbare ruimte binnen de zoeklocatie, kan de ruimtelijke inpassing van de TenTer-maatregelen zonder dergelijke afspraken niet volledig worden gegarandeerd.

In de tabel is onder andere een rij toegevoegd met onvoorziene ruimte, van circa 2 hectare per locatie-optie. Deze is bestemd voor bijvoorbeeld het ophogen van de aarden wal (TenTer maatregel), als er een weg in de buurt van het station ligt die hoger gelegen is dan het station zelf. In dat geval zal de aarden wal hoger en breder worden. Bij iedere locatie is rekening gehouden met de boorlocatie (de ruimte die nodig is om een gestuurde boring te kunnen starten). Er is geen rekening gehouden met de ruimte voor het bouwterrein. Ook zijn voor alle stationslocaties de mastlocaties en inlussingen niet meegenomen in het aantal hectares; deze vallen bovendien buiten het hekwerk van het station.

Ophoging van het terrein

Voor elk onderzoeksalternatief is een verhoging nodig van het terrein om het bouwklaar te maken en de grond te egaliseren. Daarbij komt een ophoging om het overstromingsrisico te beperken. Tabel 3.2 beschrijft de benodigde ophoging van het terrein per onderzoeksalternatief. In het hoofdstuk Techniek van de IEA wordt dit verder onderbouwd.

Tabel 3.2 Benodigde ophoging van het terrein per onderzoeksalternatief

Onderzoeks-alternatief	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
ophoging maaiveld	0 meter*	1,5 meter	5 meter	1 meter	1 meter

* Ook voor onderzoeksalternatief Chemieweg is ophoogzand nodig voor de egalisatie en bouwklaar maken van het terrein.

4

ONDERZOEKSMETHODIEK

4.1 Aanpak op hoofdlijnen

In een MER worden de effecten van de onderzoeksalternatieven altijd vergeleken met de referentiesituatie. Welke effecten zijn onderzocht is opgenomen in het beoordelingskader. De onderzoeks aanpak verschilt per criterium. Het resultaat van de onderzoeken kan hierdoor verschillen. Een aantal effecten is kwantitatief onderzocht, terwijl andere effecten kwalitatief zijn onderzocht. Om de verschillende onderzoeksalternatieven met elkaar te kunnen vergelijken, zijn beoordelingen gegeven aan de resultaten van de onderzoeken (de effecten) aan de hand van een beoordelingsschaal. Dit geeft de beslisinformatie die nodig is voor de keuze van het voorkeursalternatief.

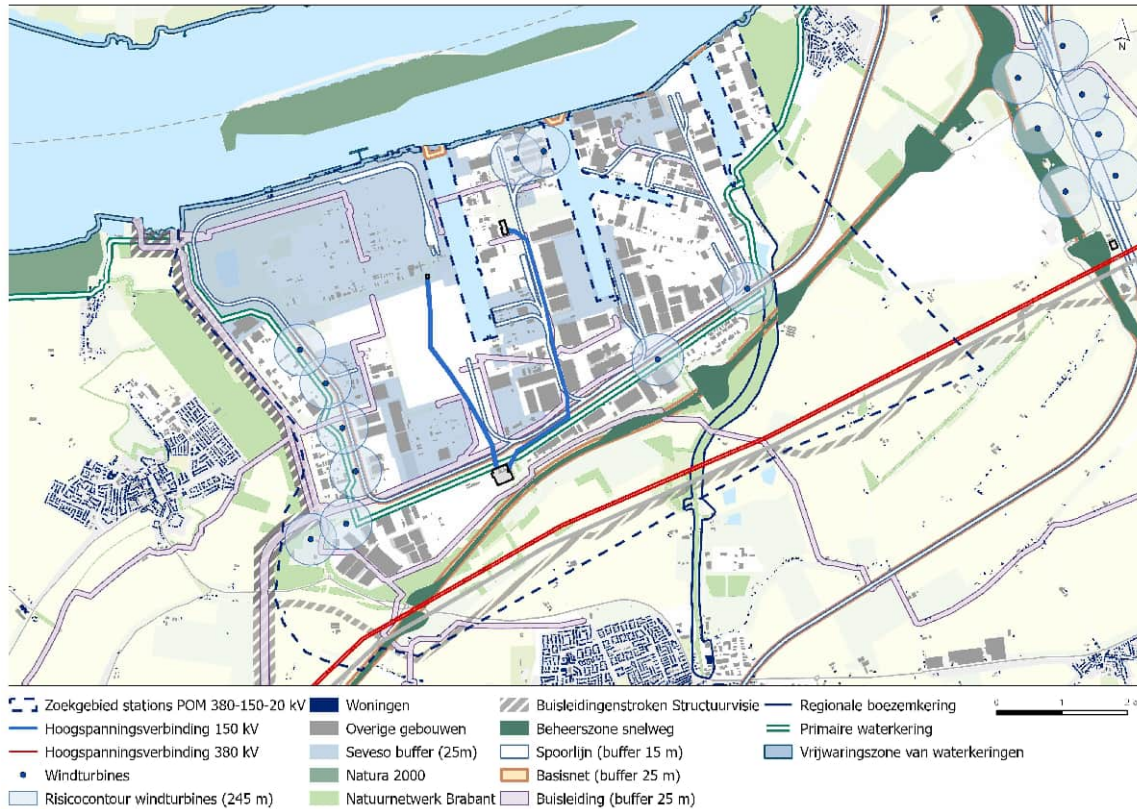
4.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie is de situatie die in de toekomst ontstaat als het nieuwe 380-150-20 kV-station en de bijbehorende inlissingen niet worden gerealiseerd, maar ander vastgesteld beleid en ontwikkelingen wel. Voor dit MER is uitgegaan van een referentiesituatie voor het jaar 2031. Dit is het jaar waarin begonnen wordt met de aanleg. De referentiesituatie is gebaseerd op de bestaande situatie van het milieu en de omgeving, en een inschatting van de gevolgen van de zogenoemde autonome ontwikkelingen. Paragraaf 4.2.1 geeft een globaal beeld van de bestaande situatie rondom het zoekgebied. Paragraaf 4.2.2 beschrijft de toekomstige ontwikkelingen (bestaande uit autonome ontwikkelingen en raakvlakprojecten) die relevant zijn voor POM 380-150-20 kV.

4.2.1 Bestaande situatie

Afbeelding 4.1 geeft een globaal beeld van de bestaande situatie het zoekgebied. De kaart toont onder andere (spoor)weginfrastructuur en bijbehorende beheer- en beperkingzones, het bestaande hoogspanningsnet, bestaande gebouwen en de waterkeringen. Daarnaast is op de kaart weergegeven waar objecten en bedrijven liggen waar vanuit externe veiligheidsoverwegingen afstand van moet worden gehouden, zoals Seveso-inrichtingen, buisleidingenstraten, het basisnet en windturbines. Een Seveso-inrichting is een locatie waar gevaarlijke stoffen in grote hoeveelheden worden geproduceerd, verwerkt, opgeslagen of gebruikt. In deel B van het MER is de huidige situatie specifiek voor het bijbehorende milieuthema nader uitgewerkt.

Afbeelding 4.1 Globaal beeld van de bestaande situatie in het zoekgebied



4.2.2 Toekomstige ontwikkelingen

In en rondom het zoekgebied spelen diverse toekomstige ontwikkelingen. Deze zijn van belang om te benoemen omdat ze ook ruimte nodig hebben. Vanuit de Ontwerptafel Powerport Regio Moerdijk wordt erkend dat de geïnventariseerde ruimtevraag groter is dan de beschikbare ruimte, en dat spreiding van deze opgave onvoldoende oplossing biedt. Dit kan strijdig zijn met de projectonderdelen van POM 380-150-20 kV.

De toekomstige ontwikkelingen zijn onderverdeeld in autonome ontwikkelingen en raakvlakprojecten. Autonome ontwikkelingen zijn plannen en projecten waarover al een besluit is genomen, maar die nog niet zijn gerealiseerd. Het is dus al besloten dat ze in de toekomst zullen worden gerealiseerd. Deze zijn van belang om te benoemen, omdat ze onderdeel uitmaken van de referentiesituatie waarop effecten worden beoordeeld. Autonome ontwikkelingen vereisen zelf ook ruimte, wat strijdig kan zijn met de projectonderdelen van POM 380-150-20 kV. Raakvlakprojecten zijn projecten die zich in een voorfase (toekomstig idee) bevinden en waarover eventuele besluitvorming nog zal plaatsvinden. Raakvlakprojecten zijn niet meegenomen in de onderzoeken van dit MER, omdat deze niet zijn vastgesteld en daarmee nog onvoldoende zeker zijn. Deze raakvlakprojecten beschouwd onder thema Toekomstvastheid van de IEA.

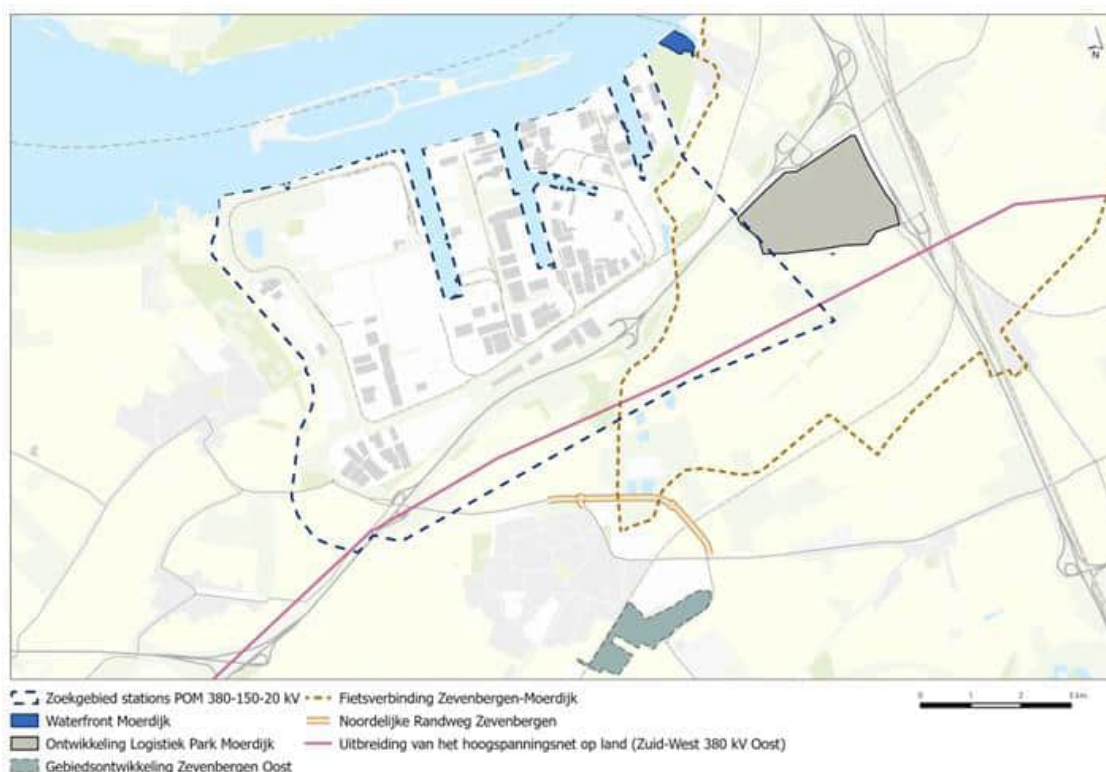
Daarnaast is in de gevoeligheidsanalyse (bijlage III) een kwalitatieve beschouwing gegeven van de cumulatieve milieueffecten bij een vervolgbesluit over de uitbreiding van het HiM binnen de Powerport Regio Moerdijk. De samenhang van deze autonome ontwikkelingen en raakvlakprojecten in het gebied wordt nader beschouwd door de Ontwerptafel. POM 380-150-20 KV staat hierover in nauw contact met de Ontwerptafel, zie paragraaf 2.2.

Autonome ontwikkelingen

In en rond het zoekgebied komen verschillende ontwikkelingen voor. Autonome ontwikkelingen vormen mogelijk een belemmering voor de ontwikkeling van POM en moeten worden meegenomen in het effectenonderzoek. De volgende autonome ontwikkelingen zijn voorzien in en rond het zoekgebied. Deze ontwikkelingen zijn op de kaart weergegeven in afbeelding 4.2:

- uitbreiding van het hoogspanningsnet op land (Zuid-West 380 kV Oost);
- ontwikkeling Logistiek Park Moerdijk;
- gebiedsontwikkeling Zevenbergen Oost;
- Noordelijke Randweg Zevenbergen;
- waterfront Moerdijk;
- fietsverbinding Zevenbergen-Moerdijk.

Afbeelding 4.2 Autonome ontwikkelingen in en rond het zoekgebied



Uitbreiding van het hoogspanningsnet op land (Zuid-West 380 kV Oost)

De huidige 380 kV-verbinding tussen Rilland en Tilburg zit aan het maximum van haar transportcapaciteit. Om in de toekomst nieuwe (grootschalige) energieleveranciers te kunnen aansluiten is een extra verbinding nodig. Daarom realiseert TenneT tussen Rilland en Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost) een nieuwe 380 kV-verbinding. Deze is juridisch-planologisch vastgelegd en geldt als een belemmering voor de stationslocaties. Het nieuwe 380 kV-station wordt in de toekomst mogelijk verbonden met deze nieuwe 380 kV-verbinding. Deze inlusning op deze nieuwe verbinding is geen onderdeel van de projectscope, maar wel meegenomen vanuit toekomstvastheid.

Het bestaande 150 kV-station Moerdijk, ten zuiden van het haven- en industrieterrein Moerdijk, is op dit moment verbonden met de bestaande 150 kV-verbinding via bovengrondse verbindingen richting Geertruidenberg en Rilland. Deze bestaande 150 kV-verbinding zal gecombineerd worden met de nieuwe 380 kV-verbinding, waardoor delen van de 150 kV-verbinding naar de in te lussen 150 kV-stations ondergronds worden gebracht. De voorziene kabeltracés voor de 150 kV-kabelverbinding zijn opgenomen in afbeelding 4.2.

Logistiek park Moerdijk

Direct ten Oosten van het zoekgebied is logistiek park Moerdijk in ontwikkeling. De aanleg hiervan is naar verwachting in 2030 voltooid. Het logistiek park heeft een oppervlakte van ongeveer 200 ha, waarvan 140 hectare wordt uitgegeven aan bedrijven.

Zevenbergen Oost

De gemeente Moerdijk werkt aan de gebiedsontwikkeling Zevenbergen Oost hetgeen gaat over het realiseren van minimaal 1.000 woningen. Deze woningen worden gebouwd aan de Zuidoostzijde van Zevenbergen.

Noordelijke Randweg Zevenbergen

Naast woningbouw Zevenbergen Oost wordt het project Verlengde Zuidrand uitgevoerd. Daarbij wordt de weg de Zuidrand verbonden met de Oostrand (N389) in Zevenbergen. Het bestemmingsplan voor deze ontwikkeling is op 18 april 2024 vastgesteld door de gemeenteraad. Hiervoor wordt een tunnel onder het spoor aangelegd. Deze ontwikkeling staat bekend als de Noordelijke Randweg Zevenbergen. Oplevering is voorzien in 2027.

Waterfront Moerdijk

Bij het dorp Moerdijk ligt een haven, momenteel grotendeels in gebruik voor de beroepsvaart. Het gebied heeft nu een weinig aantrekkelijke uitstraling. Het plan is om, als onderdeel van de gebiedsontwikkeling Moerdijk MeerMogelijk, het Waterfront te herontwikkelen. Dit omvat onder andere de omzetting van 6 hectare bedrijfsgrond naar groen/recreatief, woningbouw en horeca.

Fietsverbinding Zevenbergen-Moerdijk

De gemeente Moerdijk wil een aantal fietsverbindingen realiseren in de gemeente Moerdijk. De verbinding die de hoogste prioriteit heeft is die tussen Moerdijk en Zevenbergen. Het gemeentebestuur heeft ingestemd met een voorkeustracé tussen Zevenbergen en Moerdijk dat deels aan de oostzijde en deels aan de westzijde van de Koekoekendijk ligt. Op 12 januari 2017 heeft de gemeenteraad de benodigde middelen ter beschikking gesteld voor verdere uitwerking en realisering van het voorkeustracé. In 2024 is de investeringsbeslissing genomen. Op dit moment wordt het voorkeustracé opgewerkt naar een definitief ontwerp. Dit komt overeen met het gedeelte van de Johan Willem Frisostraat dat overlapt met het zoekgebied voor de stationslocatie Gorsdijk. Zoals eerder genoemd zal deze weg waarschijnlijk moeten worden verlegd.

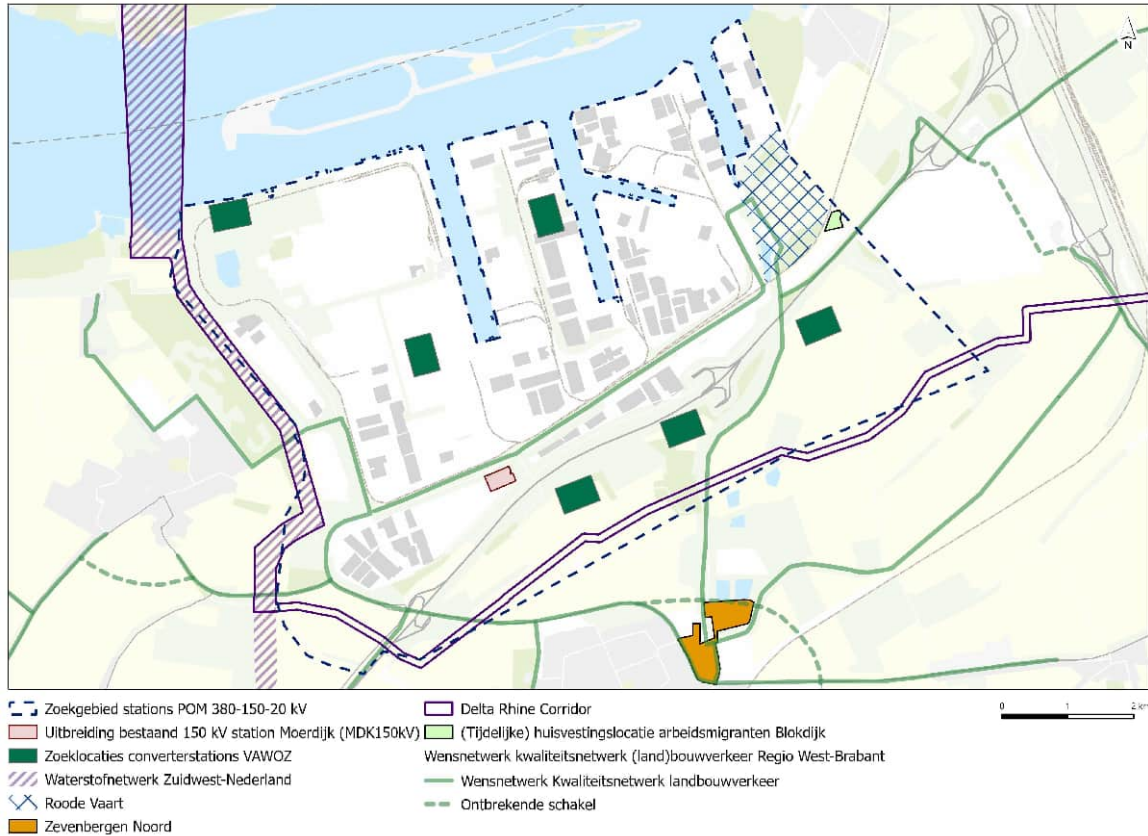
Raakvlakprojecten

Voor het project POM 380-150-20 KV moet ook rekening gehouden worden met raakvlakprojecten. De raakvlakprojecten hebben in deze eerste stap in de verkenning van zoeklocaties nog geen invloed op de ontwikkelingen rondom de onderzoeksalternatieven, maar zijn wel aandachtspunten voor het vervolg. De volgende raakvlakprojecten zijn van belang en worden vervolgens beschreven. Afbeelding 4.3 toont de volgende raakvlakprojecten op kaart:

- Delta Rhine Corridor;
- waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland;
- Aanlanding Wind op Zee - VAWOZ 2031 - 2040;
- (tijdelijke) huisvestingslocatie arbeidsmigranten Blokdijk;
- Zevenbergen-Noord;
- kwaliteitsnet landbouwverkeer;
- Rode Vaart-reserve;
- Uitbreiding bestaand 150 kV station Moerdijk (MDK150kV).

Daarnaast is de uitbreiding van het haven- en industrieterrein Moerdijk binnen de besluitvorming over Powerport regio Moerdijk een overkoepelend raakvlakproject waartoe diverse van bovengenoemde projecten behoren.

Afbeelding 4.3 Raakvlakprojecten in en rond het zoekgebied



Uitbreiding van het HiM binnen Powerport regio Moerdijk

In juni 2025 hebben het Rijk en de Powerport regio Moerdijk richtinggevende afspraken gemaakt over circa 700 hectare benodigde ruimte voor de groei van de regio en met het oog op strategische autonomie, concurrentievermogen en energietransitie. De afspraken over de Powerport regio Moerdijk hebben betrekking op zowel het Amergebied in Geertruidenberg als het gebied rondom HiM. Voor het HiM gaat het om circa 400-500 hectare uitbreiding in oostelijke of zuidoostelijke richting. Eind 2025 wordt een vervolgbesluit over de uitbreiding van het HiM binnen de Powerport Regio Moerdijk verwacht. Het is op dit moment nog onzeker wat de uitkomsten van dit besluit zullen zijn. Daarom is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd (bijlage III) waarin ingegaan is op de cumulatieve effecten van project POM 380-150-20 KV met de uitbreiding van het HiM.

Delta Rhine Corridor

De Delta Rhine Corridor (DRC) is een ondergrondse buisleidingenstrook die in de toekomst van Rotterdam via het haven- en industrieterrein Moerdijk naar Duitsland zal lopen. In de strook worden buisleidingen voor CO₂ en waterstof gebundeld. Voor het tracé wordt uitgegaan van de strook die in de Structuurvisie Buisleidingen 2012 - 2035 is gereserveerd. Deze strook ligt aan de westelijke en zuidelijke rand van het zoekgebied. Dit gebeurt in twee afzonderlijke projecten die op elkaar aansluiten. Het eerste project voorziet in buisleidingen van Rotterdam, via Moerdijk, tot en met Boxtel. Het tweede project voorziet in buisleidingen van Boxtel tot Venlo.

Op 5 december 2024 hebben de ministers besloten om de Delta Rhine Corridor verder te ontwikkelen voor waterstof- en CO₂-buisleidingen, niet meer voor ammoniak. Deze beslissing is belangrijk om ervoor te zorgen dat de industrie op tijd kan verduurzamen. De nieuwe planning is nu als volgt:

- 2031 - 2032: realisatie waterstof en CO₂-buisleidingen tussen Rotterdam en Boxtel, waar het aangesloten wordt op het landelijk waterstofnetwerk en op het CO₂-tracé naar Venlo;
- 2032 - 2033: realisatie CO₂-buisleidingen tussen Boxtel en Venlo, aansluitend op het CO₂-leiding van Rotterdam naar Boxtel.

Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland

Dit netwerk is onderdeel van het waterstofnetwerk Nederland, een systeem van ondergrondse waterstofbuisleidingen, dat vijf grote industrieclusters in Nederland verbindt. Het deel Zuidwest-Nederland verbindt de industrieclusters in Zeeland en West-Brabant met België en maakt gebruik van bestaande aardgasleidingen en nieuwe buisleidingen. De definitieve NRD voor het onderzoek naar mogelijke tracés is in juni 2024 vastgesteld.

Voor het tracédeel tussen Bergen op Zoom en Moerdijk wordt een bestaande aardgasleiding omgebouwd naar waterstofbuisleiding. Deze leiding is aan de zuidwestzijde van het zoekgebied gelegen. De nieuw aan te leggen waterstofbuisleiding in de DRC sluit vervolgens het waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland via Moerdijk aan op het waterstofnetwerk Nederland in Rotterdam.

Aanlanding Wind op Zee – VAWOZ 2031 - 2040

Het Programma Verbindingen Aanlanding Wind op Zee (VAWOZ) 2031 - 2040 onderzoekt hoe energie van toekomstige windparken op zee aan land kan worden gebracht in de vorm van elektriciteit of waterstof voor de periode 2031 - 2040. Het programma omvat een IEA en plan-MER. De concept-NRD, die de omvang van de onderzoeken toelicht, is in februari 2024 ter inzage gelegd. Vanuit VAWOZ wordt gekeken naar Moerdijk als aanlandlocatie voor één of twee gelijkstroomkabels van 2 GW. Hierom wordt gekeken naar twee locaties voor converterstations binnen VAWOZ. Vanuit VAWOZ wordt ook naar locaties voor een grootschalige elektrolyser (productie van waterstof) in een straal van 6 kilometer rondom het te realiseren 380 kV-station gekeken.

(Tijdelijke) huisvestingslocatie arbeidsmigranten Blokdijk

In december 2023 is bij de gemeente Moerdijk een omgevingsvergunning aangevraagd voor het huisvesten van 450 arbeidsmigranten op het terrein van een voormalige camping aan de Blokdijk 1 in Moerdijk. Deze locatie ligt aan de oostzijde van het zoekgebied. Door het wijzigen van de bestemming zijn andere regels van toepassing op het gebied dan op het moment het geval is. Denk aan regels voor veiligheid en geluidsoverlast. Dit kan invloed hebben op de plaatsing van het POM 380-150-20 kV-station of de benodigde werkzaamheden (omdat een grotere afstand moet worden aangehouden tot de opvang om geluidsoverlast en veiligheidsrisico's te beperken of mitigerende maatregelen toegepast moeten worden). Wanneer de omgevingsvergunning verleend wordt, is deze 20 jaar geldig.

Zevenbergen-Noord

Het gebied rond de oude suikerfabriek in Zevenbergen-Noord, tussen de huidige Langeweg/Provinciale Weg en de nieuwe Noordelijke Randweg, wordt getransformeerd tot industriële woonomgeving. Er worden ongeveer 420 woningen gebouwd in de zogenaamde 'zuidelijke vloeivelden'. Om deze woningbouw te versnellen wordt momenteel een versnellingsatelier doorlopen. Het doel is om het huidige industriële erfgoed en de braakliggende terreinen rondom de Roode Vaart te ontwikkelen tot een bruisend nieuw stadsdeel. Een levendig gebied met gemengd milieu, waar ontspanning, cultuur, uitgaan, ondernemen en wonen samenkomen. De gebiedsvisie voor het gebied is vastgesteld in 2017. Op dit moment vindt er een studie plaats naar de haalbaarheid van deze grootschalige ontwikkeling.

Kwaliteitsnet landbouwverkeer

Dit project richt zich op het verbeteren van de verkeersveiligheid en het wegbeeld in West-Brabant door het (land)bouwverkeer beter te reguleren. Dit omvat het herzien van beleidslijnen en het aanpakken van knelpunten veroorzaakt door de historisch wijdloperige wegindeling, met als doel een duidelijker en veiliger wegbeeld te creëren voor zowel landbouwverkeer als dorpskernen.

Roode Vaart-reserve

In de Omgevingsvisie van de gemeente Moerdijk 2040 is een reservering opgenomen voor een uitbreiding van de insteekhaven Roode Vaart op het haven- en industrieterrein. Het gaat om een oppervlakte van 95 hectare. Deze uitbreiding is bedoeld voor overslag en kadegebonden bedrijfsactiviteiten. De verwachting is dat deze ontwikkeling niet aan de orde zal zijn voor 2030. Tegen die tijd is nadere besluitvorming nodig.

Uitbreiding bestaande 150 kV Moerdijk station

Het bestaande 150 kV Moerdijk station (MDK150 kV) aan de Nieuwendijk is ruim 50 jaar oud en wordt daarom gerenoveerd. Daarnaast wordt het station aan de westzijde uitgebreid met onder meer een extra transformator, extra velden, een centraal dienstengebouw en bijbehorende verharding, parkeerplaatsen en water opslag- en infiltratievoorzieningen (wadi's).

4.3 Beoordelingskader

Tabel 4.1 geeft het beoordelingskader voor zowel MER-fase 1 als MER-fase 2 weer. Het beoordelingskader beschrijft welke effecten worden onderzocht (welke milieuthema's) en hoe dat wordt gedaan (welke methodes). Hierbij wordt gekeken naar permanente en tijdelijke effecten en wordt onderscheid gemaakt tussen effecten tijdens de aanleg- en gebruiksfase. Ook wordt onderzocht of er naast negatieve effecten ook positieve effecten te verwachten zijn.

In het beoordelingskader staan milieuthema's, aspecten en criteria. Een aspect is een verdieping of specificatie binnen een bepaald milieuthema. Zo zijn draagkracht en bodemkwaliteit aspecten die horen bij het milieuthema bodem. Criteria geven een specificatie van de manier waarop de alternatieven worden beoordeeld op die aspecten. In dit voorbeeld geeft het beoordelen van het risico op zetting van een alternatief informatie over de draagkracht van de bodem.

In paragraaf 4.5 is de methode per criterium nader toegelicht per milieuthema. In algemene zin geldt dat de methodes voor MER-fase 1 zich richten op milieu-informatie die aansluit bij de diepgang voor de keuze van een voorkeursalternatief (een stationslocatie met bijbehorende inlussing). De onderzoeksalternatieven geven de hoeken van het speelveld weer voor het ontwikkelen van de verschillende projectonderdelen. De milieu-informatie brengt in beeld wat de onderscheidende milieueffecten zijn tussen de onderzoeksalternatieven ter onderbouwing van de keuze voor het voorkeursalternatief. In deze fase worden de milieueffecten daarom voornamelijk onderzocht op basis van bureauonderzoeken en GIS-analyses.

Tabel 4.1 Beoordelingskader

Milieuthema en aspect	Criterion
Bodem	
bodemkwaliteit	invloed op de bodemkwaliteit
draagkracht	risico op zettingen (inklinken van de bodem)
Water	
grondwater	invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater
	invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen
oppervlaktewater	invloed op oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging
	invloed op oppervlaktewaterkwaliteit
Natuur	
Natura 2000	effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebied
overige soorten	effecten op beschermde- en Rode lijstsoorten
houtopstanden	effecten op houtopstanden
NNB en overige beschermde gebieden	effecten op NNB en ganzen- en smientenrustgebieden
	effecten op groenblauwe waarden
biodiversiteit	effect op biodiversiteit
Landschap, cultuurhistorie, aardkunde en archeologie	
landschap - gebiedsniveau	invloed op gebiedskarakteristiek
	invloed op specifieke elementen en hun samenhang op stationslocatieniveau en lijnniveau
cultuurhistorie	invloed op historische (steden)bouw
	invloed op historische geografie
aardkunde	invloed op aardkundige waarden
archeologie	aantasting van bekende archeologische waarden
	aantasting van verwachte archeologische waarden
Veiligheid	
externe veiligheid	invloed van de omgeving (risicobronnen) op het voorgenomen project
omgevingsveiligheid	invloed op omgevingsveiligheid
nautische veiligheid	invloed op de nautische veiligheid
ontpofbare oorlogsresten	activiteiten in verdachte gebieden voor ontpofbare oorlogsresten
verkeersveiligheid	invloed op de verkeersveiligheid
waterveiligheid	invloed op waterkeringen
	invloed op waterveiligheid (overstromingsrisico)
Leefomgeving en gezondheid	
geluid	effecten op geluidsgevoelige objecten
	cumulatieve geluidsbelasting op geluidgevoelig objecten
magneetvelden	gevoelige objecten binnen magneetveldzone
luchtkwaliteit	invloed op luchtkwaliteit
Gebruiksfuncties	

Milieuthema en aspect	Criterium
recreatie	invloed op recreatie
woonfuncties	effecten op woonfuncties
werkfuncties	effecten op werkfuncties
landbouw	oppervlakteverlies landbouwareaal
	lengte doorkruising landbouwgrond
overige functies (windturbines, zonneparken en defensie)	effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties
Duurzaamheid	
circulariteit	materiaalgebruik (zoals koper, staal en beton)
klimaat	uitstoot broeikasgassen (CO ₂ , SF ₆) tijdens aanleg- en gebruiksfase

4.4 Generieke beoordelingsschaal

Voor de beoordeling van alternatieven is gebruik gemaakt van een klasse-indeling met zeven categorieën (scores van -- tot ++), zodat er bij de afweging een duidelijk onderscheid mogelijk is tussen de onderzoeksalternatieven en varianten. Het beoordelingskader leent zich hiermee voor het in beeld brengen van onderscheidende effecten tussen de alternatieven in MER-fase 1.

In tabel 4.2 staan een algemene beschrijving en kleurcodes van de zeven categorieën. In deel B van het MER is dit voor elk beoordelingscriterium specifiek gemaakt.

Tabel 4.2 Generieke beoordelingsschaal

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
--	sterk negatief effect	effecten die door hun aard, omvang en schaal leiden tot een sterke verslechtering van het milieu ten opzichte van de referentiesituatie. Dit zijn vaak effecten die (onherstelbare) schade toebrengen aan het systeem of tot een normoverschrijding leiden
-	negatief effect	effecten die door hun aard, omvang en schaal leiden tot een verslechtering van het milieu ten opzichte van de referentiesituatie. Er treedt geen onherstelbare schade op voor het systeem en eventuele normen worden niet overschreden
0/-	beperkt negatief effect	effecten die door hun aard, omvang en schaal leiden tot een beperkte verslechtering van het milieu ten opzichte van de referentiesituatie. Er treedt geen onherstelbare schade op voor het systeem, eventuele normen worden niet overschreden en/of de effecten zijn te beperken of voorkomen door mitigatie
0	neutraal effect	geen of nauwelijks effecten op het milieu ten opzichte van de referentiesituatie
0/+	beperkt positief effect	effecten die bijdragen aan geringe verbetering van de milieukwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief effect	effecten die bijdragen aan verbetering van de milieukwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie
++	sterk positief effect	effecten die bijdragen aan sterke verbetering van de milieukwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie

4.5 Beoordelingsmethodiek

Deze paragraaf geeft een korte toelichting over onderzoeksmethode per milieuthema uit het beoordelingskader van tabel 4.1. Per milieuthema is een beschrijving gegeven van de toegepaste methodes voor de onderzoeken, vervolgens toont een tabel getoond het beoordelingskader voor het specifieke milieuthema. In de onderzoeken is een kwantitatief onderzoek, kwalitatief onderzoek of expert beschouwing toegepast. Het kader hieronder beschrijft wat dit inhoudt.

Een uitgebreide beschrijving van de onderzoeksmethodes is opgenomen in deel B van dit MER.

Toelichting onderzoeksmethodes

De tabellen in de paragrafen hieronder verwijzen naar de toe te passen methode om de effecten van de criteria te onderzoeken. Dit kader licht toe wat we onder de verschillende methodes verstaan:

- kwantitatief onderzoek: de onderdelen die meetbaar zijn op basis van numerieke data;
 - kwalitatief onderzoek: de onderdelen die worden gebaseerd op woorden en betekenissen (niet-numeriek), hier bestaat een wisselwerking met expert beschouwing en kwantitatief onderzoek;
 - expert beschouwing: een wetenschappelijk onderbouwde argumentatie ten aanzien van een onderwerp, vraag, of discussie, die is verwoord door een erkend specialist op dat vakgebied.
-

4.5.1 Bodem

Dit milieuthema onderzoekt de effecten op de bodemkwaliteit en het risico op zetting. Hiervoor is een bureauonderzoek uitgevoerd. Tabel 4.3 geeft het beoordelingskader voor milieuthema Bodem weer.

Bodemkwaliteit

Tijdens de aanleg van de stations en (masten van de) inlissingen zijn grondontgravingen nodig. Door het verwijderen (door ontgraving) of beheren van eventueel aanwezige sterke verontreinigingen nemen de (risico's van) verontreinigingen in het gebied af en verbetert dusdanig de bodemkwaliteit in een gebied. In het onderzoek zijn aan de hand van openbare bodemgegevens bekende (sterke) verontreinigingscontouren in kaart gebracht. Met een GIS-analyse is bepaald hoeveel overlap de stationslocaties en masten van de inlissingen hebben met de verontreinigingscontouren.

Draagkracht

Met behulp van een GIS-analyse is beoordeeld of er een risico op zetting van de bodem bestaat dat wordt veroorzaakt door het aanbrengen van gewicht en het onttrekken van grondwater. In de aanlegfase bestaat de bodembelasting voornamelijk uit de aanleg van werkwegen en -terreinen evenals de aanwezigheid van zware machines. Tijdens de gebruiksfase bestaat de bodembelasting voornamelijk uit de last die de bouwwerken (masten of stations) uitoefenen op de bodem.

Voor de GIS-analyse is onderscheid gemaakt tussen drie categorieën op basis van grondsoorten- en draagkrachtkarten. In de analyse is bepaald hoeveel overlap de stationslocaties en masten van de inlissingen hebben met de drie categorieën.

Tabel 4.3 Beoordelingskader milieuthema bodem

Milieuthema en aspect	Criterium	Methode	Station	Inlissing
Bodem				
bodemkwaliteit	invloed op de bodemkwaliteit	MER-fase 1: GIS-analyse naar verdachte gebieden op basis van historische data MER-fase 2: beoordeling op basis van veld- en bodemonderzoeken	X	X

Milieuthema en aspect	Criterium	Methode	Station	Inlissing
draagkracht	risico op zettingen (inklinken van de bodem)	MER-fase 1: GIS-analyse naar risicogebieden op basis van bodemopbouw-informatie MER-fase 2: beoordeling op basis van veld- en bodemonderzoeken	X	X

4.5.2 Water

Dit milieuthema onderzoekt de effecten op het grondwater en oppervlaktewater. Hiervoor is een bureauonderzoek uitgevoerd. Tabel 4.4 geeft het beoordelingskader voor milieuthema Water weer.

Grondwater

Voor de invloed op grondwater is met een GIS-analyse gekeken naar de aanwezigheid van ondiepe veenlagen bij de stationslocaties en masten van de inlissingen. Als gevolg van vergravingen en/of het plaatsen van funderingen voor de aanleg van stations en masten kunnen namelijk bodemlagen, zoals slecht doorlatende lagen, worden doorsneden. Hierdoor kan de grondwaterstand veranderen. Veenlagen kunnen bij verlaging van grondwaterstanden oxideren, waardoor extra bodemdaling optreedt. Klei- en zandlagen oxideren in beginsel niet.

Daarnaast is met behulp van GIS-analyses de ligging van de Kaderrichtlijn Water (KRW)-grondwaterlichamen ten opzichte van de stationslocaties en inlissingen in beeld gebracht. Hierbij is ook gekeken naar de gevoeligheid van het te doorkruisen gebied (KRW-maatlatten). Werkzaamheden kunnen namelijk zorgen voor bijvoorbeeld verontreiniging van het grondwater (bijvoorbeeld door chemische stoffen of nutriënten).

Oppervlaktewater

Voor de invloed op oppervlaktewater is onderzocht wat het effect is op oppervlaktewaterkwantiteit, -kwaliteit en waterberging. Aan de hand van een GIS-analyse en expert judgement is bepaald hoeveel overlap de stationslocaties en (de masten van) de inlissingen hebben met oppervlaktewater en waterbergingsgebieden, en hoeveel verharding optreedt. Overlapping met oppervlaktewater zorgt voor verstoring van watergangen en de demping van het water. Dit heeft invloed op de oppervlaktekwantiteit. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in het type watergang, omdat overlap met een boezemsysteem en primaire watergangen meer effect kan hebben dan overlap met kleine watergangen. Ook heeft overlapping met oppervlaktewateren invloed op de waterkwaliteit. Effecten zijn onder andere mogelijk door het lozen van onttrokken grondwater op oppervlaktewater ten behoeve van de aanleg en daarmee vertroebeling van het oppervlaktewater, aanvoer van voedingsstoffen (eutrofiëring) of de toename van verzilting. Daarnaast kan er sprake zijn van permanent ruimtebeslag op ecologisch relevant areaal.

Aan de hand van de hoeveelheid overlap, aangevuld met een waardebeoordeling ten aanzien van het belang van watergangen voor de chemische en ecologische waterkwaliteit, is bepaald wat de invloed is op de waterkwaliteit.

Het effect op waterberging is ingeschat aan de hand van de omvang van het oppervlaktewater en waterbergingsgebied dat overlapt met een stationslocatie. Hierbij is ook gekeken naar verschillende typen watergangen en naar waterbergingsgebieden.

Ten slotte, is invloed van de toename verharding door de stations geanalyseerd aan de hand van de oppervlakte van het station. Dat bepaalt namelijk niet alleen hoeveel verharding optreedt, maar ook hoeveel dient te worden gecompenseerd.

Tabel 4.4 Beoordelingskader milieuthema water

Milieuthema en aspect	Criterium	Methode	Station	Inlusing
Water				
grondwater	invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater	MER-fase 1: omvang grondwateronttrekking op basis van kentallen en ontwerpuitgangspunten. GIS-analyse naar gevoelige gebieden en functies binnen beïnvloedingsgebied MER-fase 2: beoordeling op basis van het ontwerp van het VKA	X	X
	invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	MER-fase 1: GIS-analyse naar ligging binnen waterwingebieden, grondwater-beschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen MER-fase 2: beoordeling op basis van resultaten uit bemalingsadvies	X	X
oppervlaktewater	invloed op oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging	MER-fase 1: GIS-analyse ligging/doorsnijding waterwegen en waterberging. Waardebepaling door bureauonderzoek MER-fase 2: beoordeling op basis van het ontwerp van het VKA	X	X
	invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	MER-fase 1: GIS-analyse ligging/doorsnijding KRW-oppervlaktewaterlichamen. Waardebepaling door bureauonderzoek MER-fase 2: beoordeling op basis van het ontwerp van het VKA	X	X

4.5.3 Natuur

Dit milieuthema onderzoekt de effecten op habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden, overig beschermde- en Rode lijstsoorten, houtopstanden, NNB en groenblauwe waarden. Tabel 4.5 geeft het beoordelingskader voor milieuthema Natuur weer.

Natura 2000

Om te bepalen op welke Natura 2000-gebieden effecten optreden wordt onderscheid gemaakt in de effecten door stikstofdepositie en overige effecten. Voor de stikstofeffecten is een AERIUS-berekening uitgevoerd om te bepalen op welke Natura 2000-gebieden en stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden een toename van stikstofdepositie optreedt. Voor de overige effecten op Natura 2000-gebieden zoals oppervlakteverlies, versnippering, en verstoring, is een GIS-analyse uitgevoerd naar de ligging van Natura 2000-gebieden ten opzichte van de stationslocaties en inlusingen. Daarnaast is het risico op mortaliteit door aanvaringen van vogels en vleermuizen van Natura 2000-gebieden met de inlusingen (ook wel draadslachtoffers genoemd) meegenomen.

Beschermde- en Rode lijstsoorten

Om de effecten op beschermde- en Rode lijstsoorten te bepalen is onderzocht of de stationslocaties en inlissingen leiden tot een verlies in de omvang en/of kwaliteit van het leefgebied van beschermde- en Rode lijstsoorten, aan de hand van bekende dosis-effectrelaties, verwachte effectcontouren en een Quicksan. De dosis-effectrelaties gaat om hoe de dosis (de mate/sterkte) van bijvoorbeeld geluid of licht invloed heeft op bijvoorbeeld het gedrag of het voortplantingssucces van een organisme. Daarnaast is het risico op mortaliteit door aanvaringen van beschermde- en Rodelijst vogels en vleermuizen met de inlissingen (ook wel draadslachtoffers genoemd) meegenomen.

Houtopstanden

Effecten op houtopstanden zijn onderzocht door te bepalen welke houtopstanden mogelijk worden vernietigd aan de hand van een Quicksan en de ligging van houtopstanden ten opzichte van de onderzoeksalternatieven in GIS.

NNB en overige beschermde gebieden

Effecten op het NNB, groenblauwe waarden en ganzen- en smientenrustgebieden zijn onderzocht met een GIS-analyse naar de ligging van het NNB, de groenblauwe waarden en de ganzen- en smientenrustgebieden ten opzichte van de onderzoeksalternatieven. De afstand en barrières tussen het onderzoeksalternatief en deze gebieden, de bekende dosis-effectrelaties en verwachte effectcontouren zijn gebruikt om te beschrijven welke effecten mogelijk kunnen optreden.

Tabel 4.5 Beoordelingskader milieuthema natuur

Milieuthema en aspect	Criterium	Methode	Station	Inlissing
Natuur				
Natura 2000	effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebied	MER-fase 1: kwalitatief bureauonderzoek op basis van instandhoudingsdoelen Natura 2000, verspreidingskaarten en dosis-effectrelaties uit literatuur, opstellen voortoets en effectbeoordeling per alternatief, kwantitatief bureauonderzoek voor wat betreft stikstof, op basis van kentallen een 'worst-case' AERIUS-berekening (voortoets), en beschikbare natuurdoelanalyses en gebiedsanalyses MER-fase 2: beoordeling van het voorkeursalternatief en stikstofonderzoek op basis van resultaten uit voortoets	X	X
overige soorten	effecten op beschermde- en Rode lijstsoorten	MER-fase 1: kwalitatief bureauonderzoek op basis van verspreiding(kaarten) van soorten, (oriënterende veldbezoeken) en dosis-effectrelaties uit literatuur MER-fase 2: beoordeling op basis van resultaten uit gericht soortenonderzoek (mitigatie- en compensatieplan)	X	X
houtopstanden	effecten op houtopstanden	MER-fase 1: berekenen oppervlakteverlies (GIS-analyse). Waardebepaling door bureauonderzoek MER-fase 2: beoordeling op basis van resultaten uit houtopstandentoets	X	X
NNB en overige beschermde gebieden	effecten op NNB en ganzen- en smientenrustgebieden	MER-fase 1: kwalitatief bureauonderzoek op basis van (beleids)kaarten en dosis-effectrelaties uit literatuur. Het oppervlakteverlies op NNB/NNN wordt kwantitatief in beeld gebracht MER-fase 2: beoordeling op basis van resultaten van de NNN-toetsing	X	X
	effecten op groenblauwe waarden	MER-fase 1: kwalitatief bureauonderzoek op basis van (beleids)kaarten en dosis-effectrelaties uit literatuur. Het oppervlakteverlies groenblauwe waarden wordt kwantitatief in beeld gebracht MER-fase 2: beoordeling op basis van resultaten van de NNN-toetsing	X	X
biodiversiteit	effect op biodiversiteit	MER-fase 1: niet van toepassing* MER-fase 2: kwalitatieve beoordeling op het niveau van het landschap en ecosysteem, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken	X	X

* Effecten op biodiversiteit worden niet in het MER fase 1 in beeld gebracht, omdat deze (positieve) effecten aan biodiversiteit nog niet goed in te schatten zijn. Dit hangt namelijk af van de inpassing van opgaven op gebied van landschap, water, natuur. De effecten worden daarom in het MER fase 2 voor het voorkeursalternatief in beeld gebracht.

