E-MERGE energize together | Witteveen+Bos Bilfinger Antea Group

Hoog- en middenspanningsstations Port of Moerdijk 380-150-20 kV

Integrale Effectenanalyse (IEA) - 100 % versie

TenneT TSO B.V.

6 maart 2026

Project	Hoog- en middenspanningsstations Port of Moerdijk 380-150-20 kV
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Document	Integrale Effectenanalyse (IEA) - 100 % versie
Status	Definitief 02
Datum	6 maart 2026
Referentie	141608-E/26-003.537
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 verveelvoudigd 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 verveelvoudigd 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

OPBOUW IEA 6

1 BESCHRIJVING VAN HET VOORGENOMEN PROJECT 8

1.1 Voornemen en projectcontext 8
1.1.1 Nut en noodzaak 9
1.2 Projectonderdelen en zoekgebied 11
1.3 Procedures 15

2 ALTERNATIEVEN 17

2.1 Totstandkoming van onderzoeksalternatieven 17
2.2 Beschrijving van de onderzoeksalternatieven 18
2.2.1 Chemieweg 19
2.2.2 Keeneweg 22
2.2.3 Gorsdijk 24
2.2.4 Krukweg-Noord 26
2.2.5 Krukweg-Zuid 28
2.3 Ruimtebeslag van onderzoeksalternatieven 30

3 SAMENVATTING VAN DE ONDERZOEKSRESULTATEN 32

3.1 Beoordelingsmethodiek van de integrale effectenanalyse 32
3.1.1 Milieu 33
3.1.2 Omgeving 34
3.1.3 Techniek 34
3.1.4 Kosten 34
3.1.5 Toekomstvastheid 34
3.2 Overzicht van bepalende onderzoeksresultaten per thema 35

4 THEMA MILIEU 40

4.1 Aanpak en beoordelingsmethodiek 40
4.1.1 Beoordelingskader 40
4.1.2 Beoordelingsmethodiek 42
4.2 Resultaten uit de MER 42

4.2.1 Bodem 47
4.2.2 Water 47
4.2.3 Natuur 48
4.2.4 Landschap en Cultuurhistorie 49
4.2.5 Aardkunde en Archeologie 50
4.2.6 Veiligheid 50
4.2.7 Leefomgeving 51
4.2.8 Gebruiksfuncties 52
4.2.9 Duurzaamheid 52

5 THEMA OMGEVING 53

5.1 Aandachtspunten omgeving 53
5.2 Participatieaanpak 53
5.3 Omgevingsvraagstukken algemeen en per onderzoeksalternatief 54
5.3.1 Onderzoeksalternatief Chemieweg 59
5.3.2 Onderzoeksalternatief Keeneweg 60
5.3.3 Onderzoeksalternatief Gorsdijk 61
5.3.4 Onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid 61

6 THEMA TECHNIEK 63

6.1 Aanpak en beoordelingsmethodiek 63
6.2 Stationslocaties en verbindingen 64
6.2.1 Stations 65
6.2.2 Inlussingen 68
6.2.3 Klantaansluitingen 69
6.2.4 Overige relevante onderdelen 74
6.3 Overzichtstabel beoordeling Techniek 77
6.3.1 Benodigde maatregelen om onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg en Gorsdijk technisch mogelijk te maken 78

7 THEMA KOSTEN 79

7.1 Kostenverschillen en meest relevante factoren 79
7.2 Aanpak 80
7.2.1 Kostenberekening 80
7.2.2 Risico-opslag 81
7.3 Kostenberekening per onderzoeksalternatief 82
7.3.1 Chemieweg 82
7.3.2 Keeneweg 82
7.3.3 Gorsdijk 82
7.3.4 Krukweg-Noord 82
7.3.5 Krukweg-Zuid 83
7.4 Risicoprofiel per onderzoeksalternatief 83

7.4.1 Chemieweg 83
7.4.2 Keeneweg 83
7.4.3 Gorsdijk 84
7.4.4 Krukweg-Noord 84
7.4.5 Krukweg-Zuid 84

8 THEMA TOEKOMSTVASTHEID 85

8.1 Aanpak 85

8.2 Toekomstige ontwikkelingen 86

8.2.1 Raakvlakprojecten 87
8.2.2 Autonome ontwikkelingen 89

8.3 Fysieke uitbreidbaarheid van het station 91

8.3.1 Chemieweg 92
8.3.2 Keeneweg 93
8.3.3 Gorsdijk 94
8.3.4 Krukweg-Noord 95
8.3.5 Krukweg-Zuid 96
8.3.6 Beoordeling uitbreidbaarheid van het station 97

8.4 Ruimtelijke knelpunten in relatie tot raakvlakprojecten 97

8.4.1 Chemieweg 97
8.4.2 Keeneweg 98
8.4.3 Gorsdijk 98
8.4.4 Krukweg-Noord 99
8.4.5 Krukweg-Zuid 99
8.4.6 Beoordeling ruimtelijke knelpunten in relatie tot raakvlakprojecten 100

Laatste pagina 100

Bijlage(n) Aantal pagina's

I Termenlijst 7

II ZLTO Landbouwvisie Powerport Regio Moerdijk 8

III Mammoet transportonderzoek transformatoren 80

IV Sweco kabelstudie Port of Moerdijk 80

V Milieueffectrapport (MER) - deel A 89

VI Gevoeligheidsanalyse BOL-besluit 12

VII ZLTO Standpuntbepaling Powerport Regio Moerdijk

OPBOUW IEA

Voor u ligt de Integrale Effectenanalyse (IEA) voor de 380-150-20 kV hoog- en middenspanningsstations in de Port of Moerdijk (hierna POM 380-150-20 kV). Dit project betreft de nieuw te realiseren hoog- en middenspanningsstations op of nabij het haven- en industrieterrein Moerdijk (HiM). Daarnaast omvat het project de inlussing met de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Rilland.

Wat is het doel van de Integrale Effectenanalyse?

De Integrale Effectenanalyse (IEA) biedt een feitelijk overzicht van de meest relevante onderzoeksresultaten en onderscheidende aandachtspunten per locatie, die samen bepalend zijn voor de keuze van een voorkeursalternatief (VKA). De IEA presenteert de belangrijkste bevindingen binnen vijf thema's: milieu, omgeving, techniek, kosten en toekomstvastheid. Voor het thema milieu dient het milieueffectrapport (MER) als basis. Door ook de overige thema's te onderzoeken ontstaat een breed inzicht in de ruimtelijke, technische, milieukundige, maatschappelijke en financiële effecten van mogelijke varianten of zoeklocaties.

Het doel van deze integrale benadering is om:

- het proces van de keuze voor een VKA te faciliteren voor het bevoegd gezag (de minister van Klimaat en Groene Groei, in afstemming met de minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening;
- draagvlak en transparantie te creëren, door keuzes te onderbouwen en afwegingscriteria inzichtelijk te maken voor de omgeving en betrokken stakeholders;
- inzicht te geven in de effecten en consequenties van mogelijke varianten, waaronder ook de implicaties voor juridische procedures en vergunningsprocedures, met het oog op mogelijke gevolgen voor kosten;
- risico's, aandachtspunten en potentiële knelpunten tijdig te signaleren, evenals onderdelen die in vervolgfases nader moeten worden uitgewerkt (zoals in een project-MER of projectbesluit).

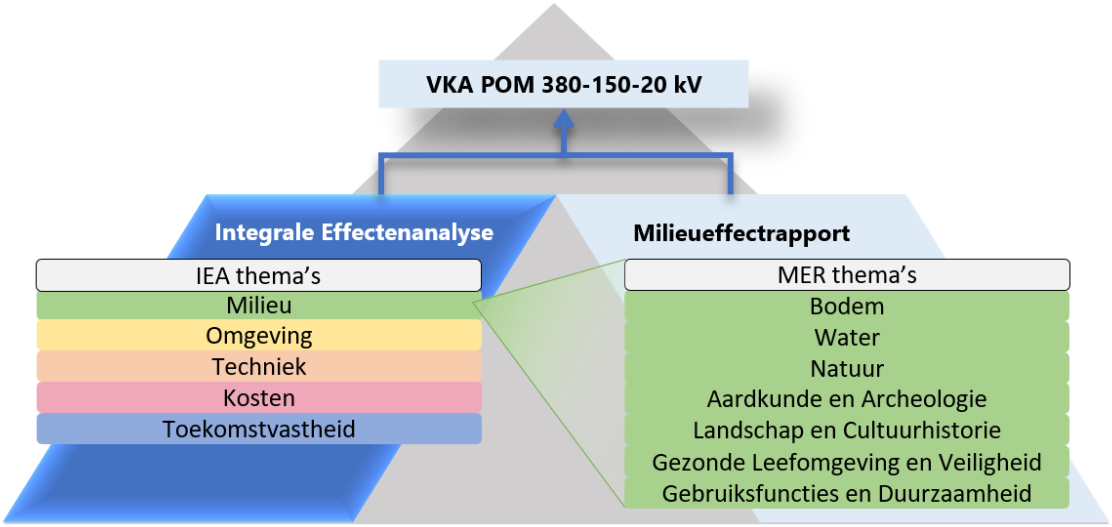
De IEA verschaft het bevoegd gezag daarmee de noodzakelijke handvatten om weloverwogen keuzes te maken binnen het complexe speelveld van omgeving, onderzoeksresultaten en belangen, en draagt bij aan transparantie en draagvlak in het besluitvormingsproces.

Wat is de relatie tussen de IEA, MER en het VKA?

Een VKA is het onderzoeksalternatief dat wordt aangemerkt als de meest geschikte optie na een zorgvuldige evaluatie van meerdere onderzoeksalternatieven. In het IEA wordt zelf geen afweging gemaakt om tot een VKA te komen; deze taak ligt bij het bevoegd gezag. Het IEA bevat, samen met de gegevens uit het MER, beslisinformatie om een besluit te nemen over het VKA. Deze IEA beschouwt de effecten van vijf onderzoeksalternatieven.

De IEA, het MER en het VKA zijn allen onderdeel van de projectprocedure, waarin het gehele proces plaatsvindt. Deze samenhangende stappen leiden uiteindelijk tot een projectbesluit. Afbeelding 0.1 toont de relatie tussen de IEA en het MER. Het MER dient als input voor het thema milieu in de IEA, en de manier waarop dit procesmatig leidt tot een voorkeursbeslissing. De IEA, MER en het regioadvies vormen input voor de voorkeursbeslissing van de minister.

Afbeelding 0.1 Relatie tussen de IEA- en het MER; welke als input dient voor het thema milieu in de IEA, en de manier waarop dit procesmatig leidt tot de keuze van het VKA



Leeswijzer

De IEA van Port of Moerdijk (POM) 380-150-20 kV bestaat uit één hoofdrapport en een bijlage met ondersteunende documenten, welke betrekking hebben op de thema's. Het hoofdrapport bevat de kernpunten van de thema's die relevant zijn voor de besluitvorming omtrent het VKA. De IEA biedt een overzicht van de meest relevante effecten van de onderzochte onderzoeksalternatieven voor het project. Het hoofdstuk milieu in de IEA is gebaseerd op de resultaten van het MER. De hoofdstukken over techniek en kosten zijn gebaseerd op analyses en input van TenneT en Enexis. De hoofdstukken over toekomstvastheid en omgeving zijn gebaseerd op inzichten van de Ontwerptafel, de gemeentevisie en afstemming met stakeholders, waaronder de zogenaamde 'roadshows'. Tijdens deze roadshows werden tussentijdse inzichten gedeeld met de belangrijkste stakeholders en zijn waardevolle perspectieven verzameld.

In dit rapport worden de hoofdlijnen van de IEA toegelicht en effecten van de onderzoeksalternatieven beknopt beschreven per thema. De indeling van de hoofdstukken is als volgt:

- hoofdstuk 1 behandelt het voornemen, de nut en noodzaak, het doel, het proces en de projectscope van het POM 380-150-20 kV project;
- hoofdstuk 2 behandelt de vijf geanalyseerde onderzoeksalternatieven;
- hoofdstuk 3 beschrijft de samenvatting van de resultaten;
- hoofdstuk 4 beschrijft de effecten van deze onderzoeksalternatieven binnen het thema milieu;
- hoofdstuk 5 behandelt de effecten van de onderzoeksalternatieven binnen het thema omgeving;
- hoofdstuk 6 beschrijft de effecten van de onderzoeksalternatieven binnen het thema techniek;
- hoofdstuk 7 analyseert de effecten van de onderzoeksalternatieven binnen het thema kosten;
- hoofdstuk 8 onderzoekt de toekomstvastheid van de verschillende onderzoeksalternatieven.

1

BESCHRIJVING VAN HET VOORGENOMEN PROJECT

Dit hoofdstuk start met het voornemen en de projectcontext van hoog- en middenspanningsstations in- of nabij het haven- en industrieterrein Moerdijk (paragraaf 1.1). Paragraaf 1.2 beschrijft vervolgens de projectonderdelen en het zoekgebied. Tot slot licht paragraaf 1.3 toe welke procedures doorlopen worden.

1.1 Voornemen en projectcontext

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. Het uitgangspunt is dat deze drie stations in een gecombineerde opstelling worden gerealiseerd. Paragraaf 1.2 beschrijft de projectscope in meer detail. De ingebruikname van de drie stations wordt in het meest optimistische scenario verwacht in Q4 2033.

Het projectgebied ligt binnen het haven- en industrieterrein Moerdijk, een gebied met intensief ruimtegebruik en diverse bestaande infrastructuren. De locatiekeuze moet daarom zorgvuldig worden afgestemd op de aanwezige ruimtelijke structuren, toekomstige ontwikkelingen en de beschikbare fysieke ruimte binnen het zoekgebied. Een belangrijk onderdeel van de projectcontext is de inpassing van de stations op het elektriciteitsnet. Voor de aansluiting van het 380 kV-station wordt in het IEA een bovengrondse inlussing op de bestaande 380 kV-verbinding Geertruidenberg–Rilland beschouwd. In verband met de beoogde toekomstige ontwikkelingen, wordt voor het IEA thema toekomstvastheid 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.

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 1.3 wordt toegelicht hoe POM 380-150-20 kV zich verhoudt tot de Ontwerptafel Powerport Regio Moerdijk.

1.1.1 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 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 verder 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 380kV 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 CO_2-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 CO_2-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 CO_2. 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 richtinggevende 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 ha 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.

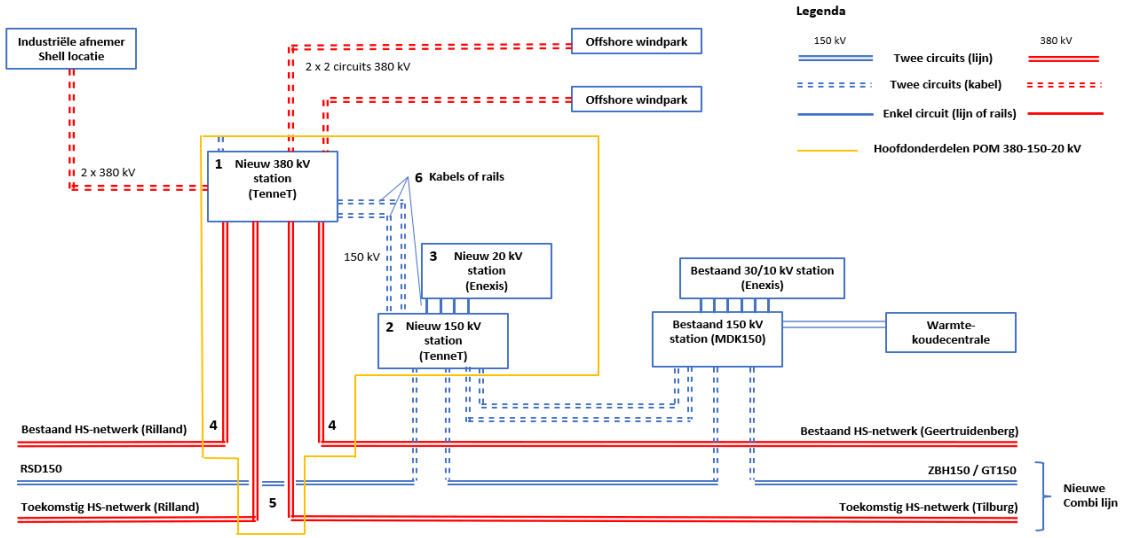
De voorziene ontwikkeling van de Powerport Regio vraagt wel om flexibiliteit in het aantal mogelijke klantaansluitingen op het combistation. De combi-locaties, waarin 380- ,150- en 20 kV-installaties tegen elkaar aan liggen, hebben voldoende ruimte om conflicten met extra kabeltracés te voorkomen, voorzien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

1.2 Projectonderdelen en zoekgebied

Het project POM 380-150-20 kV omvat de bouw en ingebruikname van nieuwe hoog- en middenspanningsstations met bijbehorende verbindingen in of nabij het HiM. Afbeelding 1.1 geeft deze hoofdonderdelen van het voorgenomen project schematisch weer binnen de bredere invalshoek van de IEA. Onder de afbeelding volgt een toelichting per hoofdonderdeel. De specifieke invulling per stationslocatie (onderzoeksalternatief) is opgenomen in hoofdstuk 2. 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 het 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);
6 verbindingen tussen POM 380 kV - POM 150 kV en POM 150 kV - POM 20 kV: via ondergrondse kabels of via bovengrondse verbindingen.

Afbeelding 1.1 Schematische weergave van de hoofdonderdelen van POM 380-150-20 kV, weergegeven binnen de bredere invalshoek van de IEA. De getallen bij de onderdelen refereren naar de opsommingsnummers in de bovenstaande tekst



In het ontwerp voor een gecombineerd station wordt uitgegaan van twee hoogspanningsstations (380/150 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 bijvoorbeeld elektrolysers (voor de productie van waterstof).

Indeling en koppeling 380/150/20 kV-stations

Een station bestaat uit schakelvelden, afspanportalen, transformatoren, een centraal dienstengebouw en railbuizen. Constructies op het station zijn maximaal 25 meter hoog. Naast de oppervlakte die nodig is voor de constructies op het terrein van het station, onvoorziene ruimte en veiligheidszones, zijn er ook maatregelen opgesteld om de fysieke beveiliging van kritieke elektriciteitsinfrastructuur te waarborgen. Dit geldt alleen voor de 380/150 kV hoogspanningsstations.

De stations worden bij voorkeur gecombineerd op één locatie gebouwd, aangezien een gezamenlijke uitvoering ruimtelijke optimalisatie en technische synergievoordelen oplevert. Dit betekent dat het 380 kV-station ‘rug-aan-rug’ staat met de 150 kV- en 20 kV-stations (geografisch dicht bij elkaar gesitueerd). Waar dit niet mogelijk is, wordt een gesplitste positionering van de stations onderzocht. Wanneer een gecombineerd station mogelijk is, worden de stations met bovengrondse railbuizen aan elkaar gekoppeld. Gesplitste station worden ondergronds gekoppeld.

Veiligheidsmaatregelen

Naast deze stations wordt rondom de hoog- en middenspanningsstations in de Port of Moerdijk een veiligheidszone aangehouden, bestaande uit zogeheten TenTer-maatregelen 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 de planuitwerkingsfase. 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:

- aarden wal van minimaal 3,5 meter hoog en een betonnen greppel, in een zone van 25 meter om de 380/150 kV-stationslocaties;
- 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 inlussingen. De eisenset voor maatregelen bepaalt uiteindelijk welke maatregelen genomen gaan worden. Met het oog op toekomstige ontwikkelingen in het gebied kan worden gekeken naar mogelijke TenTer combinaties met andere projecten.

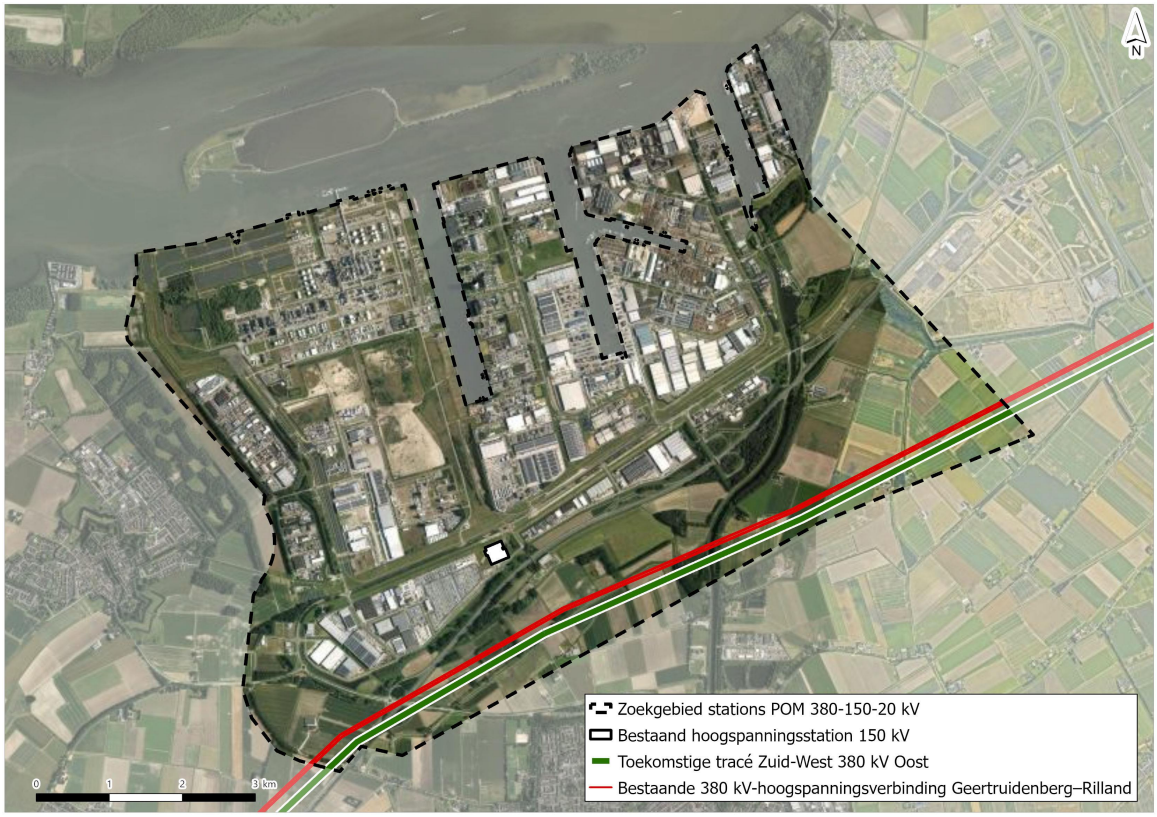
Als TenTer-maatregel geldt ook dat tussen het 20 kV en 150 kV-station een betonnen muur komt van 3,5 meter hoog en 1 meter breed.

Zoekgebied

Het ministerie van KGG heeft, samen met TenneT en Enexis, en in afstemming met de gemeente Moerdijk, een zoekgebied voor dit project aangewezen. Afbeelding 1.3 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 1.3.

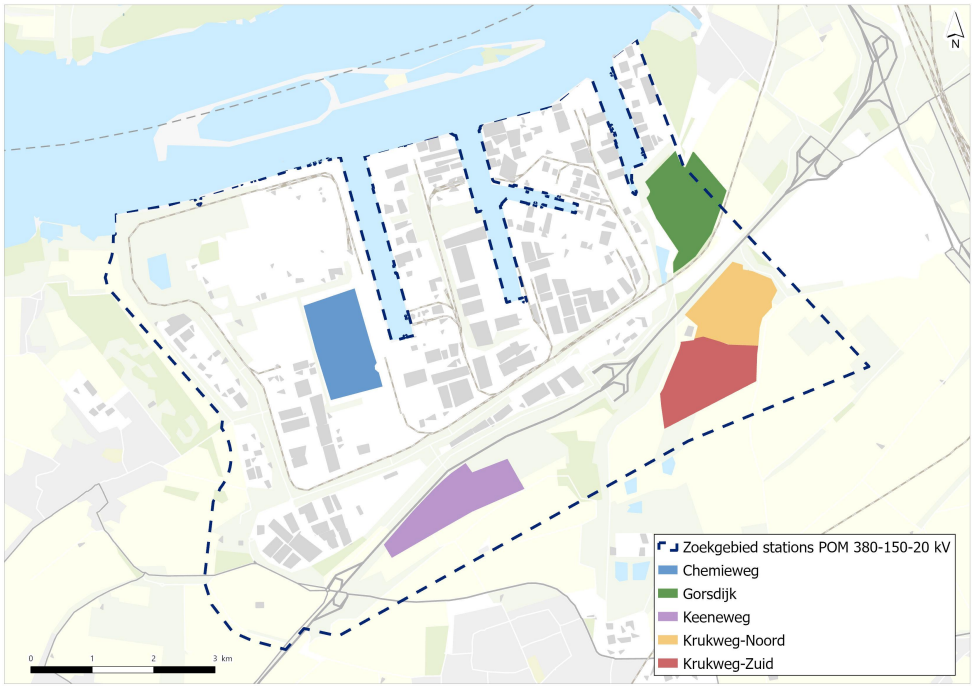
In beginsel is binnen het zoekgebied gezocht naar een geschikte stationslocatie. Vanwege de ruimtelijke inpassing is echter ook gedeeltelijk buiten het zoekgebied een mogelijke stationslocatie gevonden. In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) wordt toegelicht waarom er in de zoektocht naar geschikte ruimte ook buiten de grenzen van het vastgestelde zoekgebied is gekeken.

Afbeelding 1.2 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 1.3. Hoofdstuk 2 licht de onderzoeksalternatieven nader toe.

Afbeelding 1.3 Schematische weergave van de locaties van de vijf onderzoeksalternatieven

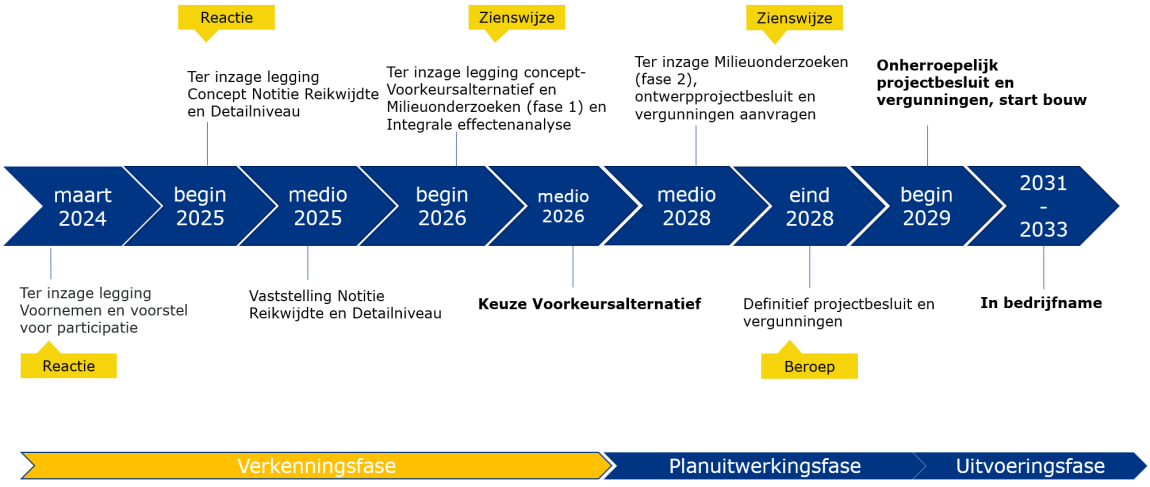


1.3 Procedures

Voor het project POM 380-150-20 kV is een MER opgesteld. Een MER onderzoekt systematisch de milieueffecten. Daarmee vormt het MER een belangrijke basis voor de keuze van het VKA. Naast het MER, is er bij dit project bewust gekozen ook een Integrale Effectenanalyse (IEA) uit te voeren. Deze geeft aanvullende inzichten door ook niet-milieu gerelateerde effecten mee te nemen, zoals financiële, technische, en maatschappelijke aspecten. Zo biedt de IEA bredere beslisinformatie ter ondersteuning van een weloverwogen keuze voor het VKA. De IEA, MER en het VKA vinden plaats in het kader van de projectprocedure. Deze samenhangende stappen leiden uiteindelijk tot een projectbesluit.

De IEA brengt per onderzoeksalternatief de meest relevante effecten en aandachtspunten overzichtelijk in beeld. Hier ligt de focus op onderscheidende effecten - dit zijn resultaten of gevolgen die uniek zijn voor elk onderzoeksalternatief. Niet alle resultaten uit de onderliggende onderzoeken zijn bepalend voor de afweging om te komen tot een VKA. Denk hierbij aan technische knelpunten die relatief eenvoudig opgelost kunnen worden, of (milieu)effecten die van toepassing zijn op alle onderzoeksalternatieven. Bepalende onderzoeksresultaten onderscheiden zich doordat zij (1) onderscheidende informatie opleveren tussen de onderzoeksalternatieven of (2) een significante invloed hebben op de technische haalbaarheid, maatschappelijke wenselijkheid, milieueffecten, financiële maakbaarheid of toekomstvastheid van deze alternatieven. Deze informatie wordt gebruikt door de ministers om een VKA te kiezen voor POM 380-150-20 kV. Afbeelding 1.4 geeft een schematisch overzicht van het proces tot en met de VKA en de vervolgstappen daarna.

Afbeelding 1.4 Schematisch overzicht van de processtappen toewerkend naar de keuze voor een VKA, en de vervolgstappen na het VKA; zoals o.a. MER fase 2



Integraliteit met andere projecten

De ministers nemen het besluit over het VKA. De Ontwerptafel vervult hierin een adviserende en richtinggevende rol. De Ontwerptafel Powerport formuleert adviezen aan afzonderlijke lopende energie-infrastructuurprojecten, waaronder het traject van POM 380-150-20 kV. Deze adviezen kunnen betrekking hebben op locatiekeuzes, technische en financiële randvoorwaarden, inpassing en compensatie.

In de eerste helft van 2025 zijn vanuit de Ontwerptafel Powerport de kaders geschetst voor de ruimtelijke ontwikkelingen die binnen de regio een plek moeten krijgen. Op 11 juni 2025 is hierover een tussentijds richtinggevend besluit genomen door Rijk en regio, dat is bestendigd in het Bestuurlijk Overleg Leefomgeving (hierna BOL). Dit richtinggevende besluit nemen de ministers van KGG en VRO mee in hun afwegingen en het proces om tot een locatiekeuze te komen voor POM 380-150-20 kV. De inzichten hieruit zijn opgenomen in de Gevoeligheidsanalyse BOL-Besluit (zie bijlage VI).

2

ALTERNATIEVEN

Dit hoofdstuk beschrijft eerst hoe de voorliggende onderzoeksalternatieven tot stand zijn gekomen om als input te dienen voor de onderzoeken in de voorverkenningsfase in het MER en dit IEA. Vervolgens beschrijft dit hoofdstuk hoe het proces van het IEA opgebouwd is.

2.1 Totstandkoming van onderzoeksalternatieven

De totstandkoming van de onderzoeksalternatieven vond plaats in 3 trechterstappen, met het zoekgebied van afbeelding 1.3 als startpunt:

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 **verfijning van zoeklocaties tot onderzoeksalternatieven:** de 7 zoeklocaties zijn aan de hand van technische en planologische onderzoeken verfijnd of afgevallen. Hieruit zijn vier zoeklocaties voor de onderzoeksalternatieven voortgekomen;
3 **uitwerking van onderzoeksalternatieven:** de vier zoeklocaties zijn nader uitgewerkt tot onderzoeksalternatieven. Hieruit bleek dat vijf onderzoeksalternatieven, bestaande uit stationslocaties en inlussingen, passend zijn binnen de zoeklocaties.