4.5.4 Landschap en Cultuurhistorie

Dit milieuthema onderzoekt de effecten op de landschappelijke gebiedskarakteristieken, de samenhang tussen landschappelijke elementen, de historische (steden)bouw en de historische geografie. Tabel 4.6 geeft de beoordelingskader van milieuthema landschap en cultuurhistorie weer. Bij de analyses is gebruik gemaakt van de landschapsvisie die in 2024 is opgesteld voor het project (zie bijlage X bij MER deel B).

Landschap

Landschappelijke gebiedskarakteristieken hangen af van de kenmerkende landschappelijke elementen (zoals de mate van openheid, karakteristieke bebouwing, dijkstructuren, groenstructuren, verkavelingsvormen en daarmee samenhangende watergangen), het landgebruik en infrastructurele structuren. De effecten op de landschappelijke gebiedskarakteristieken zijn bepaald aan de hand van de aard en omvang van aantasting van de gebiedskarakteristiek op basis van expert judgement, overzichtskaarten en visualisaties. Dit hangt af van de nadrukkelijkheid dat het voornemen in het landschapsbeeld aanwezig is en/of een sterk contrast vormt met het landschappelijke karakter.

De samenhang tussen die landschappelijke elementen gaat over de relatie die ze vanuit historisch gebruik met elkaar hebben en vormt de basis voor de herkenbaarheid van een plek. Wanneer een hoogspanningsstation als nieuw element aan het landschap wordt toegevoegd, kan ruis ontstaan in het landschappelijke verhaal van een plek. De effecten op de samenhang tussen die landschappelijke elementen zijn onderzocht aan de hand op basis van expert judgement, overzichtskaarten en visualisaties.

Cultuurhistorie

Bij historische (steden)bouwkundige waarden ligt de nadruk op de ontwikkelingsgeschiedenis van bouwkundige objecten, zoals cultuurhistorisch erkende monumenten en waardevolle bouw- of kunstwerken. Historische (steden)bouwkundige waarden kunnen negatieve effecten ondervinden waarbij de beleefde, fysieke of inhoudelijke kwaliteit wordt aangetast. Een fysiek aantasting geldt wanneer het voornemen leidt tot sloop of verbouwing van een monument.

Aantasting van de beleefde of inhoudelijke kwaliteit geldt wanneer het voornemen in de nabijheid van historische (steden)bouw wordt geplaatst, waardoor visuele verstoring optreedt. Het effect op historische (steden)bouw is onderzocht aan de hand van de ligging van de onderzoeksalternatieven ten opzichte van historische (steden)bouwkundige waarden in GIS.

Historisch geografische waarden zijn structuren en elementen in het landschap die ontstaan zijn door historische invloed van menselijk handelen, zoals oude dijkstructuren, land- of zandwegen, ontginningsassen, verkavelingspatronen of historische groenstructuren. Historisch geografisch elementen kunnen negatieve effecten ondervinden waarbij de beleefde, fysieke of inhoudelijke kwaliteit wordt aangetast. Een fysiek aantasting geldt wanneer het voornemen leidt tot verandering van een historisch geografisch element. Aantasting van de beleefde of inhoudelijke kwaliteit geldt wanneer het voornemen in de nabijheid van historisch geografisch elementen wordt geplaatst, waardoor visuele verstoring optreedt. Het effect op historisch geografisch elementen is onderzocht aan de hand van de ligging van de onderzoeksalternatieven ten opzichte van historisch geografisch elementen in GIS.

Tabel 4.6 Beoordelingskader milieuthema landschap en cultuurhistorie

Milieuthema en aspect	Criterium	Methode	Station	Inlusing
Landschap en cultuurhistorie				
landschap - gebiedsniveau	invloed op gebiedskarakteristiek	MER-fase 1: beoordelen invloed op gebiedskarakteristiek (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte), veldbezoek en visualisaties). (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte), veldbezoek en visualisaties). Waardebepaling door bureauonderzoek MER-fase 2: onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig)	X	X
	invloed op specifieke elementen en hun samenhang op stationslocatieniveau en lijnniveau	MER-fase 1: beoordelen invloed op specifieke elementen en hun samenhang (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte), veldbezoek en visualisaties). (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte), veldbezoek en visualisaties). Waardebepaling door bureauonderzoek MER-fase 2: onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig)	X	X
cultuurhistorie	invloed op historische (steden)bouw	MER-fase 1: beoordelen invloed op historische (steden)bouw (GIS-analyse ligging). Waardebepaling door bureauonderzoek, uitgevoerd door vakspecialist, op basis van ten minste de bronnen Monumentenregister Rijksmonumenten, Erfgoedatlas RCE, handreiking RCE Cultureel erfgoed in mer-procedures, gemeentelijke en provinciale monumentenlijsten, waarde- en beleidskaarten en omgevingsplannen MER-fase 2: onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig). Afhankelijk van de resultaten uit fase 1 gaat het om een bouwhistorisch en/of cultuurhistorisch onderzoek (conform RCE-richtlijnen), uitgevoerd door een vakspecialist	X	X
	invloed op historische geografie	MER-fase 1: beoordelen invloed op historische geografie (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte)). Waardebepaling door bureauonderzoek, uitgevoerd door vakspecialist, op basis van ten minste de bronnen handreiking RCE Cultureel erfgoed in mer-procedures, gemeentelijke en provinciale waarden- en beleidskaarten, Erfgoedatlas, evt. gebiedsbiografieën en omgevingsplannen MER-fase 2: verdiepend cultuurhistorisch onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig), inclusief visualisaties van onderdelen van het voornemen in relatie tot aanwezige waarden	X	X

4.5.5 Aardkunde en Archeologie

Dit milieuthema onderzoekt de effecten op aardkundige waarde en bekende en verwachte archeologische waarden. Tabel 4.7 geeft het beoordelingskader voor milieuthema aardkunde en archeologie weer.

Aardkunde

Effecten op aardkundige waarden zijn onderzocht met een GIS-analyse naar de ligging van de onderzoeksalternatieven ten opzichte van de bestaande aardkundige waarden. Op basis van expert judgement is rekening gehouden met de aardkundige waarde van de betreffende structuur. De aardkundige waarde hangt af van de geologie, geomorfologie, maaiveldhoogte, bodem en grondwatertrappen. Een gebied met hoge aardkundige waarde heeft bijvoorbeeld unieke geologische formaties of zeldzame geomorfologische structuren.

Archeologie

Effecten op bekende archeologische waarden zijn onderzocht met een GIS-analyse naar de ligging van de onderzoeksalternatieven ten opzichte van de bekende archeologische waarden, volgens de beschikbare provinciale en gemeentelijke beleidskaarten. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen archeologische rijksmonumenten, archeologisch waardevolle gebieden, plekken waar historische bebouwing mogelijk aanwezig is en bekende vindplaatsen van archeologische waarden.

Effecten op verwachte archeologische waarden zijn onderzocht met een GIS-analyse naar de ligging van de onderzoeksalternatieven ten opzichte van de verwachte archeologische waarden, volgens gemeentelijke beleids- en verwachtingskaarten. Archeologische verwachtingsgebieden zijn gebieden waarbinnen er een kans is dat er archeologische waarden aanwezig zijn. Echter is dit niet met zekerheid te zeggen. Dit moet nog worden vastgesteld met een archeologisch onderzoek. De verwachting is vaak onderverdeeld in lage, middel of (zeer) hoge verwachtingswaarde.

Tabel 4.7 Beoordelingskader milieuthema aardkunde en archeologie

Milieuthema en aspect	Criterium	Methode	Station	Inlussing
Aardkunde en archeologie				
aardkunde	invloed op aardkundige waarden	MER-fase 1: ligging onderzoeksalternatieven ten opzichte van aardkundige waarden en monumenten (GIS-analyse doorsnijding (lengte/oppervlakte)). Waardebepaling door bureauonderzoek. Input volgt uit archeologisch onderzoek MER-fase 2: onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig). Input volgt uit archeologisch onderzoek	X	X
archeologie	aantasting van bekende archeologische waarden	MER-fase 1: ligging onderzoeksalternatieven ten opzichte van bekende waarden conform beleidskaarten (GIS-analyse doorsnijding (lengte/oppervlakte)). Waardebepaling door quickscan, uitgevoerd door een archeoloog, op basis van ten minste de op basis van ten minste de bronnen Archis, verwachtingen- en beleidskaarten (provinciaal en gemeentelijk) en omgevingsplannen MER-fase 2: archeologisch bureauonderzoek conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, inclusief benodigde vervolgstappen (inventariserend veldonderzoek)	X	X
	aantasting van verwachte archeologische waarden	MER-fase 1: ligging onderzoeksalternatieven binnen verwachtingswaarden conform beleidskaarten (GIS-analyse doorsnijding (lengte/oppervlakte)). Waardebepaling door quickscan, uitgevoerd door een archeoloog, op basis van ten minste de bronnen Archis, verwachtingen- en beleidskaarten (provinciaal en gemeentelijk) en omgevingsplannen MER-fase 2: archeologisch bureauonderzoek conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, inclusief benodigde vervolgstappen (inventariserend veldonderzoek)	X	X

4.5.6 Veiligheid

Dit milieuthema onderzoekt de effecten op de externe veiligheid en omgevingsveiligheid (zoals de risico's van nabijgelegen bedrijven met gevaarlijke stoffen of transport over spoor en weg), de nautische veiligheid (invloed op vaarwegen en veiligheid van de scheepvaart), de effecten op waterkeringen. Zoals aangegeven in hoofdstuk 1.5 is de beoordeling van waterveiligheid (overstromingskans en -diepte) niet opgenomen in het MER omdat de stations waar nodig verhoogd worden in alle onderzoeksalternatieven tot een niveau waarbij de overstromingsrisico's zijn weggenomen.

De onderzoeken naar de effecten op ontplofbare oorlogsresten en verkeersveiligheid zijn niet onderzocht, omdat deze onderzoeken niet passend zijn bij het detailniveau van de fase van dit MER (MER-fase 1). In MER-fase 1 is onvoldoende informatie beschikbaar die een onderscheidend beeld van de milieueffecten tussen de onderzoeksalternatieven kan geven. Tabel 4.8 geeft het beoordelingskader voor milieuthema Veiligheid weer.

Externe veiligheid en omgevingsveiligheid

Om de veiligheidsrisico's in kaart te brengen is onder andere gekeken naar externe veiligheid en omgevingsveiligheid, zoals de risico's van nabijgelegen bedrijven met gevaarlijke stoffen of transport over spoor en weg.

Om de onderzoeksalternatieven te beoordelen op externe veiligheid zijn een drietal criteria gedefinieerd. Voor elk onderzoeksalternatief wordt beoordeeld of deze gelegen is in een plaatsgebonden risicocontour van nabijgelegen risicobronnen, een aandachtsgebied van nabijgelegen risicobronnen en/of binnen 25 meter van een Seveso-inrichting.

Dit is gedaan met een GIS-analyse van openbare data. Risicobronnen zijn: inrichtingen voor het gebruik, opslag en de productie van gevaarlijke stoffen; infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen; buisleidingen met gevaarlijke stoffen; en windturbines.

De invloed op de omgevingsveiligheid is onderzocht via een bureaustudie met een GIS-analyse. Hierbij is gekeken naar de ligging van Seveso-inrichtingen, basisnetinfrastructuur, (beperkt) kwetsbare- en zeer kwetsbare gebouwen/locaties ten opzichte van de inlussen. Afhankelijk van de ligging kan een mast omvallen en kan de mast of kunnen de hoogspanningslijnen terechtkomen op basisnetinfrastructuur, gebouwen en/of locaties.

Nautische veiligheid

Nautische veiligheid is onderzocht om de invloed op vaarwegen en veiligheid van de scheepvaart te waarborgen. Masten van de inlussen die geplaatst zijn in een vaarroute kunnen aanvaringen veroorzaken. Ook kunnen masten omvallen. De masten of de hoogspanningslijnen kunnen in een vaarroute belanden. In een bureaustudie met een GIS-analyse is onderzocht of dit risico bestaat.

Waterveiligheid

Ook de effecten op waterkeringen en beschermingszones zijn onderzocht. In een bureaustudie met een GIS-analyse is gekeken naar de ligging van de stationslocaties en inlussen ten opzichte van de primaire en regionale waterkeringen. Stationslocaties kunnen het functioneren van een waterkering beïnvloeden. Ook inlussen kunnen invloed hebben op het functioneren van een waterkering door falen van de masten (omvallen) en doordat de bouw of aanwezigheid van de masten invloed heeft op de geotechnische stabiliteit van de waterkering.

Tabel 4.8 Beoordelingskader milieuthema veiligheid

Milieuthema en aspect	Criterium	Methode	Station	Inlusing
Veiligheid				
externe veiligheid	invloed van de omgeving (risicobronnen) op het voorgenomen project	MER-fase 1: ligging risicobronnen binnen richtafstanden onderzoeksalternatieven (GIS-analyse afstanden). Bepaling risicobronnen door bureauonderzoek MER-fase 2: berekenen groepsrisico en plaatsgebonden risico (rekenmodel)	X	
omgevingsveiligheid	invloed op omgevingsveiligheid	MER-fase 1: ligging (beperkt) kwetsbare- en zeer kwetsbare gebouwen/locaties en infrastructuur binnen richtafstanden onderzoeksalternatieven (GIS-analyse afstanden) MER-fase 2: berekenen groepsrisico en plaatsgebonden risico (rekenmodel)		X
nautische veiligheid	invloed op de nautische veiligheid	MER-fase 1: GIS-analyse ligging onderzoeksalternatieven binnen/nabij vaarroutes MER-fase 2: resultaten uit fase 1 aangevuld met een analyse van de gevolgen van aanlegwerkzaamheden voor de veilige afwikkeling van de scheepvaart	X	X
ontpofbare oorlogsresten	activiteiten in verdachte gebieden voor ontpofbare oorlogsresten	MER-fase 1: niet van toepassing MER-fase 2: beoordeling op basis van resultaten uit bureauonderzoek op basis van historische data	X	X
verkeersveiligheid	invloed op de verkeersveiligheid	MER-fase 1: niet van toepassing MER-fase 2: ligging onderzoeksalternatieven ten opzichte van uitvalswegen en analyse toename intensiteit in relatie tot wegfunctie en huidig gebruik (bureauonderzoek)	X	X
waterveiligheid	invloed op waterkeringen	MER-fase 1: ligging onderzoeksalternatieven binnen invloedsg gebied waterkeringen (GIS-analyse overlap en kruisingen) MER-fase 2: invloed op de faalmechanismen waterkeringen (rekenmodel)	X	X

4.5.7 Leefomgeving en gezondheid

Dit milieuthema onderzoekt de effecten op de (cumulatieve) geluidbelasting, magneetvelden en luchtkwaliteit in de omgeving. Tabel 4.9 geeft het beoordelingskader voor milieuthema Leefomgeving en gezondheid weer.

Geluid

Hoogspanningsstations produceren geluid. Dit geluid is onder andere afkomstig van spoelen, filterbanken en transformatoren en kan overlast veroorzaken voor omwonenden. De effecten van (cumulatief) geluid tijdens de aanleg- en gebruiksfase zijn onderzocht voor geluidsgevoelige gebouwen en de geluidsruijtte op het gezoneerd industrieterrein Moerdijk. Voor de effecten op geluidsgevoelige gebouwen is een verkennende berekening uitgevoerd door adviesbureau PEUTZ (bijlage XII bij MER deel B).

Aan de hand van deze berekening is de geluidbelasting van het voornemen op nabije gevoelige gebouwen bepaald. Ook is gekeken of het voornemen haalbaar is binnen de toegestane grenzen voor de geluidbelasting van het gezoneerd industrieterrein Moerdijk en de omliggende zonegrens. In MER-fase 2 zullen specifieke berekeningen worden uitgevoerd om de geluidbelasting nader in kaart te brengen.

Ook is gekeken naar de invloed van het voornemen op de bestaande geluidbelasting in de omgeving en daarmee de akoestische leefkwaliteit. Dit is de cumulatieve geluidbelasting. In de omgeving zijn namelijk meerdere bronnen aanwezig die geluid produceren: het gezoneerde industrieterrein Moerdijk, wegen en windturbines. Aan hand van een mogelijke toename in cumulatieve geluidbelasting is bepaald of het voornemen een verslechtering in akoestische leefkwaliteit veroorzaakt.

Tijdens de aanlegfase van de inlissingen vindt geluidproductie plaats door de inzet van mobiele werktuigen en door het transport van vrachtverkeer van en naar de locatie(s). Met een GIS-analyse is onderzocht wat de hinder tijdens de aanlegfase is voor de geluidsgevoelige gebouwen in de omgeving.

Magneetvelden

De reikwijdte van magneetvelden die tijdens de gebruiksfase ontstaan door de projectonderdelen zijn ook onderzocht. In een bureaustudie met een GIS-analyse is gekeken naar de ligging van gevoelige gebouwen binnen de zogeheten indicatieve magneetveldzone. Dit is de zone rondom een hoogspanningsstation en inlissingen waar een elektromagnetisch veld aanwezig is met een sterkte van meer dan 0,4 microtesla.

Luchtkwaliteit

Tevens zijn ook de effecten op luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase beoordeeld, omdat een verslechtering hiervan schadelijk kan zijn voor de gezondheid van omwonenden. In een bureaustudie is met een GIS-analyse gekeken naar de ligging van gevoelige gebouwen binnen 100 meter van de stationslocaties en inlissingen. Dit is de afstand waarbinnen de bouwactiviteiten invloed hebben op de concentraties van stikstof (NO₂) en fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}).

Tabel 4.9 Beoordelingskader milieuthema leefomgeving en gezondheid

Milieuthema en aspect	Criterium	Methode	Station	Inlissing
Leefomgeving				
geluid	effecten op geluidsgevoelige gebouwen	MER-fase 1: verkennende berekening aantal gevoelige gebouwen en belast oppervlakte en GIS-kaart met geluidscontouren (rekenmodel) MER-fase 2: specifieke berekening aantal gevoelige gebouwen en belast oppervlakte en GIS-kaart met geluidscontouren (rekenmodel)	X	X
	cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelig gebouwen	MER-fase 1: verkennende berekening en GIS-kaart met geluidscontouren in cumulatie met snelwegen, industrie en windturbines (rekenmodel) MER-fase 2: berekening en GIS-kaart met geluidscontouren in cumulatie met snelwegen, industrie en windturbines (rekenmodel)	X	
magneetvelden	gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone	MER-fase 1: aantal gevoelige gebouwen binnen richtafstand(en) (GIS-analyse aantallen) MER-fase 2: berekening aantal gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone 0,4 microtesla (rekenmodel)	X	X
luchtkwaliteit	invloed op luchtkwaliteit	MER-fase 1: aantal gevoelige gebouwen binnen richtafstand(en) (GIS-analyse aantallen) MER-fase 2: berekening en GIS-kaart met contouren (rekenmodel)	X	X

4.5.8 Gebruiksfuncties

Dit milieuthema onderzoekt effecten op de verschillende gebruiksfuncties in de omgeving. Tabel 4.10 geeft het beoordelingskader voor milieuthema gebruiksfuncties weer. Om de effecten op de verschillende gebruiksfuncties in de omgeving in kaart te brengen is een bureaustudie uitgevoerd.

In dit MER is gekeken naar de gebruiksbeperkingen die plaatsvinden door de ontwikkeling van de stationslocaties en inlussen voor:

- recreatie;
- woonfuncties;
- werkfuncties;
- landbouw;
- windturbines;
- zonneparken;
- en defensiefuncties.

Zo kan een hoogspanningsstation op landbouwgrond tijdelijke effecten tijdens de aanleg hebben door verstoring van de landbouw en permanente effecten hebben door een verandering van de agrarische functie.

Met behulp van een GIS-analyse is bepaald of een stationslocatie en de (masten van de) inlussen overlappen met deze verschillende gebruiksfuncties. Indien sprake is van overlap dan wordt berekend om hoeveel hectare het gaat en wat de effecten hiervan zijn.

Tabel 4.10 Beoordelingskader milieuthema gebruiksfuncties

Milieuthema en aspect	Criterium	Methode	Station	Inlusing
Gebruiksfuncties				
recreatie	invloed op recreatie	MER-fase 1: doorkruising van recreatiegebieden en -routes (GIS-analyse aantallen en lengte (parallellegging)) MER-fase 2: onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig)	X	X
woonfuncties	effecten op woonfuncties	MER-fase 1: aantal woningen binnen belemmerde strook (GIS-analyse) MER-fase 2: aantal woningen binnen ontwerp van het VKA (inclusief belemmerde strook)	X	X
werkfuncties	effecten op werkfuncties	MER-fase 1: oppervlakte bedrijven(terrein) dat doorsneden wordt (GIS-analyse oppervlakte) MER-fase 2: aantal bedrijven binnen ontwerp van het VKA	X	X
landbouw	oppervlakteverlies landbouwareaal	MER-fase 1: berekenen oppervlakteverlies (GIS-analyse oppervlakte) en duiding kwaliteit landbouwgrond. Input uit onderzoeken bodem en water MER-fase 2: berekenen oppervlakteverlies op basis van ontwerp van het VKA	X	X
	lengte doorsnijding landbouwgrond	MER-fase 1: doorkruising van akkerland en grasland (GIS-analyse lengte) en duiding kwaliteit landbouwgrond. Input uit onderzoeken bodem en water MER-fase 2: doorkruising van akkerland en grasland op basis van ontwerp van het VKA		X
overige functies (windturbines, zonneparken en defensie)	effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties	MER-fase 1: aantal en aard van overige functies dat doorsneden wordt (GIS-analyse aantallen) MER-fase 2: aantal en aard van overige functies dat eventueel gesaneerd moet worden op basis van ontwerp van het VKA	X	X

4.5.9 Duurzaamheid

Om de duurzaamheid van de onderzoeksalternatieven te bepalen, is een bureauonderzoek uitgevoerd. Hierbij is onderzocht wat de effecten zijn op de circulariteit en het klimaat. Tabel 4.11 geeft het beoordelingskader voor milieuthema duurzaamheid weer.

Circulariteit

De effecten op circulariteit zijn gebaseerd de hoeveelheid benodigde materialen per onderzoeksalternatief (in kg). De drie meest impactvolle materialen van de stations en inlissingen zijn beton, staal en aluminium.

Naast deze materialen voor de stations en inlissingen zelf, heeft ook grondverzet dat benodigd is voor de stations een grote impact door de (meestal) hoge massa. De uiteindelijke beoordeling gebeurt op basis van de totale hoeveelheid materiaalgebruik (in kg) per stationslocatie en inlissing.

Klimaat

De effecten op het klimaat zijn beoordeeld door de uitstoot van broeikasgassen te bepalen. Er is geen volledige levenscyclusanalyse (LCA) uitgevoerd (inclusief sloop-, verwerking- en recycling). Wel zijn de belangrijkste aspecten voor de besluitvorming in deze fase van het proces beoordeeld, zoals grondstofwinning, productie, transport en aanleg. De broeikasgasemissies voor de productie-, aanleg- en gebruiksfase zijn uitgedrukt in CO₂-equivalenten, dit drukt de invloed op klimaatverandering uit. De uiteindelijke beoordeling van de onderzoeksalternatieven gebeurt op basis van de totale hoeveelheid CO₂ per onderzoeksalternatief.

Tabel 4.11 Beoordelingskader milieuthema duurzaamheid

Milieuthema en aspect	Criterium	Methode	Station	Inlissing
Duurzaamheid				
circulariteit	materiaalgebruik (zoals koper, staal en beton)	MER-fase 1: kwantitatief op basis van kengetallen MER-fase 2: kwantitatief op basis van het ontwerp van het VKA	X	X
klimaat	uitstoot broeikasgassen (CO ₂ , SF ₆) tijdens aanleg- en gebruiksfase	MER-fase 1: kwantitatief op basis van kengetallen MER-fase 2: kwantitatief op basis van het ontwerp van het VKA	X	X

5

EFFECTEN VAN ONDERZOEKSALTERNATIEVEN

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de onderzoeksalternatieven. In paragraaf 5.1 staan beknopt de belangrijkste algemene inzichten van de meest onderscheidende effecten en risico's op uitvoerbaarheid. Paragraaf 5.2 beschrijft de effecten per onderzoeksalternatief. Paragraaf 5.3 vergelijkt de effecten van de onderzoeksalternatieven per milieuthema. Paragraaf 5.4 geeft inzicht in de inpassingopgave die geldt bij de verschillende onderzoeksalternatieven op basis van de uitkomsten van dit MER.

Voor gedetailleerd inzicht in de effectanalyses en -beoordelingen kan deel B van dit MER worden geraadpleegd. Hierin is na te lezen hoe de methodiek uit hoofdstuk 4 van het MER deel A concreet is uitgewerkt en welke aannames of uitgangspunten hieraan ten grondslag liggen.

5.1 Belangrijkste algemene inzichten

Deze paragraaf beschrijft de belangrijkste risico's voor de uitvoerbaarheid en de meest onderscheidende effecten tussen de onderzoeksalternatieven. De inzichten zijn gesorteerd op basis van relevantie voor de besluitvorming over het VKA. De eerste inzichten zijn het meest onderscheidend en/of beïnvloeden mogelijk de uitvoerbaarheid. De latere inzichten zijn ook van belang, maar kunnen naar verwachting eenvoudiger worden gemitigeerd of gecompenseerd.

Chemieweg en Gorsdijk kennen de grootste effecten op natuur

Onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid heeft de minst negatieve effecten op milieuthema natuur. Onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk hebben de meest negatieve effecten op milieuthema Natuur.

Voor alle onderzoeksalternatieven geldt dat significante gevolgen op Natura 2000 op voorhand niet uit te sluiten zijn door het risico op draadslachtoffers. Voor alle onderzoeksalternatieven geldt daarom een sterk negatieve (--) beoordeling voor effecten op Natura 2000-gebieden. Nader onderzoek in de vorm van een passende beoordeling is nodig om deze effecten nader te beoordelen. Hierbij is het van belang op te merken dat de risico's kleiner zijn bij de onderzoeksalternatieven Keeneweg, Krukweg-Zuid en in mindere mate Krukweg-Noord omdat de inlussingen korter zijn dan bij de andere onderzoeksalternatieven. Gelet op de diverse toepasbare mitigerende maatregelen bestaat er handelingsperspectief op het wegnemen van significante gevolgen, zeker bij onderzoeksalternatieven met een korte inlussing. Significante gevolgen door stikstofdepositie zijn overigens wel op voorhand uit te sluiten.

Daarnaast blijkt dat onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk het grootste effect hebben op beschermd- en rode lijstsoorten. Daarom zijn ze sterk negatief (--) beoordeeld. Deze onderzoeksalternatieven veroorzaken mogelijke verstoringen en significant verlies van aanwezige biotopen, verblijfplaatsen en leefgebieden van flora (alleen Chemieweg) en fauna: grondgebonden zoogdieren, vlermuizen, vogels en amfibieën. Onderzoeksalternatief Chemieweg heeft het grootste risico op draadslachtoffers gevolgd door onderzoeksalternatief Gorsdijk. Onderzoeksalternatieven Keeneweg, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid veroorzaken vergelijkbare effecten op vogels en vlermuizen als onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk, maar hebben geen of een minder sterk effect op amfibieën. Krukweg-Zuid heeft ook minder effect op grondgebonden zoogdieren. Ook hebben deze drie onderzoeksalternatieven een lager risico op draadslachtoffers.

Onderzoeksalternatief Chemieweg heeft het grootste oppervlakteverlies van houtopstanden (47,5 ha), en scoort daarom sterk negatief (--) op dit criterium. Dit geldt ook voor de onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Keeneweg die ook tot een groot oppervlakteverlies van houtopstanden leiden: respectievelijk 26,5 hectare en 18 ha, maar minder dan onderzoeksalternatief Chemieweg. Onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid hebben respectievelijk, 4,6 hectare en 0,2 ha, en scoren (beperkt) negatief op verlies van houtopstanden.

Onderzoeksalternatief Gorsdijk heeft een sterk negatief effect (--) op het natuurnetwerk Brabant, omdat een relatief groot oppervlakte aan natuurbeheertypen permanent verloren gaat door zowel de stationslocatie als inlussingen. De onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg en Krukweg-Noord zijn negatief (-) beoordeeld, omdat hier ook een permanent verlies van natuurbeheertypen optreedt, maar op een kleiner oppervlakte dan bij onderzoeksalternatief Gorsdijk.

Met betrekking tot het effect op groenblauwe waarden is enkel onderzoeksalternatief Gorsdijk negatief (-) beoordeeld, door permanent ruimtebeslag en mogelijk verdroging van omliggende groenblauwe waarden.

Naar verwachting kan (een combinatie van) mitigerende maatregelen een deel van de deze effecten beperken. Denk aan: verplaatsen van de inlussing, gebruik van emissie-, geluid- of trillingsarme materialen en de toepassing van draadmarkeringen. Voor houtopstanden zijn weinig mitigerende maatregelen mogelijk. Wel kan het kappen van houtopstanden worden gecompenseerd. Daarbij geldt wel dat door de compensatie van houtopstanden mogelijk aanvullend ruimtebeslag benodigd is met bijbehorende effecten op gebruiksfuncties en waarden in de omgeving.

Veiligheidsrisico's het grootst bij Chemieweg

Onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Zuid hebben de minst negatieve effecten op het milieuthema veiligheid ten opzichte van de overige onderzoeksalternatieven. Deze onderzoeksalternatieven hebben enkel een beperkt negatieve (0/-) of neutrale (0) beoordeling. Onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Gorsdijk hebben een negatieve (-) beoordeling op omgevingsveiligheid door de ligging van inlussingen nabij het basisnet (zoals snelwegen en spoorwegen) en kwetsbare gebouwen.

Onderzoeksalternatief Gorsdijk heeft daarnaast ook een negatief (-) effect op waterkeringen.

Onderzoeksalternatief Chemieweg heeft het meest negatieve (--) effect op de externe veiligheid en omgevingsveiligheid. Dit onderzoeksalternatief bevindt zich binnen meerdere PR 10⁻⁶-contouren en op minder dan 25 meter van een Seveso-inrichting én ligt in verschillende aandachtsgebieden, kruist kwetsbare gebouwen en kruist het basisnet. Ook heeft dit onderzoeksalternatief een sterk negatief (--) effect op waterkeringen door de overlap van de inlussing met de beschermingszone en de aanvullende werkzaamheden in deze zone in verband met het ondergronds leggen een 150 kV-klantverbinding die vanwege de inlussing verplaatst moet worden.

Naar verwachting kan een deel van de veiligheidsrisico's van onderzoeksalternatieven Chemieweg, Gorsdijk en Krukweg-Noord worden beperkt door de optimalisatie van de onderzoeksalternatieven. Dit geldt met name voor effect op waterkeringen en omgevingsveiligheid door optimalisatie van de ligging van inlussingen en mastvoeten. Optimalisatie kan wel leiden tot verhoogde effecten voor andere criteria. Voor onderzoeksalternatief Chemieweg is naar verwachting onvoldoende schuifruimte beschikbaar om de (PR10-6 contour van de) Seveso-inrichtingen te vermijden. Dit veiligheidsrisico kan hierdoor naar verwachting niet worden weggenomen.

Chemieweg niet haalbaar door geluidsruimte, Krukweg-Noord hoogste geluidbelasting

In september 2025 heeft de zonebeheerder aangegeven dat er geen geluidsruimte beschikbaar meer is op het haven- en industrieterrein Moerdijk voor het onderzoeksalternatief Chemieweg. Ook niet onder zeer strikte mitigatie waarbij het station nauwelijks geluid produceert. Dat betekent dat het onderzoeksalternatief Chemieweg niet haalbaar is, tenzij geluidsruimte verkregen wordt van andere bedrijven op het haven- en industrieterrein.

Twee onderzoekalternatieven zijn als negatief (-) beoordeeld door overschrijding van de standaardwaarde van 50 dB(A) industrielawaai op één geluidgevoelig gebouw (Gorsdijk) of twee geluidgevoelige gebouwen (Krukweg-Noord). Onderzoeksalternatieven Krukweg-Zuid en Keeneweg voldoen aan deze standaardwaarde en hebben minder effecten. Daarom zijn ze neutraal (0) of beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Met extra scherfwanden of het akoestisch sluiten van de geluidproducerende elementen kan de geluidbelasting van deze onderzoeksalternatieven worden verminderd tot onder de standaardwaarde.

Chemieweg minder effect op het landschap

Onderzoeksalternatief Chemieweg heeft als enige geen sterk negatieve (--) beoordeling. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg heeft geen invloed op landschap en cultuurhistorie door ligging op het haven- en industrieterrein Moerdijk. Wel zorgt de inlusing voor een aantasting van landschappelijke gebiedskarakteristieken en de beleefbaarheid van historische (steden)bouw en geografie rond de Groene Zoom.

Onderzoeksalternatieven Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid scoren (sterk) negatief (--) vooral door aantasting van de gebiedskarakteristiek en in mindere mate de landschappelijke samenhang en historische geografie. Onderzoeksalternatieven Keeneweg en Gorsdijk leiden tot een blijvende aantasting van de Groene Zoom als landschappelijke gordel. Onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid leiden tot een permanent en onomkeerbaar verlies van (de beleefbaarheid van) het historische waardevol open polderlandschap en herkenbare verkaveling. Vanwege de langere inlusingen is de aantasting groter bij onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord.

Naar verwachting kan (een combinatie van) mitigerende maatregelen de effecten op landschap en cultuurhistorie beperken. Denk aan: het vermijden van onnodige knikken of verspringingen van inlusingen en het zorgvuldig positioneren van misten, de ligging, oriëntatie, schaal en materialisatie van het station in relatie tot de bestaande infrastructuur en de omgeving. Dit geldt met name voor onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg en Gorsdijk. Het verlies van het open polderlandschap door onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid is niet te beperken in tegenstelling tot de aantasting van de Groene Zoom door onderzoeksalternatieven Keeneweg en Gorsdijk.

Impact op gebruiksfuncties het grootst bij Chemieweg, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid

De onderzoeksalternatieven verschillen in hun effect op gebruiksfuncties. Onderzoeksalternatief Chemieweg valt op door de overlap van de inlusing met werkfuncties van bestaande bedrijven op het HiM. Dit leidt tot een sterk negatieve (--) beoordeling. Onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid scoren sterk negatief (--) door de overlap met woningen. Stationslocatie Krukweg-Noord heeft ruimtebeslag op drie woningen. Stationslocatie Krukweg-Zuid heeft ruimtebeslag op één woning. Onderzoeksalternatief Keeneweg valt op door de relatief beperkte effecten op gebruiksfuncties. Alle onderzoeksalternatieven hebben effecten op landbouwfuncties, waarbij de effecten van onderzoeksalternatief Chemieweg het kleinst zijn. Onderzoeksalternatief Gorsdijk heeft weliswaar geen sterk negatieve effecten, maar veroorzaakt door de lange inlusingen wel voor effecten op landbouw, recreatie en woningen.

Mitigerende maatregelen om de gebruiksfuncties te vermijden zijn beperkt of onzeker. Er zijn weinig mogelijkheden om het ruimtebeslag en de doorsnijding van landbouwgronden te mitigeren. Hetzelfde geldt voor de effecten van de inlusing van de Chemieweg op werkfuncties. Effecten op functies als wonen en recreatie kunnen verkleind worden door het optimaliseren van de ligging van stationslocaties en inlusingen. De ruimte voor deze optimalisaties is echter onzeker door diverse andere belemmeringen in de omgeving en/of technische randvoorwaarden aan bijvoorbeeld de inlusingen of veiligheidszone.

Gorsdijk is het minst duurzaam door de benodigde ophoging

Veruit het meeste materiaal wordt gebruikt voor de stationslocaties, met name door het gebruik van ophoogzand. Ook de klimaatimpact is voornamelijk afhankelijk van de hoeveelheid ophoogzand. Stationslocatie Gorsdijk gebruikt verreweg de meeste hoeveelheid ophoogzand door een ophoging van het terrein met 5 meter om overstromingsrisico's te beperken. Onderzoeksalternatief Gorsdijk heeft daardoor verreweg de meeste materialen nodig en de grootste klimaatimpact.

Naar verwachting is er gemiddelde mogelijkheid om maatregelen te treffen die de duurzaamheid vergroten. Denk aan: het gebruik van lokaal vrijkomend zand of secundaire materialen.

Effect op KRW groot in alle onderzoeksalternatieven behalve Keeneweg

Alleen onderzoeksalternatief Keeneweg kent een negatief (0/-) effect op de grondwaterkwaliteit, vanwege een beperkter areaal grondwater dat tijdelijk beïnvloed wordt tijdens de aanleg van de stationslocatie en de mastlocaties. Onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid hebben een groot areaal van de KRW-grondwaterlichamen dat door de stationslocaties wordt beïnvloed. Deze zijn negatief (-) beoordeeld. Onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk hebben een hoog aantal masten in KRW-grondwaterlichamen. Deze zijn sterk negatief (-) beoordeeld.

Naar verwachting kunnen mitigerende maatregelen het effect op KRW-grondwaterlichamen aanzienlijk beperken en mogelijk volledig mitigeren. Dit geldt voor alle onderzoeksalternatieven. Denk aan: minder (diepe) bemalingen en het toepassen van retourbemaling.

Effect op oppervlaktewater groter bij Chemieweg, Keeneweg en Gorsdijk

Onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg en Gorsdijk kunnen een grotere impact hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit dan onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid. Onderzoeksalternatieven Keeneweg en Gorsdijk zijn negatief (-) beoordeeld voor de invloed op oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit. Dit wordt veroorzaakt door relatief veel masten in en nabij oppervlaktewateren, watergangen en waterbergingsgebieden. Onderzoeksalternatief Chemieweg scoort negatief (-) op oppervlaktewaterkwantiteit en sterk negatief (-) op oppervlaktewaterkwaliteit, omdat er naast veel masten in het water ook ondergrondse klantverbindingen worden aangelegd nabij het KRW-waterlichaam Haringvliet-oost. Hierdoor is de kans op negatieve effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit extra groot. Onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid zijn ook negatief (-) beoordeeld voor de invloed op oppervlaktewaterkwantiteit, maar beperkt negatief (0/-) voor de invloed op oppervlaktewaterkwaliteit, vanwege een beperkter aantal mastlocaties nabij oppervlaktewateren. De stationslocaties zijn weinig onderscheidend, behalve dat de stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg minder effect heeft op de oppervlaktekwantiteit dan de andere stationslocaties door minder overlap met watergangen en waterbergingsgebieden, en de minder benodigde watercompensatie.

Naar verwachting kunnen mitigerende en compenserende maatregelen het effect op oppervlaktewater aanzienlijk beperken en mogelijk volledig mitigeren en compenseren. Dit geldt voor alle onderzoeksalternatieven. Denk aan: minder diep bemalen, het toepassen van retourbemaling of de optimalisatie van de ligging van inlissing en stationslocaties. Mogelijk is watercompensatie nodig. Daarbij geldt wel dat deze compensatie mogelijk niet (geheel) binnen bijvoorbeeld de veiligheidszone van de stationslocaties kan worden gerealiseerd. Daarmee kan aanvullend ruimtebeslag ontstaan met bijbehorende effecten op gebruiksfuncties en waarden in de omgeving.

Uitvoerbaarheid van de onderzoeksalternatieven hangt af van Geluid, Veiligheid en Natuur

Door het toepassen van onder andere bouwtechnische oplossingen, het aanpassen van de aanlegmethoden, het toepassen van geluid mitigerende maatregelen, en het verplaatsen of verminderen van de omvang van de stations en (de masten van) de inlissingen zijn meerdere (sterk) negatieve effecten te mitigeren. Dit geldt onder andere voor effecten op bodem, water, cultuurhistorische waarden, de vergunbaarheid binnen de geluidzone en een deel van de veiligheidsrisico's.

Desondanks kan het zijn dat niet alle (sterk) negatieve effecten uit te sluiten zijn in de volgende fase. Dit geldt voornamelijk voor onderzoeksalternatief Chemieweg (geluid, werkfuncties, externe veiligheid, Natura 2000-gebieden en beschermd- en rode lijstsoorten). En in mindere mate ook voor de onderzoeksalternatieven Gorsdijk (Natura 2000, beschermd- en rode lijstsoorten, NNB) en Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid (woonfuncties). Dit kan de uitvoerbaarheid van Chemieweg en in mindere mate Gorsdijk beïnvloeden.

Naar verwachting is onvoldoende schuifruimte beschikbaar voor onderzoeksalternatief Chemieweg om de stationslocatie buiten de risicocontouren (PR10⁻⁶) van de aangrenzende Seveso-inrichtingen te plaatsen. Ook lijken er vanuit technisch randvoorwaarden en ruimtelijke dwangpunten geen mogelijkheden om effecten op werkfuncties door de inlissing van onderzoeksalternatief Chemieweg te voorkomen. Dit veiligheidsrisico kan hierdoor naar verwachting niet (geheel) worden weggenomen, wat de technische haalbaarheid van dit onderzoeksalternatief beïnvloedt. Thema Techniek van de IEA gaat hier nader op in.

Daarnaast is het mogelijk dat significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden en beschermde- en rode lijstsoorten in het vervolg van het proces niet uit te sluiten zijn. Mochten significante gevolgen ook in het vervolg niet uit te sluiten zijn, wat gezien de toepasbare mitigerende maatregelen niet aannemelijk is, dient een ADC-toets te worden doorlopen. Het is dan noodzakelijk dat een alternatief gekozen is met de minste significante gevolgen welke nog voldoet aan de projectdoelstelling, haalbaar en redelijkerwijs betaalbaar is. De onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Zuid hebben het minste risico op draadslachtoffers, waarmee zij vanuit de optiek van Natura 2000 en soortenbescherming vermoedelijk de voorkeur hebben boven de andere onderzoeksalternatieven.

De effecten op woonfuncties kunnen door optimalisatie van de stationslocaties en inlissingen verkleind of weggenomen worden, maar voor met name Krukweg-Noord is het onzeker of hiervoor voldoende 'schuifruimte' is rekening houdend met andere belemmeringen, randvoorwaarden en belangen.

5.2 Effecten per onderzoeksalternatief

Deze paragraaf beschrijft de belangrijkste risico's voor de uitvoerbaarheid van de onderzoeksalternatieven en de meest onderscheidende milieueffecten tussen de onderzoeksalternatieven. Tabel 5.1 geeft een overzicht van deze effecten per onderzoeksalternatief. Uit de milieuonderzoeken blijkt dat er geen positieve effecten plaatsvinden bij de ontwikkeling van het voornemen. Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief in het MER fase 2 wordt gekeken welke kansen de inpassingsopgaven, compensatie, mitigatie en overige maatregelen bieden voor het creëren van positieve effecten op gebied van bijvoorbeeld bodem, natuur, water of landschap. Een aanzet hiervoor is opgenomen in hoofdstuk 5.4. Tabel 5.1 toont alleen de meest onderscheidende negatieve effecten per milieuthema.

Aanvullend bevat de tabel een inschatting van wat de mogelijkheden zijn om effecten te mitigeren of compenseren: weinig, gemiddeld of veel mogelijkheden. Dit is gedaan per milieuthema, in paragraaf 5.3 is dit nader gespecificeerd per criterium. Hoeveel mogelijkheden er zijn is afhankelijk van de verwachte effectiviteit van de maatregelen en de mate van onzekerheid over het kunnen toepassen van de maatregelen.

Tabel 5.1 Meest relevante milieueffecten en aandachtspunten

Onderzoeksalternatief	Beoordelingsschaal <ul style="list-style-type: none"> ● sterk negatief ● negatief ● beperkt negatief ○ neutraal 	Mogelijkheden mitigerende en compenserende maatregelen <ul style="list-style-type: none"> ○ weinig ● gemiddeld ● veel
Chemieweg	<ul style="list-style-type: none"> ● natuur: door de relatief lange inlissing heeft dit alternatief het grootste risico op aanvaring van vogels (draadslachtoffers) met de lijnen in een verbinding. Dit kan leiden tot significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Daarnaast scoort dit alternatief ongunstig ten aanzien van andere beschermde soorten door mogelijke verstoringen en significante verlies van aanwezige biotopen, verblijfplaatsen en leefgebieden voor grondgebonden zoogdieren, vleermuizen en vogels, amfibieën en aanvullend ten opzichte van andere alternatieven ook flora. Tevens gaat het grootste oppervlakte houtopstanden verloren ●○ ● natuur: oppervlakteverlies van het Natuurnetwerk Brabant door de inlissingen ●○ ● landschap: het station heeft het minst negatieve effect op het landschap door de ligging in een al verstoord gebied (het haven- en industrieterrein). De benodigde inlissingen zijn echter relatief lang en lopen deels ook door het buitengebied. Hier ontstaan negatieve effecten op de ruimtelijke kwaliteit en beleving van het gebied ●○ ● gebruiksfuncties: de stationslocatie heeft weinig nadelige gevolgen voor aanwezige gebruiksfuncties. Wel zijn er sterk negatieve effecten te verwachten als gevolg van de aanleg van de inlissing. Deze lopen over diverse (Seveso-)bedrijven heen. De verwachting is dat (een deel van) deze bedrijven hierdoor moeten worden verplaatst ○○ ● geluid: het onderzoeksalternatief is niet haalbaar, omdat de zonebeheerder heeft aangegeven dat bij de maatgevende zonebewakingspunten (N02b) thans geen geluidruimte beschikbaar is, ook niet onder de zeer strikte mitigatie ○○* 	
Keeneweg	<ul style="list-style-type: none"> ● natuur: het station ligt dicht tegen de bestaande 380 kV-verbinding aan, met als gevolg een beperkte omvang van de benodigde inlissingen. Hierdoor is het risico op draadslachtoffers kleiner maar niet geheel uit te sluiten. Ook significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn daardoor niet op voorhand uit te sluiten. Ook gaat een groot oppervlakte houtopstanden verloren ●○ ● natuur: het alternatief heeft mogelijke verstoringen en verlies van aanwezige biotopen, verblijfplaatsen en leefgebieden voor grondgebonden zoogdieren, vleermuizen en vogels, en in mindere mate amfibieën tot gevolg en veroorzaakt oppervlakteverlies van het Natuurnetwerk Brabant door de stationslocatie en inlissingen ●○ ● landschap: het onderzoeksalternatief heeft een sterk negatief effect op het landschap doordat de Groene Zoom als landschappelijke gordel wordt aangetast ●○ ● gebruiksfuncties: de stationslocatie leidt tot verlies van landbouwareaal. Vanwege de korte inlissingen ontstaat er echter geen verlies aan gebruiksfuncties, in verhouding tot andere alternatieven is het effect op gebruiksfuncties daarmee beperkt ○○ ● geluid: geen overschrijding van de standaardwaarde, maar veroorzaakt cumulatieve industrielawaai van meer dan 50 dB(A) op 1 geluidgevoelige gebouw in de omgeving. Er wordt geen hinder verwacht tijdens de aanlegfase ●● 	
Gorsdijk	<ul style="list-style-type: none"> ● natuur: dit onderzoeksalternatief heeft lange inlissingen, hierdoor is er een reëel risico op aanvaring van vogels (draadslachtoffers) met de lijnen. Dit kan leiden tot significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Daarnaast is er mogelijke verstoring en verlies van aanwezige biotopen, verblijfplaatsen en leefgebieden voor grondgebonden zoogdieren, vleermuizen, vogels en amfibieën te verwachten. De Tevens kent Gorsdijk een groot oppervlakteverlies aan houtopstanden en het grootste effect op het Natuurnetwerk Brabant, omdat een relatief groot oppervlakte aan natuurbeheertypen permanent verloren gaat ●○ ● natuur: de stationslocatie veroorzaakt verlies van groenblauwe waarden ●○ ● landschap: het onderzoeksalternatief heeft een sterk negatief effect op het landschap doordat de Groene Zoom als landschappelijke gordel wordt aangetast ●○ ● gebruiksfuncties: het onderzoeksalternatief veroorzaakt relatief veel landbouwareaalverlies door de stationslocatie en de diverse mastlocaties ○○ ● geluid: overschrijding van de standaardwaarde bij 1 geluidgevoelige gebouw en er wordt hinder verwacht tijdens de aanlegfase ●● ● duurzaamheid: het maaiveld van de locatie Gorsdijk ligt relatief laag ten opzichte van andere alternatieven. Om aan de waterveiligheidsnormen van TenneT te kunnen voldoen is een forse ophoging van circa 5 meter nodig. Dit is aanzienlijk meer dan de 1 tot 1,5 m ophoging bij andere locaties. Door deze ophoging en de relatief lange inlissing is de uitstoot van broeikasgassen en het materiaalgebruik in dit alternatief veruit het grootst ●○ 	
Krukweg-Noord	<ul style="list-style-type: none"> ● natuur: dit onderzoeksalternatief heeft lange inlissingen, hierdoor is er een reëel risico op aanvaring van vogels (draadslachtoffers) met de lijnen. Draadslachtoffers en mogelijke significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn hierdoor niet uit te sluiten ●○ ● natuur: Er is mogelijke verstoring en verlies van aanwezige biotopen, verblijfplaatsen en leefgebieden voor grondgebonden zoogdieren, vleermuizen en vogels, en in mindere mate amfibieën te verwachten. Tevens wordt oppervlakteverlies van het Natuurnetwerk Brabant en houtopstanden veroorzaakt door de stationslocatie en inlissingen ●○ ● landschap: de stationslocatie van dit onderzoeksalternatief leidt tot een sterk negatief effect op het landschap door het onomkeerbaar verlies van het historische waardevol open polderlandschap en de herkenbare verkaveling. ○○** ● gebruiksfuncties: de stationslocatie van dit onderzoeksalternatief heeft ruimtebeslag op drie woningen (Lapdijk 14, Krukweg 1 en Arendbergsesingeldijk 1) en veroorzaakt daarnaast relatief veel landbouwareaalverlies door de stationslocatie en de diverse mastposities ○○ ● geluid: overschrijding van de standaardwaarde bij 2 geluidgevoelige en de meeste hinder tijdens de aanlegfase wordt verwacht. Daarmee het grootste effect op geluidgevoelige gebouwen in de omgeving ●● 	
Krukweg-Zuid	<ul style="list-style-type: none"> ● natuur: het station ligt dicht tegen de bestaande 380 kV-verbinding aan waardoor de lengte van de inlissing minimaal is. Hierdoor is het risico op draadslachtoffers klein maar niet geheel uit te sluiten. Ook significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn daardoor nog niet met zekerheid uit te sluiten ●○ ● natuur: Bovendien is er mogelijke verstoringen en verlies van aanwezige biotopen, verblijfplaatsen en leefgebieden voor vleermuizen en vogels en in mindere mate voor grondgebonden zoogdieren en amfibieën te verwachten. Dit alternatief heeft het minste effect op houtopstanden en het Natuurnetwerk Brabant ●○ ● landschap: de stationslocatie van dit onderzoeksalternatief leidt tot een sterk negatief effect op het landschap door het onomkeerbaar verlies van het historische waardevol open polderlandschap en de herkenbare verkaveling. Ten opzichte van Krukweg-Noord zijn de negatieve gevolgen van de inlissing wel aanzienlijk kleiner ○○ ● gebruiksfuncties: de stationslocatie van dit onderzoeksalternatief heeft ruimtebeslag op één woning: Krukweg 4 en veroorzaakt daarnaast relatief veel landbouwareaalverlies (meer dan 25 ha) door de stationslocatie ○○** ● geluid: geen overschrijding van de standaardwaarde en cumulatie industrielawaai, maar er wordt hinder verwacht tijdens de aanlegfase ●● 	

* Met zeer strikte mitigatie is onderzoeksalternatief Chemieweg niet haalbaar door de geluidruimte op het HiM, voor andere onderzoeksalternatieven dragen de mitigerende maatregelen wel bij het beperken van de geluidbelasting op de omgeving.

** De sterk negatieve effecten van deze stationslocatie op de gebiedskarakteristieken van het open polderlandschap zijn onomkeerbaar en niet te beperken door landschappelijke inpassing.

Milieuthema's natuur en veiligheid lijken het meest bepalend te zijn voor het onderscheid tussen de onderzoeksalternatieven. Onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Zuid zijn het minst negatief beoordeeld ten opzichte van de andere onderzoeksalternatieven.

Onderzoeksalternatief Keeneweg heeft het minste effect op Natura 2000-gebieden en een relatief beperkt effect op beschermde- en Rode lijstsoorten door onder andere een laag risico op draadslachtoffers, en enkel een beperkt negatief effect op externe veiligheid. Daarnaast kent onderzoeksalternatief Keeneweg het minste effect op milieuthema's Leefomgeving en Gebruiksfuncties door de laagste toename in geluidbelasting op de omgeving en het minste verlies van landbouwgrond en overige gebruiksfuncties. In tegenstelling tot onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid, heeft dit onderzoeksalternatief een negatiever effect op oppervlaktewater, houtopstanden en het Natuurnetwerk Nederland. Daarnaast zorgt dit onderzoeksalternatief voor een sterke aantasting van het open polderlandschap.

Onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid heeft het minste effect op milieuthema Natuur. Het heeft namelijk, net als onderzoeksalternatief Keeneweg, het minste effect op Natura 2000-gebieden. Daarnaast heeft dit onderzoeksalternatief het minste effect op beschermde- en Rode lijstsoorten (door onder andere een lager risico op draadslachtoffers), op houtopstanden en op het Natuurnetwerk Nederland. Ook heeft het als enige geen negatieve invloed op externe veiligheidsrisico's. Wel zorgt dit onderzoeksalternatief voor een sterk en onomkeerbaar verlies van het open polderlandschap en zorgt het voor relatief veel verlies van landbouwgrond en moet er één woning verwijderd worden door het ruimtebeslag van de stationslocatie. Mitigerende maatregelen om de ruimtebeslag op woonfuncties en landbouw te verminderen zijn beperkt.

Onderzoeksalternatief Krukweg-Noord heeft direct ruimtebeslag op 3 woningen door de stationslocatie. Net als Krukweg-Zuid zorgt het onderzoeksalternatief voor een onomkeerbaar verlies van het open polderlandschap en zorgt het voor relatief veel verlies van landbouwgrond. Mitigerende maatregelen om de ruimtebeslag landbouw te verminderen zijn beperkt. Daarnaast overschrijdt onderzoeksalternatief Krukweg-Noord de standaardwaarde voor geluidbelasting bij twee geluidgevoelige gebouwen. Onderzoeksalternatief Krukweg-Noord heeft, net als onderzoeksalternatief Keeneweg, beperkte externe veiligheidsrisico's, maar heeft aanvullend ook invloed op de omgevingsveiligheid door kruising met kwetsbare gebouwen en het basisnet. Ook heeft dit onderzoeksalternatief een negatiever effect op Natura 2000-gebieden, draadslachtoffers en het landschap dan onderzoeksalternatieven Krukweg-Zuid en Keeneweg door de oriëntatie en lengte van de inlussen.

Onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk onderscheiden zich negatief van de overige onderzoeksalternatieven. Beiden hebben de meest negatieve effecten op Natura 2000-gebieden en beschermde- en Rode lijstsoorten (grondgebonden zoogdieren, vleermuizen, vogels en amfibieën). Dit komt door onder andere het hoogste risico op draadslachtoffers, veroorzaakt door de oriëntatie en lengte van de inlussen, en de mogelijke verstoringen en significant verliezen van aanwezige biotopen, verblijfplaatsen en leefgebieden. Ook hebben ze een sterk negatief effect op KRW-grondwaterlichamen. Onderzoeksalternatief Chemieweg veroorzaakt daarbij het grootste verlies aan houtopstanden, heeft het grootste effect op de externe veiligheid, omgevingsveiligheid en waterkeringen, en heeft als enigste overlap met werkfuncties. Naar verwachting is het niet mogelijk om deze werkfuncties te vermijden. Daarnaast is onderzoeksalternatief Chemieweg zonder het vrijspelen van geluidruimte vanuit andere bedrijven niet haalbaar, omdat de zonebeheerder heeft aangegeven dat bij de maatgevende zonebewakingspunten thans geen geluidruimte beschikbaar is, ook niet onder de zeer strikte mitigatie. Wel heeft dit onderzoeksalternatief de minste impact op het landschap en landbouw.

Onderzoeksalternatief Gorsdijk kent, naast het voorgaande, het grootste effect op het NNB en de groenblauwe waarden, een sterke aantasting van de Groene Zoom en de cultuurhistorie, een overschrijding van de standaardwaarde voor geluidbelasting bij één geluidgevoelige gebouw en heeft een risico voor de omgevingsveiligheid. Mitigerende maatregelen om het ruimtebeslag op woonfuncties te verminderen zijn beperkt. Ook behoeft dit onderzoeksalternatief de meeste ophoging om het overstromingsrisico te beperken waardoor dit het minst duurzame onderzoeksalternatief is.

5.3 Vergelijking van alternatieven per milieuthema

Tabel 5.2 geeft het overzicht van de beoordelingen van de onderzoeksalternatieven weer. In de twee rechter kolommen is aangegeven of het gaat om tijdelijke of permanente effecten, en of er naar inschatting weinig, gemiddeld of veel mogelijkheden zijn om de effecten te mitigeren of te compenseren. Hoeveel mogelijkheden er zijn is afhankelijk van de verwachte effectiviteit van de maatregelen en de mate van onzekerheid over het kunnen toepassen van de maatregelen.

De paragrafen onder de tabel gaan in op de onderscheidende milieueffecten tussen de onderzoeksalternatieven per milieuthema. Hierbij worden mitigerende en compenserende maatregelen beschreven die de milieueffecten kunnen beperken. Deze mitigerende en compenserende maatregelen zijn niet meegenomen in de effectbeoordelingen. Een uitgebreide beschrijving van de milieueffecten is te vinden in deel B van dit MER.

Er is geen beoordeling van de onderzoeksalternatieven gegeven voor het thema Duurzaamheid, omdat geen onderbouwd onderscheid gemaakt kan worden tussen de verschillende beoordelingen. Beoordelen van onderzoeksalternatieven ten opzichte van elkaar, zonder referentiesituatie, is niet passend in een MER. In plaats daarvan wordt weergegeven hoeveel meer materiaalgebruik en uitstoot van broeikasgassen een onderzoeksalternatief heeft ten opzichte van het onderzoeksalternatief met het minste materiaalgebruik en de minste uitstoot van broeikasgassen, aangegeven in factoren. In MER deel B zijn deze factoren bepaald voor de stationslocaties en inlussingen apart.

Tabel 5.2 Vergelijking van de effecten van de onderzoeksalternatieven

Milieuthema en -aspect	Criterium	Beoordeling van onderzoeksalternatieven					Permanente of tijdelijke effecten	Mogelijkheden om effecten te mitigeren of compenseren
		Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid		
Bodem								
bodemkwaliteit	invloed op de bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	permanent effect bij de aanlegfase	n.v.t.
draagkracht	risico op zettingen (inklinken van de bodem)	-	-	-	0/-	0/-	permanent effect bij de aanlegfase	veel
Water								
grondwater	invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater	0/-	0	0	0	0	permanent effect bij de aanlegfase	n.v.t.
	invloed op KRW-grondwaterlichamen	--	0/-	--	-	-	tijdelijk effect tijdens de aanlegfase	veel
oppervlaktewater	invloed op oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging	-	-	-	-	-	permanent effect bij de aanlegfase	veel*
	invloed op oppervlaktewaterkwaliteit	--	-	-	0/-	0/-	tijdelijk effect tijdens de aanlegfase	veel
Natuur								
Natura 2000	effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebied	--	--	--	--	--	permanent effect tijdens de gebruiksfase	gemiddeld*
overige soorten	effecten op beschermde- en Rode lijstsoorten	--	-	--	-	-	tijdelijke en permanent effecten tijdens de aanleg- en gebruiksfase	gemiddeld*
houtopstanden	effecten op houtopstanden	--	--	--	-	0/-	permanent effect bij de aanlegfase	gemiddeld*

Milieuthema en -aspect	Criterium	Beoordeling van onderzoeksalternatieven					Permanente of tijdelijke effecten	Mogelijkheden om effecten te mitigeren of compenseren
		Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid		
NNB en overige beschermde gebieden	effecten op NNB en ganzen- en smientenrustgebieden	-	-	- -	-	0/-	permanent en tijdelijk effect tijdens de aanleg- en gebruiksfase	gemiddeld*
	effecten op groenblauwe waarden	0	0	-	0	0	tijdelijk effect tijdens de aanlegfase	gemiddeld
Landschap, cultuurhistorie, aardkunde en archeologie								
landschap	invloed op gebiedskarakteristiek	-	- -	- -	- -**	- -**	permanent effect tijdens de gebruiksfase	gemiddeld*
	invloed op specifieke elementen en hun samenhang op stationslocatieniveau en lijnniveau	0/-	-	-	-	-	permanent effect tijdens de gebruiksfase	gemiddeld*
cultuurhistorie	invloed op historische (steden)bouw	-	0	0	-	0	permanent effect bij de aanlegfase	gemiddeld
	invloed op historische geografie	0/-	-	-	-	-	permanent effect bij de aanlegfase	gemiddeld
aardkunde	invloed op aardkundige waarden	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	permanent effect bij de aanlegfase	n.v.t.
archeologie	aantasting van bekende archeologische waarden	0	0	0	0	0	permanent effect bij de aanlegfase	n.v.t.
	aantasting van verwachte archeologische waarden	0	0	0/-	0/-	0/-	permanent effect bij de aanlegfase	n.v.t.
Veiligheid								

Milieuthema en - aspect	Criterium	Beoordeling van onderzoeksalternatieven					Permanente of tijdelijke effecten	Mogelijkheden om effecten te mitigeren of compenseren
		Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid		
externe veiligheid	invloed van de omgeving (risicobronnen) op het voorgenomen project	--	0/-	0/-	0/-	0	permanent effect tijdens de gebruiksfase	gemiddeld*
omgevings-veiligheid	invloed op omgevingsveiligheid	--	0	-	-	0	permanent effect tijdens de gebruiksfase	gemiddeld*
nautische veiligheid	invloed op de nautische veiligheid	0	0	0	0	0	permanent effect tijdens de gebruiksfase	n.v.t.
waterveiligheid	invloed op waterkeringen	--	0	-	0	0	tijdelijk en permanent effect tijdens de aanleg- en gebruiksfase	gemiddeld*
Leefomgeving en gezondheid								
geluid	effecten op geluidsgevoelige objecten	--	0/-	-	-	0/-	tijdelijk en permanent effect tijdens de aanleg- en gebruiksfase	veel***
	cumulatieve geluidsbelasting op geluidgevoelig objecten	0	0	0	0	0	tijdelijk en permanent effect tijdens de aanleg- en gebruiksfase	veel***
magneetvelden	gevoelige objecten binnen magneetveldzone	0/-	0	-	-	0/-	permanent effect tijdens de gebruiksfase	veel*
luchtkwaliteit	invloed op luchtkwaliteit	0/-	0	0/-	0/-	0/-	tijdelijk effect tijdens de aanlegfase	veel*
Gebruiksfuncties								
recreatie	invloed op recreatie	0	0	0/-	0	0	permanent effect bij de aanlegfase	weinig*

Milieuthema en - aspect	Criterium	Beoordeling van onderzoeksalternatieven					Permanente of tijdelijke effecten	Mogelijkheden om effecten te mitigeren of compenseren
		Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid		
woonfuncties	effecten op woonfuncties	0/-	0	-	-	-	permanent effect bij de aanlegfase	weinig*
werkfuncties	effecten op werkfuncties	-	0	0	0	0	permanent effect bij de aanlegfase	weinig*
landbouw	oppervlakteverlies landbouwareaal	-	0/-	-	-	-	permanent effect tijdens de aanleg- en gebruiksfase	weinig*
	lengte doorsnijding landbouwgrond	-	0/-	-	-	0/-	permanent effect tijdens de aanleg- en gebruiksfase	weinig*
overige functies	effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties	0	0	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.
Duurzaamheid								
circulariteit	materiaalgebruik (zoals koper, staal en beton)****	1	1,4	4,5	1	1	permanent effect bij de aanlegfase	gemiddeld
klimaat	uitstoot broeikasgassen (CO ₂ , SF ₆) tijdens aanleg- en gebruiksfase****	1,3	1,2	2,7	1,1	1	tijdelijk en permanent effect tijdens de aanleg- en gebruiksfase	gemiddeld

* De mogelijkheden om effecten te mitigeren of compenseren kunnen leiden tot aanvullend ruimtebeslag of effecten op gebruiksfuncties en waarden in de omgeving. Bijvoorbeeld: optimalisatie van de stationslocatie kan het effect voor het ene criterium beperken, maar tegelijkertijd het effect op een ander criterium vergroten. Ook kan compensatie buiten de grenzen van een stationslocatie vragen om extra ruimtebeslag met bijbehorende effecten op de omgeving.

** De sterk negatieve effecten van deze stationslocaties op de gebiedskarakteristieken van het open polderlandschap zijn onomkeerbaar en niet te beperken door landschappelijke inpassing.

*** Met zeer strikte mitigatie is onderzoeksalternatief Chemieweg niet haalbaar door de geluidruimte op het HiM, voor andere onderzoeksalternatieven dragen de mitigerende maatregelen wel bij het beperken van de geluidbelasting op de omgeving.

**** Dit is een factor ten opzichte van het onderzoeksalternatief met het minst materiaalgebruik. Voorbeeld: Onderzoeksalternatief Keeneweg heeft, 1,4 keer zoveel materiaalgebruik als onderzoeksalternatieven Chemieweg, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid; en 1,2 keer meer uitstoot van broeikasgassen dan onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid.

5.3.1 Bodem

Voor dit milieuthema is onderzocht wat de invloed van de onderzoeksalternatieven is op de bodemkwaliteit en het risico op zettingen.

Bodemkwaliteit

De onderzoeksalternatieven zijn niet onderscheidend in de invloed op de bodemkwaliteit. Er is enkel sprake van beperkte overlap met verontreinigde grond bij de stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg en de inlissing van onderzoeksalternatief Chemieweg. Alle alternatieven zijn op dit criterium neutraal (0) beoordeeld.

Risico op zettingen

Wel zijn er permanente effecten te verwachten tijdens de aanlegfase ten aanzien van het risico op zettingen. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg ligt (bijna) volledig in gebieden met een lage zettingsgevoeligheid. De stationslocaties van onderzoeksalternatieven Chemieweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid overlappen tenminste 25 % met grond van hoge zettingsgevoeligheid. Door de toevoeging van zand voor egalisatie en ophoging van de stationslocaties wordt het risico op zettingen beperkt. De inlissingen van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid liggen (bijna) volledig in gebieden met een lage zettingsgevoeligheid. Daarom zijn deze onderzoeksalternatieven beperkt negatief (0/-) beoordeeld. De inlissingen van onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg en Gorsdijk liggen tenminste voor 25 % op grond van hoge zettingsgevoeligheid. Daarom zijn deze onderzoeksalternatieven negatief (-) beoordeeld.

Mitigerende maatregelen

Door bouwtechnische oplossingen kan het risico op zettingen op grond van onvoldoende draagkracht worden beperkt. Een standaard vakwerkmast, bijvoorbeeld, heeft vier mastvoeten met ieder een betonpoer met een betonnen funderingspaal, die tot de pleistocene zandlaag reikt en daardoor niet zakt. Voor het benaderen van geschikte mitigerende maatregelen is gedetailleerde kennis van de bodemopbouw op een specifieke locatie en de directe omgeving nodig, welke in een aansluitend MER-fase 2 in beeld gebracht wordt.

Voorafgaand aan de werkzaamheden voert TenneT standaard een bodemonderzoek uit. Hieruit volgt of de bodem geschikt is voor het plaatsen van een mast en station, welke precieze afmetingen van het fundament nodig is, en om te kijken of aanvullende maatregelen nodig zijn tijdens de aanleg. Dit doet TenneT onder andere met sondering. Sondering betekent dat er met behulp van een speciaal daartoe uitgeruste vrachtauto een ijzeren staaf (de sonde) de bodem ingedrukt wordt. Deze sonde meet onder andere de wrijvingsweerstand van de bodem.

De bovenstaande werkwijze is een randvoorwaarde voor het VKA. Op basis van expert judgement wordt verwacht dat deze maatregelen het risico op zettingen aanzienlijk beperken en mogelijk volledig mitigeren. Dit geldt voor alle onderzoeksalternatieven.

5.3.2 Water

Voor dit milieuthema is onderzocht wat de invloed van de onderzoeksalternatieven is op het oppervlaktewater, grondwater en de waterberging in de omgeving.

Verandering in Grondwaterstand

Het onderzoek heeft aangetoond dat alleen de stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg verandering in de grondwaterstand kan veroorzaken, waardoor mogelijk een beperkte toename van bodemdaling kan ontstaan. Deze stationslocatie is daarom als beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Bij de overige stationslocaties en alle inlissingen vormt dit geen risico.

Grondwaterkwaliteit

Twee van de vijf onderzoeksalternatieven kunnen de kwaliteit van de KRW-grondwaterlichamen sterk beïnvloeden. Het gaat om tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase. Onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk hebben veel mastlocaties die de KRW-grondwaterlichamen kunnen beïnvloeden en zijn daarom sterk negatief (--) beoordeeld. Voor onderzoeksalternatief Chemieweg geldt ook dat het ondergronds brengen van de 150 kV-klantverbinding aanvullende negatieve effecten heeft op de grondwaterkwaliteit. Onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid beïnvloeden een relatief groot oppervlak van de KRW-grondwaterlichamen en zijn daarom negatief (-) beoordeeld. Alleen onderzoeksalternatief Keeneweg kent enkel een beperkt negatief (0/-) effect, vanwege een beperkter areaal dat beïnvloed wordt door de stationslocatie en de mastlocaties. Er bevinden zich geen waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden in het zoekgebied. Daarom is dit niet nader onderzocht in dit MER.

Oppervlaktewaterkwantiteit

Invloed op de oppervlaktewaterkwantiteit wordt veroorzaakt door verstoring van watergangen, demping van water en toename van de verharding. Dit gebeurt tijdens de aanlegfase en heeft permanente effecten. Alle onderzoeksalternatieven zijn negatief (-) beoordeeld. Wel is er een onderscheid te maken.

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg en de inlussingen van onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid overlappen niet met watergangen en waterbergingsgebieden. De overige stationslocaties en inlussingen overlappen met een of meerdere primaire watergangen (en secundaire/ tertiaire watergangen).

Hierbij geldt dat de stationslocaties van Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid ook meer dan 4 hectare aan compensatie van waterberging eisen. Voor alle stationslocaties geldt er sprake is van toename van verharding, waardoor minder hemelwater kan infiltreren in het grondwater. Het hemelwater stroomt versneld af naar aangelegde watergangen en grondwater, waardoor hier risico op wateroverlast kan ontstaan, bijvoorbeeld bij piekbuien. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord heeft de grootste totale overlap met watergangen, terwijl de inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg het vaakst kruist met primaire watergangen.

Oppervlaktewaterkwaliteit

De realisatie van de stations en inlussingen kan ook invloed hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit. Tijdelijke effecten zijn onder andere mogelijk door het lozen van onttrokken grondwater op oppervlaktewater ten behoeve van de aanleg en daarmee vertroebeling van het oppervlaktewater, aanvoer van voedingsstoffen (eutrofiëring) of de toename van verzilting. Daarnaast kan er sprake zijn van permanent ruimtebeslag op ecologisch relevant areaal. Onderzoeksalternatieven Keeneweg en Gorsdijk zijn negatief (-) beoordeeld. Dit wordt veroorzaakt door relatief veel masten in en nabij oppervlaktewateren. Hierbij is er mogelijk sprake van verlies van ecologisch relevant gebied. Onderzoeksalternatief Chemieweg scoort sterk negatief (--), omdat er naast veel masten in het water ook ondergrondse klantverbindingen worden aangelegd nabij het KRW-waterlichaam Haringvliet-oost. Hierdoor is de kans op negatieve effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit extra groot. Onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid kennen enkel een beperkt negatief (0/-) effect, vanwege een beperkter aantal mastlocaties nabij oppervlaktewateren. De stationslocaties zijn niet onderscheidend, omdat geen van allen liggen in KRW-oppervlaktewateren.

Mitigerende maatregelen en compenserende maatregelen

Effecten op oppervlaktewater en grondwater kunnen worden beperkt door gebruik te maken van bepaalde werkmethoden, bijvoorbeeld werkmethoden die onder water kunnen worden uitgevoerd waardoor minder diep bemalen hoeft te worden. Een andere mitigerende maatregel is het beperken van het aantal benodigde bemalingen of het opnieuw infiltreren van het bemalingswater in de bodem (retourbemaling). Hoe minder bemaling nodig is en hoe sneller het bemalingswater terug de bodem in gaat, hoe kleiner het effect op de grondwaterlichamen. TenneT voert standaard een (grond)wateronderzoek uit. Hierbij monitort TenneT vooraf, tijdens en na werkzaamheden de grondwaterstand en zoutgehalte met sensoren (peilbuizen). Met behulp van deze sensoren bepaalt TenneT waar exact bemaling nodig is. Door simulaties weet TenneT met welke bodem- en waterbeweging ze rekening moeten houden. TenneT stelt vervolgens een bemalingsplan op, waarin wordt aangegeven of bijvoorbeeld retourbemaling toegepast kan worden en waarin ook wordt gekeken hoe onder andere verzilting, verdroging en de impact op gewassen beperkt kan worden. Tijdens de werkzaamheden monitoren de peilbuizen of het werk invloed heeft op het grondwater. Wijken de cijfers te veel af? Dan grijpt de aannemer in.

Na de uitvoering controleren de buizen of de kwaliteit van het grondwater hetzelfde is als voor de start van het project. Ook na de werkzaamheden houdt TenneT de situatie in de gaten. Onder normale omstandigheden herstellen het grondwater en de verzilting zich over tijd vanzelf. Het toepassen van deze werkwijze is een randvoorwaarde voor het VKA.

Het enkele meters verplaatsen van masten in oppervlaktewateren kan al voorkomen dat er overlap met een watergang of KRW-oppervlaktewaterlichaam plaatsvindt. Hiermee wordt de verstoring van waterlichamen beperkt en de ecologische en chemische kwaliteit behouden. In de vervolgfase moet worden onderzocht in hoeverre de watergangen en KRW-oppervlaktewaterlichamen kunnen worden vermeden.

Voor de stationslocaties kunnen watergangen worden verlegd om effecten te voorkomen. In hoeverre watergangen kunnen worden vermeden moet in het MER-fase 2 nader worden onderzocht. Indien het verlies aan waterberging niet geheel voorkomen kan worden, kan de waterberging worden gecompenseerd door het aanleggen van extra open water of bergingsgebieden buiten de stationslocatie. Daarbij geldt wel dat de compensatie van waterberging mogelijk niet (geheel) binnen bijvoorbeeld de veiligheidszone van de stationslocaties kan worden gerealiseerd. Daarmee kan aanvullend ruimtebeslag ontstaan met bijbehorende effecten op gebruiksfuncties en waarden in de omgeving. Deze effecten zijn niet bekend in het MER fase 1, maar worden in het MER fase 2 indien nodig in beeld gebracht. Zie paragraaf 5.4 voor een eerste aanzet.

Op basis van expert judgement wordt verwacht dat deze maatregelen de effecten op oppervlaktewater en grondwater aanzienlijk beperken en mogelijk volledig mitigeren en compenseren. Dit geldt voor alle onderzoeksalternatieven.

5.3.3 Natuur

Voor dit milieuthema is onderzocht wat het effect van het voornemen is op effecten op habitattypen en soorten in Natura 2000-gebieden, overig beschermde- en Rode lijstsoorten, houtopstanden, NNB, groenblauwe waarden en biodiversiteit.

Natura 2000

Voor alle onderzoeksalternatieven geldt dat significante gevolgen op Natura 2000 niet uit te sluiten zijn. Van enkele vogelsoorten met een instandhoudingsdoelstelling in het Natura 2000-gebied Hollands Diep is niet uit te sluiten dat er te veel draadslachtoffers vallen tijdens de gebruikfase. Deze draadslachtoffers kunnen ontstaan als vogels heen en weer vliegen over het HiM en daarbij in aanraking komen met de inlussen naar het hoogspanningsstation. Vanwege het niet kunnen uitsluiten van deze significante gevolgen zijn alle onderzoeksalternatieven als sterk negatief (--) beoordeeld. Nader onderzoek in de vorm van een passende beoordeling is nodig om deze effecten nader te beoordelen. Hierbij is het van belang op te merken dat de risico's bij de onderzoeksalternatieven kleiner is bij de onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Zuid omdat de inlussen beduidend korter zijn dan bij de andere alternatieven. Gelet op de diverse toepasbare mitigerende maatregelen bestaat er zeker bij onderzoeksalternatieven met een korte inlusing handelingsperspectief op het wegnemen van significante gevolgen.

Voor alle onderzoeksalternatieven blijkt dat significante gevolgen door stikstofdepositie uit te sluiten zijn omdat de geringe, tijdelijke deposities tijdens de aanlegfase op zichzelf niet leiden tot een kwaliteitsafname van Natura 2000-gebieden.

Beschermde- en rodelijstsoorten

Uit onderzoek blijkt dat zowel onderzoeksalternatief Chemieweg als Gorsdijk het grootste effect hebben op beschermde- en Rode lijstsoorten. Beide onderzoeksalternatieven zijn sterk negatief (--) beoordeeld, vanwege mogelijke verstoringen en significant verlies van aanwezige biotopen, verblijfplaatsen en leefgebieden tijdens de aanleg- en gebruiksfase. Dit leidt tot het verdwijnen (permanent) of verstoren (tijdelijk en permanent, afhankelijk van de verstoring) van belangrijke habitatten voor flora (alleen Chemieweg) en fauna, waaronder leefgebieden van grondgebonden zoogdieren, foerageergebieden en/of vliegrouetes en/of verblijfplaatsen van vlermuizen, algemeen voorkomende broedvogelsoorten of soorten met jaarrond beschermde nesten, en leefgebieden van amfibieën.

Daarnaast kent onderzoeksalternatief Chemieweg in vergelijking met de andere onderzoeksalternatieven het grootste risico op draadslachtoffers. Onderzoeksalternatieven Gorsdijk kent een gemiddeld risico op draadslachtoffers. Onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Noord zijn als negatief (-) beoordeeld. Dit komt door vergelijkbare negatieve effecten, waaronder het verlies en de verstoring van leefgebieden voor grondgebonden zoogdieren, en foerageergebieden en/of vliegrouetes en/of verblijfplaatsen van vlermuizen, broedvogelsoorten of soorten met jaarrond beschermde nesten. Echter is het effect op amfibieën minder sterk. Een verschil is dat onderzoeksalternatief Krukweg-Noord een gemiddeld risico op draadslachtoffers, terwijl onderzoeksalternatief Keeneweg een laag risico op draadslachtoffers kent. Ook onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid is negatief (-) beoordeeld. Dit onderzoeksalternatief veroorzaakt negatieve effecten op vlermuizen en vogels door het verlies en de verstoring van foerageergebieden en/of vliegrouetes en/of verblijfplaatsen van vlermuizen, broedvogelsoorten of soorten met jaarrond beschermde nesten. Wel zijn de negatieve effecten op amfibieën en grondgebonden zoogdieren minder sterk dan voor de andere onderzoeksalternatieven. Daarnaast kent onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid het laagste risico op draadslachtoffers. Geen van de onderzoeksalternatieven veroorzaakt negatieve effecten op onder de Omgevingswet beschermde reptielen of vissen.

Houtopstanden

Onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk zijn sterk negatief (--) beoordeeld voor permanente effecten op houtopstanden tijdens de aanlegfase. Deze onderzoeksalternatieven veroorzaken voor zowel de stationslocatie als de benodigde inlissingen het grootste oppervlakteverlies van houtopstanden, voor beide onderdelen meer dan 10 hectare. Ook de stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg is sterk negatief (--) beoordeeld door oppervlakteverlies van houtopstanden van meer dan 10 hectare. De inlissingen voor onderzoeksalternatief Keeneweg zijn daarentegen beoordeeld als negatief (-), omdat 2 hectare aan houtopstanden verloren gaat. Onderzoeksalternatief Krukweg-Noord is voor zowel de stationslocatie als de inlissingen als negatief (-) beoordeeld, omdat beide onderdelen het verlies van 2 hectare aan houtopstanden veroorzaken. Onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid is neutraal (0) beoordeeld voor de stationslocatie, omdat de geen oppervlakteverlies van houtopstanden veroorzaakt wordt. De inlissingen veroorzaken 0,2 hectare oppervlakteverlies, daarom is een beperkt negatieve (0/-) beoordeling van toepassing.

Natuurnetwerk Brabant en overige beschermde gebieden

Uit onderzoek blijkt dat onderzoeksalternatief Gorsdijk het grootste effect heeft op het Natuurnetwerk Brabant (NNB). Dit onderzoeksalternatief is als sterk negatief (--) beoordeeld, omdat een relatief groot oppervlakte aan natuurbeheertypen permanent verloren gaat door zowel de stationslocatie als inlissingen. Onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Noord zijn als negatief (-) beoordeeld, omdat ook hier permanent verlies van natuurbeheertypen optreedt door de stationslocaties, maar op een kleiner oppervlakte dan bij onderzoeksalternatief Gorsdijk. Ook onderzoeksalternatief Chemieweg is negatief (-) beoordeeld, omdat permanent verlies van natuurbeheertypen optreedt door de inlissing. Onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid kent de minste negatieve effecten op het NNB, en is neutraal (0) beoordeeld voor de stationslocatie en beperkt negatief (0/-) voor de inlissingen.

Effecten op ganzen- en smientenrustgebieden kunnen worden uitgesloten, omdat de ganzen- en smientenrustgebieden zich buiten het effectbereik (maximaal 1500 m) van de onderzoeksalternatieven bevinden en de onderzoeksalternatieven geen migratieroutes beïnvloeden.

Groenblauwe waarden

Enkel onderzoeksalternatief Gorsdijk heeft negatieve effecten op de groenblauwe waarden door permanent ruimtebeslag en mogelijk verdroging van omliggende groenblauwe waarden. Dit alternatief is negatief (-) beoordeeld. De overige onderzoeksalternatieven hebben geen effect op de groenblauwe waarden.

Mitigerende en compenserende maatregelen

Om de effecten op natuur te beperken kunnen stationslocaties en (de hoogspanningsmasten van de) inlussen worden verplaatst. Hiermee kan oppervlakteverlies van onder anderen het NNB en groenblauwe waarden worden beperkt of zelfs voorkomen. Zo lijkt het mogelijk om verstoring en oppervlakteverlies van het NNB en de groenblauwe waarden bij onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid te voorkomen door de optimalisatie van de stationslocatie en inlussen. Voor onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg en Gorsdijk is het mogelijk de effecten te beperken, maar naar verwachting niet te voorkomen. Daarbij geldt wel dat optimalisatie van de onderzoeksalternatieven kan leiden tot effecten op andere aspecten in de omgeving (zoals oppervlaktewater). Emissie-, geluid- of trillingsarme materialen kunnen worden gebruikt om verstoring te verminderen. Ook kan rekening worden gehouden met de diersoorten tijdens de aanlegwerkzaamheden door bijvoorbeeld de aanlegwerkzaamheden in één richting uit te voeren, het werken buiten een gevoelige periode van de soorten en doelgericht gebruik van verlichting.

Er zijn diverse mitigerende maatregelen waarmee het aantal draadslachtoffers beperkt kunnen worden: het met verschillende vormen van draadmarkeringen beter zichtbaar maken van de hoogspanningslijnen, het ondergronds brengen van (delen van) de inlusing, het verlagen van de hoogte van de lijnen, het bundelen van lijnen en het toepassen van portaalmasten. De draadmarkeringen zijn maatregelen die relatief eenvoudig getroffen worden en uitgangspunt zijn voor uitwerking van het voorkeursalternatief indien blijkt dat deze daadwerkelijk nodig zijn om significante gevolgen uit te sluiten. Van de andere maatregelen is het nog niet zeker of deze zonder meer kunnen worden toegepast. Een nadere afweging van de kosten, technische haalbaarheid en mogelijke aanvullende milieueffecten wordt waar nodig uitgevoerd in het MER fase 2 en de passende beoordeling.

Ten slotte dienen bemaalingsonderzoeken te worden uitgevoerd om de effecten van verdroging inzichtelijk te maken. Zoals is beschreven in paragraaf 5.3.2 zorgt de standaard werkwijze van TenneT dat verdroging zoveel mogelijk wordt beperkt.

Er zijn dus een gemiddeld aantal mitigerende maatregelen mogelijk. In de vervolgfase moet nader worden onderzocht en overwogen welke (combinatie van) mitigerende maatregelen toegepast kunnen worden op het VKA. Zie paragraaf 5.4 voor een eerste aanzet. Op basis van expert judgement wordt verwacht dat (een combinatie van) deze mitigerende maatregelen een deel van de effecten zullen beperken.

Voor houtopstanden zijn weinig mitigerende maatregelen mogelijk. Wel kan het kappen van houtopstanden worden gecompenseerd door het herplanten van houtopstanden op een andere locatie. Zodra duidelijk is welke bomen gekapt zullen worden, is het nodig om een bomenonderzoek uit te voeren waarin onder andere de vereiste compensatie wordt bepaald. Daarbij geldt wel dat de compensatie van houtopstanden mogelijk niet (geheel) binnen bijvoorbeeld de veiligheidszone van de stationslocaties kan worden gerealiseerd. Daarmee kan aanvullend ruimtebeslag ontstaan met bijbehorende effecten op gebruiksfuncties en waarden in de omgeving. Deze effecten zijn niet bekend in het MER fase 1, maar worden in het MER fase 2 indien nodig in beeld gebracht.

5.3.4 Landschap en Cultuurhistorie

Voor dit milieuthema is onderzocht wat het effect van het voornemen is op de landschappelijke gebiedskarakteristieken, de samenhang tussen landschappelijke elementen, de historische (steden)bouw en de historische geografie.

Onderzoeksalternatief Chemieweg heeft de minst negatieve effecten op landschap en cultuurhistorie ten opzichte van de overige onderzoeksalternatieven. Onderzoeksalternatief Chemieweg heeft als enige geen sterk negatieve (--) beoordeling door ligging op het haven- en industrieterrein Moerdijk, maar wel een negatieve (-) beoordeling door de landschappelijke verstoring veroorzaakt door de inlusing. De onderzoeksalternatieven Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid scoren negatiever, vooral door permanente aantasting van de gebiedskarakteristiek, landschappelijke samenhang en historische geografie door de ligging van de stationslocaties en inlusingen in de Groene Zoom en het open polderlandschap. Onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord onderscheiden zich hier negatief in door de relatief lange inlusingen die het landschap permanent aantasten.

Landschap

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg bevindt zich op het haven- en industrieterrein Moerdijk en sluit aan bij het bestaande industriële karakter van het gebied. Hier is het landschap al sterk beïnvloed, waardoor de samenhang van landschappelijke elementen ook niet wordt aangetast. De inlusing zorgt voor een beperkte aantasting van het karakter van de Groene Zoom als halfopen transitiegebied, doordat de gebiedskarakteristiek hier al beïnvloed is door eerdere ontwikkelingen. Wel leidt de lange inlusing tot enige verrommeling van het landschap. Hierdoor heeft onderzoeksalternatief Chemieweg een negatief (-) effect op de landschappelijke gebiedskarakteristieken, en een beperkt negatief (0/-) effect op de samenhang tussen landschappelijke elementen. De overige onderzoeksalternatieven hebben sterk negatief (--) effect op de landschappelijke gebiedskarakteristieken, en een negatief (-) effect op de samenhang tussen landschappelijke elementen.

Onderzoeksalternatieven Keeneweg en Gorsdijk bevinden zich in het halfopen transitiegebied van de Groene Zoom. Dit leidt ter plaatse tot een permanente aantasting van het halfopen karakter van de Groene Zoom en een blijvende verstoring van de samenhang en continuïteit van de Groene Zoom. Onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid bevinden zich in het open polderlandschap ter hoogte van de Nassaupolder en Arenbergpolder. Dit leidt tot een permanent en onomkeerbaar verlies van (de beleefbaarheid) van het open polderlandschap, met karakteristieke dijkstructuren en een polderweg.

Daarnaast is er een onderscheid te maken tussen de inlusingen van de onderzoeksalternatieven. De invloed van de relatief korte inlusingen van onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Zuid op het landschap zijn beperkter, aangezien de bestaande hoogspanningsverbinding ter hoogte van deze inlusingen al voor een aantasting heeft gezorgd. De relatief lange lengte van de inlusingen van onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord vergroten de impact op de gebiedskarakteristiek.

Zowel de ruimtelijke eenheid van het open polderlandschap als de geleidelijke overgang van de Groene Zoom worden onderbroken. Hierdoor wordt de beleving van openheid en landschappelijke structuur door deze twee alternatieven aanzienlijk aangetast. Het verlies van het open polderlandschap door de stationslocaties in de onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid is niet te beperken in tegenstelling tot de aantasting van de Groene Zoom in de onderzoeksalternatieven Keeneweg en Gorsdijk.

Cultuurhistorie

Alle stationslocaties en drie van de vijf inlissingen hebben geen effect op historisch (steden)bouwkundige waarden en zijn neutraal (0) beoordeeld. Alleen de inlissing van onderzoeksalternatieven Chemieweg en Krukweg-Noord hebben invloed op de historische (steden)bouw. De inlissing van onderzoeksalternatief Chemieweg zorgt voor visuele verstoring van een historische schuur met wolfsdak op de Koekoekendijk 15. De inlissing van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord zorgt voor visuele verstoring in de beleefde kwaliteit van de historische boerderij ter hoogte van Krukweg 6. Dit voor beide alternatieven tot een negatief (-) effect, omdat de beleving permanent wordt aangetast. Dit effect is te mitigeren door het verplaatsen van de inlissing.

Onderzoeksalternatief Chemieweg is beperkt negatief (0/-) beoordeeld op invloed op de historische geografie. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg bevindt zich niet bij historisch geografische waarden.

De stationslocaties van onderzoeksalternatieven Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid leiden alle vier tot een negatief (-) effect op de historisch geografische waarden. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg leidt tot het permanent uitwissen van het laatste restant van het aanwezige dijklichaam. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk tast de beleefbaarheid en leesbaarheid aan van de dijkstructuren van hoge waarde ter hoogte van de Roode Vaart en de Gorsdijk, en van de Gorsdijk met de laatste overgebleven historische dijkbeplanting van dijknederzetting Lochtenburg. De stationslocaties van onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid tasten de leesbaarheid van de polderlandschap van de Nassaupolder, zijn karakteristieke dijkstructuren en polderweg aan.

Mitigerende maatregelen

De (inlissingen van de) onderzoeksalternatieven hebben een grote ruimtelijke impact. Om visuele onrust te beperken, dient in het ontwerp gestreefd te worden naar een doordachte vormgeving en positionering van de inlissingen en stations voor een rustig en samenhangend landschappelijk beeld. Dat betekent onder andere het vermijden van onnodige knikken of verspringingen en het zorgvuldig positioneren, de schaal en materialisatie van het station in relatie tot de bestaande infrastructuur en de omgeving. Dit beperkt ook de aantasting van historisch-geografische waarden. Ook de inrichting van de veiligheidszone rond de stations en het versterken van de Groene Zoom biedt mogelijkheden voor landschappelijke versterking. Het verlies van het open polderlandschap door de stationslocaties in de onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid is niet te beperken in tegenstelling tot de aantasting van de Groene Zoom in de onderzoeksalternatieven Keeneweg en Gorsdijk.

Onderzoeksalternatief Gorsdijk kan verder worden ingepast door een grondkering of dijkachtige ophoging rondom het station aan te leggen, in plaats van volledige ophoging van het terrein voor het overstromingsrisico.

Er zijn dus een gemiddeld aantal mitigerende maatregelen mogelijk voor onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg en Gorsdijk. Op basis van expert judgement wordt verwacht dat (een combinatie van) deze mitigerende maatregelen de effecten op landschap en cultuurhistorie zullen beperken. Voor onderzoeksalternatieven Krukweg-Zuid en Krukweg-Noord is de verwachting dat het effect op landschap niet te beperken is. In de vervolgfase moet nader worden onderzocht en overwogen welke (combinatie van) mitigerende maatregelen toegepast kunnen worden op het VKA. Zie paragraaf 5.4 voor een eerste aanzet.

5.3.5 Aardkunde en Archeologie

Voor dit milieuthema is onderzocht wat het effect van het voornemen is op aardkundige waarden en bekende en verwachte archeologische waarden.

Het onderscheid tussen de onderzoeksalternatieven op het milieuthema Aardkunde en Archeologie is beperkt. Er zijn geen (sterk) negatieve beoordelingen. Mitigerende maatregelen zijn daarom niet benodigd.

Aardkunde

De onderzoeksalternatieven tasten geen waardevolle geomorfologische structuren of bodems aan en zijn allen beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Zo liggen alle stationslocaties en de inlissingen van onderzoeksalternatieven Chemieweg en Keeneweg op eerder verstoorde gronden, waardoor de aardkundige waarde beperkt is. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Keeneweg is iets gevoeliger voor verstoring van aardkundige waarden door de ligging nabij kreekruigen, maar dit is niet onderscheidend. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg tast naar verwachting de aardkundige waarden niet aan, vanwege de eerdere ophoging of bestaande verharding op deze locatie. De inlissingen van onderzoeksalternatieven Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid liggen niet in gebieden met aardkundige waarden.

Archeologie

Alle onderzoeksalternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld op het criterium aantasting van bekende archeologische waarden, ze overlappen niet met deze waarden.

Onderzoeksalternatieven Chemieweg en Keeneweg liggen in gebieden met een lage archeologische verwachting en zijn neutraal (0) beoordeeld. Dit is vaak het gevolg van eerdere verstoringen, ophogingen of het ontbreken van aanwijzingen voor archeologische waarden op historische kaarten.

Onderzoeksalternatieven Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid liggen in gebieden met een lage tot middelhoge archeologische verwachting en zijn hierdoor beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Mitigerende maatregelen

De onderzoeksalternatieven zijn niet (sterk) negatief beoordeeld. Hierom zijn er geen mitigerende maatregelen opgenomen. In de vervolgfase worden archeologie en aardkunde nader onderzocht. Als blijkt dat het VKA ligt in gebieden waar mogelijk archeologische waarden kunnen worden aangetroffen, voert TenneT een archeologisch onderzoek uit. Dit is wettelijk verplicht en tevens onderdeel van de standaardwerkwijze van TenneT. Daarom wordt uitgegaan van een gemiddelde mogelijkheden voor mitigatie.