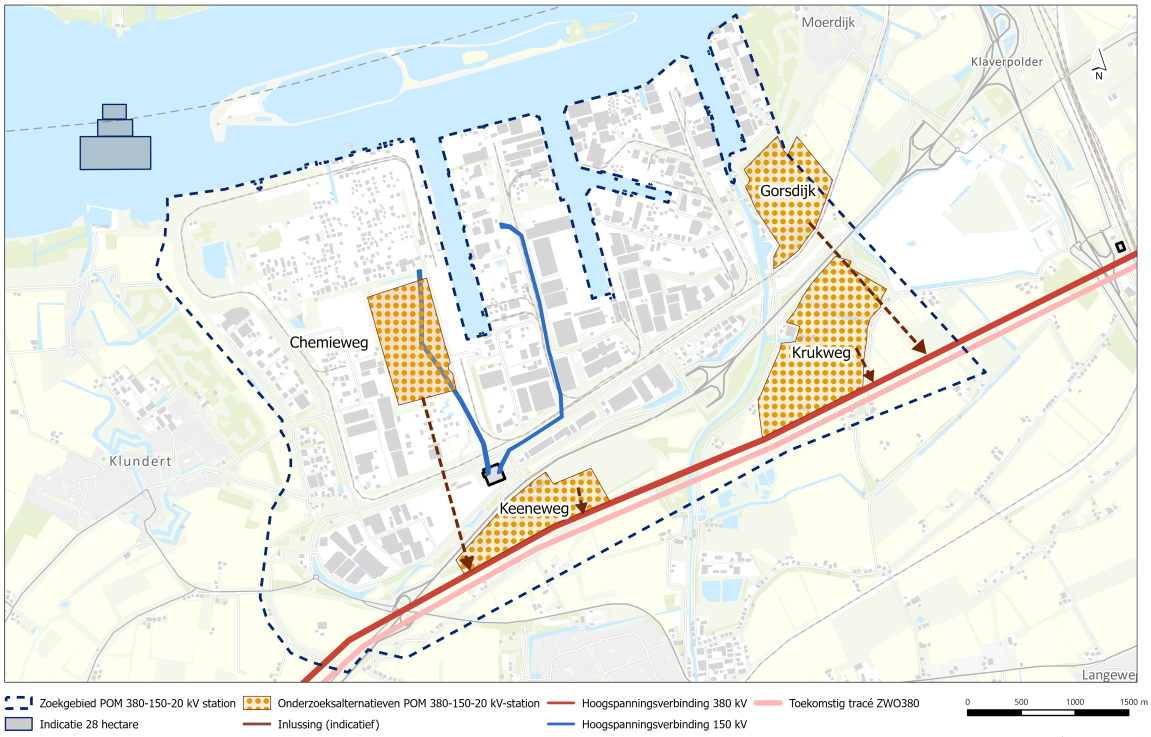
Stap 1. Verkenning van mogelijke zoeklocaties
Binnen het zoekgebied is vastgesteld welke locaties in aanmerking komen voor de realisatie van een station. Dit is gedaan op basis van technische uitgangspunten en eisen voor een station én harde belemmeringen vanuit de fysieke leefomgeving. Denk aan: het 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 van zoeklocaties tot 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.

De vier vlakken voor de onderzoeksalternatieven, zoals gepresenteerd in de NRD, zijn het resultaat van de verkenning en zijn weergegeven in afbeelding 2.1.

Afbeelding 2.1 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 noordelijk en zuidelijk 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:

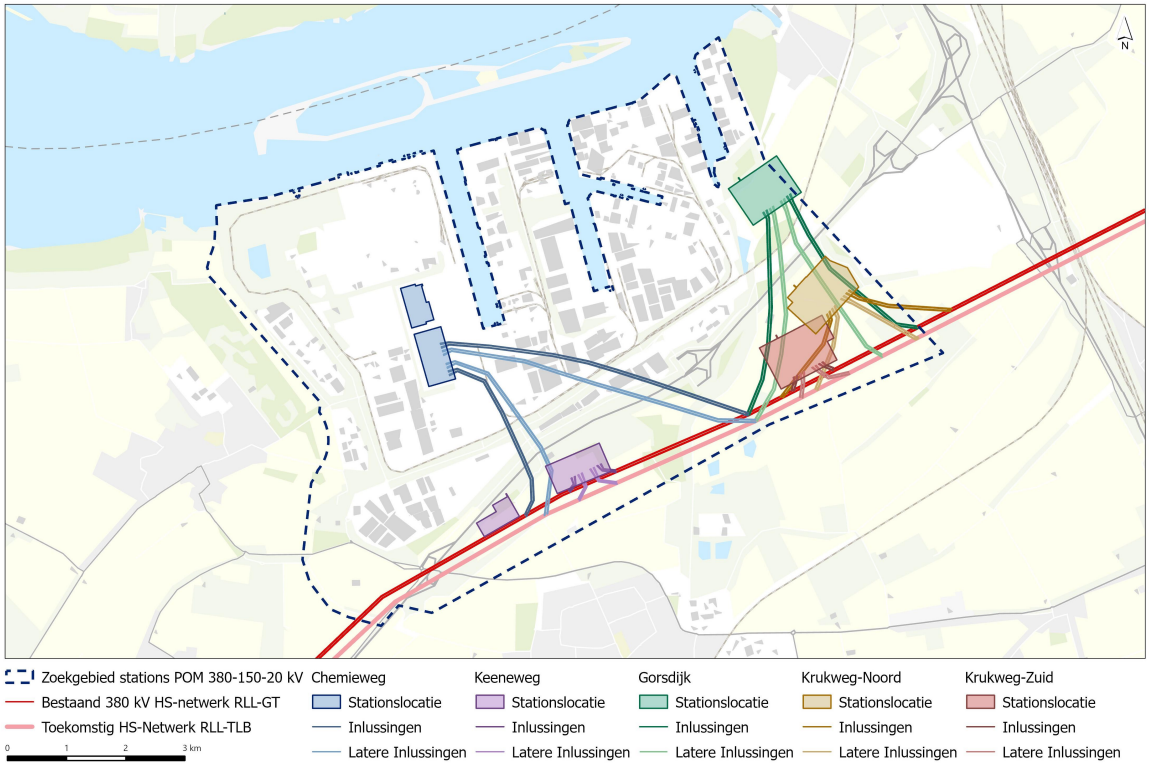
- Chemieweg;
- Keeneweg;
- Gorsdijk;
- Krukweg-Noord;
- Krukweg-Zuid.

Een volledige toelichting van dit proces is te lezen in de Notitie Onderzoeksalternatieven (bijlage NRD), zoals gepubliceerd op 21 maart 2025. De volgende paragrafen beschrijven per projectonderdeel de onderzoeksalternatieven die zijn onderzocht in de onderzoeken ten behoeve van de IEA.

2.2 Beschrijving van de onderzoeksalternatieven

De onderzoeksalternatieven bestaan uit de stationslocaties en inlussingen. afbeelding 2.2 geeft een overzicht van de vijf onderzoeksalternatieven die in deze IEA zijn onderzocht. Paragraaf 2.2 beschrijft elk van deze onderzoeksalternatieven in meer detail. Ook is per onderzoeksalternatief een impressie opgenomen die indicatief de ligging van het station en de inlussing 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 2.2 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 2.3 geeft een onderbouwing voor deze variatie.

Afbeelding 2.2 Overzicht met de onderzoeksalternatieven (stationslocaties en inlussingen) voor POM 380-150-20 kV

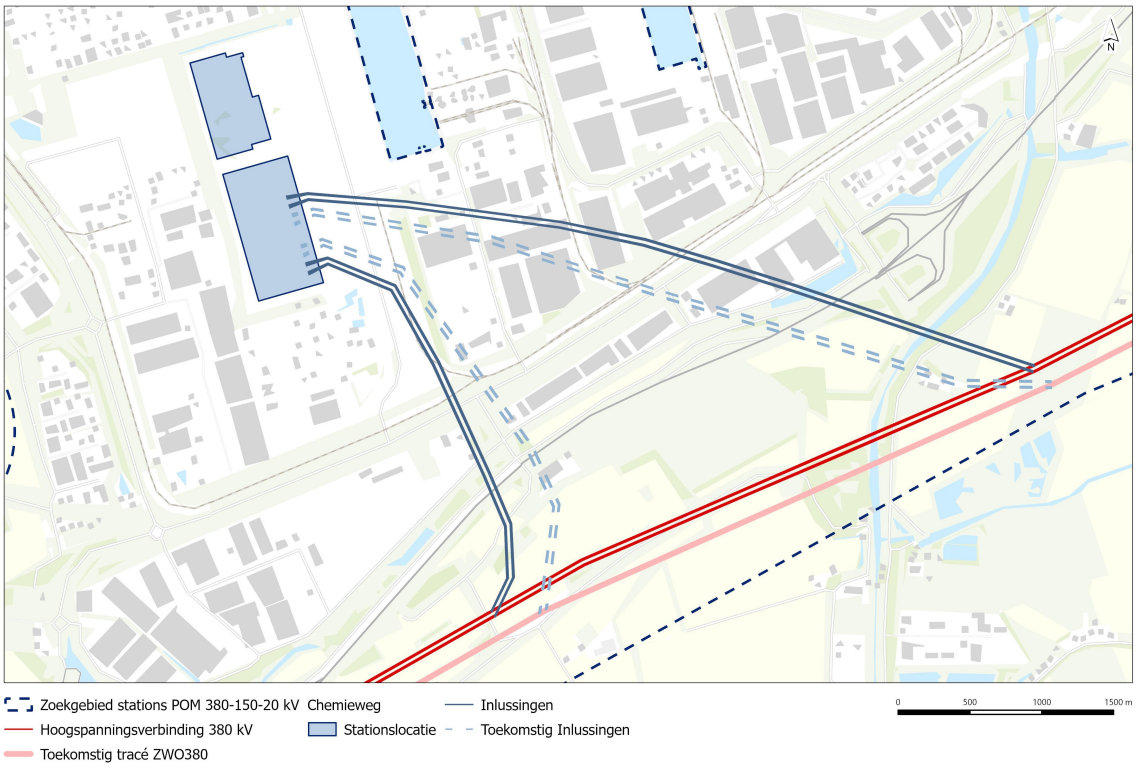


De volgende paragrafen beschrijven de karakteristieken van zowel de stationslocatie als de inlussing per onderzoeksalternatief.

2.2.1 Chemieweg

Afbeelding 2.3 laat onderzoeksalternatief Chemieweg zien, bestaande uit de stationslocatie en de inlussing. Deze afbeelding laat twee inlussingen zien. De inlussing op de bestaande 380 kV hoogspanningsverbinding en de latere inlussing op het toekomstige tracé ZWO380. Deze inlussingen zijn indicatief weergegeven.

Afbeelding 2.3 Overzicht van het onderzoeksalternatief Chemieweg; met de 380 kV-verbindingen en indicatieve inlussingen op het toekomstige- en bestaande hoogspanningsnetwerk ingetekend



Afbeelding 2.4 geeft een visuele impressie van het onderzoeksalternatief Chemieweg. Deze impressie bevat nog geen maatregelen op gebied van landschappelijke inpassing en compensatie van water en natuur.

Afbeelding 2.4 Visuele impressie van onderzoeksalternatief Chemieweg, zonder maatregelen voor landschappelijke inpassing

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 zodanig opgesteld, dat er geen grote of haakse bochten hoeven te worden gemaakt met de hoogspanningslijnen van de inlussing. Bij dit onderzoeksalternatief is er geen fysieke ruimte om de stations zodanig 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 groot chemisch bedrijf aan de zuidzijde, logistieke bedrijven aan de (zuid-) westzijde en een grote industriële afnemer op de Shell locatie ten noorden van de stationslocatie. Door 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 de grote industriële afnemer op de Shell locatie.

Inlussing

In deze sectie worden de inzichten beschreven die voortkomen uit de ontwerpeisen voor de inlussing. De belangrijkste ontwerpeisen zijn opgenomen in Paragraaf 6.2.2.

De vier benodigde mastenrijen voor de bovengrondse inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg op het landelijk hoogspanningsnet, hebben in totaal een lengte van ongeveer 10,8 km (ongeveer 2,0 - 3,4 km 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 een groot chemisch bedrijf) 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 inlussing 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 en de Warmte Kracht Centrale (WKC) Moerdijk van RWE. De inlussing 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 inlussing ook de vaarroute Roode Vaart, de Groenblauwe mantel 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 inlussing. 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.

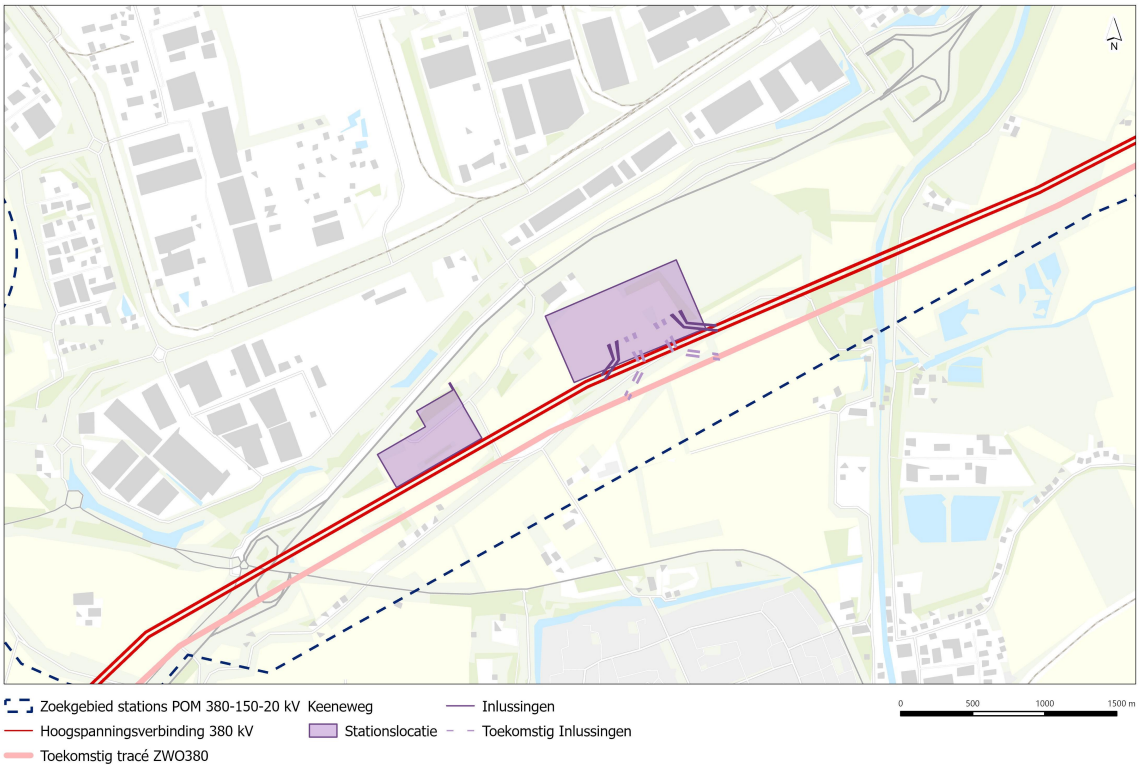
Voor het wegleiden van een deel van de klantaansluitingen aan de oostkant moet je onder de westelijke insteekhaven door. De insteekhaven met een gestuurde boring passeren is niet realiseerbaar vanwege de diepte van de beschoeiing (damwanden van 30 m diep). Tussen de onderzijde van de damwand en de boorlijn 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 langs de Chemieweg (naar het zuiden toe) moeten worden aangesloten. Deze corridor heeft een beperkte breedte, te smal om de kabelcircuits van klantaansluitingen te faciliteren.

2.2.2 Keeneweg

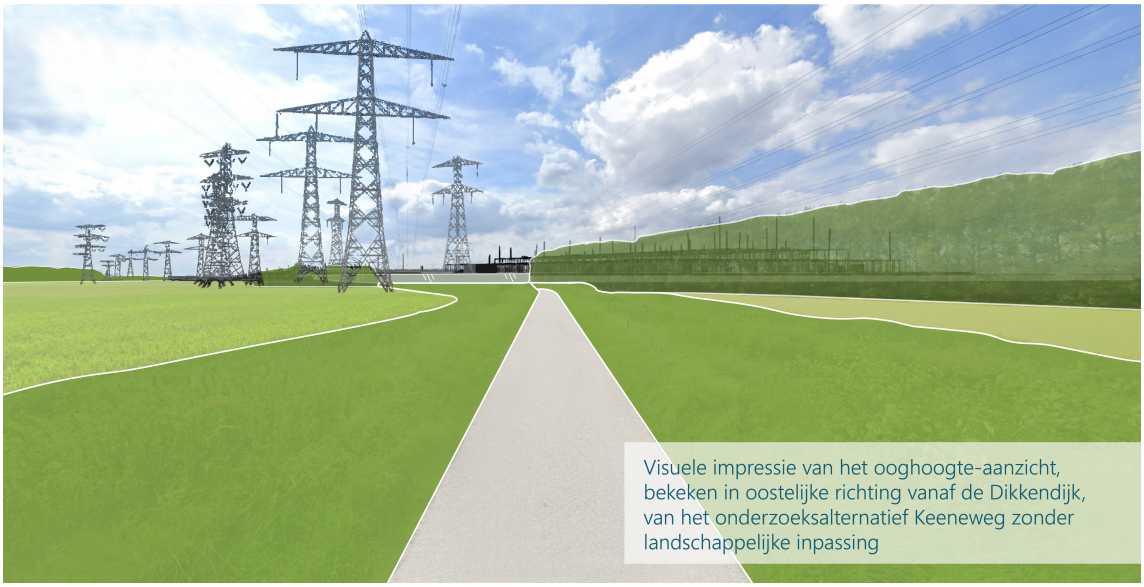
Afbeelding 2.5 geeft onderzoeksalternatief Keeneweg weer, bestaande uit de stationslocatie en de inlussing.

Afbeelding 2.5 Overzicht van het onderzoeksalternatief Keeneweg; met de 380 kV-verbindingen en indicatieve inlussingen op het toekomstige en bestaande hoogspanningsnetwerk ingetekend



Afbeelding 2.6 geeft een visuele impressie van het onderzoeksalternatief Keeneweg. Deze impressie bevat nog geen maatregelen op het gebied van landschappelijke inpassing en compensatie van water of natuur.

Afbeelding 2.6 Visuele impressie van onderzoeksalternatief Keeneweg, zonder maatregelen voor landschappelijke inpassing



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

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. Westelijk van het 380 kV station komt een nieuwe ondergrondse kabel om de combilijn te verbinden aan het bestaande 150 kV station. Daarnaast staan aan de (noord)westkant van het 380 kV-station 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 2.5. 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 grondgebied. Daarnaast overlapt deze stationslocatie deels met bomenrijen en bossen van de Groenblauwe mantel. 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.

Inlussing

In deze sectie worden de inzichten beschreven die voortkomen uit de ontwerpeisen voor de inlussing. De belangrijkste ontwerpeisen zijn opgenomen in paragraaf 6.2.2.

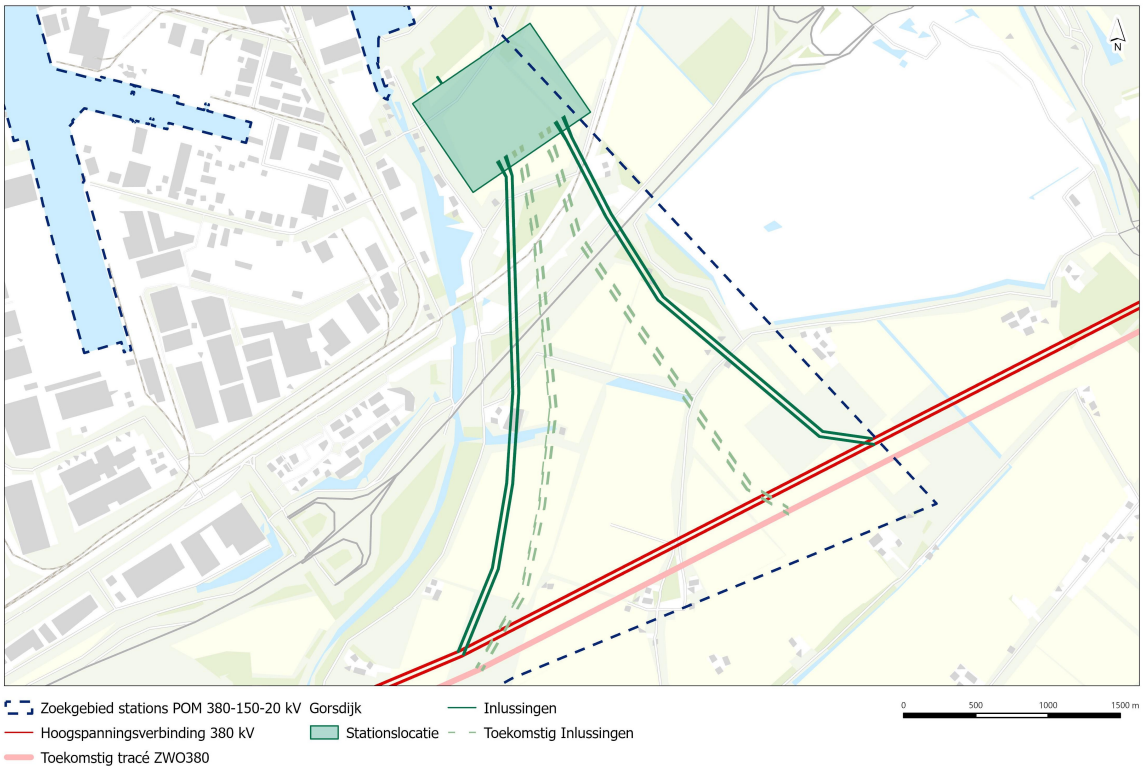
De inlussing van onderzoeksalternatief Keeneweg ligt vlak ten noorden van de bestaande (Geertruidenberg-Rilland) en toekomstige (Rilland-Tilburg) 380 kV-verbindingen. De vier benodigde mastenrijen voor de inlussing op het landelijk hoogspanningsnet hebben daardoor een totale lengte van zo'n 1 km (ongeveer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

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 verwijderd 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.

2.2.3 Gorsdijk

Afbeelding 2.7 geeft onderzoeksalternatief Gorsdijk weer, bestaande uit de stationslocatie en de inlussing.

Afbeelding 2.7 Overzicht van het onderzoeksalternatief Gorsdijk; met de 380 kV-verbindingen en indicatieve inlussingen op het toekomstige en bestaande hoogspanningsnetwerk ingetekend



Afbeelding 2.8 geeft een visuele impressie van het onderzoeksalternatief Gorsdijk. Deze impressie bevat nog geen maatregelen op het gebied van landschappelijke inpassing en compensatie van water of natuur.

Afbeelding 2.8 Visuele impressie van onderzoeksalternatief Gorsdijk, zonder maatregelen voor landschappelijke inpassing

Visuele impressie van het ooghoogte-aanzicht, bekeken in noordwestelijke richting vanaf de Koekoekendijk, van het onderzoeksalternatief Gorsdijk zonder landschappelijke inpassing

Stationslocatie

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk ligt direct ten oosten van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Dit onderzoeksalternatief ligt binnendijks 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. Op bladzijde 24 van de cNRD staat vermeld dat een rug-aan-rug-opstelling onvoldoende ruimte biedt 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 2.7. De stations zijn zo evenwijdig mogelijk aan de hoogspanningslijnen aangelegd. Ten noorden ligt het natuurgebied Natuurnetwerk Brabant (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 grondgebied. Daarnaast overlapt de stationslocatie deels met bomenrijen en bossen van de Groenblauwe mantel. 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.

Inlussing

In deze sectie worden de inzichten beschreven die voortkomen uit de ontwerpeisen voor de inlussing. De belangrijkste ontwerpeisen zijn opgenomen in Paragraaf 6.2.2.

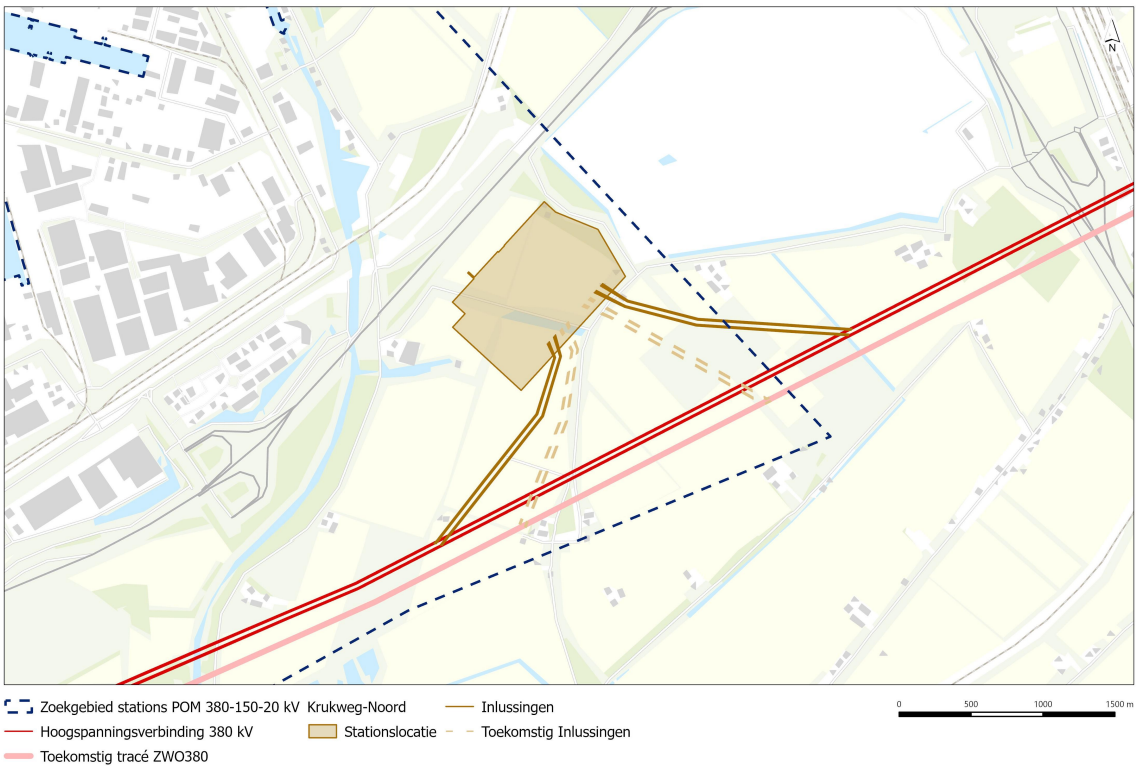
De vier benodigde mastenrijen voor bovengrondse inlussingen van onderzoeksalternatief Gorsdijk op het landelijk hoogspanningsnet hebben in totaal een lengte van 8,5 km (ongeveer 2 - 2,3 km per mastenrij). De inlussing doorkruist voornamelijk agrarisch grondgebied. Daarnaast kruist de inlussing onder andere de Groenblauwe mantel, 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.

2.2.4 Krukweg-Noord

Afbeelding 2.9 geeft onderzoeksalternatief Krukweg-Noord weer, bestaande uit de stationslocatie en de inlussing.

Afbeelding 2.9 Overzicht van het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord; met de 380 kV-verbindingen en indicatieve inlussingen op het toekomstige en bestaande hoogspanningsnetwerk ingetekend



Afbeelding 2.10 geeft een visuele impressie van het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord. Deze impressie bevat nog geen maatregelen op het gebied van landschappelijke inpassing en compensatie van water of natuur.

Afbeelding 2.10 Visuele impressie van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord, zonder maatregelen voor landschappelijke inpassing

Visuele impressie van het ooghoogte-aanzicht, bekeken in noordelijke richting vanaf de Arenbergse-singeldijk, van het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord zonder landschappelijke inpassing

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 m 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 grondgebied. 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 Natuurnetwerk Nederland (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

In deze sectie worden de inzichten beschreven die voortkomen uit de ontwerpeisen voor de inlussing. De belangrijkste ontwerpeisen zijn opgenomen in Paragraaf 6.2.2.

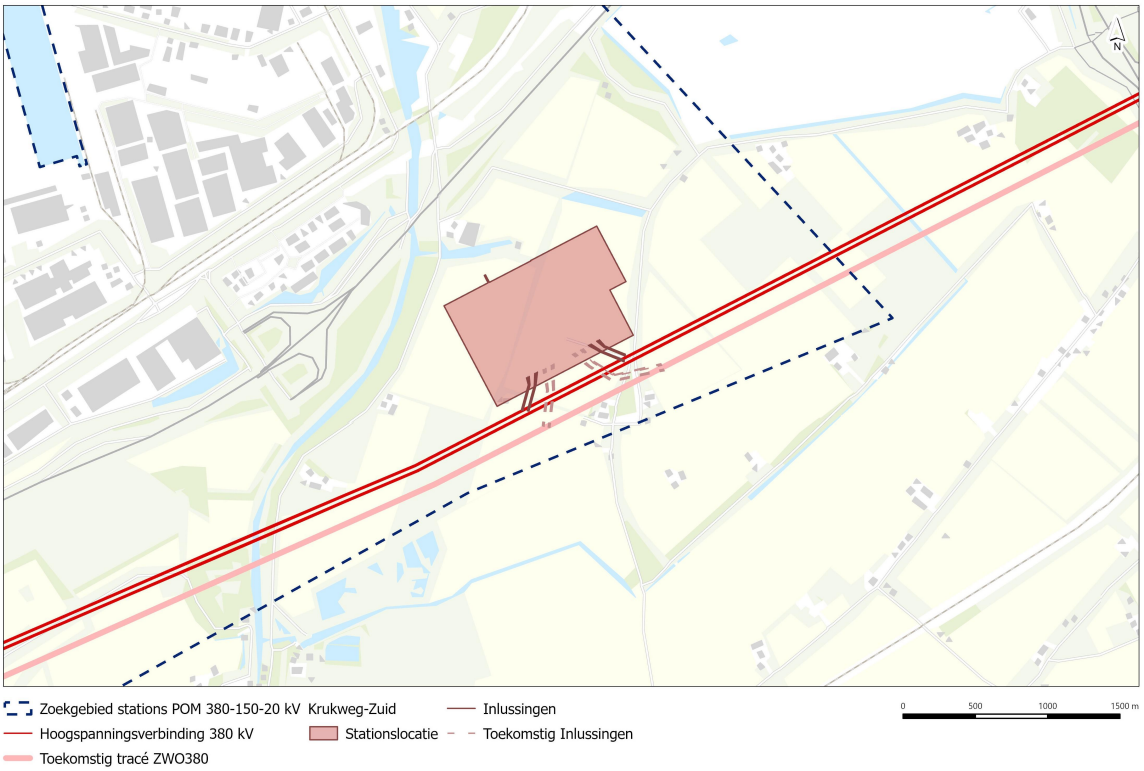
De vier benodigde mastenrijen voor de bovengrondse inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord hebben een totale lengte van 3,9 km (ongeveer 0,8-1,1 km per mastenrij). De inlussing is gelegen in agrarisch gebied. In de nabijheid van de inlussing liggen een aantal agrarische bedrijven en woningen.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

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

2.2.5 Krukweg-Zuid

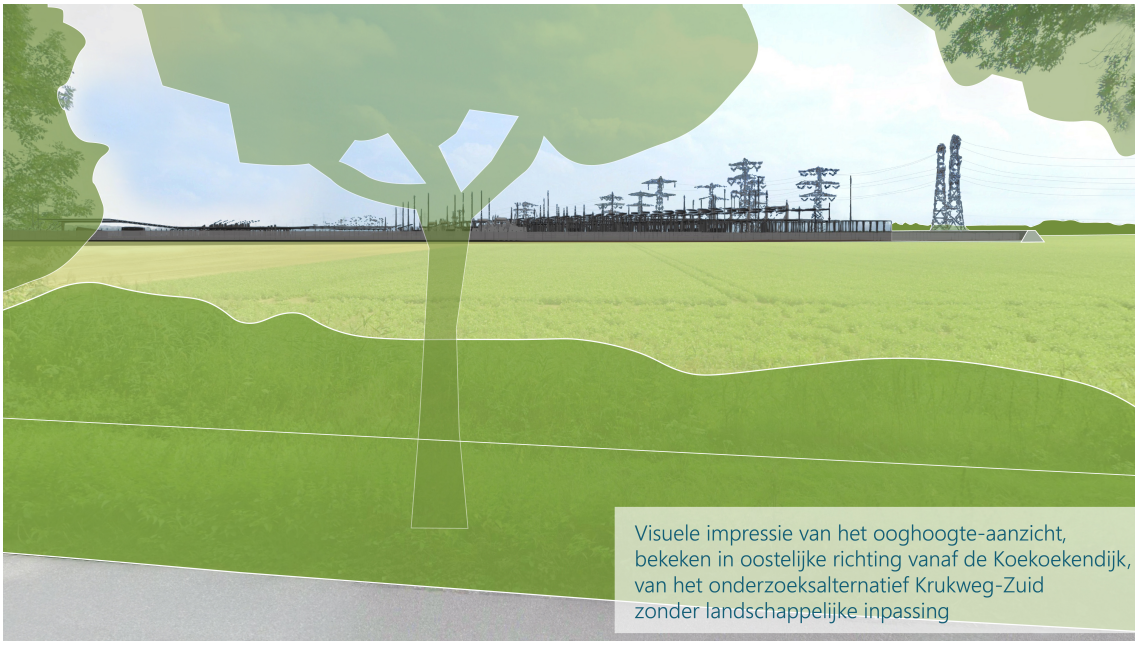
Afbeelding 2.11 geeft onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid weer, bestaande uit de stationslocatie en de inlussing.