5.3.6 Veiligheid

Voor dit milieuthema is gekeken naar externe veiligheid en omgevingsveiligheid, zoals de risico's van nabijgelegen bedrijven met gevaarlijke stoffen of transport over spoor en weg. Ook zijn de effecten op de nautische veiligheid (invloed op vaarwegen en veiligheid van de scheepvaart), de effecten op waterkeringen en de waterveiligheid (overstromingskans en -diepte) onderzocht.

Onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Zuid hebben de minst negatieve effecten op het milieuthema veiligheid ten opzichte van de overige onderzoeksalternatieven, met enkel beperkt negatieve (0/-) of neutrale (0) beoordelingen. Onderzoeksalternatief Krukweg-Noord is vergelijkbaar beoordeeld, maar dit onderzoeksalternatief heeft een negatieve (-) beoordeling op omgevingsveiligheid.

Onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk onderscheiden zich negatief door sterk negatieve (--) beoordelingen op externe veiligheid en omgevingsveiligheid (alleen Chemieweg).

Externe veiligheid en omgevingsveiligheid

Onderzoeksalternatief Chemieweg heeft het meest negatieve effect op de externe veiligheid en omgevingsveiligheid. Onderzoeksalternatief Chemieweg is sterk negatief (--) beoordeeld op externe veiligheid, omdat de stationslocatie zich bevindt binnen meerdere PR 10^{-6} -contouren, op minder dan 25 meter van een Seveso-inrichting en binnen verschillende aandachtsgebieden. Voor het hoogspanningsstation geldt de PR 10^{-6} -contour als standaardwaarde. Dit betekent dat deze gebouwen binnen die contour in principe niet mogen worden gerealiseerd, tenzij er zwaarwegende redenen zijn om hiervan af te wijken.

De stationslocaties van onderzoeksalternatieven Keeneweg, Gorsdijk en Krukweg-Noord kennen een beperkt negatief (0/-) effect, omdat de stationslocaties zich bevinden binnen een brand- en explosieaandachtsgebied. Onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid is neutraal (0) beoordeeld, omdat de stationslocatie alleen binnen een gifwolkaandachtsgebied ligt.

De inlussingen van onderzoeksalternatief Chemieweg hebben een sterk negatieve (--) beoordeling op omgevingsveiligheid. Dit komt doordat de inlussingen Seveso-inrichtingen, kwetsbare gebouwen en basisnet infrastructuur kruisen. De inlussingen van onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord kruisen alleen gebieden met kwetsbare gebouwen en basisnetinfrastructuur, en zijn negatief (-) beoordeeld. Onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Zuid zijn neutraal (0) beoordeeld, omdat ze geen of slechts zeer beperkte veiligheidsrisico's met zich mee brengen voor de omgeving.

Nautische veiligheid

De onderzoeksalternatieven onderscheiden zich niet op de invloed op nautische veiligheid en zijn allemaal neutraal (0) beoordeeld, omdat geen van de onderzoeksalternatieven kruist met vaarwegen.

Waterkeringen

De inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg is sterk negatief (--) beoordeeld. Dit komt door overlap met de beschermingszone van een primaire waterkering, nabijheid tot de regionale boezemkering en het ondergronds leggen van een 150 kV-klantverbinding in beschermingszone van een primaire waterkering. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk is negatief (-) beoordeeld, en onderscheiden zich ook van de overige onderzoeksalternatieven door overlap met de beschermingszone van een primaire waterkering. De overige onderzoeksalternatieven hebben geen overlap met (de beschermingszone van) een primaire waterkering en zijn neutraal (0) beoordeeld. Een mitigerende maatregel is het verplaatsen van de stationslocatie en masten tot buiten de beschermingszone of het anders aanleggen van de funderingen.

Mitigerende maatregelen

Op basis van expert judgement zijn er een gemiddeld aantal mogelijkheden om de veiligheidsrisico's te mitigeren. Door middel van het verplaatsen van de stationslocaties of (de masten van) de inlussingen kunnen veiligheidsrisico's worden beperkt. Zo kunnen de stations en de masten van de inlussingen buiten de beschermingszone van de waterkeringen worden geplaatst. Ook kan rekening worden gehouden met risicobronnen, de waterkering en het basisnet in het ontwerp en de aanlegtechnieken van de stations en inlussingen. Kruising van het basisnet kan voor onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Chemieweg niet worden voorkomen. Deze mogelijkheden dienen in de vervolgfase voor het VKA nader worden uitgewerkt. Door aanpassing van de inlussingen en door rekening te houden met het basisnet bij het plaatsen van de masten kunnen de veiligheidsrisico's van onderzoeksalternatieven Chemieweg, Gorsdijk en Krukweg-Noord op (kwetsbare) gebouwen en locaties en het basisnet naar verwachting worden beperkt of voorkomen. Wel kan dit leiden tot Voor onderzoeksalternatief Chemieweg is naar verwachting onvoldoende schuifruimte beschikbaar om de (PR10-6 contour van de) Seveso-inrichtingen te vermijden. Dit veiligheidsrisico kan hierdoor niet helemaal worden weggenomen.

5.3.7 Leefomgeving en gezondheid

Voor dit milieuthema is onderzocht wat het effect van het voornemen is op de geluidbelasting, de magneetvelden en de luchtkwaliteit in de omgeving. Uit het onderzoek blijkt dat onderzoeksalternatief Keeneweg de minst negatieve effecten heeft ten opzichte van de andere onderzoeksalternatieven. Dit alternatief heeft beperkte invloed op de (cumulatieve) geluidbelasting in de omgeving, geen gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone en geen effect op de luchtkwaliteit bij gevoelige gebouwen.

Geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen

In het onderzoek naar het effect van het voornemen op de geluidbelasting is uitgegaan van de situatie waarbij de geluidproducerende elementen van het station omringd zijn door 2 scherfwanden om de geluidbelasting te beperken. Dit zijn de zogeheten beste beschikbare technieken (BBT).

Onderzoeksalternatief Chemieweg is sterk negatief (--) beoordeeld op het criterium geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen. In september 2025 heeft de zonebeheerder aangegeven dat bij de maatgevende zonebewakingspunten (N02b) thans geen geluidruimte beschikbaar meer is voor het onderzoeksalternatief Chemieweg. Ook niet onder de zeer strikte mitigatie (de BBT++-variant met een in pandig transformatorstation waarbij de geluidbelasting van afkomstig van het station van circa 25 dB(A) gereduceerd wordt tot circa 15 dB(A)). Dat betekent dat het onderzoeksalternatief Chemieweg niet haalbaar is, tenzij geluidruimte verkregen wordt van andere bedrijven op het HiM.

Onderzoeksalternatief Keeneweg scoort beperkt negatief (0/-) omdat op één geluidgevoelig gebouw meer dan 50 dB(A) industrielaawaai (cumulatief) optreedt. Onderzoeksalternatief Gorsdijk is negatief (-) beoordeeld omdat het station de standaardwaarde van 50 dB(A) voor één geluidgevoelig gebouw overschrijdt. Bij onderzoeksalternatief Krukweg-Noord geldt dit voor twee geluidgevoelige gebouwen, waarmee dit onderzoeksalternatief ook negatief (-) beoordeeld wordt. Onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid kent een neutrale (0) beoordeling omdat de geluidbelasting van het station los en ook cumulatief minder dan 50 dB(A) bedraagt.

Voor de aanleg van de onderzoeksalternatieven Chemieweg, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid is de verwachting dat er tijdelijk hinder kan optreden voor een beperkt aantal geluidgevoelige gebouwen tijdens de aanlegfase. Hiervoor is een beperkt negatieve (0/-) beoordeling van toepassing. Voor onderzoeksalternatief Krukweg-Noord zal deze hinder op meer geluidgevoelige gebouwen optreden. Hiervoor is een negatieve (-) beoordeling van toepassing. Voor onderzoeksalternatief Keeneweg wordt geen hinder tijdens de aanlegfase verwacht.

Cumulatieve geluidbelasting

In de omgeving zijn andere geluidsbronnen aanwezig, zoals (spoor)wegen, het industrieterrein en windturbines. Het voornemen kan invloed hebben op de geluidbelasting in de omgeving die door alle geluidbronnen in totaal wordt geproduceerd, de cumulatieve geluidbelasting. Dit heeft effect op het akoestische leefklimaat van geluidgevoelige gebouwen. Vanwege de relatief grote afstand tussen het station en woningen is voor onderzoeksalternatief Chemieweg op voorhand duidelijk er geen relevante verandering van de cumulatieve geluidbelasting kan optreden. Uit de berekeningen voor de overige onderzoeksalternatieven blijkt dat de veranderingen van de cumulatieve geluidbelasting vaak 0,1 L_{cum} of minder bedraagt. Vanwege de geringe bijdrage van de onderzoeksalternatieven aan de cumulatieve geluidbelasting en verschuivingen van enkele geluidgevoelige gebouwen in alleen de laagste geluidklassen zijn alle onderzoeksalternatieven neutraal (0) beoordeeld op het criterium cumulatieve geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen.

Magneetveldzone

Onderzoeksalternatief Gorsdijk onderscheidt zich in negatieve zin door de aanwezigheid van meer dan vijf gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone, en is daarom negatief (-) beoordeeld. Onderzoeksalternatieven Chemieweg en Krukweg-Noord kennen een beperkt negatieve (0/-) beoordeling door de aanwezigheid van één tot drie gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone. Onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Zuid onderscheiden zich in positieve zin door de afwezigheid van gevoelige gebouwen binnen de zone en zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

Luchtkwaliteit

Het onderzoek naar het effect op de luchtkwaliteit wijst uit dat alleen onderzoeksalternatief Keeneweg geen effect heeft op de luchtkwaliteit bij gevoelige gebouwen, en is daarom neutraal (0) beoordeeld. De overige onderzoeksalternatieven verslechteren tijdelijk de luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase voor 1 tot 10 gevoelige gebouwen, en zijn daarom beperkt negatief effect (0/-) beoordeeld.

Mitigerende maatregelen

Geluid

Mitigerende maatregelen, zoals extra scherfwanden, het akoestisch sluiten van de geluidproducerende elementen aan de bovenkant en verschuiven of anders oriënteren van de stations, kan de (cumulatieve) geluidbelasting op de omgeving beperken. Daarnaast kan worden nagaan wat de ongebruikte geluidsräume van nabijgelegen bedrijven op het gezondeer industrieterrein is. Indien kan worden aangetoond dat er ongebruikte geluidsräume aanwezig is kan dit, in afstemming met de eigenaar van de geluidsräume, worden vrijgemaakt en vervolgens gebruikt worden voor het voornemen.

Voor alle onderzoeksalternatieven kan de bijdrage van de onderzoeksalternatieven aan de geluidbelasting in de omgeving worden verminderd, maar niet helemaal weggenomen. Uit berekening blijkt dat het toepassen van BBT+-maatregelen zorgt dat de onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord voldoen aan de standaardwaarde van 50 dB(A) op geluidgevoelige gebouwen. Aangezien de onderzoeksalternatieven voldoen aan de wet- en regelgeving voor geluidbelasting op geluidgevoelige gebouwen is het toepassen van deze mitigerende maatregelen geen randvoorwaarde voor het VKA. In de vervolgfase dient te worden onderzocht in hoeverre de toepassing van deze mitigerende maatregelen gewenst is.

Voor het onderzoeksalternatief Chemieweg is ook een BBT++-variant onderzocht. Hierbij worden een volledige inpanidige opstelling van de geluidproducerende elementen toegepast. Deze variant zorgt voor een zeer sterk reductie van geluidbelasting van circa 25 dB(A) tot circa 15 dB(A), maar is op aangeven van de zonebeheerder onvoldoende om te voldoen aan het maatgevende zonebewakingspunt. Vanwege de zeer geringe bijdrage aan geluidbelasting is vermoedelijk slechts een geringe hoeveelheid geluidsräume benodigd om onderzoeksalternatief Chemieweg te laten voldoen aan de zonebewakingspunten.

Magneetveldzones en luchtkwaliteit

Doormiddel van verplaatsing of aanpassing van de omvang van de stationslocatie en/of inlusing kan overlap van de magneetveldzone is met gevoelige gebouwen worden beperkt en kan verslechtering van de luchtkwaliteit bij gevoelige gebouwen worden voorkomen. Naar verwachting is het mogelijk de stationslocaties en inlusingen hierin te optimaliseren, maar niet te voorkomen dat er geluidgevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone van de onderzoeksalternatieven liggen. Een andere mogelijke mitigerende maatregel is het aanpassen van de afmetingen van het station. Deze mitigerende maatregelen moeten in de vervolgfase nader, integraal worden onderzocht en worden uitgewerkt voor het VKA.

De inzet van schoner materieel tijdens de aanlegfase kan de effecten op luchtkwaliteit mitigeren.

Er zijn dus veel mogelijkheden om de effecten op de leefomgeving door de onderzoeksalternatieven te beperken of te voorkomen.

5.3.8 Gebruiksfuncties

Voor dit milieuthema is onderzocht in hoeverre de stationslocaties en inlusingen overlappen met verschillende gebruiksfuncties in de omgeving.

Recreatie

De inlusing van onderzoeksalternatief Gorsdijk overlapt als enige met een recreatieve functie, namelijk kampeerterein 'camping Lansens Caravans'. De hoogspanningslijn zorgt niet voor gebruikbeperkingen voor het kampeerterein. Daarom is een beperkt negatieve (0/-) beoordeling van toepassing. Overige stationslocaties en inlusingen hebben geen overlap en zijn neutraal (0) beoordeeld.

Woonfunctie

Stationslocaties Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid overlappen met respectievelijk drie en één woonfunctie en zijn daarom sterk negatief (--) beoordeeld. Ook ligt de inlissing van Gorsdijk binnen 300 m van woonfuncties en is daarom negatief (-) beoordeeld. Daarentegen liggen stationslocaties Chemieweg en Keeneweg niet binnen 300 m van woonfuncties. Ook de inlissingen van Keeneweg en Krukweg-Zuid liggen niet binnen 300 m van woonfuncties. Onderzoeksalternatief Keeneweg ligt als enige niet binnen 300 m van woonfuncties, resulterend in een neutrale (0) beoordeling.

Werkfunctie

Onderzoeksalternatief Chemieweg is het enige alternatief dat op een bedrijventerrein is gevestigd. De stationslocatie ligt op braakliggend terrein en overlapt daardoor niet met werkfuncties. De inlissing kruist het haven- en industrieterrein, waarbij overlapping met werkfuncties binnen de technische randvoorwaarden aan de inlissing lastig te voorkomen is. Deze overlap met werkfuncties is sterk negatief (--) beoordeeld. Voor de andere onderzoeksalternatieven is dit niet het geval, waardoor ze neutraal (0) zijn beoordeeld.

Landbouw

In overlap met landbouwareaal is de overlap van de stationslocaties maatgevend. De stationslocaties van Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid overlappen relatief het meest met landbouwgrond (meer dan 25 hectare) en veroorzaken daardoor de meeste oppervlakteverlies voor landbouw. Deze stationslocaties hebben een negatieve (-) beoordeling. Stationslocatie Keeneweg overlapt iets minder dan 25 hectare met landbouwgrond, en is daardoor beperkt negatief (0/-) beoordeeld. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg heeft als enige geen overlap met landbouwareaal. Wel zorgen de masten en de inlissing voor relatief veel oppervlakteverlies van landbouwgrond en gebruiksbepalingen (door overlap van de ZRO-strook) voor de werkzaamheden op het land, waardoor een negatieve (-) beoordeling alsnog van toepassing is.

Ook de hoogspanningsmasten van Gorsdijk en Krukweg-Zuid zorgen voor relatief veel oppervlakteverlies van landbouwgrond. En ook de inlissingen van Gorsdijk en Krukweg-Noord zorgen voor relatief veel gebruiksbepalingen voor de werkzaamheden op het land.

Belangrijk om te vermelden is dat ook een relatief klein verlies van landbouwareaal in specifieke gevallen kan betekenen dat de bedrijfsvoering van een agrariër in gevaar gebracht kan worden. Of dit het geval is hangt af van concrete omstandigheden als het exacte omvang en vorm van het ruimtebeslag, de bedrijfsvoering en de mogelijkheden tot aankoop van alternatieve landbouwgronden in de omgeving. Een analyse van dergelijke factoren past niet bij het detailniveau van het onderzoek in het MER fase 1 en is daarom niet betrokken in de effectbeoordeling.

Overige functies (windturbines, zonneparken en defensie)

Geen van de onderzoeksalternatieven overlapt met windturbines, zonneparken en/of defensiefuncties.

Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen om de woonfuncties en recreatieve functies te vermijden zijn beperkt. Een mogelijke mitigerende maatregel is het, waar mogelijk, verplaatsen van het onderzoeksalternatief om op een grotere afstand van woonfuncties en recreatieve functies te blijven. Naar verwachting is het mogelijk de stationslocaties en inlissingen hierin te optimaliseren, maar deze niet volledig buiten 300 m van woonfuncties en reactieve functies te kunnen plaatsen. Een andere mogelijke mitigerende maatregel is het aanpassen van de afmetingen van het station. Deze mitigerende maatregelen moeten in de vervolgfase nader, integraal worden onderzocht en worden uitgewerkt voor het VKA.

Het effect op andere gebruiksfuncties (werkfuncties en landbouw) kan niet worden verminderd door de ligging van de onderzoeksalternatieven of de omvang van de gebruiksfunctie in het gebied. De mitigerende maatregelen beperken niet het effect op landbouw, omdat de onderzoeksalternatieven in alle omstandigheden op landbouwgrond gepositioneerd zullen worden. De effecten van onderzoeksalternatief Chemieweg op werkfuncties kan niet worden weggenomen door beperkt schuifruimte op het haven- en industrieterrein Moerdijk.

5.3.9 Duurzaamheid

Voor dit milieuthema is onderzocht hoeveel materiaal benodigd is voor de ontwikkeling van de onderzoeksalternatieven (circulariteit) en hoeveel uitstoot van broeikasgassen de onderzoeksalternatieven veroorzaken (klimaatimpact).

Circulariteit (materiaalgebruik)

Veruit het meeste materiaal wordt gebruikt voor de stationslocaties, met name door het gebruik van ophoogzand. Onderzoeksalternatief Gorsdijk gebruikt verreweg de meeste hoeveelheid ophoogzand (5 meter) en heeft daardoor verreweg de meeste materialen nodig, ongeveer 4,5 keer zoveel als de meest circulaire onderzoeksalternatieven. Daarna volgt onderzoeksalternatief Keeneweg, die aanzienlijk meer ophoogzand nodig heeft (1,5 m), dan de overige stationslocaties. Onderzoeksalternatieven Chemieweg, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid hebben de minste hoeveelheid materiaal nodig (ongeveer 1 m).

Klimaatimpact

Het benodigde ophoogzand voor de stations is ook bepalend voor de klimaatimpact van de onderzoeksalternatieven. Onderzoeksalternatief Gorsdijk gebruikt verreweg de meeste hoeveelheid ophoogzand en veroorzaakt dus ook verreweg de meeste klimaatimpact. Dit alternatief veroorzaakt ongeveer 2,7 keer zoveel uitstoot van broeikasgassen als de onderzoeksalternatieven met de minste uitstoot. Onderzoeksalternatief Chemieweg heeft een hogere uitstoot door een langere inlusing, ongeveer 1,3 keer zoveel uitstoot van broeikasgassen als de onderzoeksalternatieven met de minste uitstoot.

Ook onderzoeksalternatief Keeneweg heeft een hogere klimaatimpact door de hoeveelheid ophoogzand en de benodigde koppeling tussen het 380 kV-station en de 150/20 kV-stations. Deze veroorzaakt ongeveer 1,2 keer zoveel uitstoot van broeikasgassen als de onderzoeksalternatieven met de minste uitstoot. De onderzoeksalternatieven met de minste uitstoot zijn Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid.

Mitigerende maatregelen

Door lokaal vrijkomend zand toe te passen als ophoogzand in plaats van nieuw gewonnen zand, kan de circulariteit en klimaatimpact verbeterd worden. Daarnaast kan het gebruik van secundaire materialen de circulariteit en klimaatimpact verbeteren. Ook is het aan te raden om dat in een verdiepende studie uit te werken naar de toepassing van andere types conductors die tot minder energieverliezen leiden. Als laatste, kan de klimaatimpact van de aanvoer en realisatie verbeterd worden door duurzame energiebronnen te gebruiken, zoals elektriciteit of waterstof.

Er zijn gemiddelde mogelijkheden om het materiaalgebruik en de uitstoot van broeikasgassen te beperken en daarmee de duurzaamheid van de onderzoeksalternatieven te verbeteren. Het benodigde ophoogzand is bepalend voor het onderscheidt in duurzaamheid tussen de onderzoeksalternatieven. Naar verwachting zorgen de mitigerende maatregelen ervoor dat de duurzaamheid van de onderzoeksalternatieven minder onderscheidend wordt, aangezien de circulariteit en klimaatimpact van het benodigde ophoogzand wordt verbeterd. In de vervolgfase dient nader te worden onderzocht in hoeverre deze mitigerende maatregelen van toepassing kunnen zijn.

5.4 Beschouwing inpassingsopgaven onderzoeksalternatieven

Deze paragraaf geeft een eerste beschouwing van de opgave en mogelijkheden voor inpassing, mitigatie en compensatie vanuit de thema's water, veiligheid, natuur en landschap. De opgave wordt geschetst op basis van de ernst en omvang van de effecten. Vervolgens wordt verkend welke mogelijkheden mitigerende en compenserende maatregelen. Samen geven deze een indicatie van de (on)mogelijkheden voor integrale inpassing van de stations en inlusingen, zodat deze informatie betrokken kan worden bij de keuze voor een voorkeursalternatief.

Korte typering van de onderscheidende inpassingsopgaven

- water: Watercompensatie bedraagt in alle onderzoeksalternatieven circa 3 tot 4 hectare en is daarmee niet sterk onderscheidend;
- veiligheid: Onderzoeksalternatief Chemieweg en in mindere mate onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord hebben invloed op de externe veiligheid en omgevingsveiligheid;
- natuur: Onderzoeksalternatief Gorsdijk en in mindere mate Chemieweg hebben relatief grotere effecten op soorten- en gebiedsbescherming. De compensatieopgave bij Gorsdijk is het grootst, wat wordt versterkt door de benodigde verlegging van de Johan Willem Frisostraat;
- landschap: Onderzoeksalternatieven Keeneweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid hebben de grootste effecten en daarmee ook de grootste inpassingsopgave.

Beschouwing per onderzoeksalternatief

Chemieweg

Door de ligging op het haven- en industriegebied Moerdijk is landschappelijke inpassing van de stationslocatie een relatief beperkte opgave. Er is geen ruimte voor een veiligheidszone van 100 meter, wat de mogelijkheden voor compensatie van water en natuur beperkt in deze zone zelf. De relatief lange inlussen zijn door technische dwangpunten en voorkeuren tot stand gekomen. Een optimalisatie van de ligging van de inlussen kan bijdragen aan het beperken van effecten op natuur en landschap. Bijvoorbeeld door zoveel mogelijk bosgebied te vermijden, de inlusing korter te maken en de fuikvorm te verkleinen (in verband met draadslachtoffers van soorten uit Natura 2000-gebieden), en masten en lijnen van beide inlussen op elkaar af te stemmen zodat een rustiger aanblik ontstaat.

Een aandachtspunt is dat de ligging op het haven- en industriegebied Moerdijk er wel voor zorgt dat er onvoldoende schuifruimte beschikbaar is om de (PR10-6 contour van de) Seveso-inrichtingen te vermijden. Dit veiligheidsrisico kan hierdoor niet helemaal worden weggenomen, wat de inpassing, en daarmee de technische haalbaarheid, van dit onderzoeksalternatief beïnvloedt. Thema Techniek van de IEA gaat hier nader op in.

Keeneweg

In dit onderzoeksalternatief is het 380 kV-station enkele honderden meters gescheiden van het 150/20 kV-station. Dit biedt extra kansen en uitdagingen voor compensatie. Door de ligging aan de rand van het haven- en industriegebied Moerdijk in de groene zoom en toepassing van een aardenwal en betonnen muur is er weinig ruimte voor compensatieopgaven op of direct naast de terreinen. Tussen beiden terreinen zijn wellicht wel mogelijkheden, al beperkt de bestaande (energie)infrastructuur de mogelijkheden om bijvoorbeeld bomen te planten en liggen daar vooral kansen voor natuurtypen als bloemrijk- en kruidenrijk grasland. Tegelijkertijd is er door de korte inlusing nabij bestaande infrastructuur een relatief beperkte landschappelijke inpassingsopgave vanuit de bovengrondse verbindingen. Het ligt daarom voor de hand om de groene zoom te vergroten via het principe van gelaagde inpassing en kreekherstel zoals geïllustreerd in de landschapsvisie p. 56-57 (zie bijlage X bij MER deel B).

Gorsdijk

Deze locatie kent de grootste integrale inpassingsopgave vanuit met name natuur en landschap door aantasting van de groene zoom en bijbehorende ecologische waarden, waarbij de verlegging van de Johan Willem Frisostraat de impact vergroot. Hoewel er een (gedeeltelijke) veiligheidszone van 100 meter toegepast kan worden, is fors meer ruimte voor invulling van de compensatieopgaven nodig. Een robuuste (gelaagde) landschap inpassing op de (agrarische) percelen in de omgeving met oog voor de beleving vanuit Moerdijk is denkbaar. Daarbij is het van belang om te voorkomen dat door dit onderzoeksalternatief het haven- en industriegebied als het ware overloopt in het Logistiek Park Moerdijk. De relatief lange inlussen zijn door technische dwangpunten en voorkeuren tot stand gekomen. Een optimalisatie van de ligging van de inlussen kan bijdragen aan het beperken van effecten op natuur en landschap. Bijvoorbeeld door zoveel mogelijk bosgebied te vermijden, de inlusing korter te maken en de fuikvorm te verkleinen (in verband met draadslachtoffers van soorten uit Natura 2000-gebieden), en masten en lijnen van beide inlussen op elkaar af te stemmen zodat een rustiger aanblik ontstaat. Vanuit landschap zou het inpolderen van de locatie in plaats van ophogen met 5 meter een goede mitigerende maatregel zijn, omdat daarmee de zichtbaarheid beperkt wordt en duurzaamheid vergroot.

De westzijde van het terrein biedt aanknopingspunten voor verbeteren van de herkenbaarheid van de cultuurhistorische waarde van Lochtenburg en het ontwikkelen van bloemrijk- en kruidenrijk grasland.

Krukweg-Noord

Door de ligging in een overwegend agrarisch open gebied en de relatief korte inlissing is de inpassingsopgave in vergelijking met andere onderzoeksalternatieven beperkter en vooral landschappelijk van aard. Daarbij is door de beschikbare ruimte, in onder meer de veiligheidszone van 100 meter en daarbuiten, ook ruimte beschikbaar voor invulling van de compensatieopgave voor natuur en water. Het verlies aan openheid kan echter niet ongedaan worden gemaakt. Aansluiten met grootschalige laanbeplanting passend bij de rationele verkaveling van de omgeving kan hierbij een mogelijkheid zijn (zie landschapsvisie p. 58-59) (zie bijlage X bij MER deel B). Een robuuste groene omzoming ligt landschappelijk niet voor de hand.

Vanuit natuur zijn 'open' natuurtypen als bloem- of kruidenrijk grasland een goede mogelijkheid. Een optimalisatie van de ligging van de inlissingen kan bijdragen aan het beperken van effecten op natuur, in het bijzonder de draadslachtoffers.

Het advies is om een optimalisatie van de ligging te verkennen. Draai de stationslocatie en verplaatst het naar het zuidwesten, zodat het bosgebied ten noordoosten niet wordt aangetast, en beter aangesloten wordt bij de verkaveling en oriëntatie van de polder. Dit biedt ook mogelijkheden om ruimtebeslag en hinder op enkele woningen te vermijden.

Krukweg-Zuid

Door de iets zuidelijker ligging zijn inlissingen korter dan bij Krukweg-Noord en worden minder houtopstanden geraakt. De effecten en daarmee inpassingsopgave zijn daarmee vergelijkbaar tot iets kleiner dan bij Krukweg-Noord. Ook voor Krukweg-Zuid kan optimalisatie van de locatie met oog voor de verkaveling mogelijkheden bieden.

Vervolg

Deze beschouwing geeft een indruk van de opgaven en mogelijkheden. Binnen de onderzoeken voor natuur en landschap zijn verschillende mogelijke mitigerende maatregelen in meer detail aangegeven. Dit vraagt echter een locatie-specifieke, integrale ontwerpbenadering waarbij deze maatregelen op elkaar worden afgestemd om synergie te bereiken en conflicten te voorkomen. Dit wordt in MER-fase 2 nader uitgewerkt voor het voorkeursalternatief, mede op basis van de landschapsvisie (zie bijlage X bij MER deel B).

6

LEEMTEN IN KENNIS, MONITORING EN EVALUATIE

Dit hoofdstuk beschrijft de leemten in kennis, monitoring en evaluatie. Een leemte in kennis in een MER verwijst naar ontbrekende of onvoldoende onderzochte informatie die nodig is om de mogelijke milieueffecten van een project of plan volledig en nauwkeurig te beoordelen. In het onderzoek naar de milieueffecten zijn namelijk aannames gedaan en moet er rekening worden gehouden met onzekerheden. Paragraaf 6.1 gaat in op de leemten in kennis in de onderzoeken. Paragraaf 6.2 beschrijft hoe de milieueffecten kunnen worden gemonitord en geëvalueerd.

6.1 Leemten in kennis

Bodemkwaliteit

Voor het aspect bodemkwaliteit geldt dat enkel zicht is op bekende bodemverontreinigingen door draagkrachtkarten en enkele openbaar beschikbare boorprofielen uit het onderzoeksgebied. Tijdens (de nadere voorbereiding van) de werkzaamheden kunnen tot nog toe onbekende bodemverontreinigingen aan het licht komen. Het is mogelijk dat een onderzoeksalternatief hierdoor (beperkt) positief wordt beoordeeld, omdat verontreinigingen verwijderd moeten worden en de bodemkwaliteit daarmee verbeterd. In een vervolgfase van het project kunnen aanvullende boringen uitgevoerd worden voor een meer gedetailleerd beeld van de ondergrond en het risico op zetting.

Verdroging

In deze fase van het project zijn nog geen bemalingsonderzoeken uitgevoerd, waardoor de effecten van verdroging worst-case zijn benaderd, of niet zijn meegenomen (bijvoorbeeld de effecten van bemaling op het degraderen van archeologische resten). Wanneer het voorkeursalternatief bekend is, dienen de effecten van verdroging opnieuw beoordeeld te worden. Met bouwtechnische oplossingen kunnen deze effecten worden beperkt, daarmee is dit niet onderscheidend voor de keuze van het VKA.

Draadslachtoffers

Significante gevolgen door draadslachtoffers zijn in deze fase nog niet uit te sluiten. De uitgevoerde robuustheidsanalyse en beschouwing van mogelijkheden tot mitigatie geven echter voldoende informatie om onderscheidende effecten tussen onderzoeksalternatieven te kunnen beoordelen ten behoeve van de keuze van het VKA. Wanneer het voorkeursalternatief is vastgesteld, dienen de gevolgen door het optreden van draadslachtoffers exact bepaald te worden.

Elektromagnetische straling op soorten

Verschillende soortgroepen zijn in staat om magnetische velden aan te voelen, maar in de literatuur is geen consensus te vinden of antropogene straling met een frequentie van 50 of 60 Hz (zoals gebruikelijk voor hoogspanningsverbindingen) gevolgen heeft voor flora en fauna. Deze effecten kunnen dus niet worden beoordeeld.

Beschermde- en Rode lijstsoorten

Het is nu nog niet duidelijk of, en zo ja waar, vaste rust- en verblijfplaatsen en of functionele onderdelen van het leefgebied van beschermde soorten aanwezig is binnen het ontwikkelingsgebied. Wanneer MER fase 2 van start gaat, dient soortgericht onderzoek uitgevoerd te worden om te bepalen waar mitigatie en/of compensatie voor beschermde soorten noodzakelijk is. Het nu uitgevoerde onderzoek geeft echter voldoende informatie om onderscheidende effecten tussen onderzoeksalternatieven te kunnen beoordelen ten behoeve van de keuze van het VKA.

Plaatsgebonden risicocontour

Volgens de huidige Wet- en Regelgeving Wet Basisnet is bepaald dat langs en boven de gehele transportas (snelweg, spoorweg en vaarweg) niet mag worden gebouwd indien er op een deel of de gehele route een plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} wordt berekend. Momenteel wordt een aanpassing van deze regelgeving onderzocht, waarbij onder andere deze risicocontour mogelijk komt te vervallen. Dit heeft geen invloed op de beoordeling van de onderzoeksalternatieven. Daarmee is dit niet onderscheidend voor de keuze van het VKA.

Basisnet spoor

De spoorwegen op het industrieterrein van Moerdijk worden niet beheerd door ProRail en zijn derhalve niet opgenomen in het REV (Register Externe Veiligheid) als onderdeel van het (openbare) basisnet. Toch vindt er op deze spoorwegen wel vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Hierdoor is er rondom deze spoorwegen mogelijk een onbekende risicocontour aanwezig. Op basis van de afstand van de onderzoeksalternatieven, met name onderzoeksalternatief Chemieweg, tot de spoorwegen is de verwachting dat dit geen invloed heeft op de beoordeling van de alternatieven. Daarmee is dit niet onderscheidend voor de keuze van het VKA. In de vervolgfase dient dit gecontroleerd te worden.

Duurzaamheid

In de uitvoering kunnen de daadwerkelijke toegepaste materialen en de inzet van materieel verschillen. Het gebruik van emissieloos of emissiearm materieel is afhankelijk van de beschikbaarheid en het al dan niet verkrijgen van een netaansluiting. Daarnaast is er geen data over de materialen voor de wegconstructie van stationslocatie Gorsdijk en de aanvoer en realisatie van de masten van de inlissing van alle stationslocaties. De effecten hiervan zijn dus niet meegenomen in de onderzoeken naar duurzaamheid. Het materiaalgebruik en de klimaatimpact kan dus hoger zijn dan op dit moment is berekend. Desondanks zal dit naar verwachting het onderscheid tussen de onderzoeksalternatieven niet veranderen, omdat de maatgevende factoren voor duurzaamheid al zijn meegenomen in het onderzoek. Dit is dus niet onderscheidend voor de keuze van het VKA.

Beperkingen in uitgangspunten van het ontwerp

In deze fase van het MER zijn voor elk deel van de stationslocaties (de stations, onvoorziene ruimte, veiligheidsmaatregelen, et cetera) dezelfde uitgangspunten gehanteerd met betrekking tot onder andere de aanlegwerkzaamheden, ruimtegebruik en hoogte. Dit is passend bij het stadium van de planvorming en het doel van het MER om onderscheidende effecten in beeld te brengen. In de volgende fase wordt het ontwerp specifieker uitgewerkt. Voor het ene deel binnen de stationslocatie zullen andere of minder diepe grondwerkzaamheden nodig zijn dan voor ander delen, zal er geen verharding worden toegevoegd of zal een deel gebruikt kunnen worden voor landschappelijke inpassing of compensatie. Op dit moment is uitgegaan van een worstcase benadering. Bij de nadere uitwerking van het VKA kan dit nader worden onderzocht en waar nodig geoptimaliseerd. Samen met de inschatting van optimalisatiemogelijkheden, mitigerende en compenserende maatregelen die is opgenomen in het huidige MER biedt dit voldoende informatie voor het kiezen van een VKA.

6.2 Monitoring en evaluatie

Het bevoegd gezag monitort de aanzienlijke milieueffecten van de uitvoering van het plan of programma waarvoor een MER is opgesteld. Dit gebeurt door te bepalen of de daadwerkelijke milieueffecten de voorspelde milieueffecten niet overschrijden. Indien nodig legt het bevoegd gezag passende maatregelen op om onvoorziene nadelige milieueffecten zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken. Monitoren is vooral van belang wanneer effecten onzeker zijn, wanneer er leemten in kennis zijn, of ontwikkelingen nog onzeker zijn. Artikel 11.16 van het [Omgevingsbesluit](#) legt vast dat de voorgenomen monitoringsmaatregelen worden vastgelegd in het project-MER. Op dit moment is echter nog niet genoeg bekend over de aanlegmethoden om de specifieke monitoringsmaatregelen vast te leggen. De precieze monitoringsmaatregelen volgen in het MER-fase 2, wanneer de omvang van de milieueffecten in kaart zijn gebracht en de regels bij de vergunningen bekend zijn.

7

WAT ZIJN DE VOLGENDE STAPPEN?

Ter inzage legging van het MER en de IEA

De minister van Klimaat en Groene Groei legt het MER-fase 1 en de IEA ter inzage samen met het concept-voorkeursalternatief. Ze raadpleegt de wettelijke adviseurs en betrokken instanties over de inhoud van het MER-fase 1 en de IEA. Iedereen kan een zienswijze op het concept-voorkeursalternatief indienen gedurende een periode van 6 weken. De Commissie mer toetst of het MER-fase 1 en de IEA alle relevante informatie bevat voor de besluitvorming over het voorkeursalternatief en neemt ook de zienswijzen mee in haar advies.

Besluitvorming

Op basis van de resultaten uit het MER-fase 1 en de IEA wordt een concept-voorkeursalternatief ontwikkeld. Op basis van de zienswijzen en adviezen op het concept-voorkeursalternatief stelt de minister van Klimaat en Groene Groei in samenwerking met de partners het voorkeursalternatief definitief vast. Bij het definitief vaststellen staat in een Nota van Antwoord hoe de adviezen en zienswijzen zijn gebruikt.

MER-fase 2

Het voorkeursalternatief wordt in een planuitwerkingsfase uitgewerkt tot ontwerp-projectbesluit. Hierbij worden de milieueffecten van het voorkeursalternatief in MER-fase 2 in meer detail onderzocht.

Bijlage(n)

BIJLAGE: BEGRIPPEN- EN AFKORTINGENLIJST

A

Aardkundige waarden	geologische, geomorfologische en bodemkundige verschijnselen die iets zeggen over de natuurlijke ontstaanswijze van het landschap
AERIUS	een rekentool waarmee de uitstoot van stikstof en de neerslag daarvan op Natura 2000-gebieden wordt berekend
Alternatieven	zie uitleg bij 'Onderzoeksalternatieven'
Alternatieven ontwikkeling	het proces van de totstandkoming van de onderzoeksalternatieven. Hierbij wordt er getrechterd van een groot zoekgebied naar concrete onderzoeksalternatieven waarbinnen een hoogspanningsverbinding of -station mogelijk is
Archeologie	de wetenschap die zich bezighoudt met alle aspecten uit samenlevingen uit het verleden aan de hand van de sporen van het menselijk leven die bewaard zijn gebleven in of op de bodem. Archeologie kan gezien worden als ondergrondse cultuurhistorie, maar wordt in dit onderzoek als apart onderzoek aspect beschouwd
Autonome ontwikkeling	de te verwachten ontwikkelingen in het gebied die hoe dan ook plaatsvinden, ook als het project niet wordt uitgevoerd. Het gaat om plannen en projecten waarvoor het besluit, bij het publiceren van deze concept-NRD, al is genomen of waarvan de besluitvorming in een vergevorderd stadium is

B

Bemaling	het onttrekken van (grond)water om in een droge omgeving te kunnen ontgraven of te kunnen bouwen
Beoordelingscriteria	de criteria aan de hand waarvan de (milieu)effecten worden beschreven en beoordeeld
Beoordelingskader	een tabel met de thema's, criteria en aspecten waar de alternatieven in de milieueffectonderzoeken op beoordeeld worden, en de methodes waarop dit gebeurt
Bevoegd gezag	een of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over de activiteit van de initiatiefnemer het besluit te nemen als uit de wetgeving volgt dat een ruimtelijk besluit nodig is. Bij dit project is de Minister voor Klimaat en Groene Groei het bevoegd gezag
Bodemonderzoek	een onderzoek naar de kwaliteit en conditie van de bodem. Zo wordt er bijvoorbeeld in kaart gebracht of er sprake is van bodemverontreiniging
BOL	bestuurlijk Overleg Leefomgeving
Bureaustudie	onderzoek vanaf kantoor op basis van openbare databronnen. Er wordt geen nieuwe data verzameld

C

Cluster Energie Strategie (CES)	het strategisch document dat richtlijnen biedt voor de energietransitie in de regio Rotterdam-Moerdijk, en richt zich op het behalen van duurzame energie-doelstellingen. Het CES omvat plannen voor infrastructuurontwikkeling en belangrijke projecten om de overgang naar een duurzame energievoorziening te ondersteunen
Combineren	het traceren, inpassen en/of bouwen van twee nieuwe hoogspanningsstations en één nieuw middenspanningsstation samen op één locatie
Commissie voor de milieueffectrapportage	onafhankelijk orgaan van deskundigen dat adviseert over de inhoud en kwaliteit van een milieueffectrapport en de concept-NRD. De Commissie mer bemoeit zich niet met de besluitvorming en maakt geen keuze tussen de alternatieven of varianten; dit is de taak van het bevoegd gezag
Coronageluid	onder bepaalde omstandigheden (mist) kunnen elektrostatische ontladingen in een bovengrondse kabelverbinding optreden die gepaard gaan met een licht knetterend geluid
Corridor	een brede zone (oplossingsruimte) waarbinnen het tracé voor een nieuwe inlusing wordt gezocht
Cultuurhistorie	de zichtbare sporen van menselijk handelen in het landschap. Hierbij gaat het om de kenmerken in het landschap die de historische relatie tussen mens en landschap laten zien. Onder cultuurhistorie worden de vakgebieden historische geografie en bouwhistorie verstaan
Cumulatie	stapeling van gelijksoortige effecten door verschillende oorzaken, bronnen of projecten

D

Delta Rhine Corridor	een ondergrondse buisleidingenstrook die in de toekomst van Rotterdam via het haven- en industrieterrein Moerdijk naar Zuid-Limburg en Duitsland zal lopen
Draadslachtoffers	vogels die gewond of dood zijn als gevolg van een aanvaring met een hoogspanningslijn
Draagkracht (bodem)	de draagkracht bepaalt de stabiliteit van de bodem en daarmee het effect van fysische belasting op de bodem. Bodems met een lage draagkracht krijgen eerder te maken met verzakkingen of inklinking
Dosis-effectrelatie	de verandering in een effect op een organisme, veroorzaakt door verschillende blootstellingsniveaus (of doseringen)

E

Elektrolyser	apparaat dat elektrische energie gebruikt om chemische reacties teweeg te brengen, specifiek om water te splitsen in waterstofgas en zuurstofgas door middel van een proces dat elektrolyse wordt genoemd
---------------------	---

G

Gebiedskarakteristiek	elementen in het landschap en de onderlinge samenhang die kenmerkend zijn voor een gebied
GIS (Analyse)	GIS staat voor Geografisch Informatiesysteem. Het is een systeem dat geografische data verzamelt, beheert en visualiseert. Een GIS-analyse gebruikt deze data om bijvoorbeeld patronen, relaties en trends te identificeren en te begrijpen
Geleider	verwijzing naar materiaal (meestal metaal) dat in staat is om stroom te geleiden
Groenblauwe waarden	groenblauwe waarden zijn gebieden die belangrijke functies hebben voor natuur en waterbeheer, en bijdragen aan biodiversiteit, recreatie en klimaatadaptatie. Ze omvatten zowel landelijke als stedelijke gebieden en bevorderen een evenwichtige verhouding tussen groene en stedelijke elementen
Grondwaterbescherming-Gebied	een grondwaterbeschermingsgebied is de buitenste schil rondom een waterwingebied. Voor het grondwaterbeschermingsgebied gelden regels om het grondwater niet te vervuilen
GW	Gigawatt (1.000 megawatt, één miljard watt)

H

Ha	hectare (10.000 m ²)
Historische geografie	wetenschap die zich bezighoudt met de historische dimensie van geografische verschijnselen
HiM	het gebied waar het haven- en industrieterrein Moerdijk ligt
Hoogspanningsnet	elektriciteitsnet met een spanning boven 100 kV
Hoogspanningsstation	plaats waar hoogspanningsverbindingen onderling zijn verbonden (en waar ook de koppeling mogelijk is met elektriciteitscentrales). Ook wel aangeduid als koppelstation of transformatorstation. Bij koppelingen tussen verbindingen met verschillende voltages zijn transformatoren noodzakelijk
Hoogspanningsverbinding	verbinding tussen twee punten waardoor elektriciteit getransporteerd kan worden. Bij hoogspanning kan het gaan om verschillende voltages: 110 kV, 150 kV, 220 kV en 380 kV. De hoogspanningsverbindingen zijn bedoeld om grote hoeveelheden elektriciteit te transporteren van de productielocaties naar de gebieden waar het verbruik plaatsvindt

I

Initiatiefnemer	een publieke of private partij die een project wil uitvoeren. In dit project is TenneT de initiatiefnemer van het project
Inlissing	het proces waarbij nieuwe hoogspanningsverbindingen of stations worden geïntegreerd in het bestaande elektriciteitsnet. Dit omvat de technische en ruimtelijke aspecten van de aansluiting. In dit MER verwijst de term inlissing naar de benodigde hoogspanningsverbindingen afkomstig van de stationslocaties voor de inlissing met het 380 kV-hoogspanningsnet (specifiek de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Rilland en de nieuw te bouwen 380 kV-hoogspanningsverbinding Rilland-Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost))
Integrale effectanalyse (IEA)	de Integrale effectanalyse (IEA) is een rapport waarin de impact van de alternatieven van POM 380-150-20 KV wordt beschreven en waarmee de alternatieven integraal met elkaar worden vergeleken
Instandhoudingsdoelstellingen	doelstellingen ten aanzien van de instandhouding van de leefgebieden, natuurlijke habitats of populaties in het wild levende dier- en plantensoorten. Het kan daarbij gaan om doelstellingen ten aanzien van het behoud, het herstel en de ontwikkeling van het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied

K

Kabel (hoogspanning)	een geleider met een kunststof isolatielaag, geschikt om stroom te transporteren bij een hoge spanning
KGG	het Ministerie van Klimaat en Groene Groei. De Minister van KGG maakt de keuze voor het voorkeursalternatief
Klimaatakkoord	de overeenkomst die in Nederland is opgesteld om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen en de opwarming van de aarde tegen te gaan. Dit akkoord omvat afspraken tussen de overheid, bedrijven en maatschappelijke organisaties over maatregelen en strategieën om deze doelen te bereiken
KRW-grondwaterlichamen	een grondwaterlichaam is volgens de definitie van de Kaderrichtlijn Water (KRW) een afzonderlijke grondwatermassa met een eenduidig te omschrijven chemische en kwantitatieve toestand
KV	KiloVolt (1000 Volt)

L

Landschappelijke inpassing	het proces waarbij een nieuwe ontwikkeling, zoals de hoog- en middenspanningsstations en bijbehorende inlussingen, wordt geïntegreerd in het bestaande landschap. Het doel is om de ruimtelijke kwaliteit te behouden en/of versterken in het licht van de ontwikkeling
Leveringszekerheid	samenspel van het lange termijn evenwicht tussen vraag en aanbod van elektriciteit en de conditie van het netwerk. Is er in de markt op termijn voldoende aanbod mogelijk om aan de geschatte vraag naar stroom te voldoen en is er voldoende transportcapaciteit om de elektriciteit te transporten
Lijn (hoogspanning)	een geleider zonder isolatielaag, geschikt om hoog in een mast op te hangen (geïsoleerd van de aarde). Op die manier kan de lijn stroom transporteren bij een hoge spanning. Een lijn kan alleen bovengronds toegepast worden

M

Magneetveld	het natuurkundige verschijnsel dat ontstaat wanneer er elektrische stroom door een geleider loopt. De veldsterkte wordt uitgedrukt in microTesla (μT)
Magneetveldzone	de zone rondom hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger kan zijn dan 0,4 microtesla
MER-fase 1	de fase waarin de milieueffecten van de hoog- en middenspanningsstations en bijbehorende inlussingen worden onderzocht op de verschillende onderzoeksalternatieven
MER-fase 2	de fase waarin de zoeklocatie van het voorkeursalternatief nader wordt onderzocht. Dit milieuonderzoek heeft een hoger detailniveau, gericht op de uitvoering en uitwerking van het voorkeursalternatief
Microtesla (μT)	een miljoenste deel van een Tesla, de eenheid waarmee magneetvelden worden uitgedrukt. Strikt genomen wordt met microtesla de magnetische inductie aangegeven, maar in de praktijk wordt dit vaak magnetische veldsterkte genoemd
MIEK	het meerjarenprogramma infrastructuur energie en klimaat beschrijft de energie infrastructuurprojecten die het kabinet wil ontwikkelen om zo versneld bij te dragen aan het verduurzamen van de industrie
Milieueffectrapportage (mer)	procedure voor de milieueffectrapportage. Ook wel mer-procedure
Milieueffectrapport (MER)	het rapport waarin de resultaten van de milieubeoordeling van de onderzoeksalternatieven vastgelegd worden

Milieu Gezondheids Risico indicator (MGR)	de MGR geeft een gezondheidskundige beoordeling van de milieukwaliteit en geeft inzicht in het onderscheid tussen de milieugezondheidsrisico's van alternatieven
Milieuthema's	onderdelen van het milieu waarop de effecten van de nieuw aan te leggen inlussen en stations worden onderzocht en de onderzoeksalternatieven met elkaar worden vergeleken. De milieuthema's die in MER onderzocht worden zijn opgenomen in het beoordelingskader in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau en worden verder gespecificeerd in het MER

N

Natura 2000	Natura 2000 is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Het netwerk omvat alle gebieden die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992)
Natuurnetwerk Brabant (NNB)/ Natuurnetwerk Nederland (NNN)	het NNB/NNN is een provinciaal netwerk van grote en kleine bestaande en nog aan te leggen natuurgebieden die verbonden zijn door natuurverbindingen waarbinnen flora en fauna zich kunnen handhaven, verplaatsen en uitbreiden
Netbeheerder	de instantie die (op basis van wettelijke regels) verantwoordelijk is voor het beheer van het hoogspanningsnet. In Nederland is TenneT de netbeheerder van het hoogspanningsnet (110 kV en hoger). In de regio is Enexis de beheerder het middenspanningsnet
Notitie Onderzoeksalternatieven (NOA)	de Notitie Onderzoeksalternatieven beschrijft de stappen die zijn gezet in de alternatievenontwikkeling. Dit is het proces om te komen van het onderzoeksgebied naar de onderzoeksalternatieven en welke uitgangspunten hierbij zijn gebruikt
(Concept) Notitie Reikwijdte en Detailniveau ((c)NRD)	eerste stap in de mer-procedure waarbij de reikwijdte en het detailniveau van het MER wordt aangegeven

O

Openluchtstation (AIS)	een openluchtstation gebruikt lucht als isolatiemedium. Dit is in Nederland de normale wijze van opbouw van een hoogspanningsstation en bovengrondse hoogspanningslijnen
Omgevingswet	de Omgevingswet bundelt de wetgeving en regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water. En regelt daarmee het beheer en de ontwikkeling van de fysieke leefomgeving. Met de Omgevingswet wordt gestreefd naar integrale besluitvorming
Onderzoeksalternatief	een onderzoeksalternatief is een mogelijke manier waarop een nieuwe inlusing of een nieuw station gebouwd kan worden. Een onderzoeksalternatief bestaat uit een stationslocatie én een tracé voor een inlusing met een beschrijving van de vormgeving
Ontplofbare oorlogsresten	explosieven en munitie uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog die in de bodem zijn achtergebleven
Ontwerp-projectbesluit	een formeel document, opgesteld door overheidsinstanties zoals waterschappen, provincies of het Rijk, om complexe projecten met een publiek belang mogelijk te maken. Het ontwerp-projectbesluit beschrijft hoe het project eruit zal zien en welke maatregelen er genomen worden voor de fysieke leefomgeving
Overstromingsrisico	een overstromingsrisico is het product van de kans dat er een overstroming plaatsvindt en de gevolgen die zo'n overstroming kan hebben

P

Plaatsgebonden risico	dit is de kans per jaar dat 1 persoon overlijdt door een ongeluk met een gevaarlijke stof
Planuitwerkingsfase	de planuitwerkingsfase volgt na het vaststellen van een voorkeursalternatief (VKA) door de Minister in de verkenningsfase. In deze planuitwerkingsfase wordt het VKA in detail uitgewerkt tot een ontwerp en een ruimtelijk-planologisch besluit ('het projectbesluit')
Port of Moerdijk	het zoekgebied voor het project POM 380-150-20 kV. Dit zoekgebied is ruim genomen en globaal aangegeven. Het geeft een beeld van het gebied waarbinnen het project gerealiseerd moet worden. Het zoekgebied geeft de mogelijkheid om binnen het haven- en industriegebied Moerdijk te zoeken naar een geschikte locatie. Vanwege de link met de 380 kV-verbindingen Geertruidenberg-Rilland en Rilland-Tilburg is het zoekgebied ook in de buurt van deze verbindingen gelegen. Aan de oostzijde is het zoekgebied uitgebreid voor een haalbare inpassing van de zoeklocatie Gorsdijk
POM 380-150-20 kV	de projectnaam voor de studie naar zoeklocaties voor het plaatsen van een 380 kV- en 150 kV hoogspanningsstation van TenneT, en een 20 kV middenspanningsstation van Enexis
Programma van Eisen (PvE)	het PvE van TenneT beschrijft de functionele, technische en gebruikerswensen voor projecten, zodat alle betrokken partijen duidelijkheid hebben over de verwachtingen en vereisten
Programma VAWOZ	binnen het programma Verkenning Aanlanding Wind op Zee (VAWOZ) wordt onderzocht hoe de energie van (nog te bouwen) windparken op zee het beste aan land gebracht kan worden. Dit wordt aanlanden genoemd
Projectbesluit	besluit dat in de planuitwerkingsfase van het project opgesteld wordt op basis van de Omgevingswet. In het projectbesluit legt het bevoegd gezag vast op welke manier dit het project wordt uitgewerkt. Er staat in elk geval in hoe het project eruitziet, welke maatregelen getroffen worden om het project te realiseren en welke maatregelen getroffen worden om nadelige gevolgen voor de omgeving te beperken
Projectprocedure	het instrument voor het Rijk, de provincies en de waterschappen om complexe projecten met een publiek belang mogelijk te maken en zorgvuldig voor te bereiden

R

Raakvlakprojecten	te verwachten ontwikkelingen in het gebied die mogelijk plaatsvinden. Het gaat om plannen en projecten waarvoor nog geen besluit, bij het publiceren van deze concept-NRD, is genomen of waarvan de besluitvorming nog niet in een vergevorderd stadium is
--------------------------	--

S

Seveso-inrichtingen	dit zijn bedrijven die met dusdanige grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen werken, dat zij zijn aangewezen als Seveso-inrichtingen
Spanning	potentiaalverschil tussen twee punten. De hoogte van de spanning wordt uitgedrukt in Volt (V). Het hoogspanningsnet in Nederland kent een spanning van 110.000 V, 150.000 V, 220.000 V en 380.000 V, ofwel 110 kV, 150 kV, 220 kV en 380 kV
Stroom	elektrische stroom is beweging van elektronen (negatieve elektrische ladingen) in een geleider, bijvoorbeeld een metaaldraad die onder elektrische spanning staat. De intensiteit van de elektriciteit of stroomsterkte wordt uitgedrukt in ampère (A)

T

Tracé	de route die een hoogspanningsverbinding aflegt
Transformatoren	elektrisch apparaat dat de spanning van elektriciteit kan verhogen of verlagen om het geschikt te maken voor verschillende toepassingen
Transportcapaciteit	hoeveelheid elektriciteit dat door een net getransporteerd kan worden

U

Uitgangspunten	vertrekpunten die de basis vormen voor het ontwikkelen van de onderzoeksalternatieven voor de inlussen en stationslocaties
Uitwerkingsniveau	de mate van detail en specificiteit in een plan of strategie. Het geeft aan hoe gedetailleerd de uitvoering van bepaalde maatregelen of projecten is uitgewerkt, inclusief de betrokken partijen, kosten en tijdslijnen

V

Variant	lokaal andere mogelijkheid binnen een onderzoeksalternatief
Veldonderzoeken	het verzamelen, analyseren en interpreteren van primaire data, ofwel nieuwe informatie. Een voorbeeld is het uitvoeren van bodemonderzoek door boringen te doen
Voorstel Voornemen en Participatie (V&P)	in dit document leggen TenneT en het Ministerie het voornemen uit en beschrijven zij het participatietraject tot aan het publiceren van de definitieve notitie reikwijdte en detailniveau (NRD)
Voorkeursalternatief (VKA)	het voorkeursalternatief is het alternatief (de oplossing) dat na zorgvuldige afweging van effecten op milieu, omgeving, techniek, kosten, toekomstvastheid en ruimtelijke kwaliteit de voorkeur heeft van het bevoegd gezag
Voornemen (of voorgenomen activiteit)	de ontwikkeling of activiteit die de initiatiefnemer van plan is om uit te voeren
Voortoets Natura 2000	een onderzoek of het plan significant negatieve gevolgen kan hebben voor Natura 2000-gebieden

W

Waterkeringen	primaire waterkeringen houden het water uit zeeën, meren en rivieren tegen en voorkomen overstromingen. Regionale waterkeringen bieden bescherming tegen overstroming vanuit binnenwater, zoals kanalen en regionale rivieren
Waterstofnetwerk	netwerk van leidingen waardoor waterstof getransporteerd wordt door Nederland
Waterveiligheid	waterveiligheid gaat over de bescherming tegen overstromingen. Dit gebeurt met waterkeringen zoals dijken en duinen. En ook door het beheren van onze waterwegen zoals rivieren en meren
Waterwingebieden	gebieden waarin de waterbedrijven grondwater oppompen voor de productie van drinkwater

Z

Zettingen	bodemdaling als gevolg van een bodembelasting, bijvoorbeeld door het gewicht van een aangebrachte ophoging of een verlaagde grondwaterstand
Zoekgebied	het gebied waarbinnen wordt gezocht naar een mogelijke (zoek)locatie voor de realisatie van POM 380-150-20 kV



BIJLAGE: NOTITIE ONDERZOEKSALTERNATIEVEN



POM 380-150-20 kV

Notitie Onderzoeksalternatieven - 100 % versie

TenneT TSO B.V.

6 maart 2026

Project POM 380-150-20 kV
Opdrachtgever TenneT TSO B.V.

Document Notitie Onderzoeksalternatieven
Status Definitief
Datum 6 maart 2026
Referentie 141608-D/26-003.304

Projectcode 141608-D

Dit document is geautoriseerd en intern aantoonbaar vrijgegeven conform het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

Adres E-MERGE
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
KvK 38020751

Revisie	Status	Datum	Reden van uitgifte
30 %	Voorlopig	12-08-2024	Indiening document ter beoordeling (RFA versie 0)
80 %	Concept	01-11-2024	Indiening document ter acceptatie (RFA versie A2, opmerkingen verwerkt)
90 %	Concept	22-11-2024	Indiening document ter acceptatie (RFA versie B2, opmerkingen verwerkt)
95 %	Concept	06-02-2025	Indiening document ter acceptatie (Reactietabel vanuit AO, opmerkingen verwerkt)
100 %	Definitief	20-03-2025	Indiening document ter acceptatie (RFA versie C2, opmerkingen verwerkt)

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Geen aansprakelijkheid wordt aanvaardt voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Voornemen project	5
1.2	Projectonderdelen	6
1.3	Relatie met Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)	7
1.4	Leeswijzer	7
2	AANPAK ALTERNATIEVENONTWIKKELING HOOFDLIJNEN	8
2.1	Wat is het doel van de alternatievenontwikkeling?	8
2.2	Proces en uitwerkingsniveau alternatievenontwikkeling	9
	2.2.1 Proces en uitwerkingsniveau op hoofdlijnen	9
	2.2.2 Nadere toelichting proces en uitwerkingsniveau	10
2.3	Omgevingsproces	11
3	UITGANGSPUNTEN	12
3.1	Proces om te komen tot uitgangspunten	12
3.2	Stations	13
3.3	Verbindingen	14
4	STAP 1: VERKENNING ZOEKLOCATIES	16
4.1	Wonen en werken	16
4.2	Infrastructuur	18
4.3	Natuur	19
4.4	Landschap en cultuurhistorie	21
4.5	Toekomstige ontwikkelingen	22
4.6	Resultaat verkenning zoeklocaties	26
5	STAP 2: VERFIJNING ZOEKLOCATIES NAAR ONDERZOEKSALTERNATIEVEN	30
5.1	Werkwijze en doel	30

5.2	Onderzoeksalternatieven	30
5.2.1	Zoeklocatie Chemieweg	31
5.2.2	Zoeklocatie Keeneweg	32
5.2.3	Zoeklocatie Gorsdijk	33
5.2.4	Zoeklocatie Krukweg	34
5.3	Zoeklocaties die niet worden meegenomen	35
5.3.1	Zoeklocatie Zevenbergseweg	36
5.3.2	Zoeklocatie Tradeboulevard	37
5.3.3	Zoeklocatie Vuilstort	38
	Laatste pagina	38

Bijlage(n)

Aantal pagina's

-

1

INLEIDING

TenneT en Enexis hebben het voornemen om een 380 kV-station en een 150 kV-station van TenneT en een 20 kV-station van Enexis op of nabij haven- en industrieterrein Moerdijk te realiseren (project POM 380-150-20 kV). Deze Notitie Onderzoeksalternatieven (NOA) beschrijft de (ontwikkeling van de) onderzoeksalternatieven die worden onderzocht in de milieueffectrapportage fase 1 (MER-fase 1) voor de ontwikkeling van dit nieuwe station. De NOA is een bijlage bij de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (concept-NRD) die voor het project is opgesteld.

Paragraaf 1.1 gaat in op de aanleiding voor het project en presenteert het zoekgebied. Paragraaf 1.2 licht de projectonderdelen toe. Paragraaf 1.3 beschrijft de positie van de NOA in het mer-proces. Dit hoofdstuk sluit af met een leeswijzer voor de NOA.

1.1 Voornemen project

Het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) en TenneT TSO B.V. (hierna: TenneT) willen een nieuw 380 kV- hoogspanningsstation en een nieuw 150 kV-hoogspanningsstation bouwen. Deze stations moeten op of nabij het haven- en industrieterrein Moerdijk in de provincie Noord-Brabant komen. Binnen het project wordt ook een locatie gezocht voor een nieuw 20 kV-middenspanningsstation van Enexis Netbeheer (hierna: Enexis) voor nieuwe aansluitingen richting eindgebruikers. Dit is het project POM 380-150-20 kV. De drie stations zijn aanvullend op de twee bestaande hoog- en middagspanningsstations op het haven- en industrieterrein Moerdijk: een gecombineerd station bestaande uit middenspanningsstations (10- en 30 kV- station) van Enexis en een hoogspanningsstation (150 kV) van TenneT. Na de geplande uitbreidingen is op deze bestaande stations geen ruimte meer om nieuwe verbindingen en klanten aan te sluiten. De ingebruikname van de drie stations is gepland tussen 2031 en 2033.

Waarom is dit project nodig?

Door de komst van de nieuwe hoogspanningsstations (150 kV- en 380 kV-station) kan TenneT initiatieven in en rondom het haven- en industrieterrein Moerdijk aansluiten op het elektriciteitsnetwerk. Denk daarbij aan initiatieven zoals elektrificatie van de aanwezige industrie en, via het middenspanningsnet van Enexis, het aanleggen van walstroom voor schepen, of nieuwe bedrijven en huishoudens.

Vanwege het grote belang tot elektrificatie van de industrie in Moerdijk is de realisatie van een nieuw gecombineerd 380-150 kV-station in de gemeente Moerdijk ook opgenomen in het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (hierna: nMIEK). In het nMIEK werkt de overheid samen met de industrie, energieproducenten en netbeheerders om projecten voor de energie-infrastructuur, die nodig zijn voor verduurzaming van de industrie, te versnellen. De industrie heeft een opgave voor verduurzaming gekregen van het rijk (voor 2030 en 2050) welke is verwerkt in de Cluster Energie Strategie (CES) en heeft geleid tot noodzaak voor een nieuw 380 kV-station. Het gecombineerde station is daarnaast randvoorwaardelijk om de huidige netcongestie in het gebied op te lossen tot 2035.

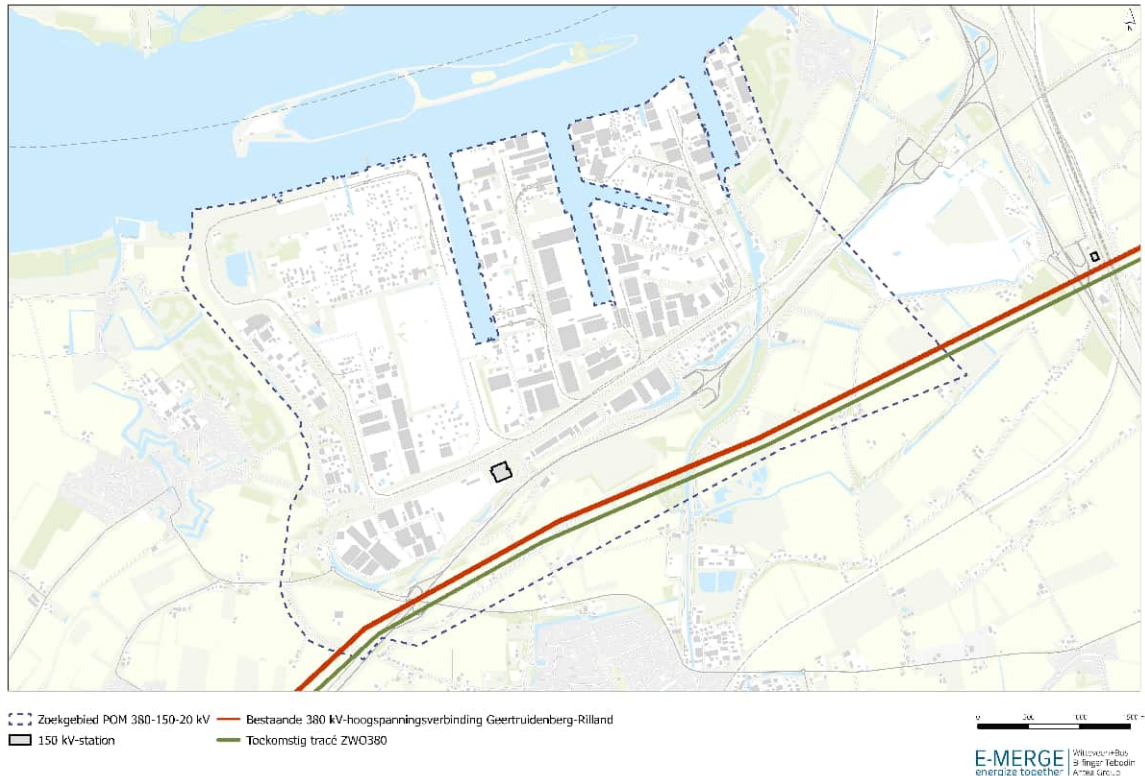
Zoekgebied

Het ministerie van Klimaat en Groene Groei, TenneT en Enexis hebben in overleg met de gemeente Moerdijk een zoekgebied aangewezen. Dit zoekgebied ligt op en nabij het haven- en industrieterrein Moerdijk (zie afbeelding 1.1).

Het zoekgebied geeft de mogelijkheid binnen of nabij POM te zoeken naar een geschikte stationslocatie. Als er geschikte stationslocaties worden gevonden die deels buiten het zoekgebied liggen, kan gemotiveerd worden afgeweken van het zoekgebied.

In hoofdstuk 4 is het zoekgebied verder beschreven.

Afbeelding 1.1 Het zoekgebied voor POM 380-150-20 kV



Initiatiefnemer en bevoegd gezag

Voor het project POM 380-150-20 kV zijn zowel TenneT als Enexis initiatiefnemer. Het bevoegd gezag voor de vaststelling van het projectbesluit is de minister van Klimaat en Groene Groei. Dit gebeurt in overeenstemming met de minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO). Het ministerie coördineert de besluitvorming en zorgt er voor dat alle stappen in overeenstemming zijn met de geldende wet- en regelgeving.

Overige partijen, zoals de gemeente Moerdijk, provincie Noord-Brabant, het havenbedrijf Moerdijk, het Waterschap en de Ontwerptafel Powerport regio Moerdijk, worden eveneens betrokken. De manier waarop dit gebeurt is opgenomen in het participatieplan.

1.2 Projectonderdelen

Het project bestaat uit de volgende onderdelen:

- een 380 kV-hoogspanningsstation (POM 380 kV);
- een 150 kV-hoogspanningsstation (POM 150 kV);
- een 20 kV-middenspanningsstation (POM 20 kV);
- inlassing op de bestaande bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Rilland;
- mogelijkheid tot inlassing op de toekomstige bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding Rilland-Tilburg;

- verbindingen tussen POM 380 kV en POM 150 kV;
- verbindingen tussen POM 150 kV en POM 20 kV;
- indien nodig, andere aanpassingen aan hoogspanningsverbindingen in het zoekgebied;
- mogelijk wordt POM 150 kV verbonden met de bestaande 150 kV-infrastructuur;
- noodzakelijke toegang/toegangswegen tot de verschillende stations;
- landschappelijke inpassing van de stations.

Vanwege de ruimtelijke en technische samenhang is het uitgangspunt om de 380, 150 en 20 kV-stations te combineren op één locatie of in elkaars directe nabijheid. De stations worden met elkaar verbonden, omdat ze onderdeel zijn van één netwerk. De stations hebben de invoeding van elkaar nodig om te kunnen functioneren. Hiervoor is minimaal 28 hectare (ha) nodig.

Het project POM 380-150-20 kV creëert extra capaciteit op het elektriciteitsnet. Hiervoor is inlusning op de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Rilland nodig. Ook wordt de mogelijkheid onderzocht om in te lussen op de nieuw te bouwen 380 kV-hoogspanningsverbinding Rilland-Tilburg (Zuid- West 380 kV Oost). Deze 380 kV-hoogspanningsverbindingen liggen langs de zuidelijke grens van het zoekgebied (zie afbeelding 1.1).

In het ontwerp en de bouw zal rekening worden gehouden met het aansluiten op de al bestaande stations op het haven- en industrieterrein Moerdijk (150 kV-hoogspanningsstation en 20 kV- middenspanningsstation) en de mogelijkheid om nieuwe klantaansluitingen te realiseren. Daarnaast wordt in het project rekening gehouden met de energie-infrastructuur die in de toekomst mogelijk nodig is, zoals de aanlanding van windenergie van zee, de daarvoor benodigde converterstations en de toekomstige grote afnemers, zoals elektrolyzers (voor de productie van waterstof).

1.3 Relatie met Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)

De eerste fase van het MER-proces is het opstellen van een notitie over de inhoud van het MER. Dit bestaat uit MER-fase 1 (de verkenningsfase) en MER-fase 2 (planuitwerkingsfase). Dit gebeurt in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). De NRD is de onderzoek agenda voor het MER. De NRD beschrijft wat er in het milieueffectrapport, en in het geval van POM 380-150-20 kV ook in de Integrale effectenanalyse (IEA), onderzocht gaat worden en tot in welk detail. De NRD beantwoordt de vragen welke milieueffecten worden onderzocht, welke alternatieven worden onderzocht en hoe deze onderzocht worden. Een beschrijving van de onderzoeksalternatieven en de alternatievenontwikkeling op hoofdlijnen is ook opgenomen in de NRD.

Deze NOA is een bijlage bij de NRD en beschrijft de afwegingen, kansen en belemmeringen die ten grondslag liggen aan de ontwikkeling van de onderzoeksalternatieven. Onderdeel van het ontwikkelen van de onderzoeksalternatieven is het omgevingsproces waarvoor gesprekken met belanghebbenden hebben plaatsgevonden en waar suggesties zijn gedaan voor uitgangspunten en alternatieven. Het doel van de NOA is om op een transparante manier te beschrijven welke uitgangspunten zijn toegepast, hoe is omgegaan met de inbreng uit het omgevingsproces en welke afwegingen hebben plaatsgevonden om te komen tot de onderzoeksalternatieven.

1.4 Leeswijzer

Deze notitie bestaat uit de volgende hoofdstukken:

- hoofdstuk 2 beschrijft de aanpak van de alternatievenontwikkeling op hoofdlijnen;
- hoofdstuk 3 beschrijft per projectonderdeel de uitgangspunten die zijn gebruikt bij de alternatievenontwikkeling;
- hoofdstuk 4 beschrijft de kenmerken en waarden van het zoekgebied die relevant zijn voor de alternatievenontwikkeling en geeft een overzicht van de mogelijke locaties;
- hoofdstuk 5 beschrijft de aanvullende aandachtspunten van de verschillende locaties en toont de onderzoeksalternatieven die in MER-fase 1 en de IEA worden onderzocht.

2

AANPAK ALTERNATIEVENONTWIKKELING HOOFDLIJNEN

Dit hoofdstuk beschrijft de aanpak voor het ontwikkelen van de onderzoeksalternatieven. Paragraaf 2.1 beschrijft het doel van het ontwikkelen van onderzoeksalternatieven. Paragraaf 2.2 beschrijft het proces van alternatievenontwikkeling op hoofdlijnen en gaat per fase van het project in op het uitwerkingsniveau van de alternatieven. Tot slot gaat paragraaf 2.3 in op de rol van het omgevingsproces bij de alternatievenontwikkeling.

2.1 Wat is het doel van de alternatievenontwikkeling?

Het doel van de alternatievenontwikkeling in deze fase is om te komen tot de onderzoeksalternatieven die worden onderzocht op milieueffecten in MER-fase 1. Vanuit de MER-methodiek is het belangrijk dat zogenaamde 'redelijkerwijs te beschouwen alternatieven' worden onderzocht (zie kader). Kort samengevat betekent dit dat in de alternatievenontwikkeling relevante mogelijkheden en invalshoeken voor de realisatie van het voornemen in beeld moeten worden gebracht (het speelveld) en vertaald moeten worden naar kansrijke en onderscheidende onderzoeksalternatieven (de hoeken van het speelveld).

De onderzoeksalternatieven omvatten de stationslocaties en de potentiële verbindingen om de verschillende projectonderdelen voor POM 380-150-20 kV te kunnen realiseren.

Onderzoeksalternatieven: alle redelijkerwijs te beschouwen alternatieven

In het Omgevingsbesluit is beschreven wat de inhoud moet zijn van een MER. Hierin staat dat in een MER in alle redelijke alternatieven onderzocht moeten worden. Dit zijn over het algemeen, en volgens vaste rechtspraak, alternatieven die haalbaar, maakbaar en betaalbaar (lijken te) zijn. Bij haalbaarheid gaat het hier met name om het wettelijk kader en of het alternatief vergunbaar is? Maakbaarheid gaat over of er voldoende fysieke ruimte en voldoende bewezen methodieken beschikbaar zijn om het alternatief ook daadwerkelijk te realiseren. Betaalbaarheid is een minder sterk gekaderd criterium. Een alternatief kan in de verkenningsfase niet afvallen als de kosten (wat) hoger zijn dan een ander alternatief. Andere afwegingen, zoals de haalbaarheid, spelen in dat geval ook een rol. Het kostenaspect kan wel doorslaggevend zijn als het gaat over onrealistisch hoge en afwijkende (maatschappelijke) kosten ten opzichte van diverse andere mogelijkheden. Haalbaar, maakbaar en betaalbaar bepalen de randen van het 'speelveld'.

Een vierde criterium om daarbinnen onderzoeksalternatieven te komen is het criterium 'onderscheidend qua milieueffecten'. Dit criterium helpt binnen het speelveld een aantal representatieve alternatieven te definiëren, waarmee alle hoeken van het speelveld onderzocht worden. Binnen het zoekgebied zijn een aantal verschillende locaties denkbaar. Het is niet nodig al deze alternatieven in de verkenningsfase apart te onderzoeken. Alleen daar waar keuzes echt tot grote, andere milieueffecten leiden is het noodzakelijk alternatieven te onderzoeken. Oftewel, in MER-fase 1 worden alternatieven onderzocht, die samen de totale bandbreedte aan effecten in beeld brengen en informatie geven om tot hoofdkeuzes over de stationslocaties en bijbehorende hoogspanningsverbindingen te kunnen komen. Vervolgens kunnen in de planuitwerkingsfase (na het vaststellen van de hoofdkeuzes) in MER-fase 2 nog weer diverse onderliggende varianten worden uitgewerkt, worden onderzocht en afgewogen die binnen de bandbreedte van de verkenningsfase vallen.

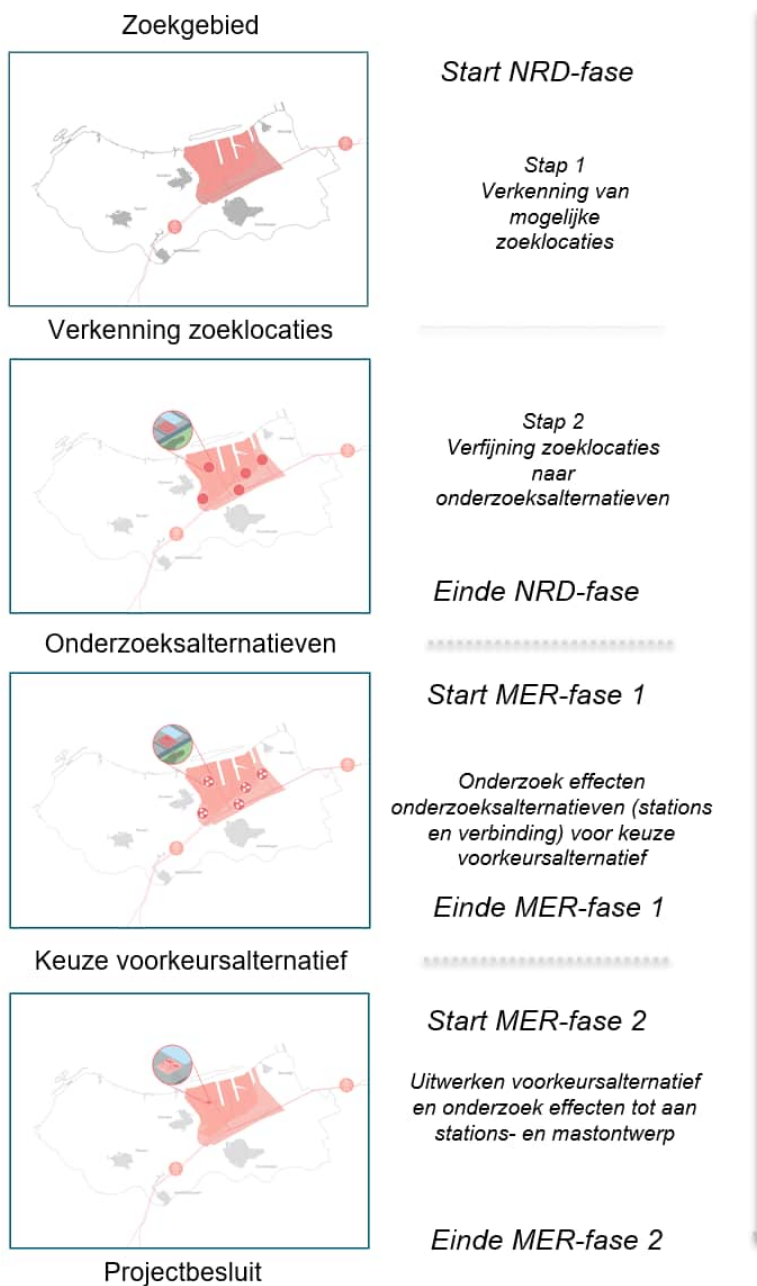
2.2 Proces en uitwerkingsniveau alternatievenontwikkeling

2.2.1 Proces en uitwerkingsniveau op hoofdlijnen

Het proces van het ontwikkelen van de alternatieven verloopt als een trechter. Dit betekent dat het begint met een breed overzicht en geleidelijk steeds gedetailleerder wordt. Afbeelding 2.1 illustreert het proces op hoofdlijnen. In paragraaf 2.2.2 is het proces verder toegelicht.

De onderzoeksalternatieven voor de stations en verbindingen zijn in de concept-NRD op een globaal detailniveau vastgelegd. De onderzoeksalternatieven bestaan namelijk uit zoekgebieden waarbinnen de drie stations voor POM 380-150-20 kV mogelijk zijn. Daarnaast zijn de aandachtspunten benoemd. Ook zijn de uitgangspunten voor inlusing op het 380 kV-hoogspanningsnet opgenomen.

Afbeelding 2.1 Proces alternatievenontwikkeling op hoofdlijnen (de getoonde locaties zijn indicatief)



2.2.2 Nadere toelichting proces en uitwerkingsniveau

Het proces voor de alternatievenontwikkeling en de uitwerking ervan bestaat uit vier verschillende fases:

- start NRD-fase;
- NRD-fase (verkenningfase);
- MER-fase 1 (verkenningfase);
- MER-fase 2 (uitwerkingfase).

Iedere fase kent een ander uitwerkingsniveau van de onderzoeksalternatieven, waarbij in iedere fase wordt toegewerkt naar steeds meer detailniveau.

Start NRD-fase

Bij de start van de NRD-fase ligt alleen het zoekgebied vast. Dit zoekgebied is opgenomen in de kennisgeving van het Voornemen en voorstel voor participatie voor het project. In het geval van POM 380- 150-20 kV zijn in de pilot 'versnelling 380/150 kV Moerdijk', begin 2022 onder leiding van het ministerie van Klimaat en Groene Groei mogelijke locaties in beeld gebracht. Deze locaties zijn in de kennisgeving van het Voornemen en voorstel voor participatie nog niet gepubliceerd, maar in de NRD-fase wel verder verkend.

NRD-fase (verkenningfase)

In de NRD-fase wordt toegewerkt naar onderzoeksalternatieven. Deze bestaan uit zoeklocaties voor de stations en uitgangspunten voor de verbindingen voor inlissing op het 380 kV-hoogspanningsnet. Dit wordt gedaan aan de hand van uitgangspunten die fysiek en/of ruimtelijk bepalend zijn voor de onderzoeksalternatieven (zie hoofdstukken 3 en 4). Daarnaast wordt gekeken naar andere uitgangspunten die ervoor zorgen dat een zoeklocatie niet haalbaar of maakbaar is. Hiervoor wordt onder andere input verzameld uit de omgeving.

Na publicatie van de kennisgeving van Voornemen en voorstel voor participatie zijn in een uitgangspuntenproces zoeklocaties verkend met provincie Noord-Brabant, gemeente Moerdijk, Havenbedrijf Port of Moerdijk, ministerie van Klimaat en Groene Groei, Ontwerptafel Powerport regio Moerdijk, Pilot-MIEK-regio Moerdijk, TenneT en Enexis. Meer informatie over dit uitgangspuntenproces is terug te lezen in het participatieverslag (bijlage van het participatieplan).

MER-fase 1 (verkenningfase)

In MER-fase 1 worden de onderzoeksalternatieven voor de stations uit de NRD-fase verder uitgewerkt. Binnen de onderzoeksalternatieven wordt een representatieve en onderscheidende locatie gezocht voor de effectbeoordeling. Deze locaties worden onderzocht in deze stap en aangepast als de onderzoeksresultaten hier aanleiding toe geven. Ook wordt de inlissing op het 380 kV-hoogspanningsnet verder uitgewerkt. Dit gebeurt op basis van de uitgangspunten die zijn opgenomen in paragraaf 3.3.

Mitigerende maatregelen volgend uit de effectbeoordeling worden eveneens beschreven en waar mogelijk meegenomen om een keuze voor een voorkeursalternatief te kunnen maken. Aan het eind van deze fase wordt voor de projectonderdelen een voorkeursalternatief vastgesteld door de bevoegde Minister(s). Hierbij worden ook de resultaten uit de Integrale effectenanalyse (IEA) betrokken.

In de eerste helft van 2025 worden vanuit de Ontwerptafel de kaders geschetst voor de ruimtelijke ontwikkelingen die een plaats moeten krijgen binnen de regio. Een richtinggevend besluit hierover wordt door het Bestuurlijk Overleg Leefomgeving (BOL) in juni 2025 bestendigd. Informatie over het richtinggevende besluit wordt meegenomen in de afwegingen en het proces om tot een locatiekeuze te komen.

MER-fase 2 (uitwerkingsfase)

In MER-fase 2 wordt het gekozen voorkeursalternatief in meer detail onderzocht. Hiervoor wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt naar een concreet ontwerp met voldoende detailniveau voor de benodigde vergunningen (inclusief onderzoeken en benodigde mitigerende maatregelen) en bijbehorend ruimtebeslag, om de uitvoeringswijze te bepalen.

2.3 Omgevingsproces

TenneT, Enexis, de ministeries van Klimaat en Groene Groei en Binnenlandse Zaken, de provincie Noord-Brabant en de gemeente Moerdijk werken nauw samen voor dit project en de procedure. Daarnaast zijn ook de Ontwerptafel Powerport regio Moerdijk, het Havenbedrijf Moerdijk, burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en overige bestuursorganen, zoals het Waterschap Brabantse Delta, betrokken bij het ontwikkelen van de onderzoeksalternatieven. Om de verschillende partijen vroegtijdig te betrekken zijn een aantal sessies georganiseerd met de verschillende stakeholders.

In het proces van alternatievenontwikkeling hebben deze partijen gebiedsinformatie ingebracht die is gebruikt om uitgangspunten op te stellen. Om in eerste instantie tot concrete zoeklocaties binnen het zoekgebied te komen is aan lokale overheden, het Havenbedrijf Port of Moerdijk, de Pilot-MIEK-regio Moerdijk en de Ontwerptafel Powerport regio Moerdijk gevraagd uitgangspunten te definiëren waar een goede zoeklocatie aan moet voldoen. De input van de sessies is onderdeel van de stappen in de alternatievenontwikkeling en heeft bijgedragen aan het opstellen van het beoordelingskader (zie concept-NRD). In het participatieplan, dat wordt gepubliceerd bij het concept-NRD, is een verdere uitwerking opgenomen van het doorlopen proces.

In het proces zijn de volgende sessies met de omgeving georganiseerd om te komen tot de onderzoeksalternatieven:

- uitgangspuntenproces sessie 1 - maart 2024;
- uitgangspuntenproces sessie 2 - april 2024;
- uitgangspuntenproces sessie 3 - juni 2024;
- stakeholdergesprekken - oktober/november 2024.

De volgende organisaties zijn aanwezig geweest bij één of meerdere sessies of hebben op een andere wijze input geleverd:

- gemeente Moerdijk;
- havenbedrijf Port of Moerdijk;
- Ministerie van Klimaat en Groene Groei;
- provincie Noord-Brabant;
- ontwerptafel Powerport regio Moerdijk;
- Pilot-MIEK-regio Moerdijk;
- programma VAWOZ;
- PROMO;
- Enexis;
- TenneT;
- Ennatuurlijk;
- waterschap Brabantse Delta;
- omgevingsdienst Midden- en West-Brabant.

3

UITGANGSPUNTEN

Dit hoofdstuk beschrijft de belangrijkste uitgangspunten voor de alternatievenontwikkeling voor de stations en verbindingen. Paragraaf 3.1 beschrijft het proces om te komen tot de belangrijkste uitgangspunten die bijdragen aan de alternatievenontwikkeling. Paragraaf 3.2 toont de uitgangspunten die hebben bijgedragen aan het ontwikkelen tot de onderzoeksalternatieven voor de stations. Paragraaf 3.3 bevat de uitgangspunten voor de verbindingen.

3.1 Proces om te komen tot uitgangspunten

De uitgangspunten voor de verschillende projectonderdelen komen voort uit diverse kaders, wetgeving, beleidsstukken, technische (systeem-)eisen, de programma's van eisen van TenneT (PvE's), eisen van Enexis en toekomstige ontwikkelingen. De volgende nationale en regionale visies zijn bij het opstellen van de uitgangspunten meegenomen:

- Nationale omgevingsvisie (NOVI);
- programma Energiehoofdstructuur (PEH);
- landschapsvisie TenneT;
- Cluster Energie Strategie Industriecluster Rotterdam-Moerdijk (CES);
- omgevingsvisie Moerdijk 2040;
- omgevingsvisie Noord-Brabant;
- omgevingsverordening Noord-Brabant.

Daarnaast zijn in meerdere sessies ook door omgevingspartijen uitgangspunten aangedragen. Deze uitgangspunten zijn betrokken in het proces van de alternatievenontwikkeling.

In het uitgangspuntenproces is onderscheid gemaakt in twee soorten uitgangspunten:

- 1 uitgangspunten om te komen tot de zoeklocaties voor de stations:
 - dit zijn uitgangspunten die resulteren in fysieke en/of ruimtelijke beperkingen voor de stations, maar ook aandachtspunten vanuit milieuaspecten. Deze uitgangspunten zijn relevant voor de NRD-fase. In enkele gevallen kunnen deze uitgangspunten nog wijzigen als uit nader onderzoek blijkt dat meer afstand nodig is of minder afstand mogelijk is;
- 2 uitgangspunten die relevant zijn voor de uitvoering van het project en die worden onderzocht in MER-fase 1:
 - dit zijn uitgangspunten die niet meteen zorgen voor een fysieke en/of ruimtelijke beperking voor de stations, maar die wel als aandachtspunten meegewogen moeten worden in de uiteindelijke keuze voor een voorkeursalternatief. Ook zijn deze aandachtspunten meegenomen in het opstellen van het beoordelingskader voor het MER en in de thema's die worden onderzocht in de IEA. Een voorbeeld hiervan is het door het waterschap Brabantse Delta ingebrachte punt over het uitvoeren van een stresstest voor wateroverlast. Dit wordt opgenomen in het beoordelingskader en onderzocht in het MER.

3.2 Stations

Belangrijke fysieke en/of ruimtelijke beperkingen die als uitgangspunt zijn gehanteerd bij het definiëren van de onderzoeksalternatieven voor POM 380-150-20 kV zijn onder andere:

- de drie stations worden bij voorkeur gecombineerd:
 - als dit niet mogelijk is, liggen de stations wel in elkaars nabijheid;
- het benodigde oppervlak voor een gecombineerd 380-150-20 kV-station is minimaal 28 hectare;
- indien nodig kan het 380 kV-station los van het 150-20 kV-station worden gerealiseerd. Het benodigde oppervlak voor een gesplitst 380 kV-station is minimaal ongeveer 20 hectare en voor een 150- 20 kV- station minimaal circa 8 hectare;
- er wordt waar mogelijk voldoende afstand gehouden tot infrastructuur en waterkeringen;
- er wordt waar mogelijk voldoende afstand tot windturbines (245 meter) en belangrijke kabels en (buis)leidingen(straten) (25 meter) gehouden;
- er wordt waar mogelijk voldoende afstand gehouden tot Seveso-inrichtingen (25 meter). Dit zijn locaties waar met gevaarlijke stoffen wordt gewerkt;
- er wordt waar mogelijk rekening gehouden met bestaande gebouwen (zoals woningen en bedrijven);
- het station wordt uitgevoerd als openluchtstation (AIS).

De richtlijnen voor het houden van afstand tot Seveso-inrichtingen en buisleidingen worden door TenneT op dit moment aangescherpt. In de verkenningsfase wordt uitgegaan van de huidige regelgeving. Eventuele aanpassing van het beleid kan tot gevolg hebben dat gedurende MER-fase 1 deze uitgangspunten moet worden aangepast en bekeken moet worden wat dit voor effect op de zoeklocaties heeft. Vooralsnog lijkt het effect beperkt.

Uitgangspunten die zijn aangedragen in het uitgangspuntenproces die in de vervolgfase (MER-fase 1 en IEA) worden onderzocht, zijn onder andere:

- geen nadelige beïnvloeding van de leefbaarheid;
- bij voorkeur vermijden van locaties met een hoge archeologische, aardkundige en/of cultuurhistorische waarde of monument;
- principe water en bodem sturend toepassen;
- ligging buiten wateroverlastgevoelige gebieden en rekening houden met afvalwaterpersleidingen;
- bij voorkeur vermijden van locaties met een bekende (ernstige) bodemverontreiniging;
- risico op zetting door belasting en het tijdelijke risico door bemaling minimaliseren;
- waar mogelijk uitgaan van natuurlijke bodemsysteem en bij voorkeur realiseren op grond die weinig/niet zettingsgevoelig is;
- behouden of versterken van kenmerken en identiteit van gebieden. Hierbij natuur, cultuurhistorie, en ruimtelijke kwaliteit integraal meenemen en aansluiten op het karakter van de omgeving;
- bij voorkeur vermijden Natuurnetwerk Brabant (NNB)/Natuurnetwerk Nederland (NNN) en de groene zone rondom het haven- en industrieterrein;
- rekening houden met de verschillende opgaven, waaronder elektrificeren huidige bedrijven en toekomstige ruimtevragers in het gebied en de Ontwerptafel Powerport regio Moerdijk;
- rekening houden met beoogde ontwikkelingen die zijn opgenomen in de Omgevingsvisie, zoals bijvoorbeeld de voorgenomen woningbouw (nieuwbouw en transformatie) en uitbreiding bedrijventerrein in Zevenbergen-Noord.

Deze uitgangspunten hebben bijgedragen aan het opstellen van het beoordelingskader voor het MER en ook aan de thema's die worden onderzocht in de IEA.