Afbeelding 2.11 Overzicht van het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid; met de 380 kV-verbindingen en indicatieve inlussingen op het toekomstige- en bestaande hoogspanningsnetwerk ingetekend



Afbeelding 2.12 geeft een visuele impressie van het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid. Deze impressie bevat nog geen maatregelen op het gebied van landschappelijke inpassing en compensatie van water of natuur.

Afbeelding 2.12 Visuele impressie van onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid, zonder maatregelen voor landschappelijke inpassing



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

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 m 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 verwijderen 150 kV-verbinding zorgt ervoor dat de stations niet dichter tegen de bestaande 380 kV-verbinding geplaatst kunnen worden.

De stationslocatie ligt op agrarisch grondgebied. 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.

Inlussing

In deze sectie worden de inzichten beschreven die voortkomen uit de ontwerpeisen voor de inlussing. De belangrijkste ontwerpeisen zijn opgenomen in Paragraaf 6.2.2.

De vier benodigde mastenrijen op het landelijk hoogspanningsnet hebben een totale lengte van slechts 1 km (ongeveer 0,1-0,4 km 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.

Ten behoeve van de efficiënte aansluiting van het industriegebied, lopen de klantaansluitingen aan de zuidwestzijde weg.

2.3 Ruimtebeslag van onderzoeksalternatieven

In tabel 2.1 is het ruimtebeslag weergegeven voor de stationslocaties van de verschillende onderzoeksalternatieven, gebaseerd op de voorziene stationsopstelling en voorgestelde TenTer-maatregelen. Belangrijk om te weten is dat deze oppervlakten voortkomen uit een voorlopige optimalisatie van de inpassing van de gecombineerde stationsopstelling en de TenTer-maatregelen, binnen de beschikbare ruimte. Daarbij is voor elk onderzoeksalternatief 2 hectare voor onvoorziene ruimte ingecalculeerd. Hierbij geldt dat bij de oppervlaktes van gecombineerde stations de verbindingen in de oppervlakte zijn meegenomen, terwijl dit bij de gesplitste stations niet het geval is. Deze verbindingen nemen eveneens ruimte in, maar vallen bij gesplitste stations niet onder het station zelf en kunnen in combinatie met andere functies gebruikt worden. Denk hierbij aan bijvoorbeeld waterberging of het versterken van biodiversiteit.

Tabel 2.1 Ingecalculeerd ruimtebeslag voor de verschillende stationslocaties

Onderzoeks-alternatief	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.

3

SAMENVATTING VAN DE ONDERZOEKSRESULTATEN

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de onderzoeksresultaten van de vijf IEA-thema's. In Paragraaf 3.1 wordt toegelicht op welke wijze de resultaten binnen deze IEA zijn beoordeeld. Paragraaf 3.2 presenteert een tabel met de meest bepalende onderzoeksresultaten. Ook worden in deze Paragraaf de resultaten samengebracht in een integrale kaart, waarmee zowel de locatie van de effecten als de onderlinge relatie tussen de IEA-thema's zichtbaar wordt. De onderzoeksalternatieven waarvoor de effecten inzichtelijk worden gemaakt, staan beschreven in hoofdstuk 2.

3.1 Beoordelingsmethodiek van de integrale effectenanalyse

De IEA beschrijft de belangrijkste onderzoeksresultaten om richting te geven aan de afweging binnen het complexe geheel van thema's en onderzoeksuitkomsten. Niet elk detail uit de onderzoeken op de vijf IEA-thema's is relevant voor deze afweging. Voorbeelden hiervan zijn technische vraagstukken die relatief eenvoudig zijn op te lossen, of milieueffecten die voor alle onderzoeksalternatieven gelijk zijn. Bepalende onderzoeksresultaten onderscheiden zich door (1) daadwerkelijk verschillen te laten zien tussen onderzoeksalternatieven, óf (2) een wezenlijke impact te hebben op het milieu, de omgeving, technische uitvoerbaarheid, kosten of mate van toekomstvastheid. De samenvatting focust daarom uitsluitend op deze bepalende onderzoeksresultaten, omdat zij de kern vormen voor de uiteindelijke beslissing voor het VKA.

In tabel 3.1 wordt per IEA-thema weergegeven hoe deze bepalende onderzoeksresultaten zijn geclassificeerd voor de thema's. De paragrafen onder de tabel geven per thema een nadere toelichting op de classificaties. Voor een uitgebreide toelichting op de onderzoeksresultaten per IEA-thema, evenals voor een volledig overzicht van alle onderzoeksresultaten, wordt verwezen naar de thematische hoofdstukken 4 tot en met 8 in dit rapport.

Tabel 3.1: Classificatie van de bepalende onderzoeksresultaten binnen de IEA-thema's

Milieu	Omgeving	Techniek	Kosten	Toekomstvastheid
● sterk negatief milieueffect ● negatief milieueffect mitigatie en compensatie mogelijkheden: ○○ weinig ●○ gemiddeld ●● veel Materiaalgebruik: ● alternatief met minste materiaalverbruik	aandachtspunten vanuit de omgeving (geen beoordeling)	● locatie is technisch niet mogelijk ● locatie is technisch zeer complex	score ten opzichte van het goedkoopste onderzoeksalternatief (geen beoordeling) goedkoopste onderzoeksalternatief: € duurste onderzoeksalternatief: € € € € € € € € € €	● op of rond de locatie is geen ruimte voor uitbreiding, en/of er gelden sterke ruimtelijke knelpunten in relatie tot raakvlakprojecten ● op of rond de locatie is beperkt ruimte voor uitbreiding, en/of er gelden beperkte ruimtelijke knelpunten in relatie tot raakvlakprojecten

Milieu	Omgeving	Techniek	Kosten	Toekomstvastheid
●●●●● alternatief met meeste materiaalverbruik uitstoot broeikasgassen: ■ alternatief met de laagste uitstoot ■■■■■ alternatief met de hoogste uitstoot				

3.1.1 Milieu

Voor het thema milieu zijn de bepalende onderzoeksresultaten gecategoriseerd op basis van de aard én omvang van de milieueffecten. Hoofdstuk 4 geeft verdere uitleg over het milieukundige onderzoek.

Sterk negatieve impact
Dit betreft situaties waarin 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.

Negatieve impact
Dit betreft situaties waarin 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.

Mogelijkheden voor mitigatie en compensatie
Voor veel milieuthema's bestaan mogelijkheden om effecten mitigeren (beperken) of compenseren. Bijvoorbeeld door eisen te stellen aan de werkzaamheden tijdens de aanleg, het optimaliseren van de positie van de stations of masten of het toevoegen van waterberging als compensatie voor de extra verharding. Het aantal en de effectiviteit van deze mogelijkheden tot mitigatie of compensatie zijn verschillend per milieuthema en in dit stadium van planvorming ook nog onzeker. In tabel 3.1 is indicatief aangeven of er weinig, gemiddeld of veel mogelijkheden zijn voor mitigatie en compensatie. (Afhankelijk van de mogelijkheden kan de (sterk) negatieve impact verminderen en in sommige gevallen wegnemen bij nadere uitwerking van het project.)

Materiaalgebruik en uitstoot van broeikasgassen
Materiaalgebruik en uitstoot van broeikasgassen zijn twee indicatoren die worden beoordeeld in het milieukundig onderzoek.

Materiaalgebruik
Elk onderzoeksalternatief is beoordeeld op de hoeveelheid benodigde materialen. Het materiaalgebruik is op de integrale kaartweergave aangegeven met een bolletjesindicatie. Deze wordt weergegeven met een schaal van 1 tot 5, waarbij 1 bolletje staat voor het onderzoeksalternatief met het laagste materiaalgebruik en 5 bolletjes voor het onderzoeksalternatief met het hoogste materiaalgebruik.

Uitstoot van broeikasgassen
De onderzoeksalternatieven zijn ook beoordeeld op hun bijdrage aan de uitstoot van broeikasgassen. De uitstoot van broeigasgassen is op de integrale kaartweergave aangegeven met een vierkantjesindicatie. Ook hier wordt een schaal van 1 tot 5 gebruikt, waarbij 1 vierkantje staat voor het onderzoeksalternatief met de laagste uitstoot en 5 vierkantjes voor het onderzoeksalternatief met de hoogste uitstoot.

3.1.2 Omgeving

Binnen het thema omgeving zijn de bepalende resultaten gebaseerd op de belangen, zorgen, ideeën en kansen die door stakeholders in de verkenningsfase zijn ingebracht. Deze punten worden samengevat als aandachtspunten. In tegenstelling tot de overige IEA-thema's wordt hierbij geen expliciete beoordeling gegeven. Hoofdstuk 5 bevat de verdere toelichting op het omgevingsonderzoek.

3.1.3 Techniek

Binnen het thema techniek wordt inzicht gegeven in de technische uitvoerbaarheid van de onderzoeksalternatieven. Hierbij wordt gekeken naar de technische uitvoerbaarheid van de stations, benodigde verbindingen, klantaansluitingen en overige relevante onderdelen, zoals veiligheid en compatibiliteit. Om de technische uitvoerbaarheid van de onderzoeksalternatieven te beoordelen, is gewerkt met een vierpuntsschaal. Hoofdstuk 6 bevat een nadere toelichting op dit technisch onderzoek.

Technisch niet mogelijk
Een onderzoeksalternatief wordt als technisch niet mogelijk beschouwd wanneer het technisch niet uitvoerbaar is, of wanneer ingrijpende en ongewenste maatregelen nodig zijn die de projectdoelen ondermijnen. Mitigatie biedt in dat geval geen uitkomst.

Technisch zeer complex
Bij deze onderzoeksalternatieven is sprake van extreem hoge risico's voor de technische haalbaarheid, of van substantiële technische problemen waarvoor nog niet zeker is of een oplossing mogelijk is. Vervolgonderzoek is noodzakelijk om te bepalen of deze risico's acceptabel kunnen worden gemaakt.

3.1.4 Kosten

Voor het thema kosten is gekeken naar de totale investeringskosten van POM 380-150-20 kV. De raming is gebaseerd op onder andere de grondkosten, bouwkosten en bijkomende kosten. De kosten zijn op de integrale kaartweergave (afbeelding 3.1) weergegeven met een bolletjesindicatie: hoe meer bolletjes, hoe hoger de geraamde kosten. Het onderzoeksalternatief met de hoogste kosten krijgt de meeste bolletjes. De bolletjesindicatie is gemaakt op basis van de beoordelingsschaal die de kosten van de onderzoeksalternatieven uitdrukt in procenten ten opzichte van het goedkoopste onderzoeksalternatief. In hoofdstuk 7 staat deze aanpak uitvoerig beschreven.

De kosten van de verschillende onderzoeksalternatieven kunnen onderling variëren. Daarnaast zijn er risico's geïdentificeerd die in de praktijk kunnen leiden tot hogere uitgaven. De daadwerkelijke impact hiervan kan echter pas nauwkeuriger worden vastgesteld in een volgende ontwerpfase. Hoofdstuk 7 geeft een toelichting op het onderzoek voor het thema kosten.

3.1.5 Toekomstvastheid

Het onderzoek naar toekomstvastheid richt zich op de fysieke uitbreidingsmogelijkheden van POM 380-150-20 kV en op mogelijke ruimtelijke knelpunten van het onderzoeksalternatief in relatie tot raakvlakprojecten. Raakvlakprojecten zijn toekomstige ontwikkelingen waarvoor nog geen definitief besluit is genomen, en waarvan dus nog niet duidelijk is of, en zo ja waar, deze gerealiseerd zullen worden.

Sterk negatief
Op of rond de onderzoekslocatie is geen ruimte voor fysieke uitbreiding van relevante stationsonderdelen, en/of gelden sterke ruimtelijke knelpunten voor het onderzoeksalternatief in relatie tot de raakvlakprojecten. Dit is naar verwachting niet met maatregelen op te lossen.

Negatief
Op of rond de onderzoekslocatie zijn beperkte mogelijkheden voor fysieke uitbreiding van relevante stationsonderdelen, en/of gelden er beperkte ruimtelijke knelpunten voor het onderzoeksalternatief in relatie tot de raakvlakprojecten. Hier zijn naar verwachting uitgebreide maatregelen nodig om eventuele beperkingen op te lossen.

Hoofdstuk 8 geeft een nadere toelichting op het onderzoek voor het thema toekomstvastheid.

3.2 Overzicht van bepalende onderzoeksresultaten per thema

Deze paragraaf geeft een overzicht van de bepalende onderzoeksresultaten voor de thema's milieu, techniek, omgeving, kosten en toekomstvastheid, in een tabel- en kaartweergave. De indeling van deze zogenaamde bepalende onderzoeksresultaten sluit aan bij de categorisering uit tabel 3.1 (zie paragraaf 3.1). Het integrale tabeloverzicht (tabel 3.2) vormt de basis voor de integrale kaartweergave (zie afbeelding 3.1).

Voor alle thema's zijn de bepalende factoren geselecteerd die voortkomen uit de effectbeoordelingen en die het meest onderscheidend zijn voor en/of tussen de onderzoeksalternatieven. Het betreft de sterk negatieve- en negatieve effecten die relevant zijn voor de uitvoerbaarheid en daarmee essentiële beslisinformatie vormen. Hierin zijn alle sterk negatieve effecten en de onderscheidende negatieve effecten meegenomen. Deze factoren zijn direct herleidbaar tot en inhoudelijk verbonden met de effectbeoordelingen zoals opgenomen in de hoofdstukken milieu, techniek, kosten, omgeving en toekomstvastheid.

Voor het thema milieu is aanvullend een clustering toegepast, waarbij afzonderlijke milieubeoordelingen zijn geclusterd op basis van de onderwerpen natuur, landschap, gebruiksfuncties, geluid en cultuurhistorie. Hiermee worden de meest relevante milieu-inzichten op een leesbare manier weergegeven.

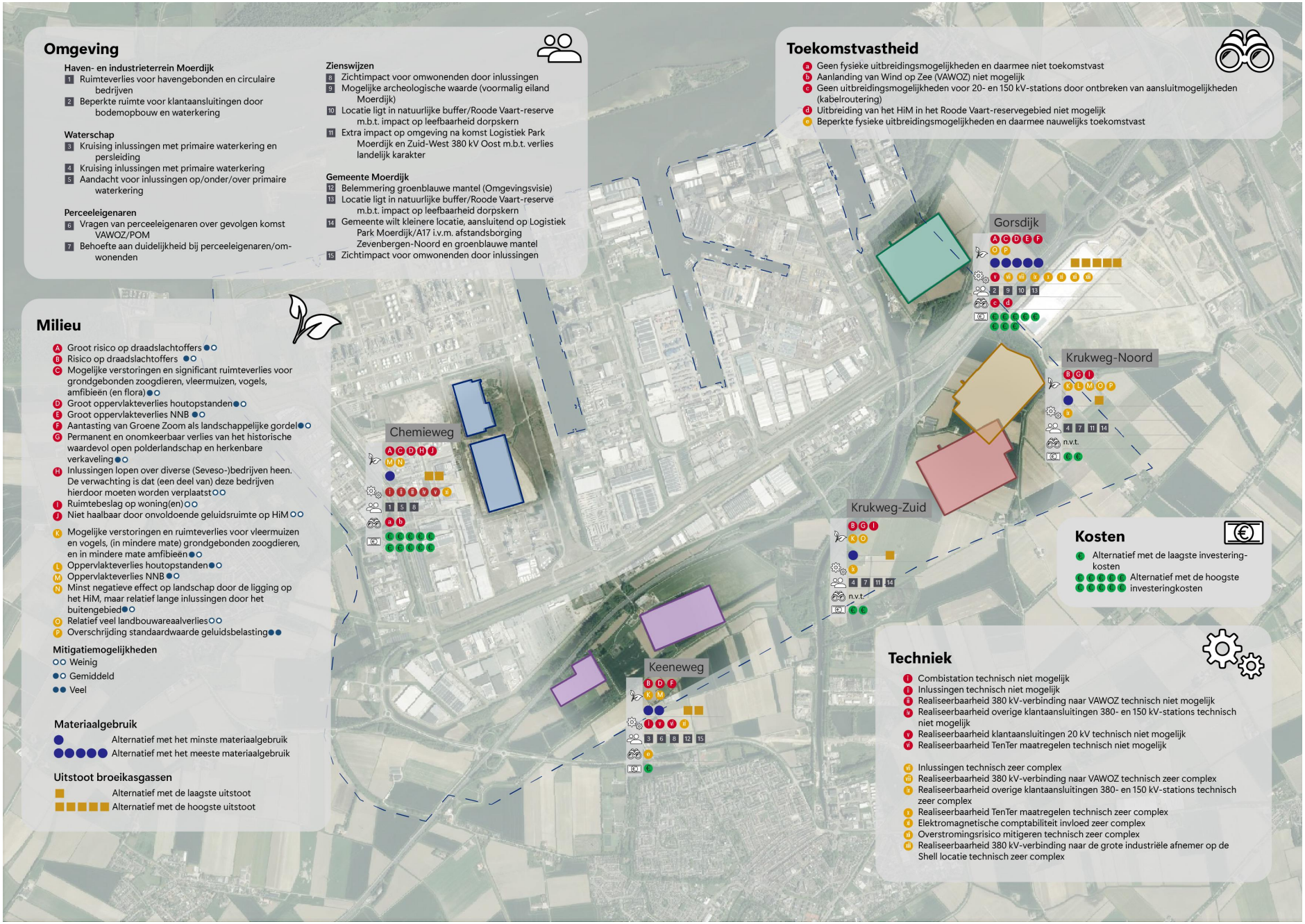
Tabel 3.2 Integraal tabeloverzicht met de bepalende onderzoeksresultaten voor de thema's milieu, techniek, omgeving, kosten en toekomstvastheid

Milieu	Omgeving	Techniek	Kosten	Toekomstvastheid
Chemieweg				
● **natuur**: grootste risico op draadslachtoffers, mogelijke verstoringen en significante ruimteverlies voor grondgebonden zoogdieren, vleermuizen en vogels, amfibieën en aanvullend ten opzichte van andere alternatieven ook flora, grootste oppervlakteverlies houtopstanden ●○ ● **natuur**: oppervlakteverlies NNB ●○ ● **landschap**: minst negatieve effect op landschap door de ligging op HiM, maar wel relatief lange inlussingen door het buitengebied ●○ ● **gebruiksfuncties**: Inlussingen lopen over diverse werkfuncties heen. De verwachting is dat (een deel van) deze (Seveso-)bedrijven hierdoor moeten worden verplaatst ○○ ● **geluid**: niet haalbaar door onvoldoende geluidruimte op HiM ○○ materiaalgebruik: ● uitstoot broeikasgassen: ■■	aandachtspunten met betrekking tot: **1. haven- en industrieterrein Moerdijk:** ruimteverlies voor havengebonden en circulaire bedrijven **2. waterschap:** aandacht voor inlussingen op/onder/over primaire waterkering **3. zienswijzen:** zichtimpact voor omwonenden door inlussingen	● combistation technisch niet mogelijk ● inlussingen technisch niet mogelijk ● realiseerbaarheid 380 kV-verbinding naar VAWOZ technisch niet mogelijk ● realiseerbaarheid overige klantaansluitingen 380- en 150 kV-stations technisch niet mogelijk ● realiseerbaarheid klantaansluitingen 20 kV technisch niet mogelijk ● elektromagnetische comptabiliteit invloed zeer complex	€ € € € € € € € € €	● geen fysieke uitbreidingsmogelijkheden en daarmee niet toekomstvast ● aanlanding van Wind op Zee (VAWOZ) niet mogelijk
Keeneweg				
● **natuur**: risico op draadslachtoffers, groot oppervlakteverlies houtopstanden ●○ ● **natuur**: mogelijke verstoringen en ruimteverlies voor grondgebonden zoogdieren, vleermuizen en vogels, en in mindere mate amfibieën, oppervlakteverlies NNB ●○ ● **landschap**: aantasting van Groene Zoom als landschappelijke gordel ●○ materiaalgebruik: ● ● uitstoot broeikasgassen: ■■	aandachtspunten met betrekking tot: **1. waterschap:** kruising inlussingen met primaire waterkering en persleiding **2. perceeleigenaren**: vragen van perceeleigenaren over gevolgen komst VAWOZ/POM **3. gemeente Moerdijk:** belemmering groenblauwe mantel (Omgevingsvisie) **4. zienswijzen en gemeente Moerdijk:** zichtimpact voor omwonenden door inlussingen	● combistation technisch niet mogelijk ● realiseerbaarheid TenTer-maatregelen technisch niet mogelijk ● realiseerbaarheid klantaansluitingen 20 kV technisch niet mogelijk ● realiseerbaarheid overige klantaansluitingen 380- en 150 kV-stations technisch zeer complex ● elektromagnetische comptabiliteit invloed zeer complex	€	● beperkte fysieke uitbreidingsmogelijkheden en daarmee nauwelijks toekomstvast

Milieu	Omgeving	Techniek	Kosten	Toekomstvastheid
Gorsdijk				
● **natuur**: groot risico op draadslachtoffers, mogelijke verstoringen en ruimteverlies voor grondgebonden zoogdieren, vleermuizen en vogels en amfibieën, groot oppervlakteverlies houtopstanden en grootste oppervlakteverlies NNB ●○ ● **natuur**: oppervlakteverlies groenblauwe waarden ●○ ● **landschap**: aantasting van groene zoom als landschappelijke gordel ●○ ● **gebruiksfuncties**: relatief veel landbouwareaalverlies ○○ ● **geluid**: geluidbelasting overschrijdt standaardwaarde bij 1 geluidgevoelige gebouw ●● materiaalgebruik: ●●●●● uitstoot broeikasgassen: ■■■■■	aandachtspunten met betrekking tot: **1. haven- en industrieterrein** **Moerdijk:** beperkte ruimte voor klantaansluitingen door bodemopbouw en waterkering **2. zienswijzen:** mogelijke archeologische waarde (voormalig eiland Moerdijk) **3. zienswijzen en gemeente Moerdijk:** locatie ligt in natuurlijke buffer/Roode vaart-reserve m.b.t. impact op leefbaarheid dorpskern	● realiseerbaarheid klantaansluitingen 20 kV technisch niet mogelijk ● overstromingsrisico mitigeren technisch zeer complex ● realiseerbaarheid TenTer-maatregelen technisch zeer complex ● inlussingen technisch zeer complex ● realiseerbaarheid 380 kV-verbinding naar de grote industriële afnemer op de Shell locatie technisch zeer complex ● realiseerbaarheid 380 kV-verbinding naar VAWOZ technisch zeer complex ● realiseerbaarheid overige klantaansluitingen 380- en 150 kV-stations technisch zeer complex ● elektromagnetische comptabiliteit invloed zeer complex	€ € € € € € € €	● geen uitbreidingsmogelijkheden voor 20- en 150 kV-stations door ontbreken van aansluitmogelijkheden (kabelroutering) ● uitbreiding van het HiM in het Roode Vaart-reservegebied niet mogelijk
Krukweg-Noord				
● **natuur**: risico op draadslachtoffers ●○ ● **natuur**: mogelijke verstoringen en ruimteverlies voor grondgebonden zoogdieren, vleermuizen en vogels en in mindere mate amfibieën, oppervlakteverlies houtopstanden en NNB ●○ ● **landschap en cultuurhistorie**: permanent en onomkeerbaar verlies van het historische waardevol open polderlandschap en herkenbare verkaveling ○○ ● **gebruiksfuncties**: ruimtebeslag op drie woningen (Lapdijk 14, Krukweg 1 en Arendbergsesingeldijk 1) en relatief veel landbouwareaalverlies ○○ ● **geluid**: geluidbelasting overschrijdt standaardwaarde bij 2 geluidgevoelige gebouwen ●● materiaalgebruik: ● uitstoot broeikasgassen: ■	aandachtspunten met betrekking tot: **1. waterschap:** kruising inlussingen met primaire waterkering **2. perceeleigenaren en omwonenden:** behoefte aan duidelijkheid bij perceeleigenaren/omwonenden **3. zienswijzen:** Extra impact op omgeving na komst Logistiek Park Moerdijk en Zuid-West 380 kV Oost m.b.t. verlies landelijk karakter **4. gemeente Moerdijk:** gemeente wilt kleinere locatie, aansluitend op Logistiek Park Moerdijk/A17 i.v.m. afstandsborging Zevenbergen-Noord en groenblauwe mantel	● realiseerbaarheid overige klantaansluitingen 380- en 150 kV-stations technisch zeer complex	€ €	n.v.t.

Milieu	Omgeving	Techniek	Kosten	Toekomstvastheid
Krukweg-Zuid				
● **natuur**: risico op draadslachtoffers ●○ ● **natuur**: mogelijke verstoringen en ruimteverlies voor vleermuizen en vogels, en in mindere mate grondgebonden zoogdieren en amfibieën ●○ ● **landschap en cultuurhistorie**: permanent en onomkeerbaar verlies van het historische waardevol open polderlandschap en herkenbare verkaveling ○○ ● **gebruiksfuncties**: ruimtebeslag op één woningen (Krukweg 4) en relatief veel landbouwareaalverlies ○○ materiaalgebruik: ● uitstoot broeikasgassen: ■	aandachtspunten met betrekking tot: **1. waterschap:** kruising inlussingen met primaire waterkering **2. perceeleigenaren en omwonenden:** behoefte aan duidelijkheid bij perceeleigenaren/omwonenden **3. zienswijzen:** Extra impact op omgeving na komst Logistiek Park Moerdijk en Zuid-West 380 kV Oost m.b.t. verlies landelijk karakter **4. gemeente Moerdijk:** gemeente wilt kleinere locatie, aansluitend op Logistiek Park Moerdijk/A17 i.v.m. afstandsborging Zevenbergen-Noord en groenblauwe mantel	● realiseerbaarheid overige klantaansluitingen 380- en 150 kV-stations technisch zeer complex	€ €	n.v.t.

Afbeelding 3.1 Integrale kaartweergave met de bepalende onderzoeksresultaten voor de thema's milieu, techniek, omgeving, kosten en toekomstvastheid



4

THEMA MILIEU

Dit hoofdstuk presenteert de meest relevante resultaten uit de effectenbeoordeling voor de onderzoeksalternatieven, voortkomend uit het milieueffectrapport (MER). Paragraaf 4.1 gaat kort in op de in het MER gehanteerde aanpak en beoordelingsmethodiek. Paragraaf 4.2 gaat vervolgens beknopt in op de resultaten uit de beoordeling per milieu- en deelaspect.

4.1 Aanpak en beoordelingsmethodiek

De kern van het MER betreft het onderzoek naar de milieueffecten van de aanleg en het gebruik van het 380-150-20 kV-station en de benodigde inlussing op het 380 kV-hoogspanningsnet. In het MER zijn de effecten van de onderzoeksalternatieven vergeleken met de referentiesituatie. De referentiesituatie is de situatie die in de toekomst ontstaat als het nieuwe 380-150-20 kV-station en de bijbehorende inlussingen niet worden gerealiseerd, maar ander vastgesteld beleid en ontwikkelingen wel.

4.1.1 Beoordelingskader

De effecten van het voornemen zijn onderzocht aan de hand van een aantal milieuaspecten en -criteria. Tabel 4.1 toont de aspecten en criteria die bij het opstellen van het MER fase 1 zijn toegepast.

Tabel 4.1 Thema's, aspecten en criteria in MER fase 1

Thema en aspect	Criterium
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 Kaderrichtlijn(KRW)-grondwaterlichamen
oppervlaktewater	invloed op oppervlaktewaterkwantiteit en waterberging
	invloed op oppervlaktewaterkwaliteit

Thema en aspect	Criterium
Natuur	
Natura 2000	effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebied
overige soorten	effecten op beschermde soorten
houtopstanden	effecten op houtopstanden
NNB en overige beschermde gebieden	effecten op NNB en groenblauwe waarden
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
waterveiligheid	invloed op waterkeringen
	invloed op waterveiligheid (overstromingsrisico)
Leefomgeving en gezondheid	
geluid	effecten op geluidsgevoelige gebouwen
	cumulatieve geluidsbelasting op geluidgevoelig gebouwen
magneetvelden	gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone
luchtkwaliteit	invloed op luchtkwaliteit
Gebruiksfuncties	
recreatie	invloed op recreatie
woonfuncties	effecten op woonfuncties
werkfuncties	effecten op werkfuncties
landbouw	oppervlakteverlies landbouwareaal
	lengte doorsnijding 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, SF6) tijdens aanleg- en gebruiksfase

4.1.2 Beoordelingsmethodiek

Voor de beoordeling van de onderzoeksalternatieven is gebruikgemaakt van een beoordelings- en scoringsmethodiek met zeven categorieën (scores variërend van -- tot ++), zoals weergegeven in tabel 4.3. Deze indeling maakt het mogelijk om, waar mogelijk, de effecten van de verschillende onderzoeksalternatieven van elkaar te onderscheiden en een zorgvuldige afweging te maken. De beoordelingsmethodiek is per deelaspect en beoordelingscriterium nader gespecificeerd en per aspect terug te vinden in het MER (deel B).

Tabel 4.2 Beoordelingsschaal milieu

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

4.2 Resultaten uit de MER

Tabel 4.3 geeft een overzicht van de resultaten van de effectbeoordelingen van de vijf onderzoeksalternatieven uit het MER. 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 ten aanzien van de toepasbaarheid van de maatregelen.

In de hiernavolgende paragrafen worden de resultaten per milieuthema beknopt toegelicht. Voor een uitgebreidere toelichting op de totstandkoming van de effectbeoordeling en de gehanteerde beoordelingswijze wordt verwezen naar MER deel A (zie bijlage sectie V) en MER deel B.

Tabel 4.3 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, SF6) 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.

4.2.1 Bodem

Geen effecten op bodemkwaliteit
Er zijn geen effecten te verwachten ten aanzien van het criterium invloed op de bodemkwaliteit. De onderzoeksalternatieven zijn allemaal neutraal (0) beoordeeld.

Risico op zettingen is beperkt onderscheidend
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 inlussingen 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 inlussingen van onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg en Gorsdijk liggen tenminste voor 25 % op grond van hoge zettingsgevoeligheid. Daarom zijn deze onderzoeksalternatieven negatief (-) beoordeeld.

Mitigerende maatregelen
Naar verwachting kunnen mitigerende maatregelen het risico op zettingen aanzienlijk beperken en mogelijk volledig mitigeren. Dit geldt voor alle onderzoeksalternatieven. Door bouwtechnische oplossingen kan het risico op zettingen op grond van onvoldoende draagkracht worden beperkt. voorafgaand aan de werkzaamheden standaard een bodemonderzoek uit. Op basis hiervan wordt vastgesteld of de bodem geschikt is voor het plaatsen van een mast en een station, welke funderingsafmetingen precies nodig zijn en of tijdens de aanleg aanvullende maatregelen vereist zijn.. Deze werkwijze is een randvoorwaarde voor het VKA.

4.2.2 Water

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.

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 klantaansluitingen 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.