Toelichting benodigde oppervlakte

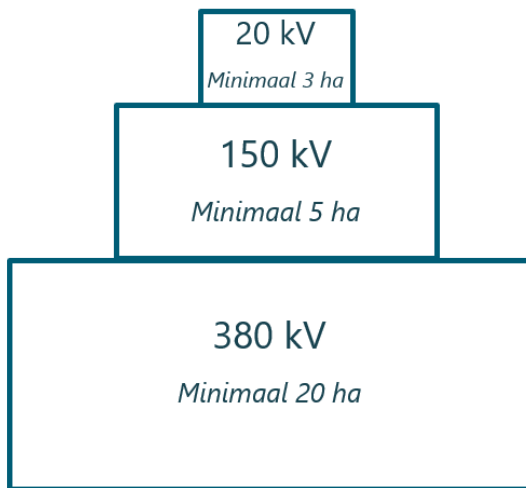
Het heeft de voorkeur om POM 380-150-20 kV gecombineerd te realiseren, omdat dit vanuit ruimtegebruik en technisch oogpunt efficiënter is dan gesplitste stations. Voor POM 380-150-20 kV is minimaal 28 hectare nodig. Het uitgangspunt hierbij is dat de stations tegen elkaar aan worden geplaatst in een soort taartvorm (zie afbeelding 3.1). Deze taartvorm hangt samen met de standaard configuratie van de stations om de onderdelen, zoals de schakelaars en transformatoren, goed te kunnen plaatsen.

Dit betekent dat er specifieke afmetingen in lengte en breedte nodig zijn voor de stations. Hierdoor is niet elke locatie die aan het aantal benodigde hectares voldoet, ook meteen geschikt voor het bouwen van een station.

Het toepassen van de standaard configuratie heeft de voorkeur ten opzichte van andere configuraties, omdat de standaard configuratie onder andere zorgt voor een kortere doorlooptijd, efficiëntie in de aanleg- en onderhoudsfase en lagere kosten heeft. Dit komt doordat de verschillende onderdelen op grotere schaal kunnen worden geproduceerd en ingekocht, op de standaard manier kunnen worden beheerd en doordat werkzaamheden kunnen worden gecombineerd.

Het is ook mogelijk om het 380 kV-station los van de combinatie van het 150-20 kV-station te realiseren. Dit levert niet de voordelen ten opzichte van een standaard configuratie op en heeft daarmee niet de voorkeur. Voor de volledigheid wordt dit wel als optie onderzocht. In dit project is het uitgangspunt dat het 150 en 20 kV-station niet los van elkaar worden ontwikkeld.

Afbeelding 3.1 Benodigd oppervlakte en configuratie gecombineerd station POM 380-150-20 kV



Een minimale oppervlakte van 28 hectare is nodig om alle onderdelen die nodig zijn voor het goed functioneren van de stations te kunnen plaatsen. Dit betreft de technische onderdelen zoals het benodigde aantal schakelvelden, trafo's en spoelen. Ook is rekening gehouden met veiligheidseisen en is ruimte beschikbaar voor een goede inpassing in de omgeving. Voor de 150 en 380 kV-stations wordt daarom ruimte rondom het station aangehouden. Dit resulteert in een groter benodigd oppervlakte dan alleen de ruimte waar de technische installaties komen te staan.

3.3 Verbindingen

Belangrijke uitgangspunten die van toepassing zijn voor de verbindingen en voor de inlissing op het 380 kV-hoogspanningsnet zijn onder andere:

- de inlissing op het 380 kV-hoogspanningsnet vindt bovengronds plaats, omdat het nieuwe hoogspanningsstation onderdeel uitmaakt van het landelijke hoogspanningsnet en een ondergrondse 380 kV-verbinding zorgt voor een afname van de leveringszekerheid;
- ruimte onder de bovengrondse verbindingen moet vrij van fysieke obstakels zijn en blijven. TenneT vestigt hier een zakelijk recht overeenkomst (ZRO);

- er wordt ingelust op de bestaande 380 kV-verbinding Rilland - Geertruidenberg. Hiervoor is een vrije strook van ongeveer 200 meter breed nodig:
 - binnen deze strook komen twee mastenrijen te staan, die zorgen voor zowel aansluiting in oostelijke- als westelijke richting. Tussen en rondom de masten is ruimte nodig om deze veilig aan te leggen, te kunnen gebruiken en te kunnen onderhouden;
- er moet ruimte zijn voor eventuele inlissing op de toekomstige 380 kV-verbinding Rilland - Tilburg (Zuid- West 380 kV Oost). Hiervoor is ook een vrije strook van ongeveer 200 meter breed nodig;
- de stations worden onderling verbonden. Als de stations los van elkaar worden ontwikkeld, wordt deze verbinding in principe ondergronds aangelegd;
- rondom de 380 en 150 kV-stations moet voldoende ruimte zijn om afgaande kabels voor klantverbindingen van TenneT te realiseren;
- rondom het 20 kV-station moet voldoende ruimte zijn om de afgaande 20 kV-kabels voor klantverbindingen van Enexis aan te leggen, bij voorkeur in drie windrichtingen;
- gevoelige gebouwen worden zoveel mogelijk vermeden;
- locaties met een extern veiligheidsrisico, zoals windturbines en Seveso-inrichtingen worden zoveel mogelijk vermeden;
- parallelloop en/of kruisingen met bestaande kabels en leidingen wordt bij voorkeur vermeden.

4

STAP 1: VERKENNING ZOEKLOCATIES

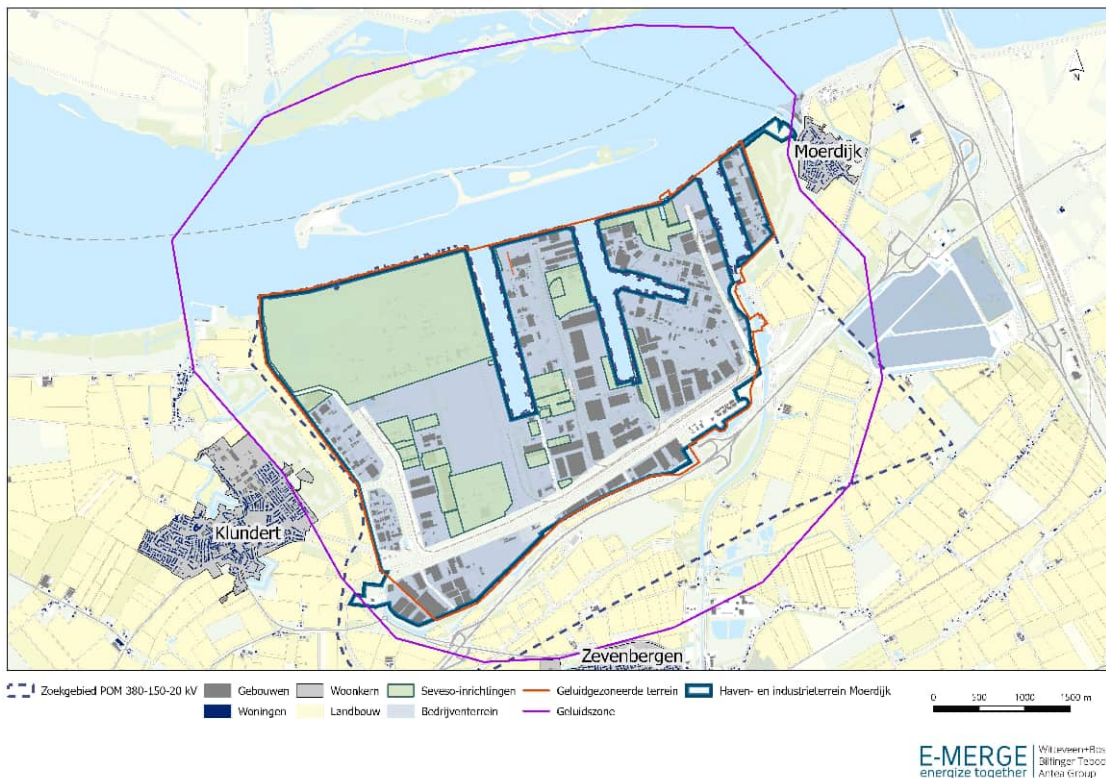
Om de onderzoeksalternatieven te ontwikkelen is het van belang om relevante kenmerken en waarden van het zoekgebied in beeld te hebben. Deze zorgen namelijk, in combinatie met de uitgangspunten uit hoofdstuk 3, voor belemmeringen en kansen voor het ontwikkelen van de stations en verbindingen. De relevante kenmerken en waarden zijn onder meer bepaald door de ingebrachte uitgangspunten uit het omgevingsproces. Ook volgen hieruit aandachtspunten met betrekking tot milieuaspecten.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de aanwezige gebruiksfuncties, zoals de bedrijven (paragraaf 4.1), infrastructuur (paragraaf 4.2), natuur (paragraaf 4.3), het landschap (paragraaf 4.4). Paragraaf 4.5 beschrijft de toekomstige ontwikkelingen die spelen in en rond het zoekgebied. Uiteindelijk leidt dit tot een eerste overzicht van de zoeklocaties die mogelijk geschikt zijn voor de stations. Dit is opgenomen in paragraaf 4.6.

4.1 Wonen en werken

Afbeelding 4.1 geeft de haven- en industrieterrein Moerdijk, bedrijventerreinen, Seveso-inrichtingen, landbouwgronden, en de woonkernen rondom het zoekgebied weer.

Afbeelding 4.1 Haven- en industrieterrein Moerdijk en de woonkernen rond het zoekgebied



Ten westen van het zoekgebied ligt de vestingstad Klundert, ten zuiden ligt Zevenbergen en ten noordoosten ligt het dorp Moerdijk. In het zoekgebied zelf liggen geen woonkernen. Wel staan er een aantal verspreid liggende woningen, die meestal bij een agrarisch bedrijf horen. Deze liggen voornamelijk in het zuidoostelijke en zuidwestelijke deel van het zoekgebied.

Een groot gedeelte van het zoekgebied (groveweg tussen de A17 en het Hollands Diep) bestaat uit het terrein van het haven- en industriegebied Moerdijk. Op het haven- en industrieterrein Moerdijk zijn ruim 400 bedrijven actief, in onder andere de chemische en logistieke sector.

De overslag van goederen en containers vindt vooral plaats op het oostelijke deel van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Aan de westzijde ligt vooral chemische en zware industrie. Hier ligt onder andere Shell Moerdijk, dat een 380 kV-klantaansluiting wil op het nieuwe 380 kV-station. Deze aansluiting maakt geen onderdeel uit van dit project. Ten zuiden van het terrein van Shell Moerdijk ligt langs de Chemieweg een groot braakliggend terrein van ruim 50 hectare. Dit terrein is mogelijk groot genoeg om de stations te huisvesten. De overige braakliggende percelen op het haven- en industrieterrein Moerdijk zijn te klein om de stations te huisvesten en zijn bovendien door hun ligging niet goed bereikbaar voor de benodigde verbindingen.

Centraal op het haven- en industrieterrein Moerdijk liggen meerdere energie-gerelateerde bedrijven en bedrijven die onder andere gericht zijn op recycling. Langs de zuidzijde van het haven- en industrieterrein Moerdijk, tussen het spoor en de A17, hebben de bedrijven al een logistieke functie, zoals een groot veilingbedrijf naast het bestaande 150 kV-hoogspanningsstation.

Verspreid over het haven- en industrieterrein Moerdijk liggen meerdere Seveso-inrichtingen. Dit zijn bedrijven en locaties waar met gevaarlijke stoffen wordt gewerkt. Seveso-inrichtingen vormen een risico voor het functioneren van de stations. Daarom houdt TenneT een afstand van minimaal 25 meter aan tot Seveso- inrichtingen bij het ontwikkelen van de zoeklocaties. Direct ten zuiden van het braakliggende terrein langs de Chemieweg bevindt zich ook een Seveso-inrichting. Een hoogspanningsverbinding boven een Seveso-inrichting kent risico's voor de leveringszekerheid.

Tussen het haven- en industrieterrein Moerdijk en Zevenbergen, ten zuiden van de A17, ligt een voormalige stortplaats, die inmiddels is afgesloten. Verspreid over de diverse stortvakken is er asbest (houdend materiaal) gestort. In de eerste jaren is huishoudelijk en bedrijfsafval samen met asbest verwerkt. Later is het asbest in specifiek daarvoor bestemde asbestcellen verwerkt. Er is niet bijgehouden waar de stortlocaties van het asbest liggen. Daarnaast is C3-afval gestort in een daarvoor ingericht compartiment. In dit compartiment is ook asbest gestort. Om de stations goed te kunnen funderen op deze locatie zal deze stortplaats moeten worden gesaneerd.

Rondom het haven- en industrieterrein Moerdijk ligt een geluidszone. Dit is een contour rondom het industrieterrein om de totale geluidsbelasting naar de omgeving te reguleren. Binnen deze geluidszone is beperkt ruimte voor extra geluidsbronnen. Hierdoor is de bouw van de stations binnen deze geluidszone wellicht niet mogelijk, omdat op de buitengrens van de ingestelde geluidzone de grenswaarde van 50 dB (A) mogelijk wordt overschreden. Wat de mogelijkheden zijn om de stations te realiseren binnen de begrenzing van het haven- en industrieterrein Moerdijk of op een zoeklocatie buiten de geluidszone wordt in MER-fase1 verder onderzocht.

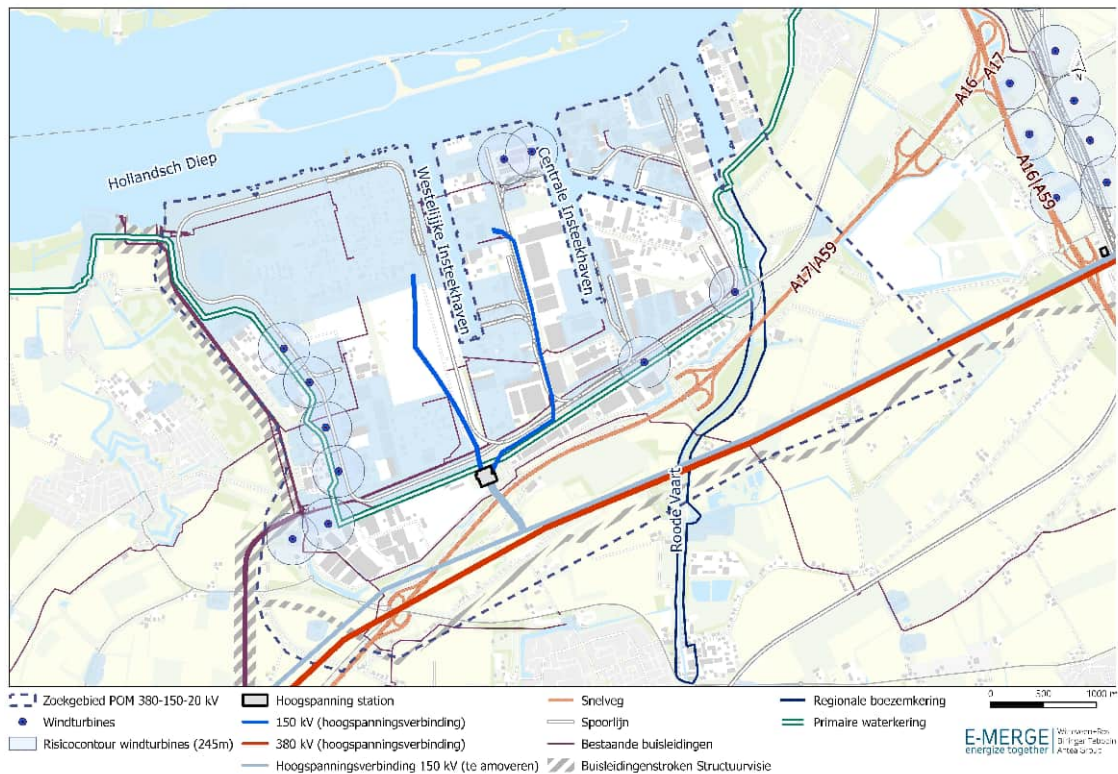
Rondom het haven- en industrieterrein Moerdijk liggen verder voornamelijk landbouwgronden. In het gebied liggen meerdere agrarische bedrijven.

4.2 Infrastructuur

In het gebied ligt veel infrastructuur en staan tien windturbines. Afbeelding 4.2 geeft de infrastructuur rondom het zoekgebied weer. Het gaat hier om:

- vaarroutes en havens;
- waterkeringen;
- spoor- en snelwegen;
- bestaande hoogspanningsverbindingen;
- bestaande buisleidingen;
- windturbines.

Afbeelding 4.2 Infrastructuur en windturbines in en rond het zoekgebied



Direct ten noorden van het zoekgebied ligt het Hollands Diep. Dit is een belangrijke vaarroute. Het haven- en industrieterrein Moerdijk heeft drie insteekhavens die uitkomen op het Hollands Diep. Van west naar oost zijn dit de Westelijke Insteekhaven, de Centrale Insteekhaven en de Insteekhaven Roode Vaart. Vanaf de Insteekhaven Roode Vaart stroomt de gelijknamige waterweg de Roode Vaart in zuidelijke richting naar Zevenbergen.

Rondom het haven- en industrieterrein Moerdijk ligt een primaire waterkering, waardoor het gebied buitendijks ligt. Om de havenactiviteiten mogelijk te maken is het gebied in het verleden opgehoogd tot de zogenoemde Delta-hoogte. Hierdoor ligt het haven- en industriegebied Moerdijk hoger dan de binnendijkse gebieden. Langs de oostkant van het haven- en industrieterrein Moerdijk ligt rondom de Roode Vaart een regionale boezemkering.

De A17 loopt door het zuiden van het zoekgebied en scheidt het haven- en industrieterrein Moerdijk van de overige delen van het zoekgebied. Binnen het haven- en industrieterrein Moerdijk bevinden zich spoorlijnen bestemd voor goederentreinen. Voor het plaatsen van stations worden de beheerzones rond de snelweg en het spoor vermeden.

In het zuidelijke deel van het zoekgebied bevinden zich twee bestaande hoogspanningslijnen. Het gaat om een bovengrondse 150 kV-verbinding tussen Roosendaal en Geertruidenberg en de bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Rilland en Geertruidenberg. Een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Rilland en Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost) is in ontwikkeling. Deze wordt aangelegd ten zuiden van de huidige 380 kV-hoogspanningsverbinding. De bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding ten zuiden van het haven- en industrieterrein Moerdijk zal worden verwijderd. Deze 150 kV-verbinding wordt gecombineerd met de nieuwe 380 kV-verbinding Zuid-West 380 kV Oost. Het gedeelte tussen het bestaande hoogspanningsstation en de nieuwe verbinding wordt ondergronds aangelegd.

In het zuiden van haven- en industrieterrein Moerdijk ligt het 150 kV-hoogspanningsstation Moerdijk. Vanuit dit station lopen twee bovengrondse 150 kV-hoogspanningsverbindingen verder het haven- en industriegebied op: één naar de Warmte Kracht Centrale (WKC) Moerdijk van RWE in het noorden van het zoekgebied en de andere naar Shell Moerdijk aan de noordwestzijde. Naast het 150 kV-station staat ook een 20 kV-middenspanningsstation van Enexis. Vanuit hieruit lopen kabels onder de wegen door naar het bedrijventerrein en de omliggende woonkernen.

Door het haven- en industrieterrein Moerdijk lopen verschillende ondergrondse buisleidingen die gebruikt worden voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Binnen 25 meter van deze buisleidingen is het niet wenselijk om de stations te ontwikkelen, omdat dit een risico vormt voor het goed kunnen functioneren van de stations. Langs de westkant en zuidzijde van het zoekgebied loopt een strook die gereserveerd is binnen de nationale Structuurvisie Buisleidingen (SVB) (afbeelding 4.2) voor de Delta Rhine Corridor (DRC). Dit is een gereserveerde strook voor buisleidingen met waterstof en CO₂, en voor ammoniak.

Daarnaast staan in het zoekgebied, rond de grens van het haven- en industrieterrein Moerdijk, tien windturbines. Rond windturbines bestaan veiligheidsrisico's, zoals mastbreuk, het afbreken van de gondel of van een blad. In deze fase is volgens de eisen van TenneT, opgenomen in de Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020), een minimale afstand van 245 meter ten opzichte van een windturbine aangehouden.

4.3 Natuur

In en rondom het zoekgebied liggen verschillende natuurgebied. Het gaat om Natura 2000-gebied, gebieden die horen bij het Natuurnetwerk Brabant (NNB) en groenblauwe waarden. Afbeelding 4.3 geeft de natuurgebieden rondom het zoekgebied weer.

Afbeelding 4.3 Natuur in en rond het zoekgebied



Het zoekgebied ligt naast het Natura 2000-gebied Hollands Diep. In dit gebied komen verschillende beschermde plant- en diersoorten voor. Het open water van het Hollands Diep is belangrijk als rust- en voedselgebied voor eenden, ganzen en zwanen. Ook broeden lepelaars en kluten in dit gebied. Andere beschermde diersoorten die hier voorkomen zijn vissen en knaagdieren. Het Natura 2000-gebied ligt volledig buiten het zoekgebied. Daarom is geen sprake van directe aantasting, door bijvoorbeeld ruimtebeslag, maar er kunnen wel indirecte effecten zijn, vooral tijdens de bouw van de stations en verbindingen. Dit kan ook effecten hebben op andere Natura 2000-gebieden, bijvoorbeeld door stikstofdepositie of het aantasten van leefgebied van soorten die onder Natura 2000-gebieden zijn beschermd.

Naast de Natura 2000-gebieden liggen er in het zoekgebied ook natuurgebieden die onderdeel zijn van het Natuurnetwerk Brabant (NNB)/Natuurnetwerk Nederland (NNN). Het NNB/NNN vormt een samenhangend netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen belangrijke natuurgebieden in de provincie Noord-Brabant. De NNB/NNN-gebieden liggen vooral in het zuiden en oosten van het zoekgebied, langs de randen van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Het gaat grotendeel om het natuurbeheertype 'vochtig bos met productie'. Hierbij is de houtoogst een doel, waardoor kap periodiek plaatsvindt. Hierdoor is de diversiteit volgens de classificatie van de provincie laag tot matig hoog. Daarnaast is een gedeelte aangewezen als 'kruiden- en faunarijk grasland'. Het type is onder andere van belang voor vlinders en andere insecten, vogels en kleine zoogdieren. De gebieden direct ten westen en (noord-)oosten van het zoekgebied kennen het beheertype 'haagbeuken- en essenbos, waar bij veel variatie in structuur sprake kan zijn van rijke fauna en flora. Het heeft de voorkeur om de stations niet in NNB/NNN-gebieden te plaatsen. Omdat niet bekend is wat de daadwerkelijke waarden voor flora en fauna zijn en of bijvoorbeeld compensatie mogelijk is, worden NNB/NNN-gebieden niet op voorhand uitgesloten.

In het westen van het zoekgebied overlapt het zoekgebied gedeeltelijk met een gebied dat door de provincie is aangemerkt voor groenblauwe waarden. Groenblauwe waarden vervullen functies voor natuurbehoud, waterbeheer, recreatie en multifunctioneel landgebruik om de omgevingskwaliteit en klimaatbestendigheid te versterken.

Ook in het zuidwesten, tussen de snelweg en het haven- en industrieterrein Moerdijk, en in het oosten van het zoekgebied liggen gebieden die zijn aangemerkt als groenblauwe waarden. Deze gebieden worden bij voorkeur vermeden, onder andere omdat ze de landschappelijke inpassing vormen van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Toch zijn de groenblauwe waarden in deze fase niet een evidente fysieke en/of ruimtelijke beperking, omdat onderzocht kan worden hoe aanpassing mogelijk is.

4.4 Landschap en cultuurhistorie

In het zoekgebied komen diverse landschappelijke kwaliteiten voor. Deze kwaliteiten zijn opgenomen op afbeelding 4.4.

Afbeelding 4.4 Kwaliteitenkaart landschap



De belangrijkste waarden van het landschap zijn:

- open en weidse polderlandschap, omzoomd met dijken met lijnbeplanting:
 - het zeekleigebied is een open en rationeel ingericht landschap. Kenmerkend zijn de door dijken omgeven grootschalige polders. De dijken zelf zijn ook opvallend in het landschap. Deze zijn relatief stijl, hoog en beplant (vaak met laanbomen), waardoor ze zichtbaar in het landschap aanwezig zijn. De openheid rondom de oude vesting van Klundert is nog zichtbaar vanwege een voormalig schootsveld wat daar ligt. Dit is een kwaliteit die ook de cultuurhistorie beleefbaar houdt;
- groene zoom rondom het bedrijventerrein:
 - de groene zoom is een transitiegebied tussen het haven- en industrieterrein Moerdijk en het open polderlandschap. Op de plekken waar de zoom goed functioneert behoudt het landschap een natuurlijk karakter en het vormt (visueel) een afstand tussen de omliggende dorpen en het haven- en industrieterrein Moerdijk;

- de Roode Vaart:
 - de Roode Vaart is een gekanaliseerde brede kreek, waarop ook gevaren kan worden. De hele kreek is aan weerszijden sterk aangezet met opgaande laanbeplanting. Hierdoor ontstaat er een zichtbare en sterke landschappelijke structuur in dit gebied;
- groenstructuur op het bedrijventerrein:
 - het haven- en industrieterrein Moerdijk behoort tot de zwaarste milieucategorieën in Nederland, echter is de opzet van het gebied ruim en met veel groen en openheid. Door de ruime opzet is de beleving van een zwaar industrieel gebied niet altijd aanwezig.

Het open en weidse polderlandschap en de groene zoom rondom het haven- en industrieterrein Moerdijk worden bij de ontwikkeling van de stations mogelijk aangetast. In de landschapsvisie worden verschillende mogelijkheden voorgesteld om te zorgen dat de aantasting van de landschappelijke waarden beperkt blijft. Een belangrijke inpassingsmaatregel is het versterken en/of uitbreiden van de groene zoom, indien een zoeklocatie buiten de bestaande begrenzing van het haven- en industrieterrein Moerdijk wordt gekozen. Binnen de groene zoom is ook de kans om de oude kreken terug te brengen in het landschap of om de groenblauwe functionering van de buffer te versterken. Hiermee kan de impact op het landschap beperkt worden. Het huidige landschap zorgt daarmee in deze fase nog niet voor een evidente ruimtelijke belemmering.

Daarnaast komen in het zoekgebied verschillende cultuurhistorische waarden voor. Een groot deel van het zoekgebied behoort tot het historische inundatiegebied Zuidelijk Frontier (een gebied dat vroeger onderwater werd gezet als militaire verdedigingsmaatregel). Rond de Roode Vaart bevindt zich een relatief hoge concentratie van cultuurhistorische waarden. Veel boerderijen langs de Roode Vaart zijn aangemerkt als historische bouwkunst, en de vaart wordt omringd door cultuurhistorisch waardevolle dijken en grienden. Daarnaast ligt de dijknederzetting Havenbuurt Lichtenburg aan de Roode Vaart. Deze heeft een zichtrelatie tot Moerdijk. In het zuiden van het zoekgebied liggen ook meerdere dijken met beplanting, zoals langs de Zevenbergseweg. Ten westen van het zoekgebied ligt een open polderlandschap, de Zuiderwaterlinie bij Willemstad en Klundert.

4.5 Toekomstige ontwikkelingen

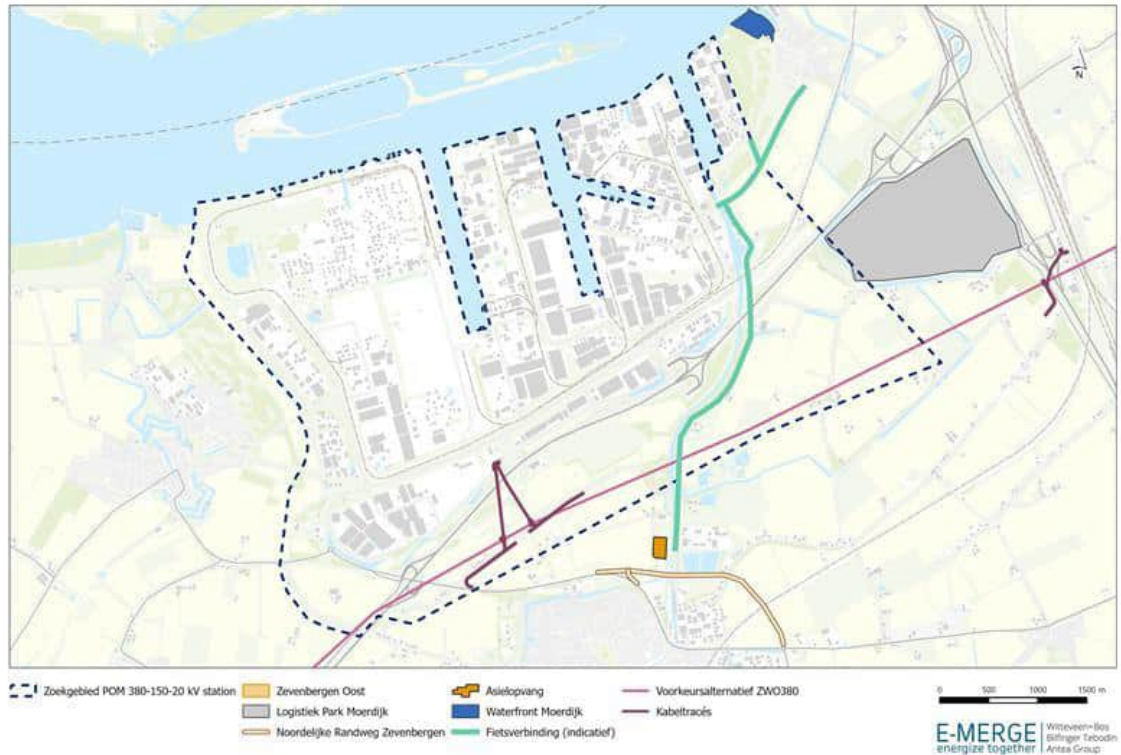
In en rondom het zoekgebied spelen diverse toekomstige ontwikkelingen. Deze zijn van belang om te benoemen, omdat ze ook ruimte nodig hebben. Dit kan strijdig zijn met de projectonderdelen van POM 380-150-20 kV. De toekomstige ontwikkelingen zijn onderverdeeld in autonome ontwikkelingen, waarvoor geldt dat al is besloten dat ze zullen worden gerealiseerd, en raakvlakprojecten, waarover nog geen definitief besluit is genomen.

Autonome ontwikkelingen

In en rond het zoekgebied komen verschillende ontwikkelingen voor. Autonome ontwikkelingen vormen een belemmering voor de ontwikkeling van POM 380-150-20 kV en/of moeten worden meegenomen in het effectenonderzoek. De volgende autonome ontwikkelingen zijn op moment van publiceren voorzien in en rond het zoekgebied. Deze ontwikkelingen zijn op kaart weergegeven in afbeelding 4.5:

- uitbreiding van het hoogspanningsnet op land (Zuid-West 380 kV Oost);
- ontwikkeling Logistiek Park Moerdijk;
- Zevenbergen Oost;
- Noordelijke Randweg Zevenbergen;
- opvanglocatie Zevenbergen;
- Waterfront Moerdijk;
- fietsverbinding Zevenbergen-Moerdijk.

Afbeelding 4.5 Autonome ontwikkelingen in en rond het zoekgebied



Uitbreiding van het hoogspanningsnet op land (Zuid-West 380 kV Oost)

De huidige 380 kV-verbinding tussen Rilland en Tilburg zit aan het maximum van haar transportcapaciteit. Om in de toekomst nieuwe (grootschalige) energieleveranciers te kunnen aansluiten is een extra verbinding nodig. Daarom realiseert TenneT tussen Rilland en Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost) een nieuwe 380 kV-verbinding. Deze is juridisch-planologisch vastgelegd en geldt als een belemmering voor de stations. Het nieuwe 380 kV-station wordt in de toekomst mogelijk verbonden worden met deze nieuwe 380 kV-verbinding.

Logistiek park Moerdijk

Direct ten oosten van het zoekgebied is logistiek park Moerdijk in ontwikkeling. De aanleg hiervan is naar verwachting in 2030 voltooid. Het logistiek park heeft een oppervlakte van ongeveer 200 hectare, waarvan 140 hectare wordt uitgegeven aan bedrijven.

Zevenbergen Oost

De gemeente Moerdijk werkt aan de gebiedsontwikkeling Zevenbergen Oost om 2.700 woningen te realiseren. Deze woningen worden gebouwd aan de zuidoostzijde van Zevenbergen. Het project Zevenbergen Oost bestaat naast de woningbouw ook uit de aanleg van de infrastructurele projecten Verlengde Zuidrand en Zuidrandtunnel. Daarbij wordt de weg de Zuidrand verbonden met de Oostrand (N389) in Zevenbergen. Hiervoor wordt een tunnel onder het spoor aangelegd. Deze ontwikkeling staat bekend als de Zuidrandtunnel.

Noordelijke Randweg Zevenbergen

Door de ontwikkeling van Logistiek Park Moerdijk en uitbreidingsplannen van Zevenbergen zal het drukker worden op de provinciale weg N285. Om de ontwikkelingen mogelijk te maken en Zevenbergen leefbaar te houden, leggen de provincie en de gemeente Moerdijk een noordelijke randweg aan. Ook zorgt de weg voor een goede ontsluiting van Zevenbergen-Noord. De verwachting is dat de Noordelijke Randweg Zevenbergen in juli 2027 wordt geopend.

Opvanglocatie Zevenbergen

In 2023 besloot de gemeenteraad dat er een opvanglocatie voor maximaal 200 asielzoekers aan de Schansdijk in Zevenbergen komt. Op 19 september 2024 is aan het Centraal Orgaan opvang Asielzoekers (COA) de omgevingsvergunning voor de bouw verleend. De vergunning voor de opvanglocatie is verleend voor maximaal 10 jaar.

Waterfront Moerdijk

Bij het dorp Moerdijk ligt een haven, momenteel grotendeels in gebruik voor de beroepsvaart. Het gebied heeft nu een weinig aantrekkelijke uitstraling. Het plan is om, als onderdeel van de gebiedsontwikkeling Moerdijk MeerMogelijk, het Waterfront te herontwikkelen. Dit omvat onder andere de omzetting van 6 hectare bedrijfsgrond naar groen/recreatief, woningbouw en horeca.

Fietsverbinding Zevenbergen-Moerdijk

De gemeente Moerdijk wil een aantal fietsverbindingen realiseren in de gemeente Moerdijk. De verbinding die de hoogste prioriteit heeft is die tussen Moerdijk en Zevenbergen. Het gemeentebestuur heeft ingestemd met een voorkeurstracé tussen Zevenbergen en Moerdijk dat deels aan de oostzijde en deels aan de westzijde van de Koekoekendijk ligt. Op 12 januari 2017 heeft de gemeenteraad de benodigde middelen ter beschikking gesteld voor verdere uitwerking en realisering van het voorkeurstracé. In 2024 is de investeringsbeslissing genomen. Op dit moment wordt gewerkt aan de nadere uitwerking van het voorkeurstracé en de grondverwerving.

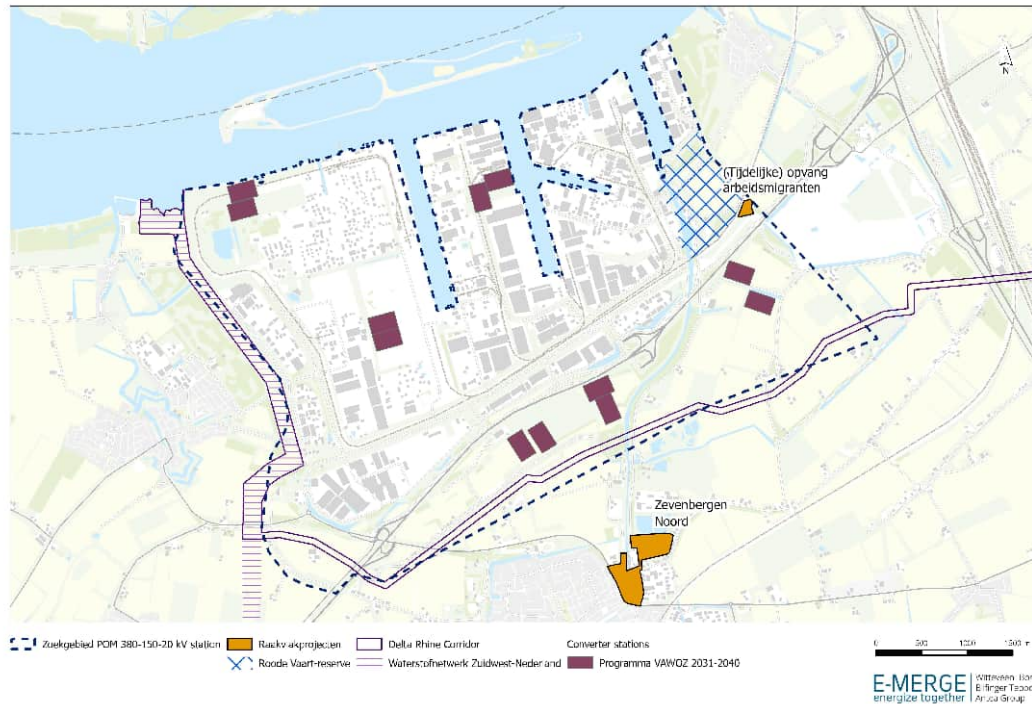
Raakvlakprojecten

Voor het project POM 380-150-20 kV moet ook rekening gehouden worden met raakvlakprojecten. De raakvlakprojecten hebben in deze eerste stap in de verkenning van zoeklocaties nog geen invloed op de alternatievenontwikkeling, maar zijn wel aandachtspunten voor het vervolg. De volgende raakvlakprojecten zijn van belang en worden vervolgens beschreven. Afbeelding 4.6 toont de volgende raakvlakprojecten op kaart:

- Delta Rhine Corridor;
- Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland;
- aanlanding Wind op Zee - VAWOZ 2031-2040;
- geothermielocaties en tracés voor de warmteleiding van Ennatuurlijk;
- (tijdelijke) opvang arbeidsmigranten;
- Zevenbergen Noord;
- Roode Vaart-reserve.

De samenhang van deze autonome ontwikkelingen en raakvlakprojecten in het gebied wordt nader beschouwd door de Ontwerptafel. POM 380-150-20 kV staat hierover in nauw contact met de Ontwerptafel.

Afbeelding 4.6 Raakvlakprojecten in en rond het zoekgebied



Delta Rhine Corridor

De Delta Rhine Corridor (DRC) is een ondergrondse buisleidingenstrook die in de toekomst van Rotterdam via het haven- en industrieterrein Moerdijk naar Zuid-Limburg en Duitsland zal lopen. In de strook worden buisleidingen voor CO₂, ammoniak en waterstof gebundeld. Voor het tracé wordt uitgegaan van de strook die in de Structuurvisie Buisleidingen 2012-2035 is gereserveerd. Deze strook ligt aan de westelijke en zuidelijke rand van het zoekgebied.

Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland

Dit netwerk is onderdeel van het waterstofnetwerk Nederland, een systeem van ondergrondse waterstofbuisleidingen, dat vijf grote industrieclusters in Nederland verbindt. Het deel Zuidwest-Nederland verbindt de industrieclusters in Zeeland en West-Brabant met België en maakt gebruik van bestaande aardgasleidingen en nieuwe buisleidingen. De definitieve NRD voor het onderzoek naar mogelijke tracés is in juni 2024 vastgesteld.

Voor het tracédeel tussen Bergen op Zoom en Moerdijk wordt een bestaande aardgasleiding omgebouwd naar waterstofbuisleiding. Deze leiding is aan de zuidoostzijde van het zoekgebied gelegen. De nieuw aan te leggen waterstofbuisleiding in de DRC sluit vervolgens het waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland via Moerdijk aan op het waterstofnetwerk Nederland in Rotterdam.

Aanlanding Wind op Zee – VAWOZ 2031-2040

Het Programma Verbindingen Aanlanding Wind op Zee (VAWOZ) 2031-2040 onderzoekt hoe energie van toekomstige windparken op zee aan land kan worden gebracht in de vorm van elektriciteit of waterstof voor de periode 2031-2040. Het programma omvat een Integrale effectenanalyse (IEA) en planmilieueffectrapportage (plan-MER). De concept-NRD, die de omvang van de onderzoeken toelicht, is in februari 2024 ter inzage gelegd. Vanuit VAWOZ wordt gekeken naar Moerdijk als aanlandlocatie voor één of twee gelijkstroomkabels van 2 GW. Hierom wordt gekeken naar twee locaties voor converterstations binnen VAWOZ. Vanuit VAWOZ wordt ook naar locaties voor een grootschalige elektrolyser (productie van waterstof) in een straal van 6 kilometer rondom het te realiseren POM 380 kV-station gekeken.

Geothermielocaties en tracés voor de warmteleiding van Ennatuurlijk

Het bestaande Amerwarmtenet wordt vanuit Geertruidenberg uitgebreid om restwarmte vanuit de industrie en van toekomstige elektrolyzers in Moerdijk te kunnen benutten in de gebouwde omgeving en eventueel de tuinbouw. Voor deze warmteleiding worden mogelijkheden gezocht aan de zuidoostzijde van het zoekgebied. In hetzelfde gebied wordt onderzoek gedaan naar locaties voor geothermie (aardwarmte) die aangesloten worden op de warmteleiding.

(Tijdelijke) opvang arbeidsmigranten

In december 2023 is bij de gemeente Moerdijk een omgevingsvergunning aangevraagd voor het huisvesten van 450 arbeidsmigranten op het terrein van een voormalige camping aan de Blokdijk 1 in Moerdijk. Deze locatie ligt aan de oostzijde van het zoekgebied. Door het wijzigen van de bestemming zijn andere regels van toepassing op het gebied dan op het moment het geval is. Denk aan regels voor veiligheid en geluidsoverlast. Dit kan invloed hebben op de plaatsing van het POM 380-150-20 kV-station (omdat een grotere afstand moet worden aangehouden tot de opvang om geluidsoverlast en veiligheidsrisico's te beperken) of de benodigde werkzaamheden. Wanneer de omgevingsvergunning verleend wordt, is deze 20 jaar geldig.

Zevenbergen Noord

Het gebied rond de oude suikerfabriek in Zevenbergen Noord, tussen de huidige Langeweg/Provinciale Weg en de nieuwe Noordelijke Randweg, wordt getransformeerd tot industriële woonomgeving. Er worden ongeveer 420 woningen gebouwd in de zogenaamde 'zuidelijke vloeivelden'. Het doel is om het huidige industriële erfgoed en de braakliggende terreinen rondom de Roode Vaart te ontwikkelen tot een bruisend nieuw stadsdeel. Een levendig gebied met gemengd milieu, waar ontspanning, cultuur, uitgaan, ondernemen en wonen samenkomen. De gebiedsvisie voor het gebied is vastgesteld in 2017. Op dit moment vindt er een studie plaats naar de haalbaarheid van deze grootschalige ontwikkeling.

Roode Vaart-reserve

In de Omgevingsvisie van de gemeente Moerdijk 2040 is een reservering opgenomen voor een uitbreiding van de insteekhaven Roode Vaart op het haven- en industrieterrein. Het gaat om een oppervlakte van 95 hectare. Deze uitbreiding is bedoeld voor overslag en kadegebonden bedrijfsactiviteiten. De verwachting is dat deze ontwikkeling niet aan de orde zal zijn voor 2030. Tegen die tijd is nadere besluitvorming nodig.

4.6 Resultaat verkenning zoeklocaties

De uitgangspunten vanuit de verschillende relevante kenmerken en waarden zijn gecombineerd met de algemene projectuitgangspunten uit hoofdstuk 3. Het gaat om uitgangspunten die resulteren in fysieke en/of ruimtelijke beperkingen voor de stations. Overige uitgangspunten die relevant zijn voor de uitvoering van het project (de milieueffecten die meegenomen moeten worden in de uiteindelijke keuze voor een voorkeursalternatief) worden onderzocht in MER-fase 1. Al deze informatie is gebruikt om de mogelijke zoeklocaties voor de stations te verkennen.

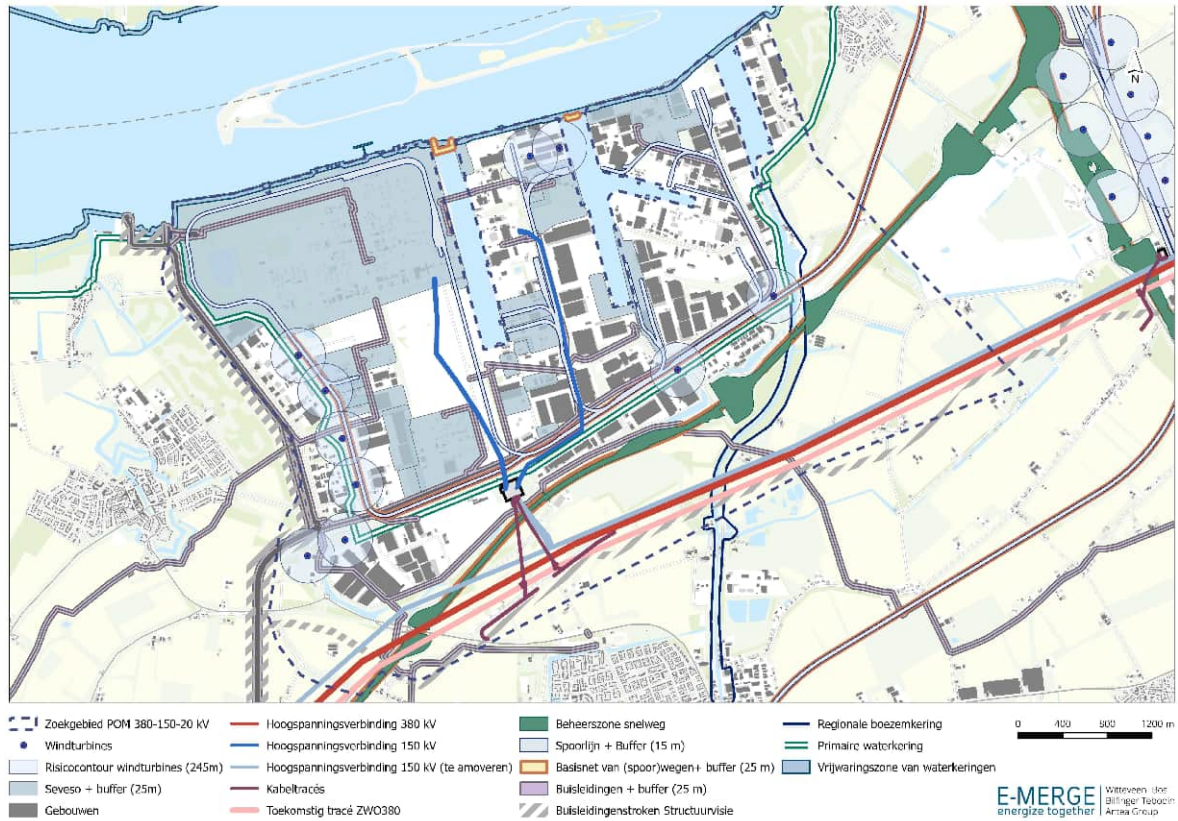
Samenvattend zijn de volgende uitgangspunten gebruikt voor het ontwikkelen van de stationslocaties:

- een minimaal oppervlakte van 28 hectare voor een zoekgebied voor een gecombineerd 380-150-20 kV hoogspanningsstation:
 - locaties die in elkaars nabijheid liggen met een kleiner oppervlakte kunnen samen worden meegenomen om een los 380 kV-station en een gecombineerd 150-20 kV-station te realiseren;
- minimaal 25 meter afstand houden tot Seveso-inrichtingen, buisleidingen en de snelweg;
- geen stations realiseren binnen beperkingengebied van de waterkeringen;
- minimaal 245 meter afstand van windturbines.