Mitigerende en compenserende maatregelen

Naar verwachting kunnen mitigerende en compenserende maatregelen het effect op grondwater en oppervlaktewater aanzienlijk beperken en mogelijk volledig mitigeren en compenseren. Dit geldt voor alle onderzoeksalternatieven. Denk aan: minder (diepe) bemalingen en het toepassen van retourbemaling (het opnieuw infiltreren van het bemalingswater in de bodem). Hoe minder bemaling nodig is, hoe kleiner het effect op de waterlichamen. Door verplaatsing van de masten is de impact op oppervlaktewater eenvoudig te beperken. 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.

4.2.3 Natuur

Natura 2000: draadslachtoffers vormen een uitvoerbaarheidsrisico voor alle onderzoeksalternatieven

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.

Chemieweg en Gorsdijk meest negatieve effecten voor beschermde- en Rodelijstsoorten

Ook blijkt dat onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk het grootste effect hebben op beschermde- 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, vleermuizen, 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 vleermuizen 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.

Chemieweg grootste oppervlakteverlies houtopstanden

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.

Gorsdijk meeste negatieve effecten op Natuurnetwerk Brabant en overige beschermde gebieden

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. Onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid kent de minste negatieve effecten op het NNB, en is beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Gorsdijk meest negatieve effecten op groenblauwe waarden

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

Mitigerende en compenserende maatregelen

Naar verwachting kan (een combinatie van) mitigerende maatregelen een deel van de deze effecten beperken. Om de effecten op natuur te beperken kunnen stationslocaties en inlussingen worden verplaatst. Ook kunnen emissie-, geluid- of trillingsarme materialen worden gebruikt om verstoring te verminderen. En kan rekening worden houden 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 aanzienlijk kan worden beperkt. Dit kan onder meer door het beter zichtbaar maken van de hoogspanningslijnen met verschillende vormen van draadmarkering, het ondergronds brengen van (delen van) de inlussing, het verlagen van de hoogte van de lijnen, het bundelen van lijnen en het toepassen van portaalmasten. Daarnaast dienen bemalingsonderzoeken te worden uitgevoerd om de effecten van verdroging inzichtelijk te maken. Ten slotte dienen bemalingsonderzoeken te worden uitgevoerd om de effecten van verdroging inzichtelijk te maken. 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.

4.2.4 Landschap en Cultuurhistorie

Chemieweg minder effect op het landschap en cultuurhistorie

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. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg heeft geen invloed op landschap en cultuurhistorie door ligging op het haven- en industrieterrein Moerdijk. Wel zorgt de inlussing 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 en waardevolle open polderlandschap en herkenbare verkaveling. Vanwege de langere inlussingen is de aantasting groter bij onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord.

Mitigerende maatregelen

Naar verwachting kan (een combinatie van) mitigerende maatregelen de effecten op landschap en cultuurhistorie beperken. Om visuele onrust te beperken, dient in het ontwerp te worden gestreefd naar een doordachte vormgeving en positionering van de inlussingen en stations, zodat een rustig en samenhangend landschappelijk beeld ontstaat. Denk hierbij aan het vermijden van onnodige knikken of verspringingen van inlussingen, het zorgvuldig positioneren van masten, en 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. 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.

4.2.5 Aardkunde en Archeologie

Effecten op aardkunde en archeologie zijn beperkt onderscheidend

Het onderscheid tussen de onderzoeksalternatieven op het milieuthema aardkunde en archeologie is beperkt. Er zijn geen sterk negatieve beoordelingen. De onderzoeksalternatieven tasten geen waardvolle geomorfologische structuren of bodems aan en zijn allen beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Alle stationslocaties en de inlussingen van onderzoeksalternatieven Chemieweg en Keeneweg liggen op eerder verstoorde gronden, waardoor de aardkundige waarde beperkt is. De inlussingen van onderzoeksalternatieven Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid liggen niet in gebieden met aardkundige waarden. De stationslocatie van onderzoeksalternatief Chemieweg tast naar verwachting de aardkundige waarden niet aan, vanwege de eerdere ophoging of bestaande verharding op deze locatie.

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.

4.2.6 Veiligheid

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.

Mitigerende maatregelen

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. 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, worden beperkt of voorkomen.

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 niet helemaal worden weggenomen.

4.2.7 Leefomgeving

Chemieweg niet haalbaar door geluidsruimte, Krukweg-Noord hoogste geluidbelasting
In september 2025 heeft de zonebeheerder aangegeven dat er geen geluidruimte 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 geluidruimte 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.

De onderzoeksalternatieven hebben een te verwaarlozen bijdrage aan de cumulatieve geluidbelasting en zijn daarom allen neutraal (0) beoordeeld.

Magneetvelden en luchtkwaliteit beperkt onderscheidend
Onderzoeksalternatief Keeneweg heeft geen gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone en heeft geen effect op de luchtkwaliteit bij gevoelige gebouwen. Een neutrale (0) beoordeling is van toepassing. De overige onderzoeksalternatieven verslechteren wel de luchtkwaliteit bij een aantal gevoelige gebouwen. Deze zijn beperkt negatief (0/-) beoordeeld op luchtkwaliteit. Onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid onderscheidt zich, net als onderzoeksalternatief Keeneweg, in positieve zin door de afwezigheid van gevoelige gebouwen binnen de magneerveldzone en is daarom neutraal (0) 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. 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.

Mitigerende maatregelen
Er zijn veel mogelijkheden om de effecten op de leefomgeving door de onderzoeksalternatieven te beperken of te voorkomen. 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, maar niet helemaal wegnemen. Daarnaast kan worden nagaan wat de ongebruikte geluidsruimte van nabijgelegen bedrijven op het gezoneerd industrieterrein is. Indien kan worden aangetoond dat er ongebruikte geluidsruimte aanwezig is kan dit, in afstemming met de eigenaar van de geluidsruimte, worden vrijgemaakt en vervolgens gebruikt worden voor het voornemen. 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. Voor het onderzoeksalternatief Chemieweg kan een volledige inpandige opstelling van de geluidproducerende elementen worden toegepast. Deze variant zorgt voor een zeer sterk reductie van geluidbelasting, maar dit 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 geluidruimte benodigd om onderzoeksalternatief Chemieweg te laten voldoen aan de zonebewakingspunten.

Doormiddel van verplaatsing of aanpassing van de omvang van de stationslocatie en/of inlussing 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 inlussingen 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. De inzet van schoner materieel tijdens de aanlegfase kan de effecten op luchtkwaliteit mitigeren.

4.2.8 Gebruiksfuncties

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 inlussing 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 inlussingen wel voor effecten op landbouw, recreatie en woningen.

Mitigerende maatregelen

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 inlussing van de Chemieweg op werkfuncties. Effecten op functies als wonen en recreatie kunnen verkleind worden door het optimaliseren van de ligging van stationslocaties en inlussingen. De ruimte voor deze optimalisaties is echter onzeker door diverse andere belemmeringen in de omgeving en/of technische randvoorwaarden aan bijvoorbeeld de inlussingen of veiligheidszone.

4.2.9 Duurzaamheid

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.

Mitigerende maatregelen

Voor alle onderzoeksalternatieven geldt dat de effecten op circulariteit en klimaatimpact deels kunnen worden gemitigeerd. Dit kan door lokaal vrijkomend zand toe te passen als ophoogzand in plaats van nieuw gewonnen zand. Daarnaast kan het gebruik van secundaire materialen de circulariteit en klimaatimpact verder verbeteren.

5

THEMA OMGEVING

Dit hoofdstuk beschrijft hoe de omgeving bij het voorgenomen project is betrokken en welke aandachtspunten en vraagstukken zij hebben benoemd voor POM 380-150-20 kV. Met 'de omgeving' worden alle partijen bedoeld die belangen hebben die mogelijk door het voorgenomen project worden geraakt of ondersteund.

Paragraaf 5.1 gaat in op de aandachtspunten van de omgeving. Paragraaf 5.2 beschrijft de participatie aanpak. In Paragraaf 5.3 volgt een uiteenzetting van de ingebrachte algemene omgevingsvraagstukken en de omgevingsvraagstukken per onderzoeksalternatief.

5.1 Aandachtspunten omgeving

Deze paragraaf geeft een beknopte samenvatting van de omgevingsvraagstukken van de stakeholders. Ook worden de omgevingsvraagstukken uit de reacties van de omgeving getoond. Deze reacties (omgevingsvraagstukken) leveren informatie voor de selectie van het VKA.

Samenvatting aandachtspunten

De stakeholders, waaronder Waterschap Brabantse Delta, ZLTO, provincie Noord-Brabant, gemeente Moerdijk, Havenbedrijf Moerdijk en bezoekers van de informatiebijeenkomsten, hebben zorgen geuit over de vele ruimteclaims in de omgeving. Dit betreft de stapeling van opgaven in het gebied en de cumulatieve effecten die deze opgaven hebben op de leefbaarheid en de ruimtelijke kwaliteit. De gemeente Moerdijk benadrukt het belang van een goed onderbouwde nut en noodzaak, aangezien de druk op de leefbaarheid toeneemt. Energiek Moerdijk vraagt aandacht voor landschappelijke inpassing, met de nadruk op brede welvaart ter bevordering van de leefbaarheid. Bezoekers van de informatiebijeenkomst in mei 2025 uitten eveneens zorgen over de cumulatieve effecten van alle projecten. Daarom is een integrale blik op alle opgaven in het gebied gewenst tijdens zowel de aanleg- als gebruiksfase, aldus de gemeente, het Waterschap en de provincie. ZLTO vraagt om aandacht voor de agrarische sector, waaronder het behoud van de landbouwstructuur, het bieden van agrarisch perspectief en compensatiegelden. Inwoners van Zevenbergen maken zich zorgen over geluidsvervuiling als gevolg van de diverse opgaven in de buurt. Meerdere bewoners wijzen ook op zorgen over de veiligheid en gezondheid door de komst van de vele (energie)projecten. In Paragraaf 5.3 wordt verder ingegaan op de omgevingsvraagstukken die spelen voor POM 380-150-20 kV.

5.2 Participatieaanpak

Dit hoofdstuk beschrijft de relevante omgevingsvraagstukken voor de onderzoeksalternatievenafweging, zoals opgehaald tijdens verschillende participatiemomenten. De participatieaanpak is gestart met de publicatie van het Voornemen en voorstel voor participatie op 14 maart 2024 door TenneT, Enexis en KGG. In deze gecombineerde kennisgeving werd het voorgenomen project toegelicht, uitgelegd waarom het project nodig is en hoe partijen konden participeren en reageren. Op het voornemen en voorstel voor participatie zijn acht reacties binnengekomen, die zijn gebundeld en beantwoord in een reactienota. Reacties op het participatieproces zijn verwerkt in het participatieplan, dat voor iedere nieuwe fase van het project wordt geactualiseerd op basis van reacties en de stand van zaken.

Begin 2025 is door TenneT, Enexis en KGG een participatieplan opgesteld. Hierin staat beschreven hoe de omgeving wordt betrokken bij het project POM 380-150-20 kV in de periode van de ter inzagelegging van de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (cNRD) tot de ter inzagelegging van het MER en de IEA. Het participatieplan bevat tevens een verslag van de voorafgaande periode, zodat terug te lezen is hoe participatie is verlopen en welke informatie is opgehaald. Ook is toegelicht welke omgevingspartijen in beeld waren.

In het participatieplan komen verschillende manieren van participeren aan bod, waaronder formele inspraak en gesprekken met overheden en omgevingspartijen. Daarnaast wordt het delen van algemene informatie over het project ingezet ter ondersteuning van deze participatievormen, zodat belanghebbenden goed geïnformeerd kunnen deelnemen aan het proces. Belanghebbenden konden van 11 april 2025 tot en met 22 mei 2025 een zienswijze indienen op de cNRD, met aanvullingen en opmerkingen over de inhoud en informatie. TenneT en KGG hebben deze zienswijzen beantwoord in de Nota van Antwoord. Daarnaast is de cNRD voorgelegd aan de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer), die op 2 juni advies heeft uitgebracht. Dit advies is integraal meegenomen voor de verdere uitwerking van het MER en de IEA. Mede op basis van de zienswijzen, reacties en het advies van de Commissie mer zal de minister de NRD vaststellen in het najaar van 2025.

Naast formele inspraak zijn er diverse reguliere overleggen geweest met betrokken overheden en bevoegde gezagen, om samenwerking en afstemming te bevorderen. Dit gebeurde onder andere via (regio-)overleggen met ambtenaren en bestuurders, en via de Ontwerptafel Powerport regio Moerdijk, die integrale uitgangspunten voor ruimtelijke ontwikkelingen heeft vastgesteld en advies heeft gegeven over inpassing en randvoorwaarden voor lopende projecten. Dit heeft geleid tot een richtinggevend besluit door het Bestuurlijk Overleg Leefomgeving (BOL). Ook is een communicatiewerkgroep opgericht om lokale vragen en zorgen te begrijpen en communicatie af te stemmen. Verder vonden er één-op-één overleggen plaats met overheden om frequentie en onderwerpen van overleg te bepalen.

Omgevingspartijen zijn betrokken via thematische bijeenkomsten en één-op-één overleggen, met als doel informeren en raadplegen over ontwikkelingen en tussentijdse resultaten. Zij zijn op de hoogte gehouden via websites, informatiebijeenkomsten, publicaties van terinzageleggingen, een projectviewer en presentaties. Grondeigenaren zijn benaderd met een informatiebrief en indien gewenst één-op-één gesprekken. Alle inbreng van participatieactiviteiten is teruggekoppeld aan de inbrenger, met informatie over hoe de reactie is verwerkt.

In Paragraaf 5.3 volgt een opsomming van alle ingebrachte omgevingsvraagstukken. Daarbij wordt gekeken naar het moment van inbreng, of het omgevingsvraagstuk eenmalig of door meerdere participanten is ingebracht en of het vraagstuk geldt voor een bepaald onderzoeksalternatief. Verschillende omgevingsvraagstukken hebben betrekking op andere effecten zoals milieu, techniek en toekomstvastheid en overlappen met deze onderwerpen. Deze onderwerpen komen in beide hoofdstukken terug en daarom zal verwezen worden naar het hoofdstuk waar dit vraagstuk terugkomt.

5.3 Omgevingsvraagstukken algemeen en per onderzoeksalternatief

Deze paragraaf geeft inzicht in de meest relevante omgevingsvraagstukken die zijn ingebracht tijdens de verschillende participatiemomenten. Deze vraagstukken komen uit:
- de ingebrachte zienswijzen op het Voornemen en voorstel voor participatie en cNRD;
- de wensen die eerder zijn ingebracht die vertaald zijn in klant-eis-specificaties;
- de informatiebijeenkomst op het gemeentehuis van Moerdijk of;
- uit gesprekken die zijn gevoerd met stakeholders tijdens de één-op-één overleggen.

Vervolgens wordt in deze paragraaf ingegaan op de specifieke omgevingsvraagstukken per onderzoeksalternatief.

Ruimteclaim

Tijdens de één-op-één gesprekken met het waterschap Brabantse Delta, ZLTO, de provincie Noord-Brabant en de gemeente Moerdijk is duidelijk geworden dat er breed zorgen leven over de ruimteclaim in het projectgebied. Het waterschap benadrukt dat de ruimteclaim bijzonder uitdagend is, juist omdat er in dit gebied al sprake is van schaarste door zowel nationale als regionale projecten.

Ook de provincie maakt zich zorgen, vooral over de onzekerheid rondom de maximale omvang van de hoog- en middenspanningsstations. Zij vraagt om meer duidelijkheid en inzicht in het maximaal benodigde oppervlak per locatie, inclusief de ruimte die nodig is voor inpassing, compenserende en mitigerende maatregelen, waterveiligheid en externe veiligheid. Deze behoefte aan transparantie wordt gedeeld door omwonenden, die dit punt ook hebben ingebracht in hun zienswijzen op de cNRD.

ZLTO sluit zich hierbij aan en vraagt eveneens om duidelijkheid over de kans op extra benodigd oppervlak, vooral wanneer dit ten koste zou gaan van land- en tuinbouwgebied. De gemeente Moerdijk onderstreept in haar zienswijze het belang van een onderbouwing per onderzoeksalternatief van de benodigde ruimte voor het station, de veiligheidszone en de ruimtelijke inpassing, omdat de oppervlakte gedurende het proces aan veranderingen onderhevig is.

Daarnaast is in zowel de klant-eis-specificaties als de zienswijzen van de gemeente benadrukt dat bij de locatiekeuze rekening moet worden gehouden met de bestaande omgevingsvisie. In het gebied zijn immers plannen voor woningbouw, uitbreiding van het bedrijventerrein in Zevenbergen-Noord, huisvesting voor arbeidsmigranten en andere ontwikkelingen. De gemeente wil graag dat in het MER en de IEA duidelijk wordt wat het effect van de POM-locaties is op deze toekomstige raakvlakprojecten.

Uit de één-op-één overleggen kwam verder naar voren dat de beperkte ruimte voor kabels en leidingen een potentieel probleem vormt voor de aansluiting van het station op bedrijven op het haventerrein. Het Havenbedrijf geeft aan dat de grond vol zit en dat de ruimte rondom de waterkering niet gebruikt mag worden voor kabels en leidingen. Zij maken zich specifiek zorgen over de ondergrond en zien dit als een uitdaging bij het realiseren van de klantaansluitingen en overige verbindingen.

Tot slot heeft het waterschap als zienswijze ingebracht dat het noodzakelijk is om gedegen onderzoek te doen naar de uitvoeringsmethoden voor de kruising van waterkeringen. Door hier in een vroeg stadium naar te kijken en het effect op faalmechanismen van de dijk te onderzoeken, kan de kans op kostbare mitigerende maatregelen later in het proces worden verkleind. Het waterschap heeft bovendien klanteisen kenbaar gemaakt die relevant zijn voor werkzaamheden in de bufferzone van primaire en boezemkeringen en voor de methoden van kruisen van keringen, bijvoorbeeld voor de klantaansluitingen vanaf het hoogspanningsstation.

In hoofdstuk 2.2 van deze IEA wordt verder ingegaan op het benodigde ruimtebeslag voor de verschillende onderzoeksalternatieven. De klantaansluitingen op en rond primaire waterkeringen worden verder onderzocht in het MER.

Nut en noodzaak

Uit de één-op-één gesprekken komt naar voren dat voor het Havenbedrijf Moerdijk de nut en noodzaak niet ter discussie staat. Havenbedrijf heeft belang bij een zo snel mogelijke planfase en realisatiefase om aan de behoeften van de bedrijven in het havengebied te kunnen voldoen.

De gemeente Moerdijk geeft in haar zienswijze aan dat zij de urgentie erkent van de energietransitie, en heeft begrip voor het feit dat er energie infrastructuur in deze gemeente zal landen, vanwege de strategische ligging van de gemeente Moerdijk en het feit dat er een groot industriecluster aanwezig is. De gemeente Moerdijk maakt zich wel zorgen over het behoud van leefbaarheid en ruimtelijke kwaliteit. De vigerende omgevingsvisie is daarbij de leidraad voor gemeente Moerdijk. De cNRD is echter nog niet duidelijk genoeg over nut en noodzaak aldus de gemeente. De onderbouwing van nut en noodzaak is te vinden in paragraaf 1.1.1 van dit rapport.

Integraal plaatje

Op de informatiebijeenkomst in mei 2025 op het gemeentehuis van Moerdijk waren de bezoekers tevreden over het feit dat de meeste projecten vertegenwoordigd waren en uitleg konden geven over hun deelproject in relatie tot de andere projecten in het gebied. Wel blijft er behoefte aan visuele informatie zoals kaartmateriaal, waarop alle projecten of zoeklocaties in één oogopslag te zien zijn.

In zienswijzen die zijn binnengekomen op het Voornemen en voorstel voor participatie en cNRD is te lezen dat er zorgen zijn over de manier waarop het project POM 380-150-20 kV zich verhoudt tot de andere projecten in de regio. De projecten hebben eigen zoeklocaties en tracés, maar kunnen niet los worden gezien van de andere projecten in de regio omdat er sprake kan zijn van een cumulatief effect van de projecten. Het is daarom wenselijk dat er integraal gekeken wordt naar de opgaven in het gebied.

De gemeente Moerdijk is tevreden met de Ontwerptafel Powerport regio Moerdijk en vraagt aandacht om het besluitproces van de Ontwerptafel eerst af te wachten alvorens de onderzoeken naar de POM-locaties voort te zetten. TenneT en KGG kiezen ervoor de onderzoeken parallel uit te voeren aan het proces van de Ontwerptafel, zodat de benodigde periode hiervoor niet pas start na besluitvorming van het BOL. Dat levert een aanzienlijke tijdswinst op. De uitkomsten van beide sporen komt samen in het concept-VKA (cVKA).

Uit de één-op-één gesprekken volgt dat gemeente Moerdijk een betere en toekomst vastere keuze voorziet als de projecten breed en integraal onderzocht en afgewogen worden. Provincie Noord-Brabant vindt het belangrijk dat de effectenstudies van de verschillende projecten (zoals TenneT/KGG projecten VAWOZ, POM, ZWO) met elkaar te vergelijken zijn en cumulatieve effecten in beeld zijn gebracht. Waterschap Brabantse Delta heeft in haar zienswijze op de cNRD ook aandacht gevraagd voor de andere projecten in de onderzoeken die voor POM gemaakt worden.

Om een beeld te schetsen van de verschillende projecten in de regio, wordt in hoofdstuk 8.3 van deze IEA verder ingegaan op de autonome ontwikkelingen en raakvlakprojecten. Deze toekomstige ontwikkelingen zijn ook visueel weergegeven op een kaart van het gebied.

Effecten op agrarische structuur

Gemeente Moerdijk vraagt via haar zienswijze op de cNRD aandacht voor het agrarisch belang voor de tijdelijke en definitieve situatie.

ZLTO vraagt aandacht voor de agrarische sector via de volgende manifestpunten, die van toepassing zijn op het gehele havengebied:

1 hoogwaardige landbouwgrond verdient bescherming;
2 in het verlengde daarvan hebben agrarisch ondernemers recht op economisch perspectief;
3 door de ruimtevraag dreigt het gebied te worden overbelast. Dit kan de agrarische structuur en leefbaarheid aantasten. Houdt hier nadrukkelijk rekening mee bij het leggen van de ruimtepuzzel;
4 heb aandacht voor de stapeling van opgaven. Deze beperkt zich niet tot de circa 1.000 ha die nodig is voor Powerport zelf, maar wordt verhoogd met de hectaren die nodig zijn voor de aanleg van kabel- en leidingentracés. Ook dat heeft blijvende impact op de kwaliteit van de landbouwgrond. Kies voor de minst schadelijke methode van aanleg;
5 kijk ook goed naar de landbouwstructuur, nu en voor straks, voordat tracékeuzen worden gemaakt. Onder een goede landbouwstructuur verstaan wij een goede verkaveling, het bij elkaar houden van eenheden van bouwkavels en bebouwing, ontwatering, bodemstructuur et cetera. Als er gekozen wordt voor een tracé waar landbouwstructuur geraakt wordt, zorg dan dat deze in stand blijft, of verbetert. Ook al kost dit meer;
6 de gevolgen van de stapeling van opgaven zullen ongetwijfeld leiden tot stijgende grondprijzen waardoor bedrijfsontwikkeling en verduurzaming van de sector in de knel komen. Dit effect beperkt zich niet tot het plangebied maar zal effect hebben in de hele regio;
7 deze ruimtevraag bemoeilijkt de mogelijkheid om te kunnen voldoen aan de maatschappelijke opgave zoals extensivering van de landbouw en een meer plantaardige regio;
8 kijk voor de beoordeling van gezondheidseffecten voor mens en dier niet alleen naar (bedrijfs)woningen, maar naar alle gebouwen op een bouwvlak;
9 compensatiegelden moeten landen in verbetering van de agrarische structuur;

10 compenseer de mogelijk negatieve effecten op bestaande natuur als gevolg van de Powerport-infrastructuur, niet automatisch op landbouwgrond in deze gemeenten;
11 tenslotte is het nu al van belang dat er middelen worden gereserveerd voor een agrarisch gebiedscoördinator. Deze persoon krijgt bij de daadwerkelijke realisatie de opdracht om agrarisch perspectief -op gebieds- en bedrijfsniveau- zo groot mogelijk te houden.

De manifestpunten zijn opgestelde standpuntbepalingen van ZLTO Moerdijk en ZLTO Amerstreek (zie bijlage sectie VII). De standpunten zijn in de zomer van 2025 verder uitgewerkt in een visie. De visie van ZLTO is als bijlage (sectie II) opgenomen bij dit IEA.

ZLTO heeft deze manifestpunten aangeboden aan de gemeenteraad in april 2025 en kenbaar gemaakt aan het project POM via de één-op-één gesprekken.

In het MER wordt verder ingegaan op de effecten op de agrarische structuur in het hoofdstuk gebruiksfuncties. Dit staat ook beknopt beschreven in Paragraaf 4.3.8. van deze IEA.

Impact op persoonlijke situaties

Op de informatiebijeenkomst was er veel aanloop van perceeleigenaren die grond bezitten of gebruiken binnen de contouren van de onderzoeksalternatieven Keeneweg, Krukweg en Gorsdijk. Alle perceeleigenaren hebben behoefte aan vlotte duidelijkheid en willen graag geïnformeerd worden voorafgaand aan het formele publicatiemoment. 'Waar komen de energieprojecten terecht en wat betekent dat voor mijn persoonlijke situatie?' Over het algemeen begrijpen de betrokken personen goed dat deze energieprojecten nodig zijn.

Cumulatie en toename van geluid

Inwoners van Zevenbergen hebben zorgen geuit op de informatiebijeenkomst over cumulatie van geluid bij zich opstapelende nieuwe energieprojecten in de buurt van Zevenbergen. Dit is ook ingebracht door bewoners in de zienswijzen op de cNRD.

De gemeente Moerdijk heeft gewezen op eventuele uitdagingen omtrent de geluidsruimte op de verschillende locaties. Uit het MER en hoofdstuk 4.3.7 van deze IEA blijkt dat in september 2025 de zonebeheerder heeft aangegeven dat er geen geluidruimte meer beschikbaar is op het haven- en industrieterrein Moerdijk voor het onderzoeksalternatief Chemieweg. Ook niet onder zeer strikte mitigatie. Dat betekent dat het onderzoeksalternatief Chemieweg qua geluidruimte niet haalbaar is, tenzij geluidruimte verkregen wordt van andere bedrijven op het haven- en industrieterrein.

Voor de andere onderzoeksalternatieven geldt dat de geluidbelasting voldoet aan de standaardwaarde van 50 dB (A) en beperkt is ten opzichte van de geluidbelasting van alle andere bronnen van industriegeluid afkomstig van het haven- en industrieterrein. Onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Gorsdijk zijn in het MER als negatief (-) beoordeeld om de relatief hogere geluidbelasting op de omgeving (respectievelijke 48,6 en 50 dB (A)). Onderzoeksalternatieven Krukweg-Zuid en Keeneweg zijn beperkt negatief (0/-) beoordeeld in het MER vanwege de beperkte geluidbelasting op de omgeving (45 dB(A) of minder).

In het hoofdstuk Milieu van deze IEA (4.3.7) wordt verder ingegaan op toename van geluidsbelasting tijdens de gebruiksfase van het station. Hier worden de resultaten uit het MER op het gebied van geluid weergegeven.

Beveiligingsaspecten

Energie infrastructuur trekt een bepaalde mate van dreiging aan. Beveiliging van het POM-station vergt fysieke maatregelen, maar ook protocollen die invloed hebben op bestaande veiligheidsprotocollen in het gebied. Het kan betekenen dat door de komst van POM 380-150-20 kV het veiligheidsniveau van het omliggende gebied omhoog gaat. Dit moet doorgevoerd worden op gemeentelijk niveau en mogelijk ook binnen de organisatie van het Havenbedrijf. De gemeente Moerdijk heeft via een zienswijze zorgen geuit over deze intensivering op beveiligingsaspecten en geeft aan dat de huidige organisatie daar niet op is ingericht.

Veiligheid en gezondheid

Meerdere bewoners hebben een zienswijze ingediend waarbij aandacht gevraagd wordt voor de veiligheid en gezondheidsschade van bewoners en dieren vanwege de magneetveld en straling als het hoogspanningsstation er komt. De komst van het Logistiek Park Moerdijk en de vele bestaande industrie in de directe omgeving heeft al veel extra zorgen over gezondheidsschade opgeleverd.

Landschapsontwerp

Energiek Moerdijk heeft tijdens de informatiebijeenkomst aandacht gevraagd voor de landschappelijke inpassing en verwijst daarbij naar Brede Welvaart. Energiek Moerdijk is een gemeenschapscoöperatie van en voor de bewoners van de gemeente Moerdijk. De leden willen dat zij in Moerdijk niet meer afhankelijk zijn van fossiele brandstoffen. Energiek Moerdijk werkt samen aan de overgang naar duurzame energie en de leefbaarheid van de dorpen. In dat proces is Energiek Moerdijk een denktank en stimulator.

Gemeente Moerdijk verzoekt in haar zienswijze dat de landschapsvisie van de gemeente Moerdijk sturend zou moeten zijn.

In het hoofdstuk Milieu van deze IEA (4.3.4) wordt verder ingegaan op landschappelijke inpassing en cultuurhistorie Hier worden de resultaten uit het MER op het gebied van landschap weergegeven.

Uitvoeringsfase

In de één-op-één gesprekken met- en uit de zienswijze op de cNRD van waterschap Brabantse Delta is de zorg geuit over gelijktijdige uitvoering van project POM 380 en HWBP Dijkversterkingsproject Willemstad – Noordschans en de claim die uitvoerende partijen leggen op tijdelijke werkruimte en laadcapaciteit voor elektrisch materieel. In de IEA is het HWBP Dijkversterkingsproject Willemstad – Noordschans niet meegenomen als autonome ontwikkeling in het hoofdstuk Toekomstvastheid omdat er geen geografische overlap is, de dijkversterking vindt plaats buiten de zoekgebieden van POM.

Aandacht in de media

Op de site van zuidwestupdate.nl is een stuk gepubliceerd over de informatiebijeenkomst van 12 mei 2025 op het gemeentehuis van Moerdijk. Tijdens deze informatiebijeenkomst konden inwoners van de gemeente Moerdijk hun meningen en ideeën uiten over de plannen voor het nieuwe hoogspanningsstation. In het artikel is te lezen dat er veel bewoners van deze mogelijkheid gebruik hebben gemaakt omdat zij onzekerheid voelen over de toekomst van het dorp Moerdijk.

Ook is er in het artikel te lezen dat een groep inwoners een dominospel en een filmpje heeft overhandigd aan het Ministerie van KGG. Dit dominospel staat voor de bewoners symbool voor de ontwikkelingen in en rond het dorp Moerdijk. Op de dominostenen staan de verschillende projecten die met elkaar in verbinding staan en volgens de bewoners tot meer projecten kunnen leiden. In het filmpje is te zien dat bewoners zorgen uiten over verschillende onderwerpen als leefbaarheid, integrale visie, ruimte en het platteland.

Verder is er in de media aandacht geweest voor het project POM 380-150-20 kV in het radioprogramma 5 Dagen van de NPO. De gele bus van NPO-radio 1 stond vijf dagen in het dorp Moerdijk en de verslaggevers hebben met verschillende betrokkenen gesproken over de ontwikkelingen in Moerdijk en de verhouding tussen industrie en de inwoners.

Op dinsdag hebben de verslaggevers gesproken met de Kerngroep Leefbaarheid Moerdijk, op woensdag met akkerbouwers uit Moerdijk, op donderdag met het Havenbedrijf Moerdijk en op vrijdag met de wethouder van de gemeente Moerdijk. In alle gesprekken stond de vraag centraal wat de verschillende projecten in het gebied gaan doen met de leefbaarheid in Moerdijk.

5.3.1 Onderzoeksalternatief Chemieweg

Uit de reacties van belanghebbenden blijkt dat de dorpen voorkeur hebben voor deze locatie. De druk op de leefruimte rondom Havenbedrijf Moerdijk wordt dan zo min mogelijk aangetast. Ook de gemeenteraad heeft de voorkeur voor een locatie binnen de hekken van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Mocht dit onhaalbaar zijn dan moeten er afspraken gemaakt worden over structurele meerwaarde en investeringen. Dit is uitgesproken op de raadsvergadering van april 2025 en is in lijn met de omgevingsvisie van de gemeente.

Uit de zienswijze blijkt dat enkele bewoners pleiten voor deze locatie ten opzichte van de locaties buiten het Haventerrein, omdat uitbreiding richting de polder zorgt voor:
- vermindering van zeer vruchtbare agrarische grond;
- aantasting van het mooie polderlandschap;
- overlast voor bewoners van de polder, zowel in de voorbereiding van projecten (stress voor het onbekende, wat gaat er gebeuren), tijdens de procedures (inwoners weten niet meer waar ze aan toe zijn met alle bedachte projecten) en tijdens de aanleg (overlast door bouw en zwaar verkeer);
- waardevermindering van woningen;
- aantasting flora en fauna;
- landschappelijke inpassing is misleidend, duurt jaren voordat de jonge aanplant tot wasdom is gekomen en een groene afscheiding biedt;
- toename verkeersdruk op wegen die daar niet voor geschikt zijn (Nieuweweg, Arenbergsesingeldijk, Lapdijk), dat zijn nu smalle, polderwegen.

Het Havenbedrijf en de industrie gerelateerde belanghebbenden hebben juist de voorkeur het hoogspanningsstation ‘buiten de hekken’ een plaats te geven, zodat het Havenbedrijf ruimte houdt voor bedrijven die alleen op het haventerrein gevestigd kunnen zijn.

Het Havenbedrijf wil zich ontwikkelen in de circulaire economie en aantrekkelijk blijven voor bedrijven. Het vestigingsklimaat is aantrekkelijk door:
- hoge Milieu Categorie-locaties voor zware industrie en chemische bedrijven;
- douanevrije zone voor internationale handel zonder douanerechten;
- goede zee-, kust- en binnenvaart toegankelijkheid.

Deze kenmerken zijn voordelig voor circulaire bedrijven, maar niet voor een hoogspanningsstation. De ruimte aan de Chemieweg wil het Havenbedrijf behouden voor haven gerelateerde circulaire bedrijven.

De infrastructuur op het haventerrein (o.a. kabels, leidingen en wegen) is van groot belang. Het Havenbedrijf heeft aanpassingen van deze infrastructuur voorzien, om de haven duurzaam te ontwikkelen. Rond de inpassing van de assets van TenneT is een samenwerking van belang, om de interne havenontwikkelingen niet te onderbreken of te verstoren. Mogelijke verplaatsing van Seveso inrichtingen geeft een dubbele ruimteclaim. In verband met de onderlinge leveringen tussen bedrijven op het bedrijventerrein zou de verplaatsing van één bedrijf een domino-effect kunnen veroorzaken.

Het Waterschap wijst erop dat de Chemieweg locatie buitendijks ligt en daardoor geen bescherming van het Waterschap geniet tegen overstromingsgevaar. Echter, met de bestaande (en aanvullende) ophoging van het gebied, wordt het overstromingsgevaar voor het hoogspanningsstation gemitigeerd. Ook is, tijdens de één-op-één gesprekken met het Waterschap Brabantse Delta, naar voren gebracht dat er op deze locatie speciale aandacht nodig is voor de infrastructuur die voor klantaansluitingen op, onder of over de primaire kering loopt.

Daarnaast is in de zienswijzen op de cNRD naar voren gebracht dat de bouw van een hoogspanningsstation op de locaties Chemieweg of Keeneweg zorgen met zich meebrengt over de aanleg van de bovengrondse inlussingen. In het gebied, zichtbaar voor de omwonenden zijn windturbines aanwezig. Het toevoegen van extra hoogspanningsverbindingen kan leiden tot een toename van zichtvervuiling voor de bewoners in de omgeving. Tabel 5.1 toont een overzicht van de aandachtspunten voor het onderzoeksalternatief Chemieweg, vanuit een omgevingsperspectief.

Tabel 5.1 Overzicht van de aandachtspunten voor het onderzoeksalternatief Chemieweg, vanuit een omgevingsperspectief

Locatie	Aandachtspunten
Chemieweg	- **haven- en industrieterrein Moerdijk:** de ruimte die wordt ingenomen door de realisatie vermindert de beschikbare ruimte voor bedrijven die alleen op het haventerrein gevestigd kunnen zijn - **haven- en industrieterrein Moerdijk**: ruimte op industrieterrein blijft beschikbaar voor ontwikkeling van circulaire economieën - **waterschap:** aandacht nodig voor het kruisen van inlussingen met primaire waterkeringen - **zienswijzen:** inlussingen kunnen zichtvervuiling veroorzaken voor omwonenden

5.3.2 Onderzoeksalternatief Keeneweg

In het gesprek met het waterschap Brabantse Delta tijdens de één-op-één overleggen is ingebracht dat er aandacht nodig is voor de kruisende infra (klantaansluitingen) op, onder of over de primaire kering heen. Verder heeft het Waterschap gewezen op een persleiding, die ten westen van de locatie Keeneweg loopt. Dit is namelijk een asbestleiding uit de jaren 80. Aansluitingen op of nabij waterkeringen worden onderzocht in het MER.

Op de informatieavond zijn perceeleigenaren van locatie Keeneweg gekomen met vragen over de combinatie van het converterstation van VAWOZ én het hoogspanningsstation POM in hetzelfde zoekgebied Keeneweg. Deze eigenaren willen weten of beide projecten op deze locatie gaan komen, of één van beide, of geen van beiden en waar precies op de locatie en wat dat betekent voor hun persoonlijke situatie.

De gemeente Moerdijk geeft in haar zienswijze aan dat de locatie Keeneweg de mogelijkheden voor de realisatie van de groenblauwe mantel uit de Omgevingsvisie belemmert. De Groenblauwe mantel in de gemeente Moerdijk verwijst naar gebieden die buiten het NNN vallen, maar door de provincie wel zijn aangewezen als natuurgebieden. Ontwikkelingen in de Groenblauwe mantel zijn niet uitgesloten, maar er zijn aanvullende maatregelen ter versterking van de Groenblauwe mantel nodig.

Zoals eerder genoemd bij onderzoeksalternatief Chemieweg zijn er via de zienswijzen op de cNRD zorgen geuit door bewoners dat met een hoogspanningsstation er ook bovengrondse hoogspanningsverbindingen komen in het gebied. Deze inlussingen, samen met de bestaande windturbines gaan ten koste van het uitzicht.

Tabel 5.2 toont een overzicht van de aandachtspunten voor het onderzoeksalternatief Keeneweg, vanuit een omgevingsperspectief.

Tabel 5.2 Overzicht van de aandachtspunten voor het onderzoeksalternatief Keeneweg, vanuit een omgevingsperspectief

Locatie	Aandachtspunten
Keeneweg	- **waterschap:** aandacht nodig voor het kruisen van inlussingen met primaire waterkeringen en een persleiding - **perceeleigenaren**: vragen over persoonlijke situatie van perceeleigenaren bij komst VAWOZ én POM 380-150-20 kV - **gemeente Moerdijk**: de realisatie van de groenblauwe mantel uit de Omgevingsvisie wordt belemmerd - **zienswijzen en gemeente Moerdijk:** inlussingen kunnen zichtvervuiling veroorzaken voor omwonenden

5.3.3 Onderzoeksalternatief Gorsdijk

Uit de zienswijzen en de gesprekken tijdens de één-op-één overleggen is gebleken dat belanghebbenden een mogelijk probleem zien bij de aansluiting van het station op de bedrijven op het haventerrein. Het Havenbedrijf geeft aan dat een verbinding vanaf locatie Gorsdijk naar het haventerrein lastig gaat worden vanwege beperkte ruimte in de bodem en de aanwezige waterkering.

Verder is uit de zienswijzen op de cNRD gekomen dat er zorgen zijn over de archeologische waarde van deze locatie. Het voormalige eiland Moerdijk valt binnen de zoeklocatie Gorsdijk en is een gebied waar middeleeuwse bebouwing heeft gestaan en in het verleden meerdere archeologische vondsten zijn gedaan. Vanuit de omgeving bestaat daarom de wens dat er grondig archeologisch onderzoek wordt gedaan.

Bewoners uit dorp Moerdijk hebben bezwaar tegen de locatie Gorsdijk. Enkele bewoners geven aan graag zorgeloos te willen kunnen blijven wonen in een rustige en prettige omgeving. Bewoners van het dorp Moerdijk hebben zienswijzen ingediend, waarin zij aangeven dat de energie bestemd is voor het industrieterrein en dat het niet acceptabel is dat de leefbaarheid van het dorp in het gedrang komt door de keuze voor locatie Gorsdijk, mogelijk met opheffing van het dorp tot gevolg. Liever zien zij de locatie op het Haventerrein of op Keeneweg gekozen worden. Bewoners wijzen op het door de inwoners van dorp Moerdijk opgestelde Leefbaarheidsvisie, waarin staat dat er geen nieuwe industrie tussen A16/A17 en dorp Moerdijk moet komen. Via de zienswijzen is ook de grens Reserve Roode Vaart benoemd. Locatie Gorsdijk valt binnen die zone en is daarmee ongewenst. Een natuurlijke buffer tussen industrie, logistiek park, windmolens, locatie arbeidsmigranten, truck-parkeerplaats en dorp moet gegarandeerd blijven om de leefbaarheid in het dorp Moerdijk verantwoord te houden.

De gemeente Moerdijk geeft in haar zienswijze aan dat locatie Gorsdijk niet in lijn is met de Omgevingsvisie Moerdijk 2024, waarin de Roode Vaart reservering is opgenomen die uitbreiding van de haven toelaat onder voorwaarden in dit gebied. De POM-locatie Gorsdijk legt ook een ruimteclaim op grond buiten deze reserve en dat vergt een onderbouwing voor gemeente.

Tabel 5.3 toont een overzicht van de aandachtspunten voor het onderzoeksalternatief Gorsdijk, vanuit een omgevingsperspectief.

Tabel 5.3 Overzicht van de aandachtspunten voor het onderzoeksalternatief Gorsdijk, vanuit een omgevingsperspectief

Locatie	Aandachtspunten
Gorsdijk	- **haven- en industrieterrein Moerdijk:** mogelijke problemen bij klantaansluitingen op industrieterrein door beperkte ruimte in de bodem en aanwezige waterkering - **zienswijzen**: voormalig eiland Moerdijk valt binnen de locatie, er zijn zorgen over de archeologische waarde van deze locatie door eerdere archeologische vondsten - **zienswijzen en gemeente Moerdijk:** de leefbaarheid van dorp Moerdijk komt in het gedrang doordat de locatie binnen de natuurlijke buffer en de Roode Vaart reserve liggen. Niet passend binnen de Leefbaarheidsvisie van Dorp Moerdijk

5.3.4 Onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid

Voor deze twee onderzoeksalternatieven geldt, net als voor de drie andere locaties, dat er aandacht nodig is voor de kruisende infra (klantaansluitingen) op, onder, of over de primaire kering heen.

Op de informatieavond zijn perceeleigenaren en directe buren van locatie Krukweg gekomen met vragen over de afweging en invulling van deze zoeklocatie. Men heeft behoefte aan duidelijkheid, ook omdat families nu in de wacht staan rondom overname van agrarische bedrijfsvoering door kinderen en investeringen in vastgoed. Ook hebben bewoners de vraag gesteld welke invloed zij als individu hebben op dit proces. Hen is geadviseerd een zienswijze in te dienen, aangezien alle inbreng meegenomen wordt in de integrale afweging.

Ook is er korte uitleg gegeven over het proces van grondverwerving, als voor de Krukweg locatie gekozen wordt. Daarnaast is uitgelegd aan bewoners dat TenneT zelf niet de keuze maakt voor de locatie, maar dat de integrale afweging gemaakt wordt door de minister van KGG.

Meerdere particulieren hebben zienswijzen ingediend waarin bezwaar wordt geuit tegen locatie Krukweg vanwege het feit dat de komst van het Logistiek Park Moerdijk en de hoogspanningsmasten van TenneT project ZWO al veel impact hebben om zijn woonomgeving en een afname van het landelijk karakter. Deze particulieren pleiten voor de locatie Chemieweg.

De gemeente Moerdijk geeft in haar zienswijze aan dat de locatie Krukweg een te groot oppervlakte bestrijkt en verzoekt locatie Krukweg in te perken qua oppervlak en aan te laten sluiten op het Logistiek Park Moerdijk en de A17, zodat voldoende afstand bewaard wordt tot de woningbouwontwikkelingen van Zevenbergen-Noord en de groenblauwe mantel.

Tabel 5.4 toont een overzicht van de aandachtspunten voor de onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid, vanuit een omgevingsperspectief.

Tabel 5.4 Overzicht van de aandachtspunten voor de onderzoeksalternatieven Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid, vanuit een omgevingsperspectief

Locatie	Aandachtspunten
Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid	- **waterschap:** aandacht nodig voor het kruisen van inlussingen met primaire waterkeringen - **perceeleigenaren en omwonenden:** men heeft behoefte aan duidelijkheid rondom locatiekeuze - **zienswijzen:** de komst van het Logistiek Park Moerdijk en de hoogspanningsmasten van het TenneT project Zuid-West 380 kV Oost (ZWO) hebben al veel impact gehad op de woonomgeving rondom de Krukweg en hebben geleid tot een afname van het landelijk karakter - **gemeente Moerdijk:** verzoekt oppervlakte onderzoeksalternatief Krukweg in te perken en aan te sluiten op Logistiek Park Moerdijk en de A17, anders is er niet genoeg afstandsborging tussen woningbouwontwikkelingen in Zevenbergen-Noord en de groenblauwe mantel

6

THEMA TECHNIEK

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten voor het thema techniek. De aanpak waarmee deze informatie is verkregen en de beoordelingsmethodiek worden beschreven in Paragraaf 6.1. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen beoordelingscriteria voor stations, verbindingen voor inlussing, klantaansluitingen en overige relevante onderdelen. In Paragraaf 6.2 wordt de beoordeling van de onderzoeksalternatieven toegelicht. Paragraaf 6.3 bevat de belangrijkste conclusies en beslisinformatie met betrekking tot de technische complexiteit van de onderzoeksalternatieven.

In bepaalde gevallen leiden de ruimtelijke inpassing, technische inpasbaarheid en de omstandigheden rondom een onderzoeksalternatief tot situaties waarin de technische realisatie als 'niet mogelijk' moet worden beoordeeld. In dit hoofdstuk wordt uitgelegd welke factoren tot deze beoordelingen hebben geleid. Bij de beoordelingen is uitgegaan van de technische standaarden en eisen van TenneT en Enexis. Ook is dit hoofdstuk opgesteld op basis van de huidige, bestaande situatie op en rondom het haven- en industriegebied Moerdijk. Verder wordt, aansluitend aan de eindbeoordeling van de locatie-opties, in dit hoofdstuk aangegeven onder welke omstandigheden de technisch niet mogelijke locatie-opties wel technisch mogelijk zouden zijn.

Verder is ten tijde van het opstellen van deze IEA nog geen conclusie bekend over de hoogte van de te verwachten commutatiespanningen. Dit kan betekenen dat, wanneer de commutatiespanningen op het 380 kV-station een bepaalde waarde overschrijden, een tweede set koppelvelden vereist is, waardoor de benodigde oppervlakte toeneemt. Dit geldt echter voor alle onderzoeksalternatieven en levert daarom geen onderscheidend technisch criterium op.

In het thema Techniek is ervoor gekozen om de samenvattende conclusies aan het einde van het hoofdstuk te plaatsen, in afwijking van de opbouw die in andere thema's wordt gehanteerd. Deze keuze is gemaakt vanwege de aard van het thema: het gaat om feitelijke, technisch-inhoudelijke analyses waarvan de conclusies direct afhangen van de onderliggende gegevens en relaties. Zonder eerst de volledige technische context te presenteren, kunnen de samenvattende conclusies verkeerd worden geïnterpreteerd.

6.1 Aanpak en beoordelingsmethodiek

Om de technische uitvoerbaarheid van de onderzoeksalternatieven te beoordelen, is gewerkt met een vierpuntsschaal zoals weergegeven in tabel 6.1. De scores variëren van neutraal (0) tot technisch niet mogelijk (--). De onderstaande vier waarderingen zijn gedefinieerd voor de technische beoordelingscriteria voor het thema techniek. Een onderzoeksalternatief kan op een essentieel criterium technisch niet mogelijk zijn, waardoor dit onderzoeksalternatief in zijn geheel als technisch niet mogelijk beoordeeld moet worden. Positieve scores zijn niet opgenomen, aangezien er geen positieve effecten worden verondersteld.

Tabel 6.1 Beoordelingsschaal techniek

Beoordeling	Wanneer toegekend
- -	locatie is technisch niet mogelijk
-	locatie is technisch zeer complex
0/-	locatie is technisch complex
0	locatie is technisch neutraal

Voor de beoordeling is uitgegaan van het aantal hectares per onderzoeksalternatief, bestaande uit de hectares voor de stationscombinatie en die voor de TenTer-maatregelen (zie tabel 2.1). De onvoorziene 2 hectares zijn hierbij niet meegenomen.

Binnen de scope van de IEA zijn voor ieder onderzoeksalternatief verschillende projectonderdelen onderzocht, en criteria voor de technische analyse opgesteld (zie tabel 6.2). De criteria zijn opgesteld op basis van relevante (ontwerp)eisen van TenneT en Enexis, aangevuld met projectspecifieke onderzoeken door de afdeling 'Engineering' van TenneT. Enexis heeft een eigen technische waardering van de onderzoeksalternatieven opgesteld. De hiervoor gehanteerde methode is afgestemd met TenneT en wordt meegenomen in de eindbeoordeling van dit thema. Wanneer Enexis een onderzoeksalternatief als technisch niet mogelijk beoordeelt, wordt dit oordeel overgenomen voor het gehele onderzoeksalternatief. Dit is terug te zien in de beoordelingen in dit hoofdstuk.

Tabel 6.2 Te beoordelen criteria techniek POM 380-150-20 kV

Projectonderdeel	Criterium
Station	combistation
	bereikbaarheid voor aan- en afvoer koppeltransformatoren
	overstromingsrisico
	realiseerbaarheid TenTer-maatregelen
Benodigde verbindingen	inlussingen
Klantaansluitingen	realiseerbaarheid 380 kV-verbinding naar de grote industriële afnemer op de Shell locatie
	realiseerbaarheid 380 kV-verbinding naar VAWOZ
	realiseerbaarheid overige klantaansluitingen 380/150 kV-stations
	realiseerbaarheid klantaansluitingen 20 kV-station
Overige relevante onderdelen	elektromagnetische compatibiliteit
	brandveiligheid en brandopslag

6.2 Stationslocaties en verbindingen

In deze paragraaf worden de uitkomsten van de technische analyse van de onderzoeksalternatieven voor POM 380-150-20 kV beschreven.

6.2.1 Stations

Combistation

Per onderzoeksalternatief is steeds gezocht naar de meest geschikte, of indien noodzakelijk de enige mogelijke, positie van de stations binnen de bestaande omgeving. Daarbij is tevens rekening gehouden met de mogelijkheid om TenTer-maatregelen (zoals een aarden wal of veiligheidszone) te implementeren.

Bij de inlussingen op de bestaande 380 kV-verbinding Rilland–Geertruidenberg (RLL–GT380) en de nieuwe ZWO-combilijn is gelet op zo kort mogelijke inlussingen en het benutten van bestaande hoek- en steunmasten. Indien een combistation niet realiseerbaar is, zijn de tracés voor de kabelverbindingen tussen de 380 kV-stations en 150 kV-stations bepaald.

Bij het ontwerp zijn de kabeltracés richting de grote industriële afnemer op de Shell locatie en VAWOZ opgenomen. Voor VAWOZ zijn de tracés weergegeven tot circa 1000 meter buiten het 380 kV-station. Dit komt doordat de locatie van VAWOZ nog niet bekend is (zes mogelijke opties), maar op deze manier kon een inschatting worden gemaakt van de invloed van de kabelcircuits op de grootte van het station.

De drie stations worden bij voorkeur op één perceel gerealiseerd (combistation), onderling verbonden door een bovengrondse railbuis. Wanneer een onderzoeksalternatief onvoldoende oppervlakte biedt, worden het 380 kV-station en de 150- en 20 kV-stations separaat van elkaar geplot (waarbij de 150 en 20 kV-stations wel bij elkaar staan). TenneT heeft een voorkeur voor een combistation, omdat bovengrondse verbindingen met railbuis minder storingsgevoelig zijn en omdat het oplossen van storingen aan ondergrondse kabels langer duurt dan het oplossen van storingen bij een railbuis.

Bij de locatie-alternatieven Chemieweg en Keeneweg is een combistation niet mogelijk aangezien er geen grondstuk te vinden is waar de drie stations gezamenlijk op passen. Daarom is een combistation als technisch niet mogelijk (--) beoordeeld. In deze gevallen zijn twee grondstukken gezocht, één voor het 380 kV-station, en één voor de 150 en 20 kV-stations. Op het criterium ‘combistation’ scoren de onderzoeksalternatieven als volgt (zie tabel 6.3).

Tabel 6.3 Beoordeling combistation

Score	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
combistation	- -	- -	0	0	0

Bereikbaarheid voor aan- en afvoer koppeltransformatoren

De koppeltransformatoren van het 380 kV-station zijn de zwaarste en grootste onderdelen die aangevoerd moeten worden. Hun gewicht en omvang maken dat ze uitsluitend met speciaal zwaar transport verplaatst kunnen worden. Bij de nieuwbouw van stations, maar ook bij onderhoud, vervanging of het verwijderen van onderdelen, moeten deze transformatoren worden aangevoerd of afgevoerd. Daarom moet elk 380 kV-station altijd goed bereikbaar zijn voor dit soort zware en volumineuze transporten. Transformatoren worden bij voorkeur zo ver als mogelijk over water aangevoerd.

Om de bereikbaarheid van ieder onderzoeksalternatief voor dit zware transport te beoordelen, heeft Mammoet een studie verricht. Deze is te vinden in sectie III in de bijlage. Mammoet concludeert dat ieder onderzoeksalternatief bereikbaar is. Vanaf de haven en/of de Roode Vaart zijn per onderzoeksalternatief meerdere transportroutes mogelijk. Elke route kent echter specifieke aandachtspunten, waardoor de bereikbaarheid van de stationslocaties als technisch complex (0/-) maar wel haalbaar wordt beoordeeld. Een technisch neutrale beoordeling is voor dit criterium niet aan de orde, omdat op elke locatie specifieke aandachtspunten qua bereikbaarheid aanwezig zullen zijn. In tabel 6.4 wordt per onderzoeksalternatief de beoordeling weergegeven voor het criterium bereikbaarheid bij de aan- en afvoer van koppeltransformatoren.

Tabel 6.4 Beoordeling bereikbaarheid voor aan- en afvoer koppeltransformatoren

Score	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
bereikbaarheid voor aan- en afvoer koppeltransformatoren	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Overstromingsrisico

Dit criterium betreft de technische complexiteit van de maatregelen die per onderzoeksalternatief worden toegepast om het overstromingsrisico te beperken.

Nederland wil vitale infrastructuur extra beschermen omdat de maatschappelijke ontwrichting groot kan zijn wanneer deze uitvalt. Onderdelen van het hoogspanningsnetwerk van TenneT zijn een voorbeeld van vitale infrastructuur. Bij een groter overstromingsrisico (overstromingsdiepte en -kans) is er een grotere kans dat de leveringszekerheid in gevaar wordt gebracht, omdat bij calamiteiten het hoogspanningsstation uitgeschakeld moet worden. De kans op overstromen van het hoogspanningsstation dient daarom te alle tijden vermeden te worden. Daarom verdient het de voorkeur stations op hoge en droge gronden te plaatsen. Als dit niet mogelijk is, dient de grond op stationslocaties opgehoogd te worden. Bij dit criterium is beoordeeld in hoeverre de grond op de stationslocatie opgehoogd dient te worden om het overstromingsrisico te mitigeren. Het plaatsgebonden overstromingsrisico van een locatie is aanwezig als er een kans is dat het te maken krijgt met een overstroming.

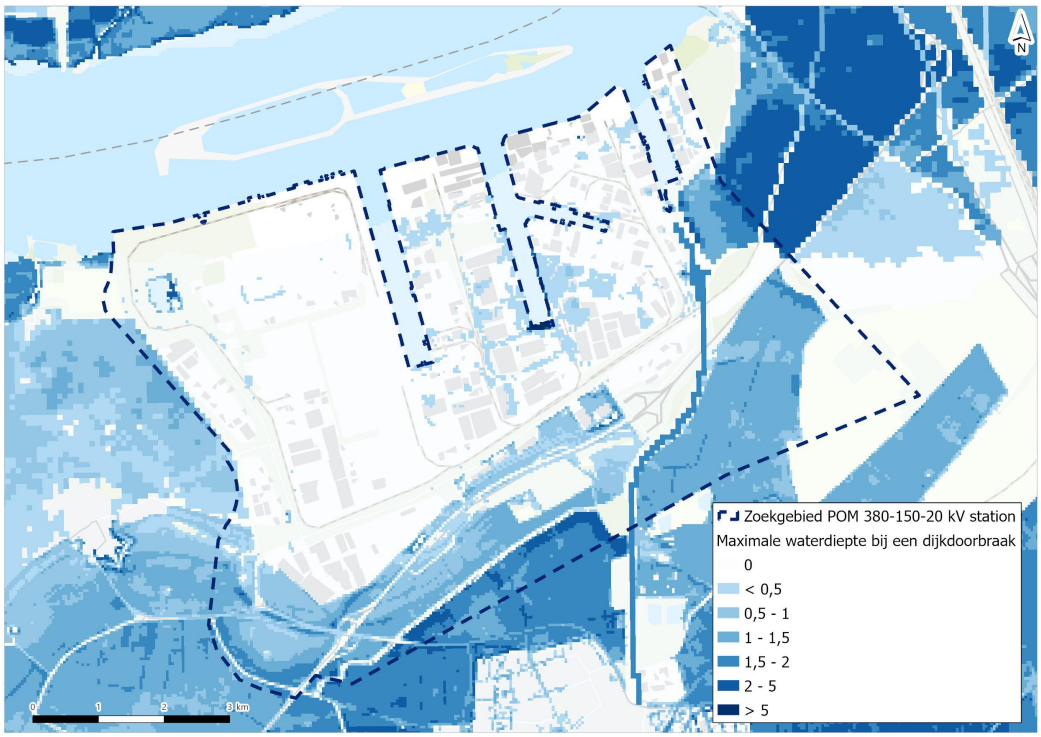
De stationslocatie Chemieweg bevindt zich op het haven- en industrieterrein Moerdijk. Dit terrein is opgespoten tot 3,5 meter boven het NAP. Hier bestaat geen risico van overstromen. De locatie hoeft niet te worden verhoogd, en is op dit aspect neutraal (0) beoordeeld. Dit betreft ophoging voor het overstromingsrisico. Wel is 1 meter ophoogzand nodig voor het bouwrijp maken en voorbelasten van de locatie. Paragraaf 1.5.1 beschrijft hoe ophoogzand voor zowel het bouwrijp maken/voorbelasten als voor het mitigeren van het overstromingsrisico nodig is.

De stationslocaties Keeneweg, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid liggen in gebieden waar een overstromingshoogte tot 1 meter verwacht kan worden (zie afbeelding 6.1). Het ophogen van het terrein met 1 meter is voldoende om overstromingen te voorkomen en is beoordeeld als technisch complex (0/-).

De stationslocatie Gorsdijk vereist een ophoging van 5 meter om het overstromingsrisico te mitigeren. Dit is technisch mogelijk maar zeer complex. Het opgehoogde terrein moet eerst langdurig inklinken alvorens er op gebouwd kan worden. Deze locatie is daarom als technisch zeer complex (-) beoordeeld.

Zie tabel 6.5 voor de beoordeling van de onderzoeksalternatieven op het criterium overstromingsrisico.

Afbeelding 6.1 Overstromingsrisico zoekgebied POM 380-150-20 kV in meters



Tabel 6.5 Beoordeling overstromingsrisico

Score	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
Overstromingsrisico	0	0/-	-	0/-	0/-

Realiseerbaarheid TenTer-maatregelen

Om veilige bedrijfsvoering te garanderen wordt er in het ontwerp van hoogspanningsstations rekening gehouden met veiligheidsmaatregelen. Deze maatregelen bestaan onder andere uit een 25 meter brede zone, bestaande uit een minimaal 3,5 meter hoge aarden wal en een greppel, of een 100 meter brede veiligheidszone rondom de stations.

Op de stationslocatie Chemieweg is het technisch mogelijk om rondom de 380/150 kV-stations een aarden wal van 3,5 meter hoogte te realiseren. Gezien de ligging op een industrieterrein, is het toepassen van een 100 meter vrije veiligheidszone niet aan de orde. Deze realiseerbaarheid van TenTer-maatregelen is als technisch neutraal (0) beoordeeld.

De stationslocatie Keeneweg bevindt zich op korte afstand van een vuilstort, die ongeveer 12 meter hoger ligt dan het stationsterrein. Hierdoor zou, volgens de TenTer vereisten, een aarden wal van in totaal 15,5 meter (3,5 + 12 meter) vereist zijn en zou het benodigde ruimtebeslag van deze maatregel veel breder uitvallen dan 25 meter. Hierdoor is er fysiek geen ruimte beschikbaar tussen de stations en de vuilstort om een dergelijke aarden wal te realiseren. Een mogelijke oplossingsrichting is het maken van afspraken met de eigenaar of beheerder van de vuilnisbelt over de toegankelijkheid van het terrein. Gezien de ligging van de Keeneweg naast de vuilstort, is het toepassen van een 100 meter vrije veiligheidszone niet aan de orde aan de zijde van de vuilnisstort. De exacte consequenties hiervan dienen nader te worden onderzocht. Vooralsnog leidt dit dus tot de beoordeling technisch niet mogelijk (--).

Op de stationslocatie Gorsdijk is het implementeren van de TenTer-maatregelen; zowel een aarden wal als een 100 meter vrije zone, mogelijk. Het betekent wel dat het op te hogen terrein (de 5 meter uit overstromingsrisico's) ook de zone van 25 m breed rondom de stations moet omvatten.
In geval van een aarden wal als TenTer maatregel, deze aarden wal kan in de planuitwerkingsfase lager uitvallen dan de 3,5 meter, omdat de stationslocatie al opgehoogd ligt. Deze maatregelen zijn technisch complex vanwege de aanzienlijke hoeveelheid benodigde grond en de grootschalige logistiek voor het aanvoeren en verwerken daarvan. De opgehoogde grond moet langdurig inklinken om verzakking te voorkomen. Daarom is deze locatie als technisch zeer complex (-) beoordeeld.

Bij de stationslocatie Krukweg-Noord lopen, ten zuidoosten van het onderzoeksalternatief, de wegen Lapdijk en Arenbergsingeldijk dicht langs het station. Deze wegen liggen hoger dan het maaiveld; waarop de stations zouden komen te liggen. Onderzoek is nodig om te bepalen of een aarden wal van 3,5 meter hier volstaat. Voor de rest van het terrein is een 100 meter brede veiligheidszone mogelijk, wat landschappelijke inpassing zonder aarden wal toelaat. Een vergelijkbare situatie geldt voor Krukweg-Zuid, waar het station parallel loopt aan de Arenbergsingeldijk. Ook hier moet worden vastgesteld of een aarden wal van 3,5 meter hoogte voldoende is. Verder is ook hier een veiligheidszone van 100 meter toepasbaar. Beide locaties worden daarom als technisch neutraal (0) beoordeeld.

Indien de inlussingen plaatsvinden over een TenTer aarden wal, zullen de portalen en masten verhoogd moeten worden met de hoogte van de aarden wal, in verband met de vereiste veilige afstanden tussen de aarden wal en de hoogspanningslijnen. Dit geldt als ter plaatse van de inlussing niet gekozen wordt voor een zone van 100 m breed maar voor een aarden wal. Dit wordt verder besproken onder 'inlussingen'.