In deze fase is het nog onduidelijk welke toekomstige ontwikkelingen (zie paragraaf 4.5) een concreet beperkend effect hebben op de zoeklocaties voor de stations. Daarom zijn raakvlakprojecten, zoals de DRG, in stap 1 niet als belemmerend beschouwd voor het ontwikkelen van de zoeklocaties. Wel is rekening gehouden met de toekomstige ontwikkeling van deze projecten.

Afbeelding 4.7 geeft een overzicht van het resultaat van de verkenning in het zoekgebied uit de voorgaande paragrafen. In de afbeelding zijn de belemmeringen opgenomen die bepalend zijn geweest voor het ontwikkelen van de zoeklocaties.

Afbeelding 4.7 Resultaat verkenning zoekgebied

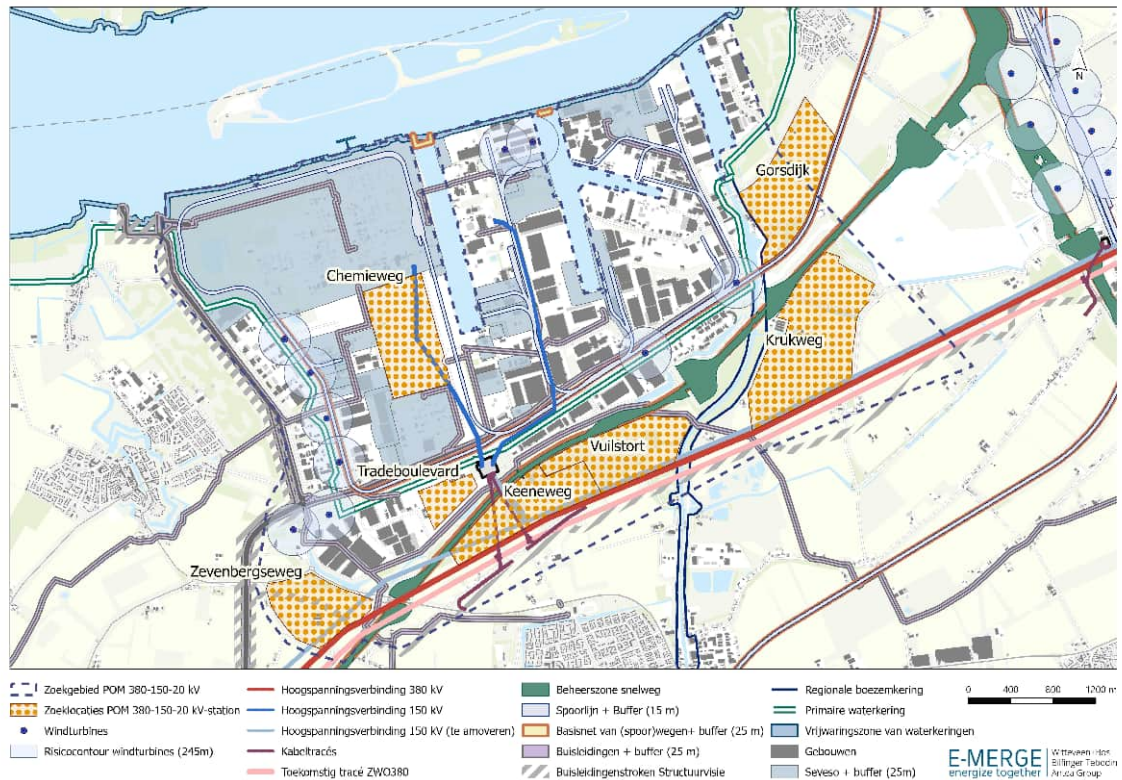


Zoeklocaties op kaart

Op basis van de verkenning van de gebiedskenmerken in het zoekgebied uit paragrafen 4.1 tot en met 4.5 (afbeelding 4.7), en de uitgangspunten uit hoofdstuk 3 zijn zeven mogelijke zoeklocaties voor de stations bepaald.

Op basis van de beschikbare ruimte zijn vier zoeklocaties geschikt voor een gecombineerd 380-150-20 kV- station, en drie kleinere zoeklocaties kunnen gezamenlijk ruimte bieden aan een gesplitst 380 kV- station en 150-20 kV- station. Deze zoeklocaties en de ruimtelijke belemmeringen zijn weergegeven op afbeelding 4.8.

Afbeelding 4.8 Zoeklocaties voor de stations



Zoeklocatie Chemieweg

Zoeklocatie Chemieweg ligt op het haven- en industrieterrein Moerdijk, langs de westkant van de Chemieweg. De zoeklocatie heeft een oppervlakte van ruim 60 hectare. Het ligt op een open terrein dat bestemd is als bedrijventerrein. De zoeklocatie is omringd door Seveso-inrichtingen, zoals een chemisch bedrijf LyondellBasell aan de zuidzijde, logistieke bedrijven aan de (zuid-)westzijde en het Shell Moerdijk ten noorden van de zoeklocatie. Door de zoeklocatie loopt een 150 kV-hoogspanningslijn richting het terrein Shell Moerdijk. Deze verbinding wordt in de toekomst mogelijk verwijderd, indien Shell Moerdijk een 380 kV-aansluiting krijgt. Ten westen van de zoeklocatie ligt een buisleiding van Shell Moerdijk. Voor het raakvlakproject programma VAWOZ 2031 - 2040 zijn delen van zoeklocatie Chemieweg in beeld als mogelijke locaties voor de aanlanding van wind op zee.

Zoeklocatie Zevenbergseweg

Zoeklocatie Zevenbergseweg ligt ten zuidwesten van het haven- en industrieterrein Moerdijk. De zoeklocatie heeft een oppervlakte van ruim 42 hectare. De zoeklocatie ligt tussen een dijk met cultuurhistorische waarden (de Zevenbergseweg) en de N285. Centraal in de zoeklocatie staat een boerderij. Deze vormt een belemmering in de zoeklocatie. In het zuidwesten van de zoeklocatie loopt de bestaande 150 kV-hoogspanningsverbinding. Deze wordt verwijderd. Door de zoeklocatie loopt de reserveringsstrook voor buisleidingen, waarin ruimte is gereserveerd voor de Delta Rhine Corridor, uit de Structuurvisie Buisleidingen 2012-2035. In het noorden van de zoeklocatie ligt een aantal NNB/NNN-gebieden. Verder bestaat de zoeklocatie uit agrarische gronden.

Zoeklocatie Tradeboulevard

Zoeklocatie Tradeboulevard ligt in het zuiden van het haven- en industrieterrein Moerdijk. De zoeklocatie is momenteel in gebruik als opslagterrein van een groot veilingbedrijf. De zoeklocatie heeft een oppervlakte van ongeveer 14 hectare en is daarom alleen geschikt voor een 150-20 kV-station. Ten oosten van de zoeklocatie ligt het bestaande 150 kV-station en langs de noordrand ligt een primaire waterkering. De Tradeboulevard vormt de zuidelijke grens van de zoeklocatie.

Zoeklocatie Keeneweg

Zoeklocatie Keeneweg ligt ten zuiden van de A17 en ten westen van de vuilstort. De zoeklocatie heeft een oppervlakte van circa 51 hectare. De bestaande 380 kV-verbinding vormt de zuidelijke grens van de zoeklocatie. Door de oriëntatie van de zoeklocatie kan alleen het 380 kV-station apart van het 150-20 kV-station worden gerealiseerd, waarbij deze in oost-west richting naast elkaar liggen.

De bestaande bovengrondse 150 kV-verbindingen die door de zoeklocatie lopen worden in de toekomst ondergronds gebracht. De beoogde tracés voor deze verbindingen en de Keeneweg zijn een belemmering in de zoeklocatie. Een deel van de zoeklocatie is onderdeel van het NNB/NNN. Voor het raakvlakproject programma VAWOZ 2031-2040 zijn delen van zoeklocatie in beeld als mogelijke locatie voor de aanlanding van wind op zee.

Zoeklocatie Vuilstort

Deze zoeklocatie ligt ten zuiden van de A17, op de vuilstort en het aangrenzende gebied direct ten oosten daarvan. Het gebied heeft een oppervlakte van circa 49 hectare. De bestaande en toekomstige 380 kV-verbindingen lopen langs de zuidzijde van de zoeklocatie. Door de oriëntatie van de zoeklocatie kan alleen het 380 kV-station apart van het 150-20 kV-station worden gerealiseerd, waarbij deze in oost-west richting naast elkaar liggen.

Voor het raakvlakproject programma VAWOZ 2031 - 2040 zijn delen van zoeklocatie in beeld als mogelijke locatie voor de aanlanding van wind op zee. De ligging van de zoeklocatie op de vuilstort is een belangrijk aandachtspunt, omdat deze gesaneerd moet worden om een station te kunnen realiseren.

Zoeklocatie Gorsdijk

Zoeklocatie Gorsdijk ligt direct ten oosten van het haven- en industrieterrein Moerdijk. De zoeklocatie heeft een oppervlakte van circa 63 hectare. De regionale boezemkering langs de Roode Vaart vormt de westelijke grens, de spoorlijn de zuidelijke grens en de Johan Willem Frisostraat de noordelijke grens. Een lokale watergang, in het verlengde van de Appelweg, markeert de oostelijke grens. Deze zoeklocatie ligt gedeeltelijk buiten het zoekgebied, omdat er anders onvoldoende ruimte is voor de gezamenlijke ontwikkeling van de stations.

Rondom de zoeklocatie liggen percelen die onderdeel zijn van het NNB/NNN. In het zuidwesten van de zoeklocatie ligt de Koekendijk, met cultuurhistorische waarden. Net ten zuiden van de zoeklocatie ligt het raakvlakproject voor de tijdelijke opvang van arbeidsmigranten.

Zoeklocatie Krukweg

Zoeklocatie Krukweg ligt ten zuidoosten van het haven- en industrieterrein Moerdijk, aan de zuidkant van de A17. De zoeklocatie heeft een oppervlakte van ruim 104 hectare. Aan de westzijde liggen de Koekoekendijk en de Roode Vaart, aan de oostzijde liggen de Arenbergsesingeldijk en het Logistiek Park Moerdijk. Deze dijken hebben cultuurhistorische waarden. In het zuiden vormt de bestaande 380 kV-verbinding de grens van de zoeklocatie.

In het noordoosten van de zoeklocatie liggen percelen die onderdeel zijn van het NNB/NNN. De overige gronden van de zoeklocatie hebben een agrarische functie, en verspreid in en langs de randen van de zoeklocatie liggen enkele agrarische bedrijven en woningen. Voor het raakvlakproject programma VAWOZ 2031 - 2040 zijn delen van zoeklocatie in beeld als mogelijke locatie voor de aanlanding van wind op zee. Ook liggen tracés voor warmteleidingen van Ennatuurlijk in de zoeklocatie.

5

STAP 2: VERFIJNING ZOEKLOCATIES NAAR ONDERZOEKSALTERNATIEVEN

5.1 Werkwijze en doel

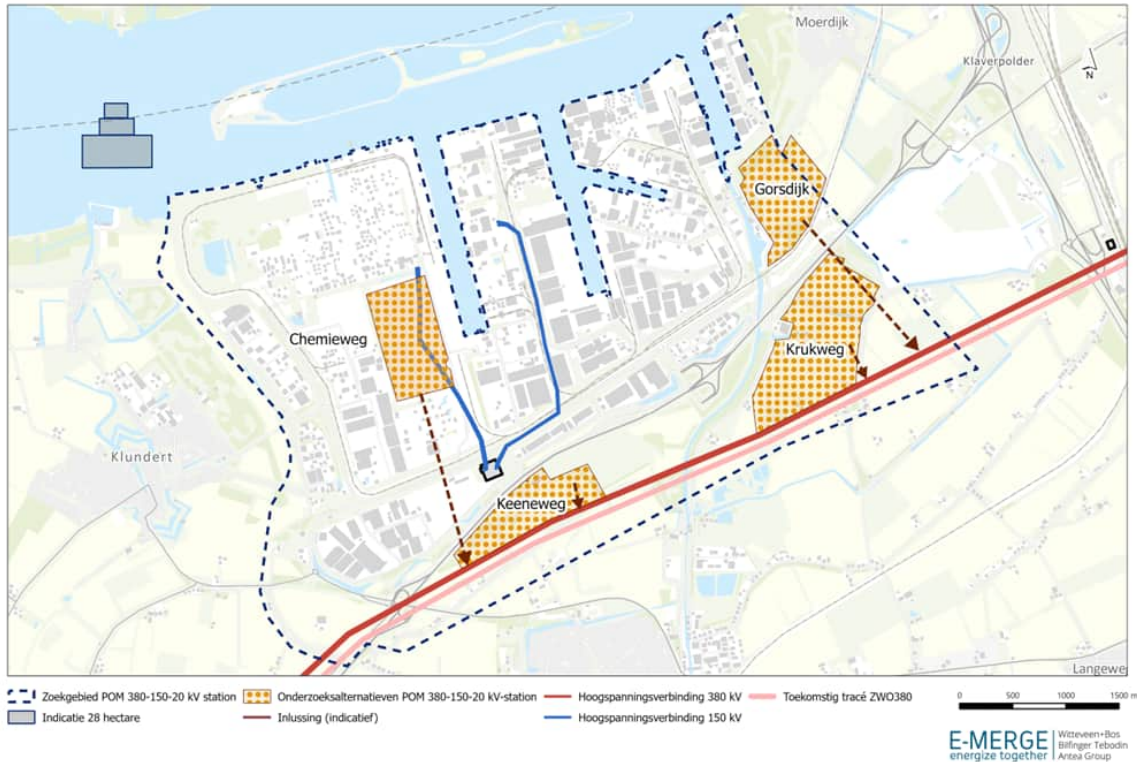
In deze stap zijn de zeven zoeklocaties uit stap 1 nader uitgewerkt om te komen tot de onderzoeksalternatieven voor het MER en de IEA. Hierbij is per zoeklocatie onderzocht of er vanuit de invalshoeken techniek, milieu, planologie, toekomstige ontwikkelingen en omgeving belemmeringen en/of aandachtspunten aanwezig zijn die aanleiding geven om de zoeklocaties verder te verfijnen of af te laten vallen. Er zijn bijvoorbeeld verschillende technische analyses uitgevoerd, waarbij ook is gekeken of er mogelijkheden zijn voor inlussing op de bestaande 380 kV-verbinding. Paragraaf 5.2 beschrijft de onderzoeksalternatieven die worden onderzocht in MER-fase 1 en de IEA. Paragraaf 5.3 geeft een onderbouwing voor de zoeklocaties die niet worden meegenomen.

5.2 Onderzoeksalternatieven

Deze paragraaf beschrijft de vier onderzoeksalternatieven die in het MER en de IEA worden onderzocht. Afbeelding 5.1 toont de onderzoeksalternatieven. Per onderzoeksalternatief wordt ook beknopt ingegaan op de aandachtspunten die worden voorzien. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen aandachtspunten voor de benodigde oppervlakte, de inlussing en overige aandachtspunten, bijvoorbeeld ten aanzien van mogelijke milieueffecten.

Met een pijl is indicatief de benodigde verbinding voor de inlussing weergegeven. In MER-fase 1 worden hiervoor de alternatieven verder uitgewerkt, waarbij de uitgangspunten zoals benoemd in paragraaf 3.3 van toepassing zijn.

Afbeelding 5.1 Onderzoeksalternatieven voor MER-fase 1



5.2.1 Zoeklocatie Chemieweg

Zoeklocatie Chemieweg heeft een oppervlakte van 60 hectare. Dit is voldoende ruimte voor het gecombineerde POM 380-150-20 kV-station. De zoeklocatie ligt volledig binnen de grenzen van het haven- en industrieterrein Moerdijk en is hiermee onderscheidend ten opzichte van de andere zoeklocaties. Realisatie op deze zoeklocatie betekent dat er geen uitbreiding van het haven- en industrieterrein Moerdijk plaatsvindt ten gevolge van de ontwikkeling van POM 380-150-20 kV. In de directe omgeving liggen geen gevoelige gebouwen of functies. Daarnaast is de 380 kV-klantverbinding naar Shell Moerdijk relatief eenvoudig te realiseren.

Aandachtspunten benodigde oppervlakte

- een standaard configuratie, waarbij de drie stations tegen elkaar worden geplaatst (in een taartvorm) is hier mogelijk geen optie:
 - om op de zoeklocatie de stations in te kunnen lussen op de 380 kV-verbindingen, dient het 380 kV- station haaks (in oost-westrichting) in de zoeklocatie te worden geplaatst. Hierdoor moet de Chemieweg gedeeltelijk worden verlegd;
 - wanneer verlegging van de Chemieweg niet mogelijk is, dan past de standaard configuratie van een gecombineerd station niet. Indien dit het geval is dient het 380 kV-station aan de zuidzijde te worden geplaatst en het 150-20 kV-station in het noordelijke deel van de zoeklocatie;
- de bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding richting Shell Moerdijk moet worden verplaatst om ruimte te maken voor het station;
- de ruimte voor maatregelen om te komen tot een goede en veilige inpassing van het station is beperkt.

Aandachtspunten inlusing

- voor de inlusing op zowel de bestaande als toekomstige 380 kV-verbinding is een corridor nodig van zo'n 400 meter. Dit is ruimtelijk en technisch complex:
 - de bovengrondse inlusing op de 380 kV-verbindingen wordt in de huidige situatie belemmerd door de aanwezigheid van kabels en leidingen in de ondergrond, de spoorlijn, de bestaande 150 kV-verbindingen naar Shell Moerdijk en de Warmte Kracht Centrale (WKC) Moerdijk van RWE, de Seveso-inrichting van LyondellBasell en andere bedrijven. Om inlusing op de 380 kV-verbindingen mogelijk te maken is nader onderzoek noodzakelijk naar de mogelijkheden om deze belemmeringen te passeren;
- de oriëntatie van het 20 kV-station van Enexis is bij voorkeur zodanig dat afgaande 20 kV-kabels in drie windrichtingen mogelijk zijn. Op deze manier kan Enexis klanten eenvoudiger aansluiten. Door de aanwezigheid van ondergrondse infrastructuur is de aanleg van kabels voor Enexis ruimtelijk en technisch uitdagend. Dit geldt ook voor afgaande kabels voor klantverbindingen van TenneT.

Overige aandachtspunten

- ligging binnen het geluidgezoneerde terrein van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Binnen deze geluidszonering is de grenswaarde voor geluidhinder 50 dB(A). Bekend is dat de beschikbare ruimte voor nieuwe bedrijvigheid waarbij sprake is van geluidproductie zeer beperkt is. De mogelijkheden om het station op de zoeklocatie in te passen moeten worden onderzocht;
- de zoeklocatie is in beeld voor programma VAWOZ 2031 - 2040. De keuze die gemaakt wordt in één van de projecten heeft invloed op de andere lopende projecten, waaronder POM 380-150-20 kV;
- de converterstations moeten worden aangesloten op POM 380 kV. Bij de ontwikkeling van een station op deze zoeklocatie en één of meerdere converterstations op een andere locatie moet een tracé voor deze kabelverbindingen worden gevonden. Gelet op de ruimte in de ondergrond is dit een ruimtelijke en technische uitdaging;
- de doorlooptijd voor realisatie van het station op deze zoeklocatie is naar verwachting langer dan de realisatie op een 'standaard' stationslocatie op agrarisch bouwland. Dit komt met name door de complexiteit van de inlusing.

5.2.2 Zoeklocatie Keeneweg

De zoeklocatie Keeneweg heeft een oppervlakte van circa 51 hectare. De zoeklocatie direct ten zuiden van de A17 en het haven- en industrieterrein Moerdijk en direct ten noorden van de bestaande 380 kV-verbinding. De zoeklocatie is hiermee ingesloten tussen bestaande infrastructuur en verstoringen in het landschap. Dit zorgt voor een zorgvuldig ruimtegebruik, waarmee de zoeklocatie onderscheidend is ten opzichte van andere zoeklocaties. Dit biedt ook kansen om de bestaande groenstructuren uit te breiden om te komen tot een landschappelijke inpassing, waarbij de groenstructuur rondom het haven- en industrieterrein Moerdijk wordt versterkt.

Aandachtspunten benodigde oppervlakte

- een standaard configuratie, waarbij de drie stations tegen elkaar worden geplaatst (in een taartvorm) is hier geen optie:
 - het 380 kV-station moet los van het 150-20 kV-station gerealiseerd worden. Hierbij geldt dat het 380 kV-station aan de oostzijde van de zoeklocatie ingepast wordt en het 150-20 kV-station aan de westzijde;
- de voorziene tracés voor de 150 kV-kabelverbinding van het bestaande 150 kV-station naar de toekomstige 380 kV-verbinding doorsnijden de zoeklocatie. Dit betekent dat hiervoor nieuwe tracés moeten worden onderzocht om ruimte te maken voor het station;
- de Keeneweg doorkruist de zoeklocatie en moet mogelijk worden verplaatst voor de inpassing van het station;
- langs de zuidrand ligt een ondergrondse waterleiding die mogelijk verplaatst moet worden;
- de ruimte voor maatregelen om te komen tot een goede en veilige inpassing van het station is beperkt. Dit komt onder andere door de verhoogde ligging van de Dikkendijk en de vuilstort.

Aandachtspunten inlusing

- de oriëntatie van het 20 kV-station van Enexis is bij voorkeur zodanig dat afgaande 20 kV-kabels in drie windrichtingen mogelijk zijn. Op deze manier kan Enexis klanten eenvoudiger aansluiten. Door de aanwezigheid van onder andere de snelweg en buisleidingen aan de noordzijde van de snelweg is de aanleg van kabels voor Enexis ruimtelijk en technisch uitdagend.

Overige aandachtspunten

- de zoeklocatie ligt niet binnen het geluidgezoneerde terrein van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Wel ligt de zoeklocatie binnen de geluidszone;
- een gedeelte van de zoeklocatie is in beeld voor programma VAWOZ 2031 - 2040. Ook loopt er een tracé voor de aansluiting van convertorstations voor deze raakvlakprojecten door de zoeklocatie. De keuze die gemaakt wordt in één van de projecten heeft invloed op de andere lopende projecten, waaronder POM 380-150-20 kV;
- een gedeelte van de zoeklocatie is NNB/NNN-gebied;
- de doorlooptijd voor realisatie van het station op deze zoeklocatie is naar verwachting langer dan de realisatie in een 'standaard' stationslocatie op agrarisch bouwland. Dit komt doordat er veel grondeigenaren zijn in de zoeklocatie.

5.2.3 Zoeklocatie Gorsdijk

De zoeklocatie Gorsdijk heeft een oppervlakte van circa 57 hectare (9 hectare ligt buiten het zoekgebied). De zoeklocatie ligt direct ten oosten van het haven- en industrieterrein Moerdijk, binnen de Roode Vaart-reserve, en sluit hiermee direct aan op de bestaande industrie. De zoeklocatie ligt ingesloten tussen de spoorlijn en het noordoostelijke deel van het haven- en industrieterrein Moerdijk, wat kansen biedt om de bestaande groenstructuren uit te breiden en een landschappelijke inpassing te realiseren voor de oostelijke grens van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Door de ligging aan de oostzijde, aangrenzend aan het haven- en industrieterrein Moerdijk is sprake van een ruimtelijk onderscheidende zoeklocatie.

De begrenzing van de zoeklocatie Gorsdijk is deels gewijzigd ten opzichte van stap 1 (verkenning zoeklocaties). Deze wijziging is doorgevoerd om een standaard configuratie voor een gecombineerd 380- 150-20 kV-station mogelijk te maken. Hiervoor is de zoeklocatie richting het noorden uitgebreid. Het gebied tussen de Johan Willem Frisostraat en Het Gors is toegevoegd aan de zoeklocatie. Hierdoor is ook oostelijke grens verlegd naar het westen richting het haven- en industrieterrein Moerdijk.

Aandachtspunten benodigde oppervlakte

- de standaard configuratie (taartvorm) kan alleen worden toegepast bij het verleggen van de Johan Willem Frisostraat;
- indien het verleggen van de Johan Willem Frisostraat niet mogelijk blijkt, is voor het 380 kV-station mogelijk een groter oppervlakte in oost-westrichting nodig. Als gevolg hiervan liggen de velden voor aansluiting aan één kant van het station. Dit kan leiden tot commutatiestromen, die een risico vormen voor het goed functioneren van het station. Commutatiestromen zijn elektrische stromen die tijdens het schakelen van circuits ontstaan en de prestaties en betrouwbaarheid van elektrische apparatuur kunnen beïnvloeden. Het zoekgebied is aan de oostzijde iets verruimd om deze optie mee te nemen in MER-fase 1 en de milieueffecten te onderzoeken;
- de ruimte voor maatregelen om te komen tot een goede en veilige inpassing van het station is beperkt. Dit komt onder andere door de verhoogde ligging van de spoorlijn en de omliggende wegen.

Aandachtspunten inlusing

- de inlusing van het station op de 380 kV-verbinding(en) is technisch uitdagend door de aanwezigheid van onder andere de spoorlijn, de snelweg en gevoelige gebouwen;
- de afstand voor verbindingen met de 380 kV-verbindingen is ten opzichte van de andere onderzoeksalternatieven relatief lang en loopt door open landschap (circa 2 kilometer);
- de oriëntatie van het 20 kV-station van Enexis is bij voorkeur zodanig dat afgaande 20 kV-kabels in drie windrichtingen mogelijk zijn. Op deze manier kan Enexis klanten eenvoudiger aansluiten. Door de ligging aan de oostkant van het haven- en industrieterrein Moerdijk zullen kabels van Enexis veelal de Roode Vaart moeten kruisen. Dit is voor Enexis ruimtelijk en technisch uitdagend;
- de mogelijke ondergrondse 380 kV-(klant)verbinding naar Shell Moerdijk dient een lange afstand te doorkruisen in een drukke ondergrond.

Overige aandachtspunten

- de zoeklocatie ligt niet binnen het geluidgezoneerde terrein van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Wel ligt de zoeklocatie binnen de geluidszone;
- de zoeklocatie ligt in de Roode Vaart-reserve, die wordt aangehouden voor de mogelijke uitbreiding van de huidige insteekhaven Roode Vaart. Deze reservering is in de omgevingsvisie van de gemeente Moerdijk vastgelegd. In hoeverre de realisatie van POM 380-150-20 kV binnen de plannen voor de Roode Vaart-reserve vallen, is nog niet duidelijk en dient nader onderzocht te worden;
- de zoeklocatie ligt binnen een gebied met een hoog overstromingsrisico. Dit betekent dat bij de ontwikkeling moet worden onderzocht wat de eventuele effecten zijn op het functioneren van het station. Om dit op te lossen kan bijvoorbeeld het station verhoogd worden aangelegd;
- de zoeklocatie ligt relatief dicht bij de dorpskern Moerdijk en het raakvlakproject voor de tijdelijke opvang van arbeidsmigranten, net ten zuiden van de zoeklocatie;
- de converterstations moeten worden aangesloten op POM 380 kV. Bij de ontwikkeling van een station op deze zoeklocatie en één of meerdere converterstations op een andere locatie moet een tracé voor deze kabelverbindingen worden gevonden. Gelet op de ruimte in de ondergrond, de aanwezige snelweg, bedrijven en de Roode Vaart is dit een ruimtelijke en technische uitdaging;
- de doorlooptijd voor realisatie van het station op deze zoeklocatie is naar verwachting vergelijkbaar met die voor de realisatie in een 'standaard' stationslocatie op agrarisch bouwland. De mogelijke verlegging van de Johan Willem Frisostraat is hierbij wel een potentieel risico.

5.2.4 Zoeklocatie Krukweg

De zoeklocatie Krukweg heeft een oppervlakte van circa 104 hectare. De zoeklocatie ligt in het open gebied ten zuiden van de A17, ten westen van het Logistiek Park Moerdijk en nabij de bestaande 380 kV-verbinding. De ligging in het open gebied maakt de zoeklocatie onderscheidend ten opzichte van de andere zoeklocaties, die direct grenzen aan of liggen op het haven- en industrieterrein Moerdijk. Binnen de zoeklocatie kunnen de stations op verschillende manieren worden ingepast, waarbij de standaard configuratie mogelijk is.

Aandachtspunten benodigde oppervlakte

- binnen de zoeklocatie zijn meerdere posities mogelijk voor een standaard configuratie (taartvorm). Dit kan in zowel het noordoostelijke deel van de zoeklocatie (richting de A17 en het Logistiek Park Moerdijk) als het zuidwestelijke deel, nabij de 380 kV-verbinding;
- om het station in te passen met een standaard configuratie is een gedeeltelijke verlegging van de Krukweg noodzakelijk;
- de ruimte voor maatregelen om te komen tot een goede en veilige inpassing van het station is aanwezig, maar hierbij dient wel rekening gehouden te worden met de verhoogde ligging van omliggende wegen;
- de woning aan de Krukweg 4 ligt binnen de zoeklocatie en is mogelijk belemmerend voor het station.

Aandachtspunten inlusing

- de oriëntatie van het 20 kV-station van Enexis is bij voorkeur zodanig dat afgaande 20 kV-kabels in drie windrichtingen mogelijk zijn. Op deze manier kan Enexis klanten eenvoudiger aansluiten. Door de ligging ten zuidoosten van de A17 en het haven- en industrieterrein Moerdijk en ten zuiden van de A17 zullen kabels van Enexis veelal zowel de A17, de spoorlijn als de Roode Vaart moeten kruisen. Dit is voor Enexis ruimtelijk en technisch uitdagend;
- de ondergrondse 380 kV-(klant)verbinding naar Shell Moerdijk dient een lange afstand te doorkruisen in een drukke ondergrond.

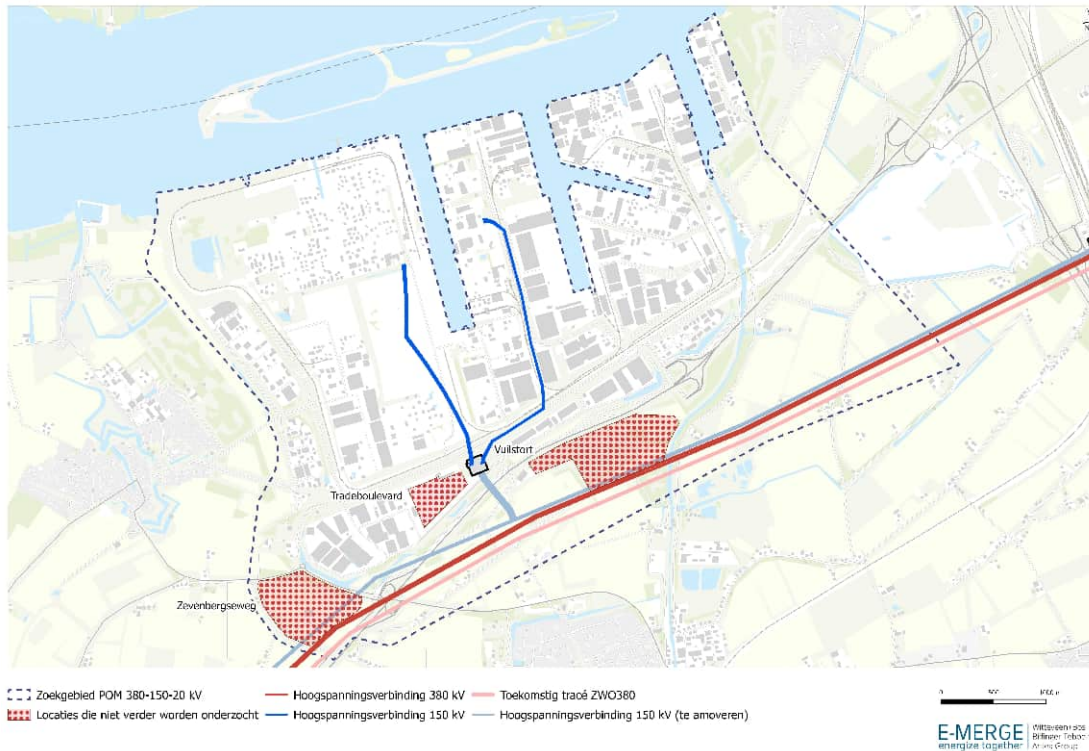
Overige aandachtspunten

- de zoeklocatie ligt niet binnen het geluidgezoneerde terrein van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Wel ligt de zoeklocatie binnen de geluidszone;
- cultuurhistorische elementen zoals de dijkbeplanting op de Koekoekendijk en de Arenbergsesingeldijk liggen langs de randen van de zoeklocatie. Onderzoek is nodig om te bepalen wat de effecten hierop zijn;
- in de zoeklocatie liggen de mogelijke tracés voor het raakvlakproject voor de warmteleiding van Ennatuurlijk;
- een gedeelte van de zoeklocatie is in beeld voor programma VAWOZ 2031 - 2040. Ook loopt er een tracé voor de aansluiting van convertorstations voor deze raakvlakprojecten door de zoeklocatie. De keuze die gemaakt wordt in één van de projecten heeft invloed op de andere lopende projecten, waaronder POM 380-150-20 kV;
- de zoeklocatie ligt in open agrarisch gebied en betekent een uitbreiding van de industriële functie buiten de begrenzing van het haven- en industrieterrein Moerdijk;
- rondom de zoeklocatie liggen meerdere gevoelige gebouwen;
- de doorlooptijd voor realisatie van het station op deze zoeklocatie is naar verwachting vergelijkbaar met die voor de realisatie in een 'standaard' stationslocatie op agrarisch bouwland.

5.3 Zoeklocaties die niet worden meegenomen

In deze paragraaf is toegelicht welke drie zoeklocaties niet worden meegenomen in MER-fase 1 en de IEA. Het gaat om de zoeklocaties Zevenbergseweg, Tradeboulevard en Vuilstort (zie afbeelding 5.2).

Afbeelding 5.2 Zoeklocaties die niet worden meegenomen



5.3.1 Zoeklocatie Zevenbergseweg

Zoeklocatie Zevenbergseweg kan, ondanks de oppervlakte van circa 42 hectare, alleen een 150-20 kV-station huisvesten. Dit komt door de configuratie van het 380 kV-station en betekent dat het 380 kV-station elders geplaatst moet worden, waarbij de zoeklocatie Keeneweg de dichtstbijzijnde optie is. Er is geen sprake van bundeling van de energie-infrastructuur. De splitsing zorgt onder andere voor een ondergrondse 150 kV-verbinding tussen het 150-20 kV-station en het 380 kV-station. Door de omliggende infrastructuur is dit planologisch en technisch uitdagend. Bovendien betekent dit dat in een groter gebied ruimtelijke beperkingen gelden door de aanwezigheid van ondergrondse 150 kV-kabels. Op de Keeneweg kan het 150-20 kV-station nabij het 380 kV-station kan worden geplaatst. Met de aanwezigheid van een geschiktere, alternatieve zoeklocatie voor het 150-20 kV-station wordt Zevenbergseweg niet meegenomen als onderzoeksalternatief.

Aandachtspunten benodigde oppervlakte

- voor een gecombineerd station is het grotendeels verplaatsen van de cultuurhistorische dijk, waarover de Zevenbergseweg loopt, noodzakelijk. Een dergelijke maatregel wordt gelet op onder meer de effecten van cultuurhistorische waarden en de bijkomende doorlooptijd en kosten als niet-realistisch beschouwd;
- door de zoeklocatie loopt een gereserveerde buisleidingenstrook. Deze is in beeld voor de Delta Rhine Corridor. In het Besluit kwaliteit leefomgeving is onder artikel 5.136 opgenomen wat de mogelijkheden zijn om de ligging van de buisleidingenstrook te wijzigen. De ligging mag binnen aan weerszijden van het reserveringsgebied met 250 meter worden verschoven. Het schuiven met de strook biedt echter niet voldoende ruimte voor een gecombineerd station;
- er ligt een agrarisch bedrijf met bedrijfswoning centraal in de zoeklocatie. Deze moet verwijderd worden om voldoende ruimte te maken voor het station.

Deze maatregelen zijn beschouwd als niet realistisch of leveren maar beperkt ruimte op. Binnen de zoeklocatie kan alleen een 150-20 kV-station worden ontwikkeld, waarbij het dichtstbijzijnde 380 kV-station op zoeklocatie Keeneweg kan staan. Dit is een afstand van circa 2 kilometer.

Aandachtspunten inlissing

- de oriëntatie van het 20 kV-station van Enexis is bij voorkeur zodanig dat afgaande 20 kV-kabels in drie windrichtingen mogelijk zijn. Op deze manier kan Enexis klanten eenvoudiger aansluiten. De meeste klanten die Enexis moet aansluiten liggen aan de oostzijde van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Door de ligging van de zoeklocatie ten zuidwesten van het haven- en industrieterrein Moerdijk wordt de afstand vergroot. Daarnaast dient Enexis onder andere de buisleidingenstrook, de A17 en/of N285 te kruisen. Gelet op de hoeveelheid kabels is dit ruimtelijk en technisch uitdagend;
- doordat op de zoeklocatie alleen een 150-20 kV-station kan worden ontwikkeld moeten 150 kV-verbindingen worden aangelegd tussen het 380 kV- en 150-20 kV-station. Dit zorgt voor extra ruimtegebruik.

Overige aandachtspunten

- de zoeklocatie ligt niet binnen het geluidgezoneerde terrein van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Wel ligt de zoeklocatie deels binnen de geluidzone;
- door de zoeklocatie loopt een tracé voor programma VAWOZ 2031-2040. De keuze die gemaakt wordt in één van de projecten heeft invloed op de andere lopende projecten, waaronder POM 380-150-20 kV;
- de doorlooptijd voor realisatie van het station op deze zoeklocatie is naar verwachting langer dan de realisatie in een 'standaard' stationslocatie op agrarisch bouwland. Dit komt doordat er in de zoeklocatie een agrarisch bedrijf met bedrijfswoning ligt, die zal moeten wijken voor de realisatie van een station.

5.3.2 Zoeklocatie Tradeboulevard

Zoeklocatie Tradeboulevard heeft een oppervlakte van 14 hectare en kan door zijn geringe oppervlak alleen een 150-20 kV-station huisvesten. Dit betekent dat het 380 kV-station elders geplaatst moet worden en vraagt om een verbinding tussen het 150-20 kV-station en het 380 kV-station. De zoeklocatie Keeneweg is de dichtstbijzijnde locatie. Daarnaast kent zoeklocatie Tradeboulevard een aantal aandachtspunten, zoals afgaande kabels van Enexis en TenneT en geen onderscheidende voordelen ten opzichte van andere zoeklocaties. De zoeklocatie Keeneweg wordt beschouwd als een beter alternatief, omdat de stations hier naast elkaar kunnen worden gerealiseerd. Om deze redenen wordt zoeklocatie Tradeboulevard niet meegenomen als onderzoeksalternatief.

Aandachtspunten benodigde oppervlakte

- zoeklocatie Tradeboulevard heeft, met een oppervlakte van circa 14 ha, onvoldoende ruimte voor een gecombineerd POM 380-150-20 kV-station. Op de zoeklocatie kan alleen een 150-20 kV-station worden gerealiseerd;
- de ruimte voor maatregelen om te komen tot een goede en veilige inpassing van het 150 kV-station is beperkt. Dit komt onder andere door de verhoogde ligging van de waterkering.

Aandachtspunten inlissing

- de oriëntatie van het 20 kV-station van Enexis is bij voorkeur zodanig dat afgaande 20 kV-kabels in drie windrichtingen mogelijk zijn. Op deze manier kan Enexis klanten eenvoudiger aansluiten. Doordat aan de noordzijde een waterkering ligt zullen veel boringen nodig zijn door de waterkering op een relatief klein oppervlakte. Dit kan zorgen voor instabiliteit van de dijk, ook in relatie tot bestaande verbindingen die de dijk kruisen vanaf het bestaande 150 kV-station. Aanvullend geldt dat in de ondergrond ten noorden van de dijk al veel kabels liggen, wat de aanleg van kabels technisch en ruimtelijke complex maakt. Voor de 380 kV-(klant)verbinding met het petrochemische bedrijf gelden dezelfde aandachtspunten;
- voor de aansluiting van het 150-20 kV-station dienen 150 kV-kabels onder de snelweg door geboord te worden. Dit is een aandachtspunt.

Overige aandachtspunten

- de zoeklocatie ligt binnen het geluidgezoneerde terrein van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Binnen deze geluidszonering is de grenswaarde voor geluidhinder 50 dB(A). Bekend is dat de beschikbare ruimte voor nieuwe bedrijvigheid waarbij sprake is van geluidproductie zeer beperkt is;
- de zoeklocatie ligt naast het bestaande station. Dit zorgt voor kwetsbaarheid in het elektriciteitsnet en vormt hiermee een risico voor de leveringszekerheid;

- de zoeklocatie Tradeboulevard ligt op een terrein dat in gebruik is door een groot veilingbedrijf. Het terrein is een locatie waar geïmporteerde goederen kunnen worden opgeslagen voordat de douane ze verwerkt. Hier rusten dus specifieke gebruiksrechten. De huidige eigenaar moet worden uitgekocht, waarbij het vinden van een alternatieve locatie gelet op de huidige gebruiksrechten niet eenvoudig zal zijn;
- de doorlooptijd voor realisatie van het station op deze zoeklocatie is naar verwachting fors langer dan de realisatie in een 'standaard' stationslocatie op agrarisch bouwland. Dit komt mede doordat de huidige eigenaar van de zoeklocatie uitgekocht moet worden. Hierdoor kan de gewenste datum voor het in gebruik nemen van het station (tussen 2031 en 2033) niet worden gehaald.

5.3.3 Zoeklocatie Vuilstort

Zoeklocatie Vuilstort is circa 49 hectare groot, maar kan door de oriëntatie van de zoeklocatie alleen een gesplitst station huisvesten. Door de ligging op de vuilstort is sanering nodig, wat resulteert in een langere doorlooptijd, waarmee de gewenste datum voor ingebruikname niet wordt gehaald. Met de zoeklocatie Keeneweg is een onderzoeksalternatief aanwezig dat ook tussen de A17 en de bestaande 380 kV-verbinding ligt. De zoeklocatie Vuilstort heeft geen onderscheidende voordelen ten opzichte van andere zoeklocaties. Om deze redenen wordt zoeklocatie Vuilstort niet meegenomen als onderzoeksalternatief.

Aandachtspunten benodigde oppervlakte

- een standaard configuratie, waarbij de drie stations tegen elkaar worden geplaatst (in een taartvorm) is hier geen optie. Het 380 kV-station en het 150-20 kV-station zouden los van elkaar gerealiseerd moeten worden;
- de ruimte voor maatregelen om te komen tot een goede en veilige inpassing van het station is beperkt. Dit komt onder andere door de verhoogde ligging van de A17 en de Dikkendijk.

Aandachtspunten inlusing

- de oriëntatie van het 20 kV-station van Enexis is bij voorkeur zodanig dat afgaande 20 kV-kabels in drie windrichtingen mogelijk zijn. Op deze manier kan Enexis klanten eenvoudiger aansluiten. Door de aanwezigheid van onder andere de snelweg en buisleidingen aan de noordzijde van de snelweg, en de beperkte ruimte voor het kunnen inzetten van de benodigde boring, is de aanleg van kabels voor Enexis ruimtelijk en technisch uitdagend.

Overige aandachtspunten

- de zoeklocatie ligt niet binnen het geluidgezoneerde terrein van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Wel ligt de zoeklocatie binnen de geluidszone;
- een gedeelte van de zoeklocatie is in beeld voor programma VAWOZ 2031 - 2040. De keuze die gemaakt wordt in één van de projecten heeft invloed op de andere lopende projecten, waaronder POM 380-150-20 kV;
- om het station op de zoeklocatie te kunnen realiseren, is het nodig om de vuilstort te saneren. De stortplaats is verdeeld in diverse stortvakken. Verspreid over de diverse stortvakken is er asbest (houdend materiaal) gestort. In de eerste jaren is huishoudelijk en bedrijfsafval samen met asbest verwerkt. Later is het asbest in specifiek daarvoor bestemde asbestcellen verwerkt. Er is niet bijgehouden waar de stortlocaties van het asbest liggen. Daarnaast is C3-afval gestort in een daarvoor ingericht compartiment. In dit compartiment is ook asbest gestort. Gelet op de aard van de vervuiling van de vuilstort, kent het saneren een hoge complexiteit en hiermee gepaard gaande hoge kosten. Daarnaast zorgt het saneren voor een fors langere doorlooptijd, waarmee de gewenste datum voor het in gebruik nemen van het station (tussen 2031 en 2033) niet gehaald kan worden.



BIJLAGE: GEVOELIGHEIDSANALYSE BOL-BESLUIT

NOTITIE

Onderwerp	Gevoeligheidsanalyse BO Moerdijk over uitbreiding Powerport regio Moerdijk
Project	POM 380/150/20 kV
Opdrachtgever	TenneT
Projectcode	141608
Status	Definitief 03
Datum	6 maart 2026
Referentie	141608-D/26-003.315

Dit document is geautoriseerd en intern aantoonbaar vrijgegeven conform het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

Bijlage(n)	-
Aan	TenneT TSO
Kopie	-

1 AANLEIDING EN DOEL

Status van deze gevoeligheidsanalyse

Deze notitie vormt een gevoeligheidsanalyse die de informatie uit het milieueffectrapport (MER) en de integrale effectanalyse (IEA) voor het project hoog- en middenspanningsstation POM 380/150/20 kV aanvult. De gevoeligheidsanalyse geeft inzicht in de cumulatieve effecten en toekomstvastheid van het project POM 380/150/20 kV bij een uitbreiding van Powerport regio Moerdijk. Op een later moment wordt nog bezien of en hoe deze gevoeligheidsanalyse onderdeel wordt van het MER en IEA. Dit is onder andere afhankelijk van de besluitvorming over de Powerport regio Moerdijk die voorzien is in het zogeheten bestuurlijk overleg (BO) Moerdijk van juni 2026. Eerder gemaakte afspraken zijn te vinden in het [BO Moerdijk van 1 december 2025](#).

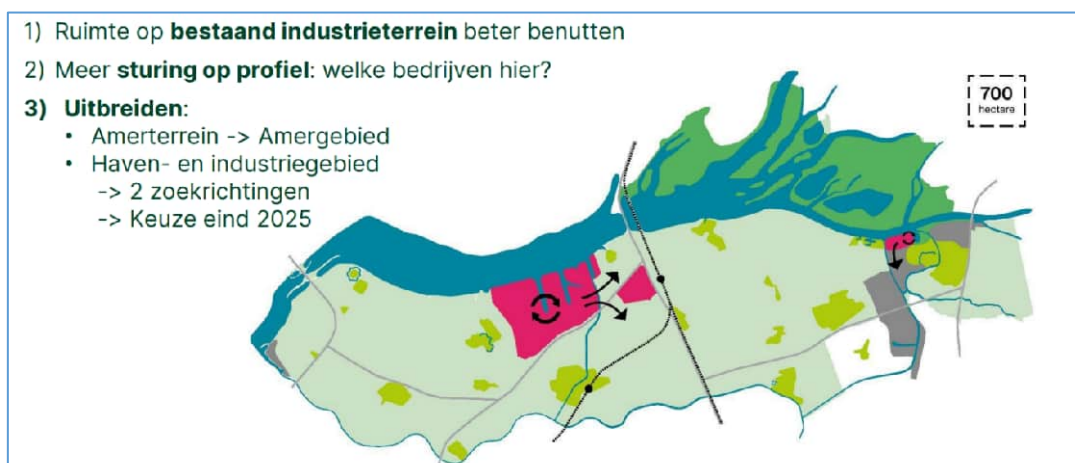
De gevoeligheidsanalyse geeft invulling aan het [advies](#) van de Commissie voor de milieueffectrapportage om inzicht te geven in de mogelijke cumulatieve effecten van POM 380/150/20 kV met andere ontwikkelingen in regio. Het thema Toekomstvastheid van de IEA geeft voor een deel ook invulling aan dit advies van de Commissie mer.