Een aarden wal is een hindernis voor de kabeltracés die op het station aangesloten moeten worden. Dat geldt voor de aanleg van de kabeltracés en voor reparatie van de kabels in geval van storingen. Aangezien de stationslocaties Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid de mogelijkheid hebben voor een veiligheidszone van 100 m breed om het grootste deel van het station (dus zonder aarden wal) zijn deze stations gunstiger voor de aanleg en het repareren van kabels. Zie voor de beoordeling van de onderzoeksalternatieven op het criterium TenTer-maatregelen.

Tabel 6.6 Beoordeling TenTer-maatregelen

Score	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
TenTer-maatregelen	0	- -	-	0	0

6.2.2 Inlussingen

Het aansluiten van de stations op het bestaande en toekomstige hoogspanningsnetwerk wordt gedaan middels zogenaamde 'inlussingen'. Voor de technische beoordeling van inlussingen moet rekening worden gehouden met ontwerpeisen voor aftakkingen op de steun- en hoekmasten van de bestaande hoogspanningsverbinding, waaronder een realistische geleidelijke aftakkingshoek, het vermijden van parallelloop met spoorlijnen, ondergrondse kabels of metalen leidingen, en het aanhouden van voldoende afstand tot Seveso-inrichtingen. Ook moeten de nieuwe masten zo worden gepositioneerd dat een toegangsweg voor de bouw en het onderhoud kan worden gerealiseerd. De inlussing op de nieuwe ZWO combilijn (zowel de 380- als de 150 kV-verbinding) is voorzien voor een latere fase.

Seveso-inrichtingen

Een TenneT eis (AM-Req-1568) stelt dat: Hoogspanningslijnen en -stations bij voorkeur niet worden gerealiseerd binnen 25 meter van Seveso-inrichtingen waar explosiegevoelige stoffen en/of brandbare materialen aanwezig zijn. Een ondergrondse kabel mag ook niet binnen de Seveso-inrichtingengrens gerealiseerd worden.

Bij onderzoeksalternatief Chemieweg wordt niet aan deze eis voldaan, aangezien 380 kV-inlussingen een aantal Seveso-zones passeren.

Bovendien geldt voor de inlussingen van onderzoeksalternatief Chemieweg dat:
- hogere masten vereist zijn, vanwege het passeren van dijklichamen en industriële gebouwen en inrichtingen;
- bestaande ondergrondse leidingen en hoogspanningskabels de mastfundaties in de weg zitten, en een aantal masten komt te staan op bedrijventerreinen of in gebouwen;
- één van de inlussingen over het bestaande station MDK150 loopt, wat niet is toegestaan vanwege de gevaarlijke situaties bij bouw en onderhoud;
- de inlussingen veel EMC-gevolgen hebben voor bestaande ondergrondse pijpleidingen (onder andere voor transport van gevaarlijke chemicaliën), bestaande hoogspanningskabels en het havenspoor.

Vanwege het uitgangspunt dat de bestaande infrastructuur een gegeven is, is de inlussing van de Chemieweg beoordeeld als technisch niet mogelijk (--).

De overige inlussingen ondervinden minder problemen dan bij onderzoeksalternatief Chemieweg. Onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Zuid hebben de kortste inlussingen. Onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord hebben langere inlussingen. Voor onderzoeksalternatief Gorsdijk geldt dat ook hier EMC-issues verwacht worden, met name door de nabijheid van het havenspoor. Onderzoeksalternatief Gorsdijk is daarom als technisch zeer complex (-) beoordeeld.

In het geval van de onderzoeksalternatieven Chemieweg, Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid, zullen de laatste masten van de inlussing (het dichtst bij het 380 kV-station) voldoende hoog moeten zijn om de aarden wal, die onderdeel is van de TenTer-maatregelen, op veilige hoogte te kunnen passeren. Voor onderzoeksalternatief Keeneweg is door TenneT de aanname gedaan dat het 380 kV-station aan de zuidzijde een veiligheidszone krijgt van 100 m breed, en geen aarden wal.

Bovenstaande heeft geleid tot de volgende beoordeling voor de inlussing (zie tabel 6.7).

Tabel 6.7 Beoordeling Inlussing

Score	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
Inlussingen	- -	0	-	0/-	0

6.2.3 Klantaansluitingen

De mogelijkheden zijn onderzocht om klanten aan te sluiten op de 380-, 150-, en 20 kV-stations. Klanten worden aangesloten middels (ondergrondse) kabels, en niet via bovengrondse hoogspanningslijnen. Kabels worden hierna kabelcircuits genoemd. Voor de 380 kV-klantaansluitingen (zoals naar de grote industriële afnemer op de Shell locatie en VAWOZ) geldt een lengtebeperking van de kabelcircuits van 6 km. Langere kabelcircuits kunnen zorgen voor instabiliteit van het netwerk, door het ontstaan van faseverschuiving en capacitieve weerstand in het netwerk. Voor de klantaansluiting moet ook voldoende fysieke ruimte zijn voor open ontgraving of gestuurde boringen. Hiervoor zijn de ruimteprofielen met bufferzones bekeken. Voor gestuurde boringen is ook de verticale ruimte onderzocht.

De aannames voor klantaansluitingen (input voor de studie van Sweco) en de resultaten van de studie zijn te vinden in de bijlagen (zie sectie IV). Deze aannames zijn opgesteld door TenneT en Enexis. De aannames zijn uitgewerkt in vijf verschillende ‘cases’. Twee ervan hebben betrekking op onderzoeksalternatief Chemieweg. De overige cases hebben steeds betrekking op één onderzoeksalternatief (waarbij onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid niet bekeken is, omdat deze erg overeenkomt met onderzoeksalternatief Krukweg-Noord).

Per onderzoeksalternatief zijn de mogelijkheden beoordeeld of de grote industriële afnemer op de Shell locatie, de diverse VAWOZ-locaties en klanten (380, 150 en 20 kV), die in het industriegebied gevestigd zijn en zich ver van het onderzoeksalternatief bevinden, aangesloten kunnen worden. Hierbij zijn zo realistisch mogelijk aannames gedaan.

Uit de studie blijkt dat in en nabij het haven- en industrieterrein Moerdijk reeds veel ondergrondse infrastructuur aanwezig is, waardoor met name het oostelijk gedeelte van het terrein moeilijk toegankelijk is voor nieuwe kabels. De cases van de kabelstudie zijn te vinden in bijlage sectie IV.

Realiseerbaarheid 380 kV-verbinding naar de grote industriële afnemer op de Shell locatie

De kabelstudie (zie bijlage sectie IV) toont aan dat vanuit alle onderzoeksalternatieven de aanleg van een tweetal circuits naar de grote industriële afnemer op de Shell locatie mogelijk is. Naarmate het onderzoeksalternatief zich verder van de grote industriële afnemer op de Shell locatie bevindt, wordt het steeds complexer om de kabelcircuits naar de grote industriële afnemer op de Shell locatie aan te leggen vanwege ruimtelijk-technische knelpunten. Voor alle onderzoeksalternatieven moet gebruik gemaakt worden van een corridor langs de Chemieweg (straat), om de aansluiting met de grote industriële afnemer op de Shell locatie te realiseren. Voor elk onderzoeksalternatief geldt dat, na de aanleg van deze kabelcircuits naar de grote industriële afnemer op de Shell locatie, er in deze corridor nog ruimte over is voor vier andere 380 kV-kabelcircuits naar klanten ten noorden van het onderzoeksalternatief Chemieweg. Wanneer er zes 380 kV-kabelcircuits in deze corridor worden gerealiseerd, is er geen ruimte meer voor 150 kV- en 20 kV-circuits.

Het bovenstaande leidt tot de volgende beoordeling voor de verbinding naar de grote industriële afnemer op de Shell locatie (zie tabel 6.8).

Tabel 6.8 Beoordeling verbinding naar de grote industriële afnemer op de Shell locatie

Score	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
verbinding naar de grote industriële afnemer op de Shell locatie	0	0/-	-	0/-	0/-

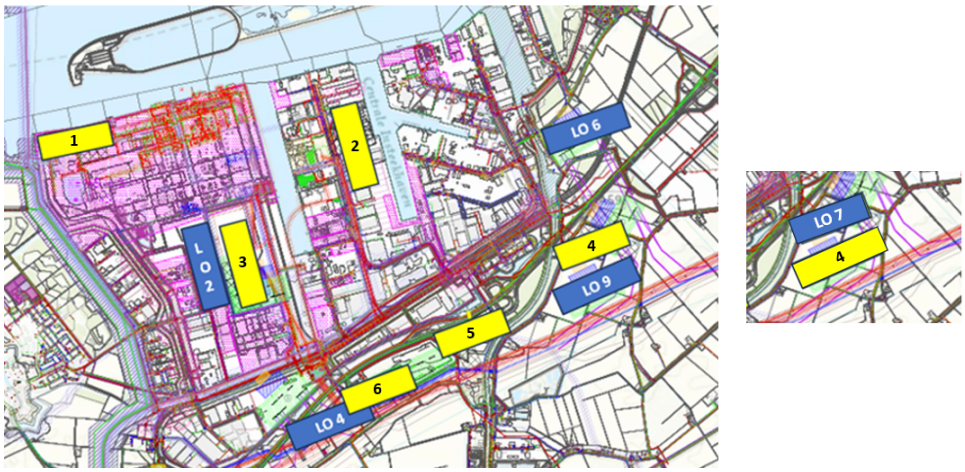
Realiseerbaarheid 380 kV-verbinding naar VAWOZ

In de kabelstudie zijn ook de verbindingen met de converterstations geanalyseerd. Zie daarvoor de betreffende bijlagen (zie bijlage sectie IV).

Het programma VAWOZ onderzoekt de ruimtelijke inpassing van twee converterstations op of bij het haven- en industrieterrein Moerdijk (zie verdere toelichting hierover in Paragraaf 8.3). Voor de aansluiting op het nieuwe 380 kV-station zijn vier 380 kV-circuits benodigd, twee voor elk converterstation. Het programma VAWOZ benoemt zes mogelijke locaties voor converterstations. Per stationslocatie is beoordeeld welke VAWOZ-locatie te bereiken zijn met de 380 kV-kabelcircuits. Vanuit technisch perspectief moet worden voldaan aan een maximale kabellengte van 6 kilometer tussen het hoogspanningsstation en het converterstation, om het programma VAWOZ te kunnen faciliteren. Van onderzoeksalternatief Keeneweg naar VAWOZ-locatie 3 is de kabellengte kritisch; deze overschrijdt bijna 6 km.

In afbeelding 5.2 is aangegeven waar de VAWOZ converterlocatie-opties en de locaties voor de onderzoeksalternatieven zich bevinden. VAWOZ-locatie 4 is geprojecteerd op het zoekgebied Krukweg. Daarom zijn hieronder Krukweg-Noord en VAWOZ-locatie 4 separaat aangegeven.

Afbeelding 6.2 Kaartweergave met VAWOZ converterlocatie-opties (gele blokjes) en de stationslocaties voor de hoogspanningsstations (blauwe blokjes)



Legenda: LO 2 = Chemieweg, LO 4 = Keeneweg, LO 6 = Gorsdijk, LO 7 = Krukweg-Noord, LO 9 = Krukweg-Zuid

De bevindingen uit deze studie zijn vertaald in waarderingen voor de aansluitbaarheid van de VAWOZ locaties (zie de matrix in tabel 6.9). De VAWOZ-locatie-opties 3 en 6 vallen samen met onderzoeksalternatieven Chemieweg en Keeneweg voor de hoogspanningsstations, vandaar is hier niet van toepassing (n.v.t.) van toepassing.

Tabel 6.9 Mogelijkheid aansluiting VAWOZ op onderzoeksalternatieven

VAWOZ/POM locaties	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
optie 1	niet mogelijk	complex, maar mogelijk	niet mogelijk	niet mogelijk	niet mogelijk
optie 2	niet mogelijk	complex, maar mogelijk	niet mogelijk	niet mogelijk	niet mogelijk
optie 3	n.v.t.	complex, maar mogelijk	zeer complex, maar mogelijk	complex, maar mogelijk	complex, maar mogelijk
optie 4	niet mogelijk	complex, maar mogelijk	complex, maar mogelijk	mogelijk	mogelijk
optie 5	niet mogelijk	complex, maar mogelijk	complex, maar mogelijk	complex, maar mogelijk	complex, maar mogelijk
optie 6	niet mogelijk	n.v.t.	complex, maar mogelijk	complex, maar mogelijk	complex, maar mogelijk

Vanuit stationslocatie Chemieweg kan geen enkele VAWOZ-locatie worden aangesloten met een 380 kV verbinding. Er is niet voldoende ruimte voor kabels in de nauwe corridor langs de Chemieweg, en bovendien is het niet mogelijk om onder de westelijke insteekhaven te boren. Dit resulteert in de beoordeling technisch niet mogelijk (--). De nadere toelichting is te vinden in de bijlage.

Vanuit onderzoeksalternatief Keeneweg kunnen vijf converterstationslocaties worden aangesloten; deze verbindingen zijn als technisch complex (0/-) beoordeeld. Vanuit stationslocatie Gorsdijk kunnen vier converterstationslocaties worden aangesloten, waarvan optie 3 zeer complex (-) is omdat het bijna de maximale kabellengte van 6 kilometer overschrijdt. Vanuit de Krukweg-Noord- en Zuid-stationslocaties kunnen vier VAWOZ-converterstationslocaties worden aangesloten, waarvan één (op beide locaties) relatief gemakkelijk is aan te sluiten vanwege de nabijheid.

Op basis van deze inzichten, is de realiseerbaarheid van een 380 kV-verbinding naar VAWOZ is als volgt beoordeeld (zie tabel 6.10).

Tabel 6.10 Beoordeling verbinding VAWOZ

Score	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
Verbinding VAWOZ	- -	0/-	-	0/-	0/-

Realiseerbaarheid overige klantaansluitingen 380/150 kV-stations

De cases voor de kabelstudie bevatten ook overige klantaansluitingen voor 380 en 150 kV. Deze cases zijn opgenomen in sectie IV in de bijlagen. Per case is beoordeeld of de genoemde verbindingen gerealiseerd kunnen worden. Het haven- en industrieterrein Moerdijk bevat veel bestaande ondergrondse infrastructuur, waardoor het aanleggen van nieuwe hoogspanningskabels een uitdaging is. Met name in de corridor langs de Chemieweg is enkel een smalle doorgang beschikbaar voor nieuwe kabelcircuits, zowel wanneer een open ontgraving wordt gedaan als wanneer gestuurd geboord wordt. Verder belemmeren de insteekhavens het aanleggen van kabelverbindingen tussen de delen van het haven- en industrieterrein Moerdijk die zich tussen de insteekhavens bevinden. Aan de oostzijde van het terrein zijn de Roode Vaart en zijn toegangssluis hindernissen bij het aanleggen van nieuwe kabelcircuits.

In het geval van onderzoeksalternatief Chemieweg toont de studie aan dat, behoudens de verbinding naar de grote industriële afnemer op de Shell locatie, de kabelcircuits uit case nummer 1 (zie bijlage sectie IV), niet kunnen worden aangelegd. Daar is namelijk geen ruimte voor in de hierboven genoemde corridor. Ook het boren onder de westelijke insteekhaven naar de oostkant van het haven- en industrieterrein Moerdijk is zeer uitdagend, en hiermee kan slechts een zeer beperkt aantal klantaansluitingen gerealiseerd worden. Dit resulteert in de beoordeling technisch niet mogelijk (--).

Bij onderzoeksalternatief Keeneweg concludeert de studie dat het realiseren van klantaansluitingen in de noordoosthoek van het haven- en industrieterrein Moerdijk niet haalbaar is vanwege het gebrek aan geschikte corridors voor het aanleggen van hoogspanningskabels. Dit resulteert in de beoordeling technisch zeer complex (-).

Voor de onderzoeksalternatieven Gorsdijk, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid stelt de studie dat klantaansluitingen in de noordwesthoek van het haven- en industrieterrein Moerdijk niet realiseerbaar zijn voor 380 kV-aansluitingen vanwege de grote afstand. De studie adviseert om afstemming te zoeken met Leidingenstraat Nederland (LSNed). Deze onderzoeksalternatieven zijn beoordeeld als technisch zeer complex (-).

Samenvattend, vanaf Chemieweg kunnen geen overige 380/150 kV-klanten worden aangesloten. Bij de andere stationslocaties vormen de afstanden tot bepaalde delen van het haven- en industrieterrein Moerdijk, met name de noordwest- of noordoosthoek, een beperking voor het aansluiten van 380 kV-klanten. De studie wijst bovendien op de aanzienlijke complexiteit van het aanleggen van zowel 380 als 150 kV-klantaansluitingen in alle onderzoeksalternatieven, vanwege de beperkte ruimte beschikbaar op en nabij het haven- en industrieterrein Moerdijk voor nieuwe hoogspanningskabels.

De overkoepelende beoordeling van de realiseerbaarheid van overige klantaansluitingen van 380/150 kV staat in tabel 6.11.

Tabel 6.11 Beoordeling overige klantaansluitingen

Score	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
Overige klantaansluitingen	- -	-	-	-	-

Realiseerbaarheid klantaansluitingen 20 kV-station

Deze klantaansluitingen zijn meegenomen in de onderzochte cases in de kabelstudie (zie sectie IV), en in het onderzoek door Enexis. Wanneer wordt gekeken naar de bevindingen in de studie, dan wijken de waarderingen niet af van die voor de 380/150 kV-aansluitingen.

Echter, Enexis heeft ook beoordeeld in hoeverre de kabelcircuits van haar 20 kV-station weggeleid kunnen worden vanuit het 20 kV-station. Daarbij stelt Enexis twee belangrijke eisen aan de kabelcircuits die een station verlaten:

- de kabelcircuits moeten in minstens drie windrichtingen aangelegd kunnen worden;
- dit moet gebeuren in sleuven die per stuk minstens 40 m breed zijn.

Voor onderzoeksalternatief Chemieweg blijkt uit de analyse van Enexis dat minimaal 40 meter tracébreedte nodig is voor afgaande kabels. Naast de benodigde kabelruimte voor TenneT past dit niet door de 'flessenhals' (de corridor langs de Chemieweg) als enige afgaande richting. Ook is er onvoldoende ruimte om de benodigde diepte te realiseren om kabels via het water weg te kunnen leiden. Dit resulteert in de beoordeling technisch niet mogelijk (--).

Voor onderzoeksalternatief Keeneweg concludeert Enexis dat het eigen deel van het station tegen de snelweg aanligt. Het station verder naar beneden plaatsen is niet mogelijk vanwege de bestaande 380 en 150 kV-lijnen. Het westen en oosten zijn daardoor geen haalbare ontsluitingsrichtingen.
Indien naar het noorden onder de snelweg geboord zou worden, komen de kabelcircuits uit in de Tradeboulevard, een tracé dat Enexis wil benutten voor geplande uitbreidingen van het bestaande station Moerdijk. Aan de oostkant is het 380 kV-gedeelte voorzien, waar al meerdere verbindingen zijn ingetekend. Om de locatie te ontsluiten, zou Enexis het 150/20 kV-gedeelte naar beneden moeten leiden en van daaruit een route richting het industrieterrein moeten vinden. Op basis hiervan beoordeelt Enexis deze locatie als technisch niet mogelijk (--).

Voor onderzoeksalternatief Gorsdijk geeft Enexis aan dat mogelijk een beperkt aantal kabelcircuits via de Veerdambrug naar het westen het industrieterrein op kunnen. Voor boren is hier geen ruimte. Ontsluiting richting het zuiden is uitgesloten vanwege de beschermde stroken langs de Roode Vaart. Richting het noorden kan via de Appelweg slechts een klein deel van het industrieterrein bereikt worden. Het merendeel van de kabelcircuits moet daarom oostelijk het station verlaten en vervolgens richting het zuiden onder spoor en snelweg door, om via een tweede boring ten zuiden van de Krukweg het industrieterrein op te gaan. Omdat dit in feite slechts één (mogelijk anderhalve) ontsluitingsrichting biedt, en Enexis aangeeft als randvoorwaarde minimaal drie windrichtingen nodig heeft voor afgaande kabels, beoordeelt Enexis ook deze locatie als technisch niet mogelijk (--).

Voor de stationslocaties Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid concludeert Enexis dat hier wél voldoende ontsluitingsrichtingen beschikbaar zijn. Deze locaties zijn geschikt voor klantaansluitingen.

Bij elkaar genomen is de realiseerbaarheid 20 kV-klantaansluitingen, op basis van de analyse van Enexis, als volgt beoordeeld (zie tabel 6.12).

Tabel 6.12 Beoordeling 20 kV-klantaansluitingen

Score	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
20 kV-klantaansluitingen	- -	- -	- -	0/-	0/-

6.2.4 Overige relevante onderdelen

Elektromagnetische compatibiliteit

Elektromagnetische compatibiliteit issues of beïnvloeding is het verschijnsel waarbij elektrische of elektronische systemen ongewenst worden beïnvloed door elektromagnetische verschijnselen afkomstig van andere systemen of bronnen. Dit kan leiden tot storingen, verminderde prestaties of schade. Het is hierom van belang zo min mogelijk EMC-beïnvloeding te veroorzaken op zowel de stations als de verbindingen. De EMC-beïnvloeding kan onderscheiden worden in de volgende aspecten:

- weerstand: het effect waarbij een aardingssysteem spanningsveranderingen veroorzaakt in de bodem;
- inductie: het verschijnsel waarbij in een nabijgelegen metalen leiding een spanning en stroom worden opgewekt door het wisselend elektromagnetisch veld van een stroomvoerende hoogspanningsverbinding;
- capacitief: spanning die kan ontstaan tussen twee punten die gelijktijdig worden aangeraakt, als gevolg van een elektrisch veld, en kan onder bepaalde omstandigheden een risico vormen voor de veiligheid;
- thermisch: het effect waarbij warmteverliezen in stroomvoerende kabels de omliggende bodem opwarmen, wat kan leiden tot temperatuurstijging van nabijgelegen buisleidingen en hun inhoud, vooral in besloten ruimten zoals goten en tunnels;
- mechanisch: een buisleiding kan beschadigd raken door een nabijgelegen hoogspanningssysteem. Een hoogspanningsmast kan omvallen en een buisleiding doorboren of beschadigen;
- magnetisch veld: het effect van het magnetische veld op de omliggende gebouwen en woningen;
- elektrisch veld: het effect van het elektrische veld op de omliggende gebouwen en woningen;
- invloed op spoorwegen: de afstand tussen een spoorweg en een hoogspanningsverbinding en enige kruising met bestaande infrastructuur.

EMC-issues station

De stationslocaties Chemieweg, Keeneweg en Gorsdijk hebben aanzienlijke invloed op het gebied van EMC. Alle drie de locaties hebben een negatieve impact op de genoemde aspecten, met uitzondering van thermische effecten. Deze invloed wordt voornamelijk veroorzaakt door de nabijheid van een grote hoeveelheid buisleidingen, industriële assets zoals bedrijven, en de havenspoorweg. Daarom zijn deze onderzoekslocaties als zeer complex (-) beoordeeld.

Bij de stationslocatie Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid liggen minder EMC-gevoelige objecten. Daarom zijn deze onderzoekslocaties als complex (0/-) beoordeeld.

EMC-issues inlussing

De inlussingen van stationslocatie Chemieweg hebben de meeste EMC-gevolgen voor gevoelige objecten als het havenspoor en buisleidingen, gevolg door de Keeneweg en Gorsdijk.

De inlussingen van stationslocatie Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid hebben de minste EMC-gevolgen. Deze twee stationslocaties liggen het verst van EMC-gevoelige objecten. Wel liggen deze onderzoeksalternatieven (vooral Krukweg-Zuid) dicht bij de bestaande 380 kV Rilland-Geertruidenberg verbinding en de nieuwe combilijn. Deze bestaande en nieuwe lijn hebben een grotere impact op EMC dan het nieuwe station en de inlussingen.

Alles overwegende zijn de locaties voor de EMC-beïnvloeding als volgt beoordeeld (zie tabel 6.13).

Tabel 6.13 Beoordeling EMC-issues

Score	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
EMC-issues	-	-	-	0/-	0/-

Brandveiligheid en brandopslag

Bereikbaarheid en opstelruimte hulpdiensten
In het geval van brand of andere calamiteiten is het van groot belang dat hulpdiensten snel ter plaatse kunnen zijn. Hoe verder een stationslocatie verwijderd ligt van bijvoorbeeld brandweerkazernes, des te langer de aanrijdtijd van de hulpdiensten zal zijn. Daarnaast moet een stationslocatie voldoende ruimte bieden voor het efficiënt opstellen van hulpdiensten en, indien de veiligheidssituatie dat toelaat, de mogelijkheid bieden om aansluiting te maken op bluswatervoorzieningen.

Brandwerendheid en brandpreventie
Een 380 kV-station is uitgerust met meetsystemen waarmee de spanning op de infrastructuur nauwlettend wordt gemonitord. In het geval van kortsluitingen moet het systeem binnen een fractie van een seconde automatisch uitschakelen. Zwavelhexafluoride (SF_6) wordt gebruikt als isolatiegas in vermogensschakelaars bij (dreigend) brandgevaar.

In de engineeringfase van het 380 kV-station is brandveiligheid een van de belangrijkste eisen. Zo wordt er voldoende ruimte tussen componenten aangehouden om brandoverslag te beperken. In het Centraal Diensten Gebouw zijn handblussystemen aanwezig die worden gecertificeerd en volgens geldende normen gecontroleerd en onderhouden. Ook wordt er voor elke locatie een gericht brandveiligheidsonderzoek uitgevoerd. Voorafgaand aan de bouw en ingebruikname van het station wordt intensief overleg gevoerd met de brandweer, en wordt er een locatiegericht protocol opgesteld. Dit protocol wordt via meerdere brandoefeningen getoetst en geoptimaliseerd.

Wanneer sprake is van (dreigend) brandgevaar, wordt TenneT als eerste gealarmeerd. TenneT is verantwoordelijk voor het spanningsvrij maken van de installatie en het geven van instructies aan de hulpdiensten. De TenneT-collega die ter plaatse is, ondersteunt bovendien bij het koelen van de locatie en de directe omgeving. Zodra de brandweer arriveert, kan zij alvast enkele voorbereidende handelingen uitvoeren om branduitbreiding te voorkomen, maar moet wachten op instructies van TenneT voordat met blussen kan worden begonnen. In bepaalde situaties is blussen met regulier bluswater niet toegestaan; bijvoorbeeld wanneer de olie vlamvat. Deze olie wordt in principe opgevangen in een opvangbak, en in sommige ruimtes zijn constructies aangebracht die tot 60 minuten brandwerend zijn.

De criteria *brandwerendheid* en *brandpreventie* worden niet als onderscheidend gezien voor deze analyse, aangezien op alle locaties vergelijkbare brandveiligheidsmaatregelen worden getroffen. Deze worden daarom buiten beschouwing gelaten in de beoordeling.

Brandopslag
In het 380 kV-station worden mogelijk chemische stoffen opgeslagen die een verhoogd brand- of explosierisico met zich meebrengen. Wanneer er in het kader van onderhoud of andere werkzaamheden gebruik moet worden gemaakt van vuur- of explosiegevaarlijke middelen, dient hierover vooraf afstemming plaats te vinden met TenneT (en eventueel met de relevante hulpdiensten). Indien nodig moet hiervoor ook een vergunning worden aangevraagd.

Om deze redenen is dit criterium niet op voorhand onderscheidend en wordt het in de beoordeling buiten beschouwing gelaten.

Beoordeling

Bereikbaarheid en opstelruimte hulpdiensten

De brandweerkazerne Plaza21, gelegen op het haven- en industrieterrein Moerdijk, is sinds 2013 verantwoordelijk voor de brandweerzorg binnen het beheersgebied van Port of Moerdijk (POM). Tot en met 31 december 2026 opereert deze post als publiek-private samenwerking (PPS)-voorziening. Per 1 januari 2027 wordt Plaza21 echter omgezet naar een publieke brandweerpost met een industrieel brandweerspecialisme. In de toekomstige, publieke situatie zal Plaza21 niet alleen binnen het POM-gebied worden ingezet, maar ook kunnen uitrukken naar omliggende gebieden en industriële incidenten in de regio. Dat betekent dat alle onderzochte stationslocaties in principe door Plaza21 kunnen worden bediend. Bij inzetten buiten POM wordt de post operationeel ondersteund door herbezetting vanuit de nabijgelegen vrijwilligersposten van Zevenbergen, Moerdijk-dorp en Klundert. Plaza21 beschikt over de benodigde expertise voor het bestrijden van branden in elektriciteitsstations, en er kan geschikt blusmateriaal worden ingezet, waaronder materiaal dat toepasbaar is bij incidenten met SF_6.

Gorsdijk is vanaf Plaza 21 binnen vier minuten bereikbaar voor de brandweer, in tegenstelling tot de andere locaties. Bij alle locaties is echter voldoende ruimte beschikbaar voor de hulpdiensten om een brand adequaat te bestrijden. Wel kan met betrokken partijen worden gesproken over het optimaliseren van de bereikbaarheid en opstelruimte, bijvoorbeeld door het verbreden van toegangswegen. Ook zal, zodra de nieuwe publieke brandweerpost operationeel is, opnieuw worden berekend wat de geschatte aanrijdtijden per onderzoeksalternatief zijn. In tabel 6.14 staan de afstanden en geschatte aanrijdtijden van de brandweer per onderzoeksalternatief, op basis van de huidige inzichten.

Tabel 6.14 Geschatte aanrijdtijden voor de brandweer

Locatie	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
afstand (kilometer)	4,1	3,7	2,9	3	4
tijd (minuten)	5	5	4	5	6

Naast de aanrijdtijden van de brandweer zijn ook de aanrijdtijden van TenneT-medewerkers van belang, aangezien altijd een medewerker aanwezig moet zijn om de brandweer aanvullende instructies te geven voor het veilig blussen van de installaties. Het borgen van deze aanwezigheid dient in de operationele fase te worden ingericht.

Alles in overweging nemend zijn de onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg, Krukweg-Noord en Krukweg-Zuid als technisch complex (0/-) beoordeeld. Gorsdijk wordt als technisch neutraal (0) beoordeeld.

Conclusie

De beoordeling op het criterium Brandveiligheid en brandopslag is weergegeven in tabel 6.15.

Tabel 6.15 Beoordeling criterium Brandveiligheid en brandopslag

Score	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
Brandveiligheid en brandopslag	0/-	0/-	0	0/-	0/-

6.3 Overzichtstabel beoordeling Techniek

Onderstaande tabel (zie tabel 6.16) geeft een totaaloverzicht van de onderzochte aspecten en bijbehorende beoordeling.

Tabel 6.16 Beoordeling per aspect van techniek

Projectonderdeel	Criterium	Chemie-weg	Keene-weg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg -Zuid
Station	combistation	- -	- -	0	0	0
	bereikbaarheid voor aan- en afvoer koppeltransformatoren	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	overstromingsrisico	0	0/-	-	0/-	0/-
	realiseerbaarheid TenTer-maatregelen	0	- -	-	0	0
Benodigde verbindingen	inlussingen	- -	0	-	0/-	0
Klantaansluitingen	realiseerbaarheid 380 kV-verbinding naar de grote industriële afnemer op de Shell locatie	0	0/-	-	0/-	0/-
	realiseerbaarheid 380 kV-verbinding naar VAWOZ	- -	0/-	-	0/-	0/-
	realiseerbaarheid overige klantaansluitingen 380/150 kV-stations	- -	-	-	-	-
	realiseerbaarheid klantaansluitingen 20 kV	- -	- -	- -	0/-	0/-
Overige relevante onderdelen	elektromagnetische Comptabiliteit	-	-	-	0/-	0/-
	brandveiligheid en brandopslag	0/-	0/-	0	0/-	0/-

Belangrijk uitgangspunt bij de technische beoordeling van de onderzoeksalternatieven is het uitgangspunt dat beoordeeld wordt ten opzichte van de bestaande situatie in en rondom het haven- en industrieterrein Moerdijk. Wanneer een onderzoeksalternatief op één essentieel aspect technisch niet mogelijk blijkt, is het niet verantwoord dit onderzoeksalternatief verder te overwegen. In dat geval zou immers een station worden gerealiseerd dat niet aan de projectdoelen voldoet, bijvoorbeeld doordat klanten niet kunnen worden aangesloten, het station niet van voeding kan worden voorzien of noodzakelijke beveiligingsmaatregelen niet kunnen worden toegepast.

De totale waardering op het thema techniek is daarmee als volgt (zie tabel 6.17).

Tabel 6.17 Eindbeoordeling techniek

Score	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
technische mogelijkheid van de onderzoeksalternatieven	- -	- -	- -	0/-	0

6.3.1 Benodigde maatregelen om onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg en Gorsdijk technisch mogelijk te maken

Wanneer aan de volgende omstandigheden wordt voldaan, is het onderzoeksalternatief Chemieweg technisch mogelijk:
- het onteigenen van de Seveso-inrichtingen waarover de inlussingen moeten plaatsvinden. Hierdoor kunnen de inlussingen worden gerealiseerd zonder explosiegevaarlijke zones over te steken. Het onteigenen van een groot chemisch bedrijf is tevens noodzakelijk om voldoende ruimte te creëren voor alle benodigde klantaansluitingen (kabelcircuits);
- het verplaatsen van het bestaande hoogspanningsstation MDK150, zodat er plaats ontstaat voor één van de inlussingen;
- het verleggen van diverse ondergrondse chemie- en hoogspanningsleidingen om ruimte te maken voor de nieuwe masten.

Wanneer aan de volgende omstandigheden wordt voldaan, is het onderzoeksalternatief Keeneweg technisch mogelijk:
- het verleggen van de A17 naar het noorden met circa 40 meter zou Enexis de benodigde ruimte kunnen bieden voor haar kabelcircuits;
- het maken van afspraken met de beheerder van de vuilnisbelt met betrekking tot toegang, zodat het 380 kV-station kan voldoen aan de TenTer-maatregelen, of het verkrijgen van dispensatie voor de TenTer-maatregelen.

Wanneer aan de volgende omstandigheden wordt voldaan, is het onderzoeksalternatief Gorsdijk technisch mogelijk:
- het dempen van de Roode Vaart, zodat de 20 kV-kabels vanaf de westzijde van het Enexis-station naar het haven- en Industriegebied kunnen worden aangelegd;
- het aanpassen van de benodigde ruimte voor de afgaande 20 kV-kabels voor de aanleg van de klantaansluitingen van Enexis. De huidige beschikbare strook van 40 meter in één windrichting is onvoldoende, en zal minimaal 80 meter moeten bedragen ten behoeve van ongeveer drie stroken van 30 meter breed waarin de benodigde kabelcircuits komen te liggen ten behoeve van de drie windrichtingen;
- het verleggen van de primaire waterkering en/of het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)-dijktraject ten behoeve van de realisatie van 20 kV klantaansluitingen;
- het krijgen van toestemming vanuit het bevoegd gezag voor het kunnen uitvoeren van veelzijdige boringen van meer dan 100 meter breed, om met 20 kV verbindingen de waterkering, de A17 en het industriespoor te kunnen kruisen.

In paragraaf 2.2 wordt nader toegelicht hoe de locaties op en rondom de onderzoeksalternatieven Chemieweg, Keeneweg en Gorsdijk zijn vormgegeven. In Paragraaf 5.3 wordt vervolgens ingegaan op de omgevingsfactoren die een rol spelen bij deze locaties. Bij het bespreken van de consequenties van de genoemde maatregelen dient rekening te worden gehouden met de omstandigheden en beperkingen die in deze paragrafen zijn beschreven.

7

THEMA KOSTEN

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten voor het thema kosten. Paragraaf 7.1 geeft inzicht in het kostenverschil tussen de onderzoeksalternatieven en de factoren die zorgen voor dit verschil. De aanpak hoe tot deze informatie gekomen is wordt beschreven in Paragraaf 7.2. Paragraaf 7.3 beschrijft vervolgens per onderzoeksalternatief de meest relevante kosten en de grootste kostenposten. Het risicoprofiel per onderzoeksalternatief wordt toegelicht in Paragraaf 7.4.

7.1 Kostenverschillen en meest relevante factoren

Deze paragraaf laat een inschatting zien van de verschillen in totale investeringskosten (in percentage ten opzichte van het goedkoopste onderzoeksalternatief) tussen de onderzoeksalternatieven. Om een effectbeoordeling per onderzoeksalternatief mogelijk te maken, laat tabel 7.1 het procentuele investeringskostenverschil zien tussen het goedkoopste onderzoeksalternatief en de overige onderzoeksalternatieven. Het onderzoeksalternatief met de laagste investeringskosten staat op 0. Naast de kostenverschillen is in tabel 7.1 ook aangegeven welke factoren het meest relevant zijn voor de eventuele meerkosten van een onderzoeksalternatief ten opzichte van het goedkoopste onderzoeksalternatief.

Tabel 7.1 Beoordeling van de kosten

Locatie	Score	Toelichting
Chemieweg	-	- 38 % duurder dan onderzoeksalternatief met laagste investeringskosten: · factoren: grondprijs, tracélengte en schadeloosstelling Seveso-bedrijven - risicoprofiel: hoog, grote diversiteit aan eigenaren
Keeneweg	0	- laagste investeringskosten: · factoren: lengte verbinding 380/150 kV en ophoging terrein - risicoprofiel: hoog, grote diversiteit aan eigenaren
Gorsdijk	-	- 31 % duurder dan onderzoeksalternatief met laagste investeringskosten: · factoren: tracélengte en ophoging terrein - risicoprofiel: gemiddeld. De percelen zijn van de staat. Daarnaast is het onbekend hoe veel het verplaatsen van de wegen gaat kosten
Krukweg-Noord	0/-	- 4 % duurder dan onderzoeksalternatief met laagste investeringskosten: · factoren: tracélengte en ophoging terrein - risicoprofiel: gemiddeld, percelen van één eigenaar
Krukweg-Zuid	0/-	- 5 % duurder dan onderzoeksalternatief met laagste investeringskosten: · factoren: tracélengte en ophoging terrein - risicoprofiel: gemiddeld, percelen van één eigenaar

7.2 Aanpak

De totale investeringskosten per onderzoeksalternatief worden bepaald (ingeschat) op basis van de volgende drie onderdelen:
- kostenberekening op basis van kengetallen en marktconsultaties;
- risico-opslag;
- inflatiecorrectie.

Het uitgangspunt bij de inschatting van de investeringskosten is dat de onderzoeksalternatieven binnen de planning en met gelijke kwaliteit worden gerealiseerd. Er is daarom geen rekening gehouden met eventuele schadeclaims indien vertraging bij de aanleg van dit project zou optreden. Ook is er geen rekening gehouden met kosten voor beheer en onderhoud. Het uitgangspunt is dat deze stations meer dan 50 jaar (kunnen) blijven staan.

Bij het opstellen van de rangschikking voor beoordelingen van sterk negatief tot neutraal, is het belangrijk om zowel mate van afwijking als de relatieve kosten in vergelijking met het goedkoopste onderzoeksalternatief te overwegen. De volgende categorisering wordt gehanteerd voor de beoordeling:
- neutraal: dit is het uitgangspunt en vertegenwoordigt het goedkoopste onderzoeksalternatief. Onderzoeksalternatieven in deze categorie hebben dezelfde kosten als het goedkoopste onderzoeksalternatief en hebben geen afwijking;
- beperkt negatief (0 - 20 %): onderzoeksalternatieven in deze categorie hebben een lichte kostenstijging, met afwijkingen van 0 tot 20 % ten opzichte van het goedkoopste onderzoeksalternatief;
- negatief (20 - 50 %): in deze categorie bevinden zich onderzoeksalternatieven met significante kostenafwijkingen, variërend van 20 tot 50 %;
- sterk negatief (50 %+): onderzoeksalternatieven in deze categorie hebben een kostenstijging van meer dan 50 % ten opzichte van het goedkoopste onderzoeksalternatief.

Tabel 7.2 geeft de beoordelingsschaal voor het thema kosten weer in een vierpuntsschaal. De beoordeling op basis van kosten is relatief ten opzichte van het goedkoopste onderzoeksalternatief. Daarmee is dit geen beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie (zoals in het MER). Positieve beoordelingen zijn daarom niet van toepassing.

Tabel 7.2 Beoordelingstabel thema kosten

Score	Wanneer toegekend
--	onderzoeksalternatief is meer dan 50 % duurder dan het goedkoopste onderzoeksalternatief
-	onderzoeksalternatief is meer dan 20 - 50 % duurder dan het goedkoopste onderzoeksalternatief
0/-	onderzoeksalternatief is 0 - 20 % duurder dan het goedkoopste onderzoeksalternatief
0	onderzoeksalternatief is het goedkoopste onderzoeksalternatief

7.2.1 Kostenberekening

Eerste onderdeel voor het bepalen van de investeringskosten is een berekening van de kosten gebaseerd op kengetallen voor de onderdelen van de onderzoeksalternatieven. De kengetallen voor de onderdelen zijn gebaseerd op referentieprojecten van TenneT in Nederland en zijn aangevuld met informatie uit marktconsultaties met leveranciers. De berekening is gemaakt aan de hand van de volgende kostenposten:
- grondkosten;
- bouwkosten;
- bijkomende kosten.

De kostenberekening is gebaseerd op een plangebied van de geschatte hoeveelheid hectare per onderzoeksalternatief zoals beschreven in tabel 2.1; exclusief de 2 hectare onvoorzien, en richt zich uitsluitend op de investeringskosten. Hierbij is ervan uitgegaan dat de assets een lange levensduur hebben en behouden kunnen blijven. De kosten voor beheer en onderhoud zijn daarom buiten beschouwing gelaten, evenals eventueel te amoveren assets. In de berekening zijn diverse aspecten meegenomen die van belang zijn voor de technische en ruimtelijke uitvoering van het project. Zo is onder andere rekening gehouden met grondverwerving, de aanleg van de nieuwe stations en verbindingen, en de mogelijke schadeloosstelling van Seveso-bedrijven.

Grondkosten

Grondkosten hebben betrekking op de stationslocatie. Voor de bovengrondse en ondergrondse verbinding is geen sprake van de aankoop van grond. In plaats daarvan wordt er een zakelijk recht gevestigd. Dat is een juridische overeenkomst waarin het gebruik van de grond wordt geregeld. De eigendom van de grond blijft daarmee bij de oorspronkelijke eigenaar, terwijl TenneT een vergoeding betaalt voor het gebruik. Deze werkwijze is gangbaar bij infrastructurele projecten en stelt TenneT in staat om de verbinding aan te leggen en te onderhouden zonder dat volledige eigendom van de grond vereist is. Daarom is er onderscheid gemaakt tussen de aankoop van de grond voor het station, maar ook voor de landschappelijke inpassing, overige schadeloosstelling en eventuele bijzondere kosten zoals de schadeloosstelling van Seveso-bedrijven. Een belangrijke factor hierin is het verschil in grondprijs tussen de locaties.

Bouwkosten

Stationslocaties

De verwachting is dat de bouw- en aanlegkosten voor de verschillende stationslocaties niet veel zullen verschillen. Ook op de stationslocaties waar geen combistation mogelijk is (Chemieweg en Keeneweg), wordt geen verschil in bouwkosten verwacht. Dit komt doordat het ruimtebeslag in beide gevallen (wel of geen combistation) even groot is. Mogelijke verschillen in de kosten kunnen alleen ontstaan bij een eventuele saneringsnoodzaak of ophoging van het terrein. Bij Chemieweg zijn in de kosten ook een geluidshuis rondom het transformatorstation meegenomen. Deze extra noodzakelijke maatregel is hier nodig als geluidswerende maatregel.

Tracé netaansluiting

De investeringskosten voor de netaansluiting zijn afhankelijk van de lengte van de tracés en het aantal nieuwe masten. Dit heeft invloed op de aanlegkosten. Het type mast is de standaard Moldau mast zoals aangegeven in Paragraaf 1.5.

Er is voor alle onderzoeksalternatieven een marge van 30 % van de investeringskosten opgenomen om enige onvoorziene kosten te dekken. Dit betekent dat de stationslocaties met hogere investeringskosten een hoger bedrag voor onvoorziene kosten hebben, en hiermee nog hoger uitkomen dan de locatie met de laagste investeringskosten.

Bijkomende kosten

Naast de grondkosten en bouwkosten zijn er ook kosten voor bijvoorbeeld projectmanagement, engineering, vergunningen en planologische werkzaamheden. Deze kosten vallen onder bijkomende kosten.

7.2.2 Risico-opslag

Om de risico-opslag per locatie te bepalen is er gekeken naar een aantal concrete aspecten die van invloed zijn op het mogelijk moeten verwerven van grond. Ook wordt het risico op een onteigeningsprocedure tot aan een uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State ingeschat. De aspecten zijn:

- de eigendomssituatie: waarbij particuliere eigenaren doorgaans meer weerstand bieden dan publieke instellingen of samenwerkingen daarvan;
- bedrijfsvoering, waarbij het risico op onteigening hoog is als een bedrijf moet verplaatsen of uitbreidingsruimte verliest;
- grondprijsbeleid en de onderhandelingsbereidheid van publieke partijen, die bij star vasthouden aan beleid alsnog tot onteigening kunnen leiden;

- bodemverontreiniging en saneringskosten, waarbij onduidelijkheid over de haalbaarheid en kostenverdeling van sanering tot langdurige discussies kan leiden;
- toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen, waarbij strategisch belang bij behoud van gronden het overleg bemoeilijkt;
- het aantal eigenaren en belangen, waarbij een grotere diversiteit aan partijen de kans op conflicten en een langdurig traject vergroot;
- een marge van 30 % voor onvoorziene kosten is opgenomen.

7.3 Kostenberekening per onderzoeksalternatief

Deze paragraaf geeft een samenvatting van de kostenposten die per onderzoeksalternatief de belangrijkste verschillen veroorzaken. In het kader van toekomstige aanbestedingen is het niet wenselijk om de kosten per component of de exacte kwantitatieve verschillen te presenteren. Dit sluit aan bij de uitgangspunten die ook bij vergelijkbare projecten worden gehanteerd. Wel wordt een kwalitatieve toelichting gegeven op de voornaamste oorzaken van de kostenverschillen tussen de onderzoeksalternatieven.

7.3.1 Chemieweg

Bepalend voor de kostenberekening van de stationslocatie Chemieweg zijn:
- hogere grondprijs, deze is 3,5-5 keer zo groot vergeleken met de andere locaties;
- lengte verbinding tussen 380/150 kV-gedeelte: 2,8 km;
- lengte tracé inlussing 380 kV Rilland verbinding: 2,4 km;
- lengte tracé inlussing 380 kV Geertruidenberg verbinding: 3,5 km;
- totaal te plaatsen nieuwe masten: 14 masten;
- ophoging van het terrein: 0 meter, geen overstromingsrisico;
- schadeloosstellen Seveso-bedrijven voor inlussing.

7.3.2 Keeneweg

Bepalend voor de kostenberekening van de stationslocatie Keeneweg zijn:
- lengte verbinding tussen 380/150 kV gedeelte: 3 km;
- lengte tracé inlussing 380 kV Rilland verbinding: 0,2 km;
- lengte tracé inlussing 380 kV Geertruidenberg verbinding: 0,2 km;
- ophoging van het terrein: 1 m ter mitigatie van het overstromingsrisico.

7.3.3 Gorsdijk

Bepalend voor de kostenberekening van de stationslocatie Gorsdijk zijn:
- lengte tracé inlussing 380 kV Rilland verbinding: 2,4 km;
- lengte tracé inlussing 380 kV Geertruidenberg verbinding: 2,1 km;
- totaal te plaatsen nieuwe masten: 11 masten;
- ophoging van het terrein: 5 m ter mitigatie van het overstromingsrisico.

7.3.4 Krukweg-Noord

Bepalend voor de kostenberekening van de stationslocatie Krukweg-Noord zijn:
- lengte tracé inlussing 380 kV Rilland verbinding: 1,4 km;
- lengte tracé inlussing 380 kV Geertruidenberg verbinding: 1,2 km;
- ophoging van het terrein: 1 m ter mitigatie van het overstromingsrisico.

7.3.5 Krukweg-Zuid

Bepalend voor de kostenberekening van de stationslocatie Krukweg-Zuid zijn:
- lengte tracé inlussing 380 kV Rilland verbinding: 0,3 km;
- lengte tracé inlussing 380 kV Geertruidenberg verbinding: 0,3 km;
- ophoging van het terrein: 1 m ter mitigatie van het overstromingsrisico.

7.4 Risicoprofiel per onderzoeksalternatief

Deze paragraaf geeft een beschrijving van het risicoprofiel per onderzoeksalternatief.

7.4.1 Chemieweg

Bij de stationslocatie Chemieweg zijn meerdere eigenaren betrokken, waaronder publieke partijen. Het bereiken van een minnelijke overeenstemming wordt daarom als klein ingeschat. In het gebied zijn veel kabels en leidingen in de grond aanwezig. Hiervoor zijn maatregelen nodig om de effecten van EMC-beïnvloeding te beperken. Deze zijn complex, hetgeen kan leiden tot een uitlopende planning en extra kosten.

Het exacte effect is onzeker en afhankelijk van de gekozen mitigatiestrategieën en uitvoeringswijze. Voor het verwerven van grond is de normale procedure hier van toepassing, de gemeente heeft op deze locatie geen voorkeursrecht gevestigd. Kabels en leidingen kunnen door of boven Seveso-inrichtingen lopen. Vanuit veiligheidsperspectief is dit niet wenselijk en in sommige gevallen niet toegestaan. Daarom moeten de Seveso-activiteiten onder de verbindingen worden beëindigd of aanzienlijk worden beperkt. Dit vereist overleg met de betrokken Seveso-partijen. Het risico van uitloop van planning en kosten als gevolg van passende veiligheids- en beheersmaatregelen is daarmee groot.

Vanuit Chemieweg kruisen kabels mogelijk de primaire waterkering en de regionale waterkering (boezemkades). Aangezien de aanvullende kosten hiervoor nog niet volledig inzichtelijk zijn, worden deze gereserveerd onder de inlussingskosten en/of onvoorzien. Voor het verhogen van de geluidsruimte is een planologische procedure nodig om een nieuwe omgevingsplan vast te stellen. Dit kost tijd en deze langere doorlooptijd vergroot het risico op het maken van extra kosten. Op voorhand kan geen kosteninschatting worden gemaakt voor het aankopen van geluidsruimte. Wellicht kunnen ook afspraken worden gemaakt met omliggende bedrijven, zonder geluidsruimte te hoeven kopen. Dit zal in de vervolgfase verder moeten worden uitgewerkt.

7.4.2 Keeneweg

Deze stationslocatie omvat meerdere kavels met zowel particuliere als publieke grondeigenaren. Het bereiken van een minnelijke overeenstemming wordt daarom als klein ingeschat. Ook toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen of reserveringen kunnen van invloed zijn op de bereidheid tot medewerking, wat extra vertraging en een complexer verwervingsproces kan veroorzaken.

Daarnaast liggen er in het gebied veel kabels en leidingen in de grond. Hiervoor zijn maatregelen nodig om de effecten van EMC-beïnvloeding te beperken. Deze maatregelen zijn complex en leiden tot een langere planning en extra kosten. Het exacte effect is onzeker en afhankelijk van de gekozen mitigatiestrategieën en de wijze van uitvoering. Ook is het risico groot dat vervuilde grond wordt aangetroffen. Deze moet worden gesaneerd, wat eveneens een risico vormt voor zowel planning als kosten.

Verder is de aarden wal rondom Keeneweg aanzienlijk hoger dan bij de andere onderzoeksalternatieven, namelijk 15,5 meter. Een dergelijke hoogte is technisch niet realistisch (zie Paragraaf 6.2.1). Het uitwerken van een haalbare oplossing vergroot het risico op vertraging en extra kosten.

7.4.3 Gorsdijk

Op deze stationslocatie is sprake van één publieke grondeigenaar. Het bereiken van een minnelijke overeenstemming wordt daarom als gemiddeld ingeschat. De maatregelen die voortvloeien uit EMC-beïnvloeding kunnen een onduidelijk effect hebben op de kosten, en vormen daarmee een risico.

Het terrein van Gorsdijk moet 5 meter worden opgehoogd om overstromingsrisico te mitigeren. Het opgehoogde terrein moet eerst langdurig inklinken alvorens er op gebouwd kan worden. Ook zijn uitgebreide pre-conditionerende onderzoeken nodig. Deze ingreep leidt tot een vertraging van circa 1 jaar.

Bij Gorsdijk moeten de Appelweg en de Johan Willem Frisostraat mogelijk verlegd worden om de hoog- en middenspanningsstations te kunnen realiseren. Wat hiervoor moet gebeuren is nog niet concreet genoeg vastgesteld. Het verleggen van de weg kan leiden tot een langere doorlooptijd, maar dit zal niet in de orde van jaren zijn. Dit vormt ook een risico op kostenoverschrijding. Vanuit Gorsdijk kruisen er lijnen met de regionale waterkering compartimenteringskeringen. Aangezien de aanvullende kosten hierdoor nog onvoldoende inzichtelijk zijn, zijn deze geschaard onder de inlussingskosten en/of onvoorzien. Voor het verwerven van grond is de normale procedure hier van toepassing, de gemeente heeft op deze locatie geen voorkeursrecht gevestigd.

7.4.4 Krukweg-Noord

Op deze stationslocatie is sprake van één publieke grondeigenaar. Het bereiken van een minnelijke overeenstemming wordt daarom als gemiddeld ingeschat. Bij Krukweg-Noord wordt verwacht dat EMC-beïnvloeding beperkt is en daarmee mogelijk ook de kosten beperkt zouden kunnen zijn; toch blijft de exacte kostenimpact onzeker en afhankelijk van de uitgevoerde mitigatiestrategieën en uitvoeringswijze.

Verder kan bij Krukweg-Noord mogelijk verlegging van een weg nodig zijn om het project te realiseren; de concrete uitvoering is nog niet vastgesteld, waardoor de kosteninschatting momenteel onzeker is en dit als risico geldt. Bij de grondverwerving beschikt de gemeente over een voorkeursrecht. Wanneer een grondeigenaar tot verkoop overgaat, heeft de gemeente het eerste recht van koop. Dit kan het proces van grondverwerving versnellen.

7.4.5 Krukweg-Zuid

Op deze stationslocatie is sprake van één publieke grondeigenaar. Het bereiken van een minnelijke overeenstemming wordt daarom als gemiddeld ingeschat. Verder moet bij Krukweg-Zuid mogelijk een weg worden verlegd, maar dit is nog niet zeker. Omdat de benodigde werkzaamheden hiervoor nog onvoldoende concreet zijn, is het lastig om de kosten in te schatten. Dit wordt daarom als een risico beschouwd. Bij de grondverwerving beschikt de gemeente over een voorkeursrecht. Wanneer een grondeigenaar tot verkoop overgaat, heeft de gemeente het eerste recht van koop. Dit kan het proces van grondverwerving versnellen.

8

THEMA TOEKOMSTVASTHEID

Bij de afweging van de onderzoeksalternatieven is toekomstvastheid een belangrijk thema. In dit hoofdstuk wordt de toekomstvastheid van de onderzoeksalternatieven beschreven op basis van de mogelijkheden voor fysieke uitbreiding van POM 380-150-20 kV ten behoeve van toekomstige ontwikkelingen, evenals de potentiële ruimtelijke knelpunten van het onderzoeksalternatief in relatie tot de raakvlakprojecten. Raakvlakprojecten zijn projecten op- of nabij de onderzoekslocatie, waarmee interactie, overlap en/of afstemming nodig is. Dit betreffen dus ontwikkelingen die wel worden overwogen voor de effectenbeoordeling van toekomstvastheid, maar waar nog geen officieel besluit over is genomen. Daarmee verschillen deze van autonome ontwikkelingen, waarover wel reeds een besluit is genomen en daarmee als vastgestelde toekomstige ontwikkeling worden gezien en als toekomstige ruimtevraag worden beschouwd in dit thema. Door de toekomstvastheid van de onderzoeksalternatieven te onderzoeken, wordt integraal rekening gehouden met zowel de fysieke uitbreidbaarheid als de mogelijke ruimtelijke knelpunten van de verschillende onderzoeksalternatieven. Indien in de toekomst wordt besloten tot een uitbreiding of wanneer een besluit wordt genomen over een raakvlakproject, zal op dat moment opnieuw worden beoordeeld wat de effecten zijn op de toekomstvastheid.

In paragraaf 8.1 wordt de aanpak beschreven aan de hand waarvan de beoordeling van de toekomstvastheid effecten wordt uitgevoerd. Paragraaf 8.2 beschrijft de relevante toekomstige ontwikkelingen in en rondom het zoekgebied voor POM en beschrijft, als onderdeel daarvan, de raakvlakprojecten en autonome ontwikkelingen. Vervolgens wordt in paragrafen 8.3 en 8.4 gekeken naar de uitbreidbaarheid van het station en de ruimtelijke knelpunten in relatie tot de raakvlakprojecten, en wordt de beoordeling van de onderzoeksalternatieven nader toegelicht.

8.1 Aanpak

In dit thema wordt de aanpak voor de beoordeling van de toekomstvastheid van de onderzoeksalternatieven beschreven, op basis van zowel de mogelijkheden voor fysieke uitbreiding van POM 380-150-20 kV ten behoeve van toekomstige ontwikkelingen als de mogelijke ruimtelijke knelpunten van het onderzoeksalternatief in relatie tot de raakvlakprojecten.

Het onderzoek naar toekomstvastheid richt zich op twee hoofdvragen:
1 in hoeverre biedt de locatie van het onderzoeksalternatief ruimte voor een fysieke uitbreiding van relevante onderdelen van het POM 380-150-20 kV-station?
2 welke ruimtelijke knelpunten heeft POM 380-150-20 kV in relatie tot de raakvlakprojecten?

De uitbreidbaarheid van het station wordt onderzocht op basis van de huidige- en toekomstige beschikbare ruimte op en rond de locatie van het onderzoeksalternatief. Daarbij wordt dus uitsluitend gekeken naar de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen. De mogelijke ruimtelijke knelpunten van POM 380-150-20 kV in relatie tot de raakvlakprojecten worden kwalitatief beschreven. Tabel 8.1 toont de beoordelingsschaal voor de criteria ‘fysieke uitbreidbaarheid’ en ‘ruimtelijke knelpunten raakvlakprojecten’ van het thema toekomstvastheid.

Tabel 8.1 Beoordelingstabel fysieke uitbreidbaarheid en ruimtelijke knelpunten raakvlakprojecten

Score	Beoordeling	Fysieke uitbreidbaarheid - wanneer toegekend	Ruimtelijke knelpunten raakvlakprojecten - wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	op of rond de onderzoekslocatie is geen ruimte voor uitbreiding van relevante stationsonderdelen. Het onderzoeksalternatief is daarmee niet toekomstvast	er gelden sterke ruimtelijke knelpunten voor het onderzoeksalternatief in relatie tot de raakvlakprojecten. Dit is naar verwachting niet met maatregelen op te lossen
-	negatief effect	op of rond de onderzoekslocatie zijn beperkte mogelijkheden voor uitbreiding van relevante stationsonderdelen. Het onderzoeksalternatief is daarmee nauwelijks toekomstvast te noemen	er gelden beperkte ruimtelijke knelpunten voor het onderzoeksalternatief in relatie tot de raakvlakprojecten. Hier zijn naar verwachting uitgebreide maatregelen nodig om eventuele beperkingen op te lossen
0/-	beperkt negatief effect	n.v.t.	er gelden licht beperkte ruimtelijke knelpunten voor het onderzoeksalternatief in relatie tot de raakvlakprojecten. Deze zijn met eenvoudige maatregelen op te lossen
0	neutraal effect	n.v.t.	Er zijn geen ruimtelijke knelpunten voor het onderzoeksalternatief in relatie tot de raakvlakprojecten. Er zijn dus geen maatregelen nodig
0/+	beperkt positief effect	n.v.t.	n.v.t.
+	positief effect	op of rond de onderzoekslocatie is ruimte voor uitbreiding van meerdere relevante stationsonderdelen. Het onderzoeksalternatief is daarmee toekomstvast	n.v.t.
++	sterk positief effect	op of rond de onderzoekslocatie is ruimte voor maximale uitbreiding van alle relevante stationsonderdelen. Het onderzoeksalternatief is daarmee zeer toekomstvast	n.v.t.

8.2 Toekomstige ontwikkelingen

In en rondom het zoekgebied spelen diverse toekomstige ontwikkelingen. De toekomstige ontwikkelingen zijn onderverdeeld in twee onderdelen. Ten eerste raakvlakprojecten, waarover nog geen definitief besluit is genomen en waarvan nog niet duidelijk is of- en waar deze projecten plaats gaan vinden. En ten tweede autonome ontwikkelingen, waarvoor geldt dat al is besloten dat ze zullen worden gerealiseerd en waarvan bekend is waar deze gerealiseerd zullen worden. In Paragraaf 8.2.1 en 8.2.2 wordt ingegaan op de voor dit project gedefinieerde raakvlakprojecten en autonome ontwikkelingen.

De samenhang van de autonome ontwikkelingen en raakvlakprojecten in het gebied wordt nader beschouwd door de Ontwerptafel Powerport. De Ontwerptafel Powerport heeft als doel een integrale afweging te maken van de ruimtelijk-economische dynamiek en de transitieopgaven in de regio, waaronder energie-infrastructuur, verduurzaming van de industrie, mobiliteit, circulaire economie, landschap en leefomgeving. Op basis hiervan adviseert de Ontwerptafel over de inpasbaarheid van ontwikkelingen in de Powerportregio Moerdijk en de voorwaarden waaronder deze bijdragen aan een toekomstbestendig en maatschappelijk gedragen energiesysteem.

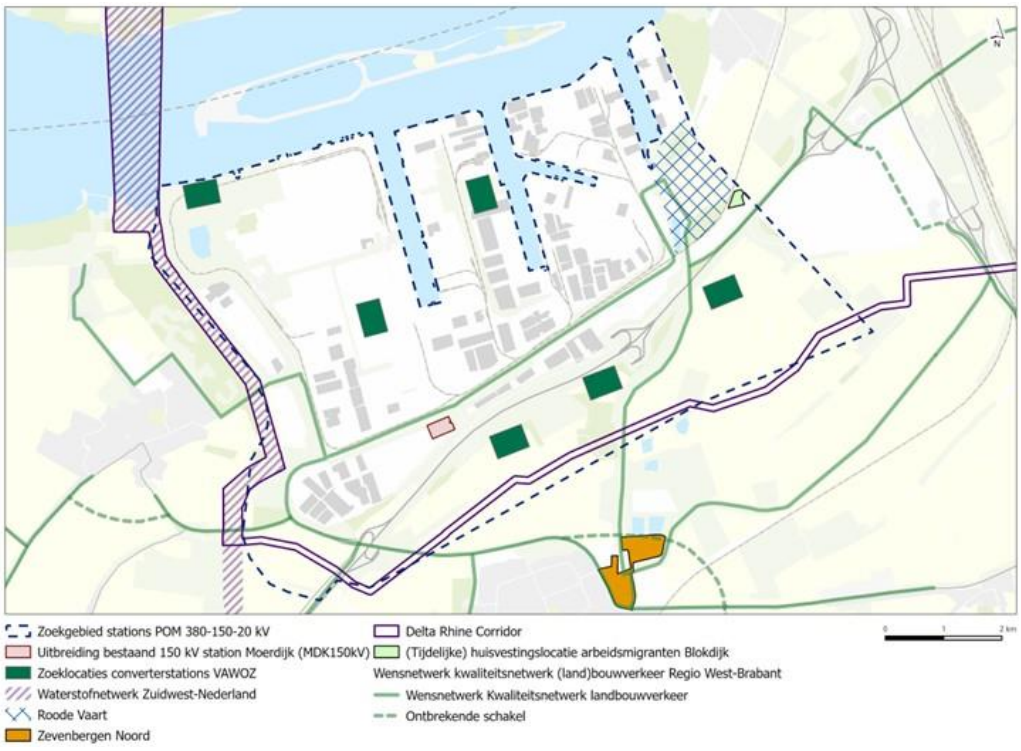
Verder is het van belang om, als aanvulling op de raakvlakprojecten, rekening te houden met het feit dat in juni 2025 het Rijk en de Powerport regio Moerdijk richtinggevende afspraken gemaakt hebben over circa 700 hectare benodigde ruimte voor de groei van de regio; met het oog op strategische autonomie, concurrentievermogen en energietransitie. De afspraken over de Powerport regio Moerdijk hebben betrekking op zowel het Amergebied in Geertruidenberg als het gebied rondom het haven- en industrieterrein Moerdijk. Voor het haven- en industrieterrein Moerdijk gaat het om circa 400-500 hectare uitbreiding in oostelijke of zuidoostelijke richting. Midden 2026 wordt een vervolgbesluit over de uitbreiding van het haven- en industrieterrein 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 (zie bijlage sectie VI) waarin ingegaan is op de cumulatieve effecten van project POM 380-150-20 kV met de beoogde uitbreiding van het haven- en industrieterrein. Voor de beoordeling van het thema toekomstvastheid, is enkel uitgegaan van de raakvlakprojecten en autonome ontwikkelingen zoals toegelicht in de onderstaande secties.