Aanleiding

In juni 2025 hebben het Rijk en de Powerport regio Moerdijk richtinggevende afspraken (zie de [kamerbrief van 12 juni 2025](#) en de pagina 13-14 van de [Afsprakenlijst Bestuurlijke Overleggen Leefomgeving 2, 10 en 11 juni 2025](#)) gemaakt over circa 700 hectare benodigde ruimte voor de groei van de regio en met het oog op strategische autonomie, concurrentievermogen en energietransitie (zie de [Technisch verdiepende analyse van ontwerptafel Powerport Regio Moerdijk](#), van Maart 2025).

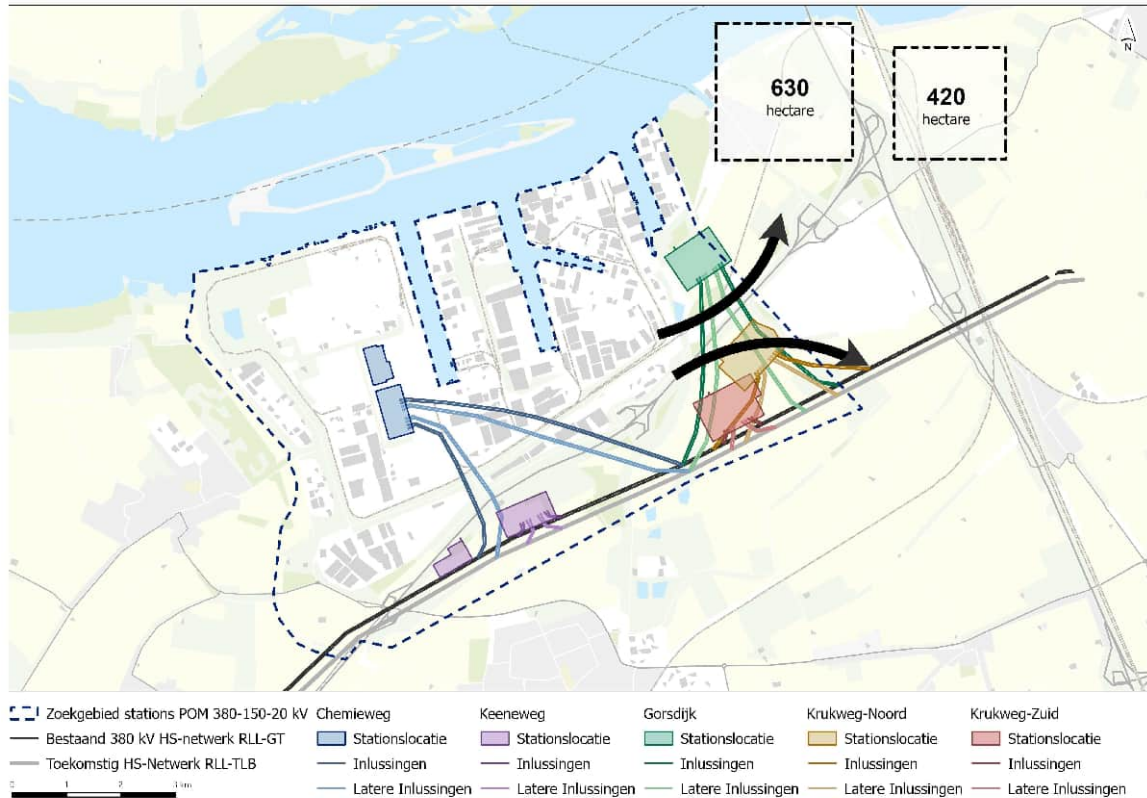
De afspraken over de Powerport regio Moerdijk hebben betrekking op zowel het Amergebied in Geertruidenberg als het gebied rondom Haven- en Industriegebied Moerdijk (HiM). In deze gevoeligheidsanalyse is alleen de relatie met het HiM relevant. Er is namelijk geen directe relatie tussen het project POM 380/150/20 kV en het Amergebied in Geertruidenberg.

Afbeelding 1.1 Schematische weergave uitbreidingsrichtingen haven- en industriegebied Moerdijk (Bron: ontwerptafel Powerport Regio Moerdijk)



Het project POM 380/150/20 kV heeft een relatie met de beoogde uitbreiding van het HiM. Afbeelding 1.1 toont schematisch de mogelijke uitbreidingsrichtingen vanuit het HiM in oostelijke of zuidoostelijke richting. Het elektriciteitsstation POM 380/150/20 kV is een voorwaarde voor de beoogde energietransitie en transitie naar een circulaire economie. Daarnaast is ook voor de 'traditionele' bedrijvigheid op het HiM, bewoners en voorzieningen in de omgeving versterking van het elektriciteitsnet nodig. Het project POM 380/150/20 kV heeft mogelijk ook een fysieke relatie met de beide uitbreidingsrichtingen. Onderzoeksalternatief Gorsdijk ligt globaal in de oostelijke uitbreidingsrichting van het HiM. Onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid liggen globaal in de zuidoostelijke uitbreidingsrichting van het HiM. Afbeelding 1.2 toont de ligging van de onderzoeksalternatieven van project POM 380/150/20 kV in relatie tot de globale uitbreidingsrichtingen (zoekrichtingen) die door de ontwerptafel regio Powerport worden onderzocht voor de regio Moerdijk. Daarbij is het directe en indirecte ruimtebeslag van een uitbreiding van het HiM nabij Moerdijk weergegeven in twee vierkanten ter indicatie van de mogelijke omvang. Een toelichting op deze aannames voor dit ruimtebeslag staat in hoofdstuk 2.

Afbeelding 1.2 Overzicht van onderzoeksalternatieven project POM 380/150/20 kV en de uitbreidingsrichtingen voor het HiM



Eind 2025 wordt een vervolgbesluit over de uitbreiding van het HiM binnen de Powerport Regio Moerdijk verwacht. Het is op dit moment nog onzeker wat de uitkomsten van dit zogeheten BO Moerdijk zullen zijn. Tegelijkertijd bestaat er, onder andere bij de omgevingspartijen, behoefte aan inzicht in de samenhang tussen de besluitvorming over project POM 380/150/20 kV, het BO Moerdijk en andere toekomstige ontwikkelingen in de omgeving van het HiM. Met de ontwerptafel Powerport regio Moerdijk wordt hier op een integrale en participatieve wijze invulling aan gegeven. Deelnemende partijen aan de ontwerptafel zijn: ministeries van VRO, KGG en IenW, de provincie Noord-Brabant, waterschap Brabantse Delta en de gemeenten Drimmelen, Geertruidenberg en Moerdijk.

Doel van de gevoeligheidsanalyse

Het doel van de voorliggende gevoeligheidsanalyse voor POM 380/150/20 kV is om, vooruitlopend op de uitkomsten van de ontwerptafel en het BO Moerdijk, op hoofdlijnen inzicht te geven in de relatie tussen de vijf onderzoeksalternatieven die voorliggen in het project POM 380/150/20 kV en de beide uitbreidingsrichtingen van het HiM die voorliggen in het BO Moerdijk. De gevoeligheidsanalyse gaat in op de vraag hoe deze vijf onderzoeksalternatieven en twee uitbreidingsrichtingen zich tot elkaar verhouden op het gebied van (cumulatieve) milieueffecten en toekomstvastheid. De uitbreiding bij het Amergebied in Geertruidenberg wordt buiten beschouwing gelaten, omdat deze vanuit geografische ligging ten opzichte van de onderzoeksalternatieven in het Haven- en Industrierrein Moerdijk, niet relevant zijn voor deze gevoeligheidsanalyse. De gevoeligheidsanalyse vult daarmee de informatie uit het MER en IEA aan, omdat in deze beide stukken de mogelijke consequenties van het BO Moerdijk nog niet in beeld zijn gebracht.

De gevoeligheidsanalyse gaat in op de volgende vragen:

- milieueffecten:
 - wat zijn de cumulatieve milieueffecten van de vijf onderzoeksalternatieven uit het project POM 380/150/20 kV, wanneer een oostelijke of zuidoostelijke uitbreiding van het HiM gaat plaatsvinden?
 - wat is de bijdrage van het project POM 380/150/20 kV aan deze cumulatieve effecten?

- welke factoren of variabelen zijn bepalend voor het ontstaan van substantiële cumulatieve milieueffecten, in termen van type, omvang en ernst?’
- toekomstvastheid:
 - hoe verhouden de vijf onderzoeksalternatieven uit het project POM 380/150/20 kV zich tot een oostelijke of zuidoostelijke uitbreiding van het HiM met het oog op toekomstvastheid; o.a. de inpasbaarheid van- en connectiviteit tussen het elektriciteitsstation en toekomstige ontwikkelingen?
 - welke combinaties van onderzoeksalternatieven en uitbreidingsrichtingen zijn technisch en ruimtelijk realiseerbaar, en welke factoren of variabelen zijn daarbij bepalend?

Leeswijzer

- hoofdstuk 2 licht toe welke uitgangspunten en aannames gehanteerd zijn voor de gevoeligheidsanalyse;
- hoofdstuk 3 beschrijft indicatief de cumulatieve milieueffecten van een oostelijke of zuidoostelijke uitbreiding van het HiM en de bijdrage van project POM 380/150/20 kV binnen deze cumulatieve effecten;
- hoofdstuk 4 gaat globaal in op de toekomstvastheid van verschillende combinaties van uitbreidingsrichtingen in relatie tot onderzoeksalternatieven voor POM 380/150/20 kV;
- hoofdstuk 5 bevat een korte conclusie van de gevoeligheidsanalyse.

2 UITGANGSPUNTEN EN AANNAMES

Zoals ook aangegeven in de Kamerbrief van 12 juni 2025 en de bijbehorende achtergronddocumenten, is nog veel onbekend en onzeker over de ontwikkeling van de Powerport regio Moerdijk. Daarom worden in de analyse, naast diverse uitgangspunten uit beschikbare onderzoeken en afspraken, ook diverse aannames gedaan. Deze zijn afgestemd met het lopende proces in de ontwerptafel Powerport regio Moerdijk in september 2025, maar kunnen gedurende dat proces dat de ontwerptafel regio Powerport Moerdijk doorloopt nog wijzigen.

Aanname ruimtevraag

De ruimtevraag voor de uitbreiding het HiM bij Moerdijk bedraagt circa 400-500 hectare. Dit komt enerzijds doordat de ruimtevraag rondom het Amergebied in Geertruidenberg niet wordt meegerekend (de indicatief 700 hectare die in totaal wordt aangehaald bij afbeelding 1.1.). Anderzijds, is een deel van de benodigde energie-infrastructuur (grotendeels) buiten de uitbreidingsrichtingen gelegen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het tracé van de Delta Rhine Corridor.

In tabel 1.1 zijn, in afstemming met de ontwerptafel Powerport regio Moerdijk eind september, enkele concrete uitgangspunten en aannames geformuleerd met betrekking tot de invulling van beide uitbreidingsrichtingen. Daarbij is geput uit de technische verdiepende analyse die in maart 2025 gemaakt is door de ontwerptafel Powerport regio Moerdijk. Wanneer de ontwikkelingen uit tabel 1.1 allemaal zullen worden gerealiseerd bij de uitbreiding, zal dit leiden tot circa 400 hectare aan directe (netto) ruimtevraag. Als vervolgens rekening gehouden wordt met landschappelijke inpassing, compensatie van bijvoorbeeld water en natuur en andere bijkomende ruimtevraag kan deze ruimtevraag toenemen met een ordegrootte van 30 - 70 %. Uitgaande van 50 % extra indirecte ruimtevraag leidt dit in totaal tot circa 600 hectare (bruto) ruimtevraag.

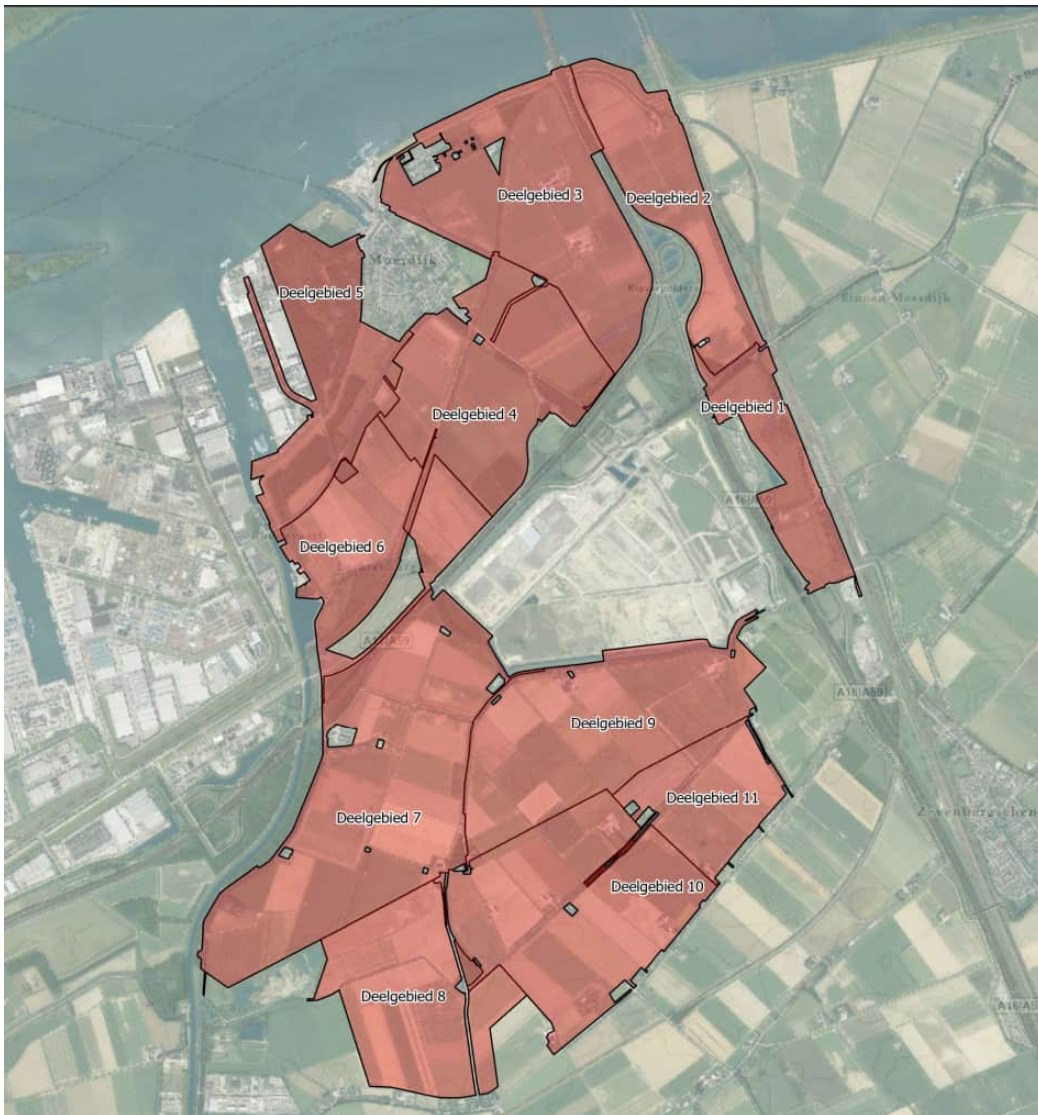
Tabel 1.1 Aannames functies en hectares voor de gevoeligheidsanalyse, gebaseerd op de [Technisch verdiepende analyse van ontwerptafel Powerport Regio Moerdijk](#), van Maart 2025

Functie	Aantal hectares	Toelichting
hoog- en middenspanningstation Port of Moerdijk (380-150-20 kV)	30	direct ruimtebeslag op basis van inzichten uit het project POM 380/150/20 kV. ingepast kan het ruimtebeslag circa 40 hectare bedragen
converterstations	11	hierbij wordt uitgegaan van 2 converterstations met alleen het ruimtebeslag in de gebruiksfase (eindsituatie). bij de aanlegfase is circa 14 ha nodig. en mogelijk meer ruimtebeslag bij een langer tracé van de aanlanding van kabels wind op zee over land
elektrolyzers	40	hierbij wordt uitgegaan van 2 elektrolyzers. de ruimtevraag wordt sterk bepaald door het al dan niet toepassen van een ontziltingsinstallatie
grootschalige batterij	50	dit is een eigen aanname op basis van een totale ruimtevraag van 80 - 105 ha voor moerdijk en Geertruidenberg samen
grootschalige logistiek	50	dit is een eigen aanname op basis van de bandbreedte van 10 - 90 ha. kan mogelijk buiten powerport landen
circulaire economie en/of autonome groei	220	dit is een aanname op basis van een indicatieve ruimtevraag van 540 ha voor nieuwe circulaire bedrijvigheid, autonome groei van traditionele bedrijvigheid en verduurzaming van bestaande bedrijvigheid. deze ruimtevraag is onzeker en moeilijk te onderbouwen. wel concludeert de ontwerptafel regio moerdijk dat het aannemelijk is dat circulaire economie zich ontwikkelt op een select aantal landelijke clusters met gunstige vestigingsfactoren zoals de powerport moerdijk
totaal	circa 400	

Aanname over uitbreiding HiM

Hoewel de globale uitbreidingsrichtingen bekend zijn (in oost- en zuidoostelijke richting vanuit het HiM), is de exacte ligging, begrenzing en interne zonering van functies nog niet bepaald. De ontwerptafel zal zich hier verder over buigen. Ten behoeve van deze gevoeligheidsanalyse wordt aangenomen dat globaal de locaties waarop gemeente Moerdijk op 1 juli 2025 voorkeursrecht gevestigd heeft, benut kunnen worden voor de uitbreiding van het HiM. Aanname is dat de deelgebieden 1 tot en met 6 uit afbeelding 2.1 benut kunnen worden bij een oostelijke uitbreiding en deelgebieden 7 tot en met 11 uit afbeelding 2.1 bij een zuidoostelijke uitbreiding. Noot: binnen deze deelgebieden is meer dan de benodigde circa 400 netto/ 600 bruto hectare beschikbaar. Dit geeft aan dat er nog de nodige 'schuifruimte' beschikbaar is bij het indelen en inrichten van de gebied (zie volgende kopje).

Afbeelding 2.1 Voorkeursrecht dat gemeente Moerdijk gevestigd heeft voor uitbreiding HiM (bron: de [voorkeursbeschikking van gemeente Moerdijk van 1 juli 2025](#))



Aanname over zonerings- en clusteringsfuncties

Over de interne zonerings- en clusteringsfuncties zijn verschillende ideeën, maar is nog niets vastgelegd. Het ligt voor de hand dat functies met meer hinder en milieubelasting voor de omgeving op grotere afstand van kwetsbare of gevoelige functies worden geplaatst. Lichtere functies en/of landschappelijke inpassing, waterberging en natuur kunnen aan de randen van de uitbreidingen ingezet worden als buffer. In de gevoeligheidsanalyse wordt niet uitgegaan van een interne of inwaartse zonerings- en clusteringsfuncties, zodat worst-case (cumulatieve) effecten naar voren komen.

In het verlengde hiervan ligt het ook voor de hand bepaalde energie-gerelateerde functies zoals de aanlanding van wind op zee (programma VAWOZ), elektrolyzers en batterijopslag te clusteren op bepaalde plekken binnen het bestaande HiM of in de gebieden van de oostelijke dan wel zuidoostelijke uitbreiding. Omdat dit ook nog afhangt van te maken keuzes in verschillende planstudies en de ontwerptafel, wordt ook op dit vlak geen concrete aanname gedaan in deze gevoeligheidsanalyse.

Overige uitgangspunten

Alle verbindingen tussen POM 380/150/20 kV en klanten (waaronder de aanlanding van wind op zee vanuit programma VAWOZ) vinden ondergronds plaats. Alleen de inlussingen van POM 380/150/20 op het hoogspanningsnet vindt bovengronds plaats, zoals onderzocht in het milieueffectrapport (MER) en de Integrale Effectenanalyse (IEA).

3 EFFECTEN

Dit hoofdstuk gaat in op de vraag wat globaal de cumulatieve milieueffecten van een oostelijke of zuidoostelijke uitbreiding van het HiM zijn in relatie tot het project POM 380/150/20 kV. Daarbij wordt specifiek ingegaan op de bijdrage van het project POM 380/150/20 kV aan deze cumulatieve effecten en de factoren en variabelen die bepalend zijn voor het ontstaan van substantiële cumulatieve milieueffecten, in termen van type, omvang en ernst.

Eerst worden hiervoor mogelijke effecten van functies uit tabel 1.1 beschreven. Vervolgens worden de mogelijke effecten in de aanleg en gebruiksfase behandeld. Daarna worden beschreven wat onderscheidende verschillen in effecten zijn van de beide uitbreidingsrichtingen van het HiM. Tenslotte wordt de bijdrage van het project POM 380/150/20 kV aan deze cumulatieve milieueffecten beschreven.

Mogelijke effecten energie-infrastructuur

De ontwikkeling van het HiM binnen Port of Moerdijk is nog met de nodige onzekerheid omgeven. Duidelijk is dat er ruimte moet zijn voor energie-infrastructuur, waaronder:

- aanlanding van kabels van wind op zee (VAWOZ) (effecten voornamelijk buiten HiM en nauwelijks cumulatie);
- de bijbehorende converterstations (effecten op ondergrond, ruimtebeslag, ruimtelijke kwaliteit/landschap, geluid);
- elektrolyzers om waterstof mee te produceren (ruimtebeslag, ruimtelijke kwaliteit/landschap, externe veiligheidsrisico's, vraag proces- en koelwater en lozingen (waterkwaliteit));
- batterijopslag voor het balanceren van het elektriciteitsnetwerk (ruimtebeslag, ruimtelijke kwaliteit/landschap, geen sterke bijdrage aan cumulatie).

Mogelijke effecten logistiek en (circulaire) bedrijvigheid

Daarnaast is er mogelijk ruimte voor logistiek over weg en water en bedrijven in de circulaire economie. De invulling van deze functies en hun mogelijke effecten zijn onzeker. In algemene zin geldt dat circulaire economie weliswaar mondiaal gezien over de gehele levenscyclus leidt tot minder milieueffecten door duurzaam hergebruik van materialen en grondstoffen. Lokaal kan recycling echter zorgen voor uiteenlopende negatieve effecten. Aangenomen wordt dat zowel de traditionele als circulaire bedrijvigheid verkeerswegingen genereren en tot geluid, trillingen, stof, geur, emissies en externe veiligheidsrisico's leiden. De mate waarin hangt af van de precieze bedrijvigheid, de interne zonering, de afstand van het terrein tot bebouwing en waarden in de omgeving. Het is daarom ook niet zinvol op basis van bijvoorbeeld de [handreiking activiteiten en milieuzonering](#) een inschatting te maken van bepaalde (richt)afstanden. Wel is duidelijk dat vanwege hoge milieucategorieën die op het HiM zijn toegestaan en in de uitbreidingen beoogd worden, in potentie relatief zware milieueffecten kunnen optreden die door de schaal van het HiM in samenhang een omvangrijk en verreichend cumulatief effect kunnen hebben op de fysieke leefomgeving.

Inschatting effecten in de aanlegfase

De aanleg van indicatief circa 400 netto hectare bedrijventerrein (circa 600 hectare bruto) is ongeacht de precieze invulling en inpassing een enorme transitie van de omgeving en betekent dat er langdurig en op grote schaal werkzaamheden plaatsvinden, voordat de functies in gebruik worden genomen. Dit kan gepaard gaan met veel verkeersbewegingen over weg en water voor aanvoer van materieel, materialen en werknemers. Dit kan de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid negatief beïnvloeden. Daarnaast kan het afhankelijk van routes voor bouwverkeer zorgen voor extra hinder (wegafsluitingen, geluid, trillingen, stof, luchtverontreiniging) voor de omgeving. De aanleg van het bedrijventerrein vraagt veel grondverzet ten behoeve van de ophoging van het terrein.

Dit gaat gepaard met veel (primair) materiaalgebruik en uitstoot van broeikasgassen tijdens aanvoer en verwerking. De werkzaamheden kunnen ook een grote aanvullende huisvestingsvraag van tijdelijke werknemers/arbeidsmigranten genereren.

De werkzaamheden kunnen zorgen voor uitstoot van stikstofoxiden die cumulatief kunnen zorgen voor extra stikstofdepositie op stikstofgevoelige en/of overbelaste habitats in Natura 2000-gebieden en biodiversiteit in het algemeen. Ook kan bemaling van grondwater door de grote schaal en lange periode van elkaar opvolgende ontwikkelingen cumulatief grote effecten hebben op bodem, ondergrond, water en natuur door bijvoorbeeld zettingen, verdroging, verplaatsing van bodemverontreinigingen. Omdat het nabijgelegen Logistiek Park Moerdijk eveneens een grote ontwikkeling is, betekent het dat de aanlegwerkzaamheden van de verschillende bestaande en toekomstige ontwikkelingen in de omgeving van Port of Moerdijk mogelijk 20 jaar kunnen duren. Het zijn daarmee nauwelijks tijdelijke effecten te noemen.

Inschatting effecten in de gebruiksfase

Ruimtebeslag en gebruiksfuncties

In de gebruiksfase treden andere effecten op die sterk afhangen van de functie. Het totale ruimtebeslag van een uitbreiding bedraagt indicatief 600 hectare. Dit leidt veelal tot verlies van de bestaande functies voor mens en natuur, zowel boven- als ondergronds. Denk daarbij aan landbouwareaal, natuur, bos, infrastructuur, water, recreatieve functies, erfgoed, et cetera. Een deel van deze functies wordt weliswaar gecompenseerd, maar herstel tot het eerdere kwaliteitsniveau is niet altijd te bereiken en/of vraagt de nodige tijd. Bijvoorbeeld het groeien van bomen of het herstel van een ecosysteem.

Ruimtelijke kwaliteit

Hoewel de bebouwing en bouwwerken op het terrein nog onzeker zijn, is duidelijk dat de uitbreiding van het HiM een industriële omgeving wordt met gebouwen en bouwwerken die regelmatig tientallen meters hoogte kunnen hebben. De inlussen van de hoogspanningsstations kunnen daarbij een hoogte van 50 - 60 meter behalen. Ongeacht de uitbreidingsrichting en de mogelijke landschappelijke inpassing, bestaat het risico dat de uitbreiding van HiM en het in ontwikkeling zijnde Logistiek Park Moerdijk ogen als één aaneengesloten bedrijventerrein/industriële complex. Een verlies van landschappelijke en cultuurhistorische structuren is daarbij onvermijdelijk door de grote footprint.

Gezondheid en veiligheid

De effecten door geluid, licht, stof, geur, externe veiligheid, trillingen en andere milieueffecten zijn sterk afhankelijk van de functie en afstand tot gevoelige of kwetsbare functies in de omgeving. Denk daarbij aan verspreid liggende (bedrijfs-)woningen en bebouwde kommen van Moerdijk en Zevenbergen.

De omgeving kent in algemene zin al een hoge cumulatieve geluidbelasting door het geluid afkomstig van het geluidgezoneerde industrieterrein, (snel)wegen, spoorwegen en windturbines. De extra geluidbelasting van nieuwe functies zal deze situatie verder doen verslechteren. De luchtkwaliteit in de omgeving van het HiM ligt in de huidige situatie boven de advieswaarde van de Wereldgezondheidsorganisatie voor stikstofdioxide, maar ruim onder de wettelijke grenswaarden. Dit is vooral het gevolg van het verkeer op de rijkswegen en minder door de huidige industrie. De emissies van de functies in het gebied én de emissies van transport over weg, water en spoor zorgen voor verslechterende luchtkwaliteit.

Lichtemissie op het HiM is relatief hoog voor de regio, maar vindt vooral plaats op het industrieterrein zelf. Ook deze effecten kunnen toenemen door de uitbreiding. Externe veiligheidsrisico's zijn door de aanwezigheid van diverse Seveso-inrichtingen en transport van gevaarlijke stoffen over weg, spoor en water (basisnet) hoog op het HiM en in de omgeving. Diverse risicocontouren en aandachtsgebieden voor brand, explosie en gifwolken reiken ook buiten het HiM en over bebouwing (binnen wettelijke grenzen). Nieuwe (circulaire) bedrijvigheid met verwerking of transport van gevaarlijke stoffen kan veiligheidsrisico's in de omgeving vergroten. De productie, opslag, transport en gebruik van waterstof (afkomstig van de elektrolyzers) is daarbij een concreet risicovolle functie.

Natuur

Voor natuur is het verlies aan habitats en ecologische verbindingen van belang. Daarbij geldt in algemene zin dat er hogere natuurwaarden zijn aan de noordzijde van de A17, dan aan de zuidzijde. Effecten van verstoring door geluid en licht zijn ook buiten de uitbreidingsgebieden van HiM mogelijk.

Ook is zijn indirecte effecten mogelijk door extra transportbewegingen over weg, water en spoor die als gevolg van de uitbreiding naar verwachting toenemen. Deze netwerkeffecten kunnen in het bijzonder ook emissies van stikstofoxiden laten toenemen, waardoor ook depositie op stikstofgevoelige en (dreigend) overbelaste habitats op grote afstand van het gebied kunnen toenemen.

Onderscheidende effecten bij verschillende uitbreidingsrichtingen

De belangrijkste verschillen in cumulatieve effecten tussen beide uitbreidingsrichtingen zijn:

- *meer hinder, gezondheids- en veiligheidseffecten bij de oostelijke uitbreidingsrichting*: het dorp Moerdijk kent al een hoge druk op gezondheid, veiligheid en leefbaarheid. Een oostelijke uitbreiding omringt het dorp met potentieel hoge milieucategorie bedrijvigheid, waardoor deze effecten als gevolg van geluid, luchtkwaliteit, geur, externe veiligheid, trillingen en licht toenemen. Dit geldt ook al in de langdurige aanlegfase, waarbij het (bouw)verkeer in het bijzonder een aandachtspunt vormt. Voor de gemeenschap kan gevoelsmatig ook meespelen dat Moerdijk in dit scenario omringd wordt en een barrière ontstaat tot natuur- en recreatiegebieden en in bredere zin werk en voorzieningen in de omgeving. De effecten van geluid (industrielawaai) en externe veiligheid vormen in het bijzonder een aandachtspunt in de gebruiksfase. Binnen de huidige geluidzone is praktisch geen geluidruimte beschikbaar zonder herverdeling van bestaande 'kavelbudgetten' van de huidige bedrijvigheid. Bij een oostelijke uitbreiding is het zeer complex om enerzijds voldoende geluidruimte beschikbaar te stellen aan de beoogde functies én het dorp Moerdijk afdoende te beschermen tegen (cumulatieve) geluidbelasting. Waarschijnlijk vraagt dit zeer vergaande geluidmaatregelen en/of legt het vergaande beperkingen aan de geluidruimte op het HiM, waardoor deze gronden niet optimaal te benutten zijn. De externe veiligheidsrisico's nemen naar verwachting ook fors toe door de nieuwe (circulaire) bedrijvigheid en in het bijzonder door productie, opslag, transport en gebruik van waterstof. Daarbij gelden niet alleen de afzonderlijke veiligheidsrisico's, maar ook het zogeheten domino-effect, waardoor één calamiteit een keten van andere calamiteiten kan veroorzaken. Vanwege de uitbreiding in de richting van het dorp Moerdijk (hogere personendichtheid en kortere afstand), nemen de risico's met name daar sterk toe. Vanwege bovenstaande effecten en de noodzaak van voldoende bruikbare (milieu)ruimte voor hogere milieucategorieën bedrijven is het aannemelijk dat woningen en bestaande (agrarische) bedrijven niet behouden of ingepast kunnen worden bij een uitbreiding van het HiM. Dit geldt zowel bij de oostelijke uitbreiding voor het dorp Moerdijk als in een zuidoostelijke uitbreiding voor de (agrarische) bedrijven en woningen in de polders ten zuiden van de A17. De mate waarin en schaal waarop woningen en (agrarische) bedrijven moeten verdwijnen hangt af van de uiteindelijke invulling van de uitbreidingsrichting en het profiel (dit alles is, zoals geschetst in hoofdstuk 2, onzeker);
- *meer effecten op natuur bij een oostelijke uitbreiding*: een oostelijke uitbreiding raakt aan een grotere oppervlakte Natuurnetwerk Nederland en houtopstanden en zorgt voor emissie van stikstofoxiden op een kortere afstand van Natura 2000-gebieden, waardoor risico's op significante gevolgen voor stikstofgevoelige habitats groter is dan bij een zuidoostelijke uitbreiding. Dit risico is overigens in beide uitbreidingsrichtingen zeer groot;
- *minder effect op landbouwareaal bij een oostelijke uitbreiding*: een oostelijke uitbreiding heeft minder effect op landbouwareaal, omdat het areaal hier kleiner is dan bij een zuidoostelijke uitbreiding;
- *mogelijk verschil materiaalgebruik*: een oostelijke uitbreiding ligt over het algemeen in iets lagere polders (circa - 1 meter NAP) dan een zuidoostelijke uitbreiding. Daarnaast is het overstromingsrisico hoger in een oostelijke uitbreidingsrichting. Dit betekent dat de hoeveelheid materiaal voor ophoging van het terrein (uitgaande van circa + 3 meter NAP, vergelijkbaar met het bestaande HiM) bij een oostelijke uitbreiding vermoedelijk hoger is dan bij een zuidoostelijke uitbreiding.

Rol van POM 380/150/20 kV binnen beide scenario's

De effecten van POM binnen beide uitbreidingsrichtingen zijn ondergeschikt aan de effecten van de keuze voor een oostelijke of zuidoostelijke uitbreidingsrichting. Hoewel het station met circa 30 hectare een substantiële impact op landschap, natuur, water, bodem en gebruiksfuncties heeft, en verschillende uitdagingen heeft voor de maakbaarheid en inpasbaarheid, (zie het MER en de IEA van POM 380/150/20 kV), valt dit grotendeels weg tegen de omvang van de uitbreiding in beide richtingen (400 hectare) en tegen de achtergrond van het bestaande industriële complex van het HiM. Daarnaast leidt POM 380/150/20 kV op zichzelf niet tot veel extra transportbewegingen, geluidproductie of veiligheidsrisico's.

De belangrijkste bijdragen van POM 380/150/20 kV aan de cumulatieve effecten zijn:

- de inlusing bij onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk. Door de grote lengte van de inlusing zorgen specifiek deze onderzoeksalternatieven voor onder andere meer landschappelijke effecten ten opzichte van de andere onderzoeksalternatieven, beperkingen aan onderliggend/naastgelegen gebruiksfuncties en risico's op draadslachtoffers onder vogels. Dit geldt niet voor de overige onderzoeksalternatieven, omdat de inlusingen beduidend korter zijn en zich dichterbij de doorgaande 380 kV-verbindingen bevinden. Ook zullen vanuit overige onderzoeksalternatieven, relatief eenvoudiger verbinden worden gerealiseerd met klanten en beoogde energietransitie gerelateerde ontwikkelingen;
- het ruimtebeslag op gebruiksfuncties en natuur, de landschappelijke effecten en geluidbelasting van onderzoeksalternatief Keeneweg. Keeneweg valt buiten de beide uitbreidingsrichtingen en ligt aan de zuidzijde en buitengrens van het huidige HiM waardoor de effecten dus aanvullend zijn op de effecten van beide uitbreidingsrichtingen;
- de overige onderzoeksalternatieven liggen ofwel op het HiM (Chemieweg) of in één van beide uitbreidingsrichtingen (Gorsdijk, Krukweg Noord en Krukweg Zuid);
- wanneer onderzoeksalternatieven vallen binnen de oostelijke of zuidoostelijke uitbreidingsrichting leidt dit mogelijk tot minder ruimtebeslag, omdat voor het betreffende onderzoeksalternatief waarschijnlijk geen separate landschappelijke inpassing nodig is. Bij een ligging van het onderzoeksalternatief buiten de betreffende uitbreidingsrichting zijn de effecten tussen de onderzoeksalternatieven verschillend door de ligging op het HiM (Chemieweg), in de Groene Zoom op de rand van het bestaande HiM (Gorsdijk en Keeneweg) of in het open polderlandschap buiten het HiM en buiten de Groene Zoom (Krukweg Noord en Zuid). Uit het MER blijkt dat met name het onomkeerbaar verlies van het historische waardevol open polderlandschap bij de onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en -Zuid daarbij onderscheidend is. Een combinatie van een oostelijke uitbreiding en onderzoeksalternatief Krukweg-Noord of Krukweg-Zuid leidt cumulatief tot grotere landschappelijke effecten dan andere combinaties;
- Wanneer onderzoeksalternatieven vallen binnen de oostelijke of zuidoostelijke uitbreidingsrichting leidt dit niet of nauwelijks tot aanvullende ophoging en bijbehorend materiaalgebruik. Aanvullende ophoging en materiaalgebruik is met name relevant wanneer een zuidoostelijke uitbreiding plaatsvindt in combinatie met het onderzoeksalternatief Gorsdijk. In dat geval is een aanvullende ophoging van de stationslocatie Gorsdijk van circa 5 meter nodig, zoals ook omschreven in het MER. Bij andere combinaties van een uitbreidingsrichting met een onderzoeksalternatief is aanvullend materiaalgebruik beperkter tot circa 1 meter. Dit geldt voor onderzoeksalternatief Krukweg-Noord of -Zuid bij een oostelijke uitbreiding en voor onderzoeksalternatief Keeneweg bij beide uitbreidingsrichtingen, vanwege de ligging aan de zuidzijde van het HiM.

4 TOEKOMSTVASTHEID

De beoordeling van toekomstvastheid is gebaseerd op informatie uit de Integrale Effectanalyse (IEA) voor POM 380/150/20 kV. In de analyse van toekomstvastheid in het IEA wordt beschreven hoe het project POM zich verhoudt tot toekomstige projecten en ontwikkelingen in de omgeving en vice versa. Hierin zijn bijvoorbeeld ontwikkelingen als de aanlanding van wind op zee (VAWOZ) opgenomen. Het BO Moerdijk voor uitbreiding van het HiM is geen onderdeel van de analyse in het IEA en wordt dus in deze gevoeligheidsanalyse in beschouwing genomen.

De ontwikkeling van Port of Moerdijk is nog met veel onzekerheid omgeven. Daardoor is niet bekend welke functies precies waar in beide scenario's bevinden (zie hoofdstuk 3). Het is daardoor alleen mogelijk om globale uitspraken over toekomstvastheid te doen, in aanvulling op de informatie die al in het IEA beschikbaar is.

Daarbij zijn de vijf onderzoeksalternatieven uit POM naast de twee uitbreidingsrichtingen geplaatst in onderstaande tabel 5.1. Uit de analyse blijkt dat toekomstvastheid met name bepaald wordt door de (on)mogelijkheden om vanuit de stationslocaties klantverbindingen te realiseren. Zowel klantverbindingen richting het bestaande HiM als klantverbindingen naar de nieuwe functies in de oostelijke of zuidoostelijke uitbreidingsrichtingen. Deze klantverbindingen zijn belangrijk, omdat hiermee bijvoorbeeld een afnemer op de locatie van Shell kan elektrificeren, of om batterijopslagen, traditionele- en/of circulaire bedrijvigheid van elektriciteit te voorzien. Voor onderzoeksalternatief Gorsdijk geldt dat de stationslocatie conflicteert met de reservering voor de uitbreiding van de insteekhaven Rode Vaart op het HiM (de zogeheten 'Roode Vaartreserve') (bron: Omgevingsvisie Moerdijk, 2023, p. 56) die ook in beide uitbreidingsrichtingen een mogelijkheid is.

Klantverbindingen

Uit de analyse blijkt dat onderzoeksalternatief Chemieweg grote beperkingen kent om klantverbindingen voor zowel grootverbruik- als kleinverbruikklanten op 380 kV-, 150 kV- en 20 kV-niveau te realiseren. Dit komt door de ligging in het noordwesten van het bestaande HiM in combinatie met de belemmeringen van (veiligheidscontouren van) omliggende bedrijvigheid en (ondergrondse) infrastructuur. Deze beperkingen gelden al in de referentiesituatie en verergeren bij een uitbreiding in oostelijke of zuidoostelijke richting, omdat veel meer afnemers (klanten) van het station POM 380/150/20 kV niet verbonden kunnen worden (zie voor meer informatie IEA (hoofdstuk 5.2.3)). Deze beperkingen gelden in mindere mate voor de onderzoeksalternatieven Keeneweg en Gorsdijk, daar zijn wel voldoende mogelijkheden om klantverbindingen voor 380 kV of 150 kV te realiseren. Echter, er ontbreken in onderzoeksalternatief Gorsdijk en Keeneweg mogelijkheden voor de realisatie van klantverbindingen van 20 kV. Onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid kennen nauwelijks beperkingen in klantverbindingen, door minder belemmeringen in boven- en ondergrond.

5 CONCLUSIES

5.1 Samenvatting resultaten

Project POM 380/150/20 kV levert een beperkte bijdrage aan de cumulatieve effecten

Op basis van de kwalitatieve gevoeligheidsanalyse valt te concluderen dat de bijdrage van het project POM 380/150/20 kV aan cumulatieve effecten van de uitbreiding van het HiM beperkt zijn. De effecten van POM 380/150/20 kV zijn op zichzelf substantieel, maar zijn naar verwachting ondergeschikt aan de effecten van een uitbreiding van het HiM. De cumulatieve effecten worden in hoofzakelijk bepaald door de keuze voor uitbreiding in oostelijke of zuidoostelijke richting en de daarbij behorende inrichting, zonering en inpassing van het gebied en slecht in beperkte mate door het project 380/150/20 kV. De mate waarin en wijze waarop verschilt per onderzoeksalternatief.

Onderzoeksalternatieven zorgen voor aanvullende milieueffecten

Er zijn drie onderzoeksalternatieven die in algemene zin noemenswaardige aanvullende (cumulatieve) effecten veroorzaken: Onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk hebben door de relatief lange inlussing aanvullend effect op landschap, natuur en gebruiksfuncties. Onderzoeksalternatief Keeneweg heeft door ligging aan de zuidrand van het HiM vermoedelijk buiten de beide uitbreidingsrichtingen van het HiM aanvullend effect op natuur, gebruiksfuncties, landschap, geluid en materiaalgebruik.

Onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en -Zuid zorgen alleen voor aanvullende (cumulatieve) effecten bij een keuze voor een oostelijke uitbreiding van het HiM, waarbij met name het onomkeerbaar verlies van het historisch waardevol open polderlandschap onderscheidend is.

Onderzoeksalternatieven Chemieweg, Gorsdijk en Keeneweg zijn minder toekomstvast

Vanuit toekomstvastheid komen geen aanvullende inzichten naar voren dan in het IEA reeds is geconstateerd, behalve voor onderzoeksalternatief Gorsdijk. Onderzoeksalternatieven Chemieweg en in mindere mate Keeneweg en Gorsdijk zijn minder toekomstvast omdat ze onvoldoende klantverbindingen kunnen faciliteren. Een oostelijke of zuidoostelijke uitbreiding van HiM zorgt ervoor dat dit probleem verergert. De uitbreidingsrichting lijkt daarbij niet onderscheidend. Voor onderzoeksalternatief Gorsdijk geldt bovendien dat er een conflict optreedt met de 'Roode Vaartreserve' die is opgenomen voor een mogelijke insteekhaven. De uitbreidingsrichting is hierbij niet onderscheidend.

Onderstaande tabel 5.1 vat de inzichten met betrekking tot toekomstvastheid en (bijdrage aan) cumulatieve milieueffecten samen.

Tabel 5.1 Overzicht van toekomstvastheid POM 380/150/20 kV en bijdrage aan cumulatieve effecten van de uitbreiding HiM

	Oostelijke uitbreidingsrichting		Zuidoostelijke uitbreidingsrichting	
	Toekomstvastheid	Bijdrage cumulatieve milieueffecten	Toekomstvastheid	Bijdrage cumulatieve milieueffecten
Chemieweg	beperkingen in realiseren klantverbindingen 380/150/20 kV	enige bijdrage door met name lange inlissing	beperkingen in realiseren klantverbindingen 380/150/20 kV	enige bijdrage door met name lange inlissing
Keeneweg	beperkingen in realiseren klantverbindingen 20 kV	enige bijdrage door ligging aan zuidrand HiM buiten beide uitbreidingsrichtingen	beperkingen in realiseren klantverbindingen 20 kV	enige bijdrage door ligging aan zuidrand HiM buiten beide uitbreidingsrichtingen
Gorsdijk	beperkingen in realiseren klantverbindingen 20 kV, conflict met uitbreiding insteekhaven Roode Vaart	enige bijdrage door met name lange inlissing	beperkingen in realiseren klantverbindingen 20 kV, conflict met uitbreiding insteekhaven Roode Vaart	enige bijdrage door met name lange inlissing aanvullend materiaalgebruik voor ophoging terrein
Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid	nauwelijks beperkingen in realiseren klantverbindingen	enige bijdrage door ligging buiten oostelijke uitbreidingsrichting, onomkeerbaar verlies open polderlandschap	nauwelijks beperkingen in realiseren klantverbindingen	nauwelijks bijdrage

5.2 Overwegingen bij keuze van een voorkeursalternatief voor POM 380/150/20 kV

Uit deze kwalitatieve gevoeligheidsanalyse blijkt dat onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en -Zuid zich het beste verhouden tot de uitbreiding van het HiM. Het zijn toekomstvaste onderzoeksalternatieven die in het geval van een zuidoostelijke uitbreiding van het HiM nauwelijks een bijdrage aan cumulatieve effecten leveren. De andere onderzoeksalternatieven zijn niet of minder toekomstvast en versterken cumulatieve effecten (zie tabel 5.2).

Tabel 5.2 Beknopte samenvatting bijdrage cumulatie en toekomstvastheid

	Oostelijke uitbreidingsrichting	Zuidoostelijke uitbreidingsrichting
Chemieweg	niet toekomstvast, versterkt cumulatieve effecten	niet toekomstvast, versterkt cumulatieve effecten
Keeneweg	minder toekomstvast, versterkt cumulatieve effecten	minder toekomstvast, versterkt cumulatieve effecten
Gorsdijk	minder toekomstvast, versterkt cumulatieve effecten	minder toekomstvast, versterkt cumulatieve effecten
Krukweg (Noord en Zuid)	toekomstvast, versterkt cumulatieve effecten	toekomstvast, nauwelijks bijdrage cumulatieve effecten