8.2.1 Raakvlakprojecten

Voor het project POM 380-150-20 kV moet rekening gehouden worden met raakvlakprojecten. De raakvlakprojecten hebben in deze eerste stap in de verkenning van zoeklocaties nog geen directe invloed op de ontwikkelingen in en rondom de onderzoekslocaties, maar zijn wel van belang om te beschouwen met het oog op toekomstvastheid. De raakvlakprojecten die van belang zijn voor POM, zijn opgesteld in maart 2025 en worden verder toegelicht in deze paragraaf. Deze worden in afbeelding 8.1 op de kaart getoond:

- 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).

Afbeelding 8.1 Raakvlakprojecten in en rond het zoekgebied voor POM 380-150-20 kV



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 CO_2 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 CO_2-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 CO_2-buisleidingen tussen Rotterdam en Boxtel, waar het aangesloten wordt op het landelijk waterstofnetwerk en op het CO_2-tracé naar Venlo;
- 2032 - 2033: realisatie CO_2-buisleidingen tussen Boxtel en Venlo, aansluitend op het CO_2-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 gelijkstroomkabelsystemen 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 wijdlopige 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.

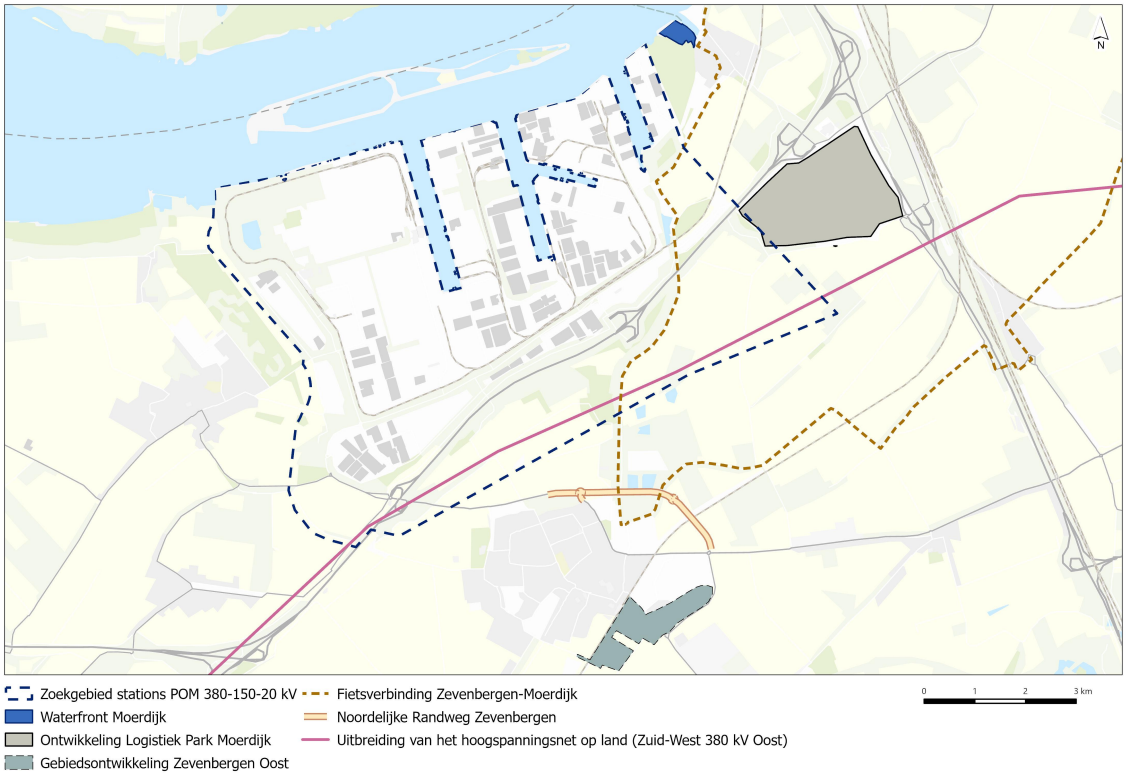
Uitbreiding bestaande hoogspanningsstation 150 kV
Het bestaande 150 kV Moerdijk station (MDK150 kV) aan de Nieuwendijk is ruim 50 jaar oud en wordt daarom gerenoveerd. Daarnaast wordt het station aan de westzijde uitgebreid met onder meer een extra transformator, extra velden, een centraal dienstengebouw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

8.2.2 Autonome ontwikkelingen

Voor de beoordeling van toekomstvastheid dient rekening te worden gehouden met de autonome ontwikkelingen. Autonome ontwikkelingen vormen mogelijk een belemmering voor de fysieke uitbreiding van POM 380-150-20 kV en moeten daarom worden meegenomen in de effectenbepaling. De volgende autonome ontwikkelingen zijn voorzien in en rond het zoekgebied. Deze ontwikkelingen zijn op de kaart weergegeven in afbeelding 8.2:

- 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 8.2 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 inlussing op deze nieuwe verbinding is geen onderdeel van de projectscope, maar wordt wel meegenomen in het thema 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 8.2.

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.

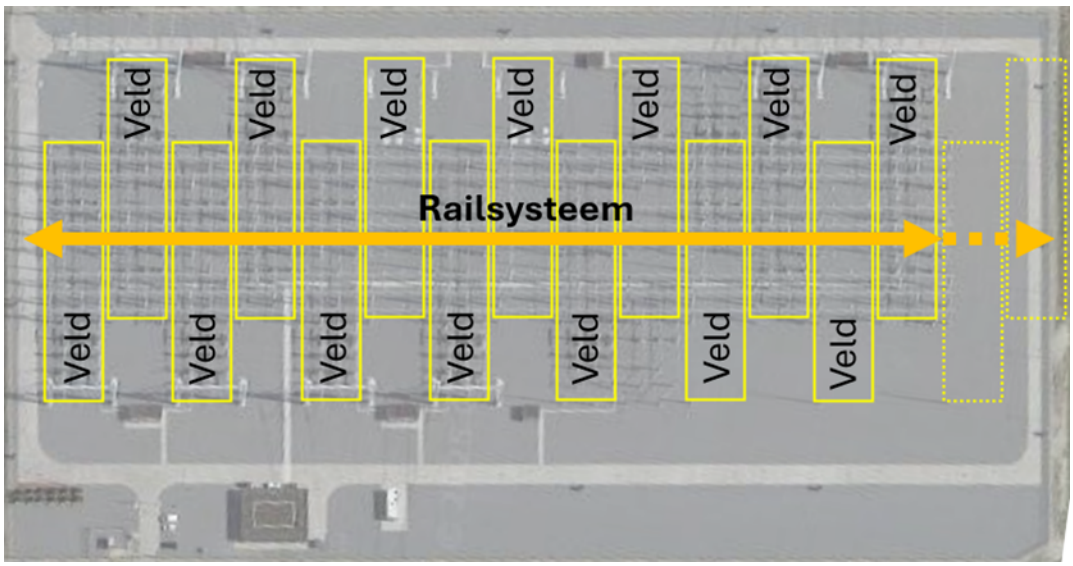
Fietsverbinding Zevenbergen-Moerdijk

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 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 het voorkeurstracé uitgewerkt 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.

8.3 Fysieke uitbreidbaarheid van het station

In deze paragraaf wordt beoordeeld in hoeverre een stationslocatie ruimte biedt voor een eventuele uitbreiding van POM 380-150-20 kV. Deze effectenbepaling geeft daarmee een indicatie van de mate waarin POM 380-150-20 kV in de toekomst kan inspelen op een veranderend energiesysteem met mogelijk een toenemende vraag naar energie en energie gerelateerde projecten.

Afbeelding 8.3 Schematische weergave van een railsysteem in relatie tot velden



Een station bestaat uit een railsysteem waaraan verschillende 'velden' gekoppeld worden (zie afbeelding 8.3). Op deze velden worden bijvoorbeeld klantaansluitingen en inlussingen op hoogspanningsverbindingen gerealiseerd. De velden staan haaks op het railsysteem. Uitbreiding van een station vindt plaats door het railsysteem te verlengen zodat nieuwe velden kunnen worden aangesloten. Ten aanzien van de uitbreidingsmogelijkheden wordt daarom, ten behoeve van de effectenbeoordeling, vooral gekeken naar uitbreiding in de lengterichting van de verschillende stationsonderdelen.

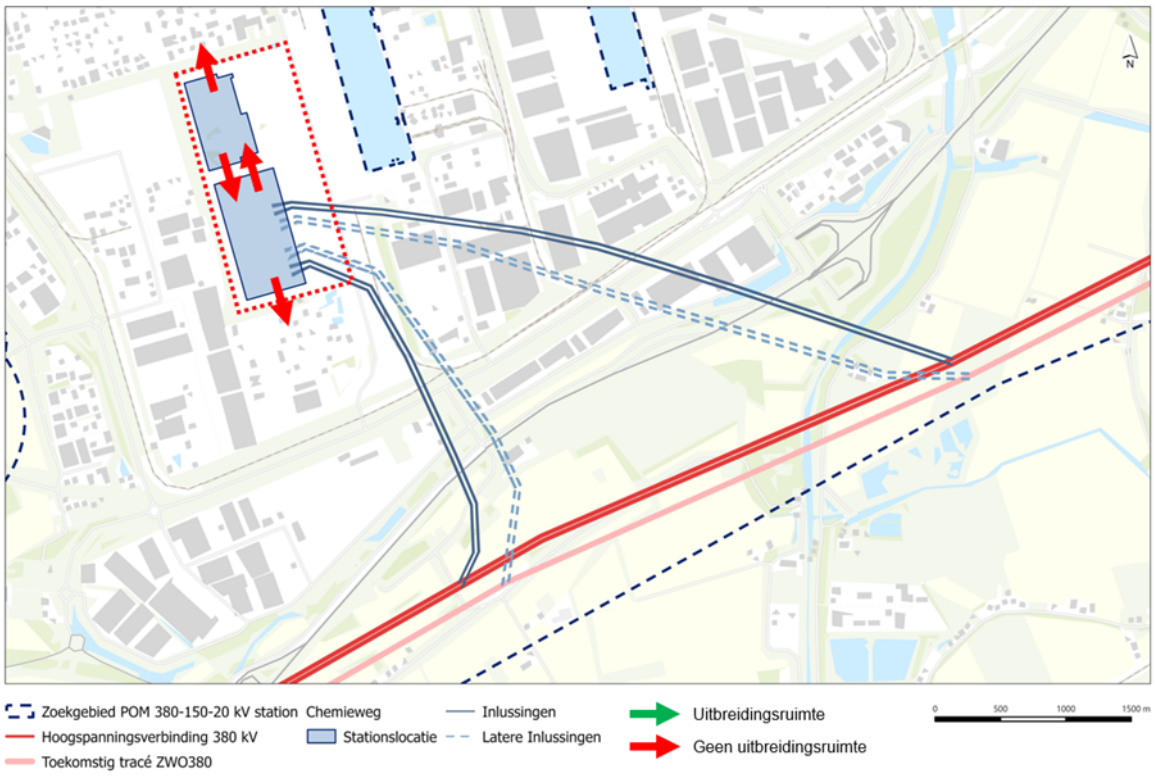
Voor de uitbreidingsmogelijkheden van een 150 kV- en 380 kV-station geldt dat deze beperkt worden door de zogenaamde commutatiespanningen en -stromen. Dit zijn spanningen en stromen die tussen de hoofdrails ontstaan en gaan lopen wanneer velden geschakeld worden tussen de verschillende hoofdrails. Naarmate het station meer velden bevat worden deze spanningen en stromen steeds groter en gaan de contacten van de aarders en scheiders inbranden. Dit veroorzaakt uitval van velden en onbeschikbaarheid van het station. Een intern onderzoek van TenneT naar dit probleem voor POMD380 heeft aangetoond dat dit sporadisch zal optreden bij de huidige omvang en het aantal voorziene aansluitingen (inclusief de inlussingen op de nieuwe combilijn, zie afbeelding 1.1). Daarom is de uitbreidbaarheid van POMD380 beperkt mogelijk tot ten hoogste 2 velden. Dit geldt voor alle hieronder genoemde onderzoeksalternatieven.

Voor POMD150 wordt op dit moment ook een dergelijke studie uitgevoerd. Naar verwachting is een uitbreidbaarheid met vijf velden mogelijk. Echter, dit moet door deze studie nog bevestigd worden. Ook dit geldt voor alle hier onder genoemde locatie alternatieven.

8.3.1 Chemieweg

De locatie langs de Chemieweg biedt geen mogelijkheden voor uitbreiding van de relevante stationsonderdelen (zie afbeelding 8.4). De kavel is beperkt van omvang en biedt net genoeg ruimte voor de huidige opgave. Aan de noord- en zuidzijde is voor de verschillende stationsonderdelen echter geen ruimte voor verdere uitbreiding. Daarnaast geldt voor deze locatie dat ook de ruimte in de ondergrond zeer beperkt is. In hoofdstuk 6 (thema techniek) staat beschreven dat het realiseren van klantaansluitingen vanaf deze locatie niet mogelijk is zonder aanvullende maatregelen, laat staan voor eventuele extra aansluitingen. Dat betekent dat deze locatie als 'niet toekomstvast' (--) wordt beoordeeld, in het kader van fysieke uitbreidbaarheid.

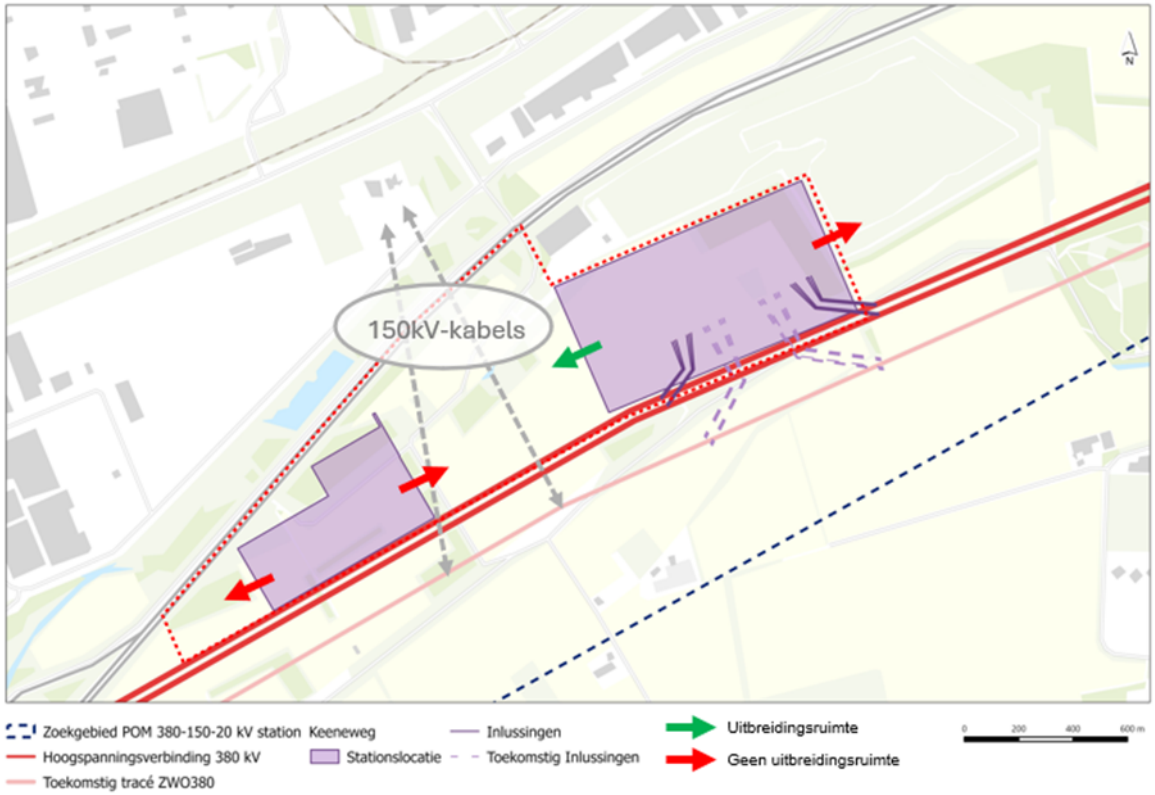
Afbeelding 8.4 Uitbreidbaarheid Chemieweg



8.3.2 Keeneweg

Langs de Keeneweg liggen beperkte mogelijkheden voor uitbreiding van het station (zie afbeelding 8.5). Het 380 kV-gedeelte van het station ligt in de noordoosthoek tegen een voormalige vuilstortlocatie aan. Hierdoor is uitbreiding van dit deel van het station alleen in westelijke richting mogelijk. De beschikbare ruimte is hier echter beperkt vanwege de geplande ontwikkelingen voor het project Zuid-West 380 kV Oost. In het gebied moeten een aantal 150 kV-kabels worden aangelegd tussen het bestaande 150 kV-station en de toekomstige 380/150 kV-verbinding die aan de zuidzijde van de huidige 380 kV-verbinding komt te liggen.

Afbeelding 8.5 Uitbreidbaarheid Keeneweg



Deze kabels komen ook dicht langs het 150 kV- en 20 kV-gedeelte van het station te liggen. Deze stationsonderdelen kunnen hierdoor niet of nauwelijks in oostelijke richting worden uitgebreid. Wellicht kunnen de geplande 150 kV-kabels nog enigszins worden geoptimaliseerd zodat er aan de oostzijde wel meer uitbreidingsmogelijkheden liggen. De verwachting is echter dat de beschikbare ruimte dan alsnog beperkt blijft. Daarnaast ligt het 150 kV- en 20 kV-station in westelijke richting dicht tegen de A17 aan waardoor er ook geen uitbreidingsruimte in westelijke richting aanwezig is. Vanwege de beperkte ruimte en uitbreidingsmogelijkheden wordt de locatie Keeneweg als beperkt toekomstvast (-) beoordeeld, in het kader van fysieke uitbreidbaarheid.

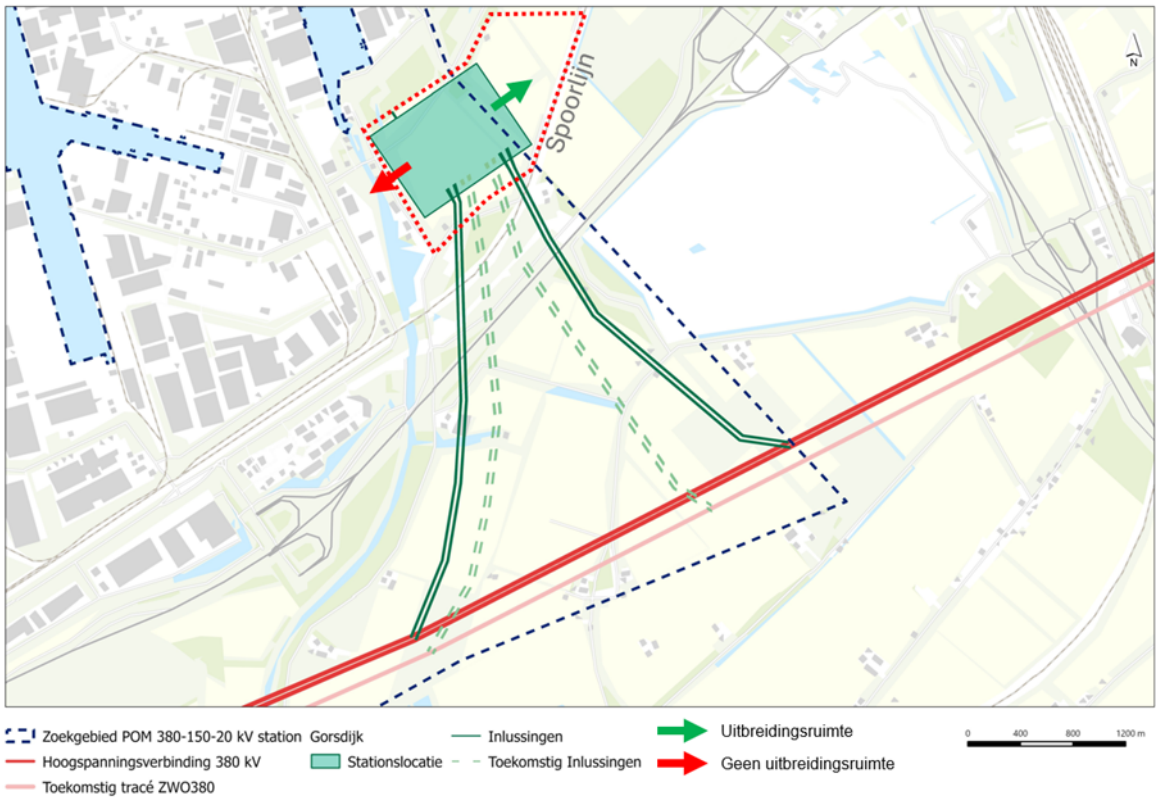
8.3.3 Gorsdijk

Op de locatie Gorsdijk liggen mogelijkheden voor uitbreiding van de verschillende stationsonderdelen van TenneT aan de oostzijde van de locatie (zie afbeelding 8.6). Aan de westzijde zijn er namelijk geen uitbreidingsmogelijkheden, hier ligt de locatie dicht tegen de Roode Vaart aan. Aan de oostzijde wordt de ruimte beperkt door de aanwezige spoorlijn. Die belemmering kan mogelijk worden verzacht door de oriëntatie van het station aan te passen waardoor het station meer parallel aan de spoorlijn komt te liggen. Echter, door een heroriëntatie van het station en een opschuiven in oostelijke richting dreigen de grote industriële afnemer op de Shell locatie en andere chemische bedrijven onbereikbaar te worden voor een 380 kV kabelverbinding (afstand > 6 km).

Voor Enexis geldt dat het nu al niet mogelijk is hun klanten aan te sluiten (daarom is dit locatie-alternatief als technisch niet mogelijk beoordeeld). De uitbreidbaarheid van het Enexis station is daarom een niet realistisch idee.

Dat betekent dat dit onderzoeksalternatief als niet toekomstvast (--) wordt beoordeeld, in het kader van fysieke uitbreidbaarheid.

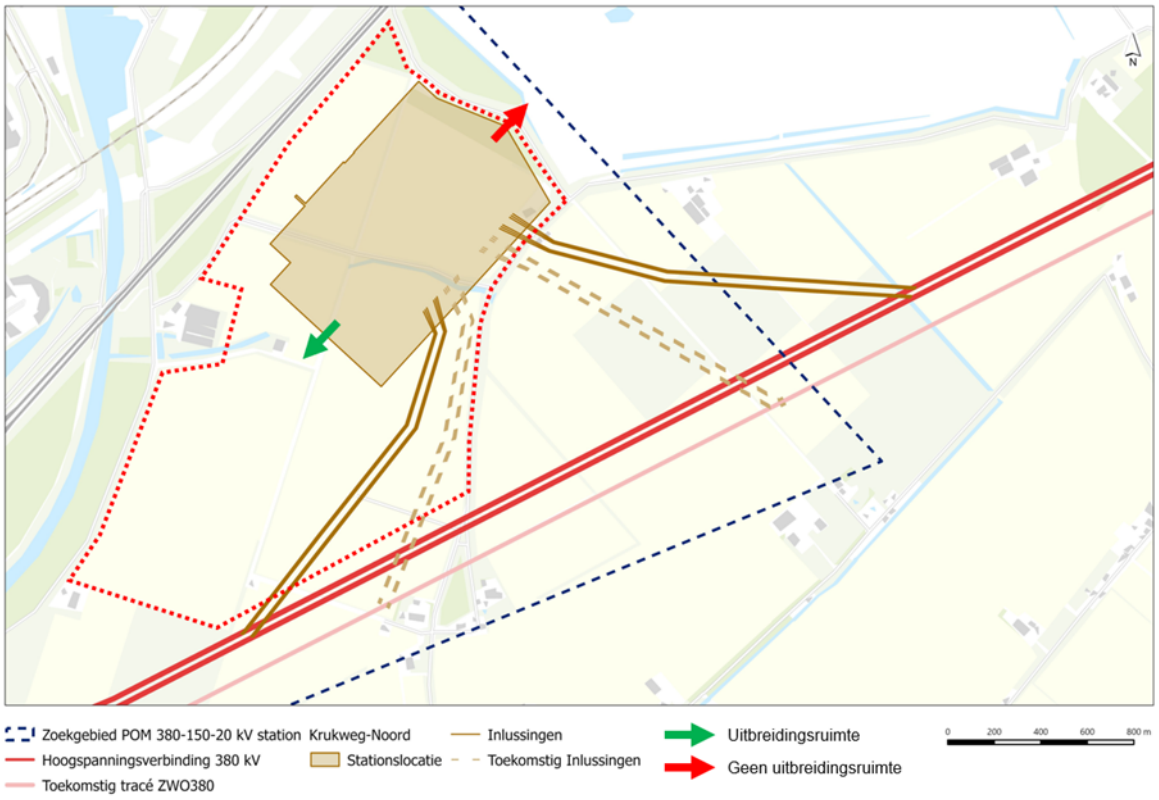
Afbeelding 8.6 Uitbreidbaarheid Gorsdijk



8.3.4 Krukweg-Noord

Op de locatie Krukweg-Noord is er aan de zuidwestzijde relatief veel ruimte voor uitbreiding (zie afbeelding 8.7). Hier liggen weinig harde obstakels of beperkingen. Het gebied is in agrarisch gebruik en vraagt als zodanig wel de nodige aandacht en zorgvuldigheid bij een eventuele uitbreiding. Belangrijk aandachtspunt hierbij is de oriëntatie van het station. Deze sluit nu niet optimaal aan op de verkaveling in het landbouwgebied. Hierdoor kan bij een eventuele uitbreiding onnodig veel landbouwareaal verloren gaan en/of gebouwen worden aangetast. Door de oriëntatie op de verkaveling aan te laten sluiten kunnen deze nadelen worden voorkomen. Echter, deze heroriëntatie vereist eerst nader onderzoek.

Afbeelding 8.7 Uitbreidbaarheid Krukweg-Noord

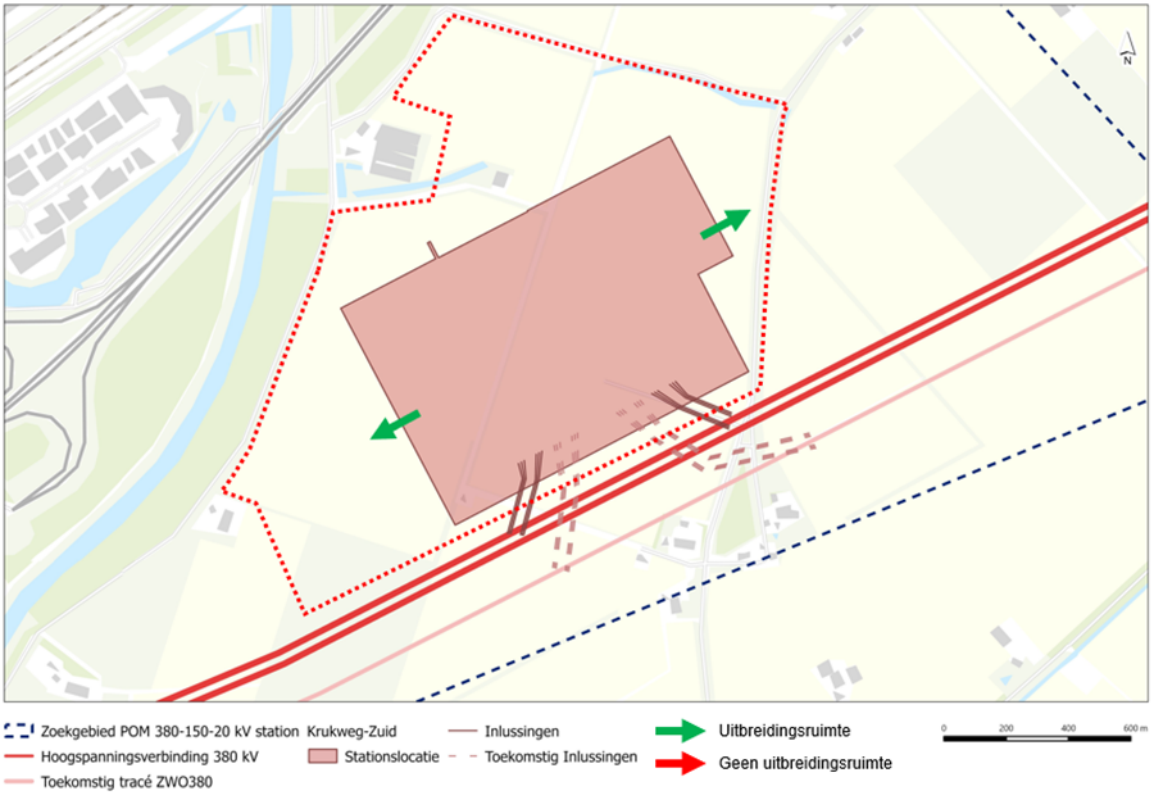


Uitbreiding in noordoostelijke richting ligt minder voor de hand. Hier zijn harde belemmeringen aanwezig in de vorm van recent gerealiseerde logistieke bedrijven. Toch is de verwachting dat dit onderzoeksalternatief meer dan genoeg ruimte heeft voor toekomstige uitbreiding, de locatie is daarom als zeer toekomstvast (++) beoordeeld, in het kader van fysieke uitbreidbaarheid.

8.3.5 Krukweg-Zuid

Locatie Krukweg-Zuid ligt grotendeels in hetzelfde gebied als Krukweg-Noord. Deze locatie is aan beide zijden (goed) uit te breiden (zie afbeelding 8.8). Ook hier is er wel aandacht nodig voor aanwezige landbouwpercelen en het gebruik daarvan, de huidige ligging sluit namelijk niet goed aan op de aanwezige landbouwkavels. Deze locatie is vanwege de ligging dicht tegen de bestaande hoogspanningsverbinding echter minder goed in oriëntatie aan te passen. De verwachting is dan ook dat bij een uitbreiding relatief veel landbouwareaal verloren gaat. Desondanks liggen er veel kansen voor toekomstige uitbreiding. De locatie Krukweg-Noord is dan ook als zeer toekomstvast (++) beoordeeld, in het kader van fysieke uitbreidbaarheid.

Afbeelding 8.8 Uitbreidbaarheid Krukweg-Zuid



8.3.6 Beoordeling uitbreidbaarheid van het station

De fysieke uitbreidbaarheid van de verschillende onderzoeksalternatieven zijn als volgt beoordeeld (zie tabel 8.2).

Tabel 8.2 Beoordeling fysieke uitbreidbaarheid onderzoeksalternatieven

Locatie	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
Score	- -	-	- -	++	++

8.4 Ruimtelijke knelpunten in relatie tot raakvlakprojecten

In deze paragraaf worden ruimtelijke knelpunten van de onderzoeksalternatieven, in relatie tot de raakvlakprojecten, beschreven en beoordeeld.

8.4.1 Chemieweg

Deze stationslocatie heeft ruimtelijke knelpunten in relatie tot een aantal raakvlakprojecten. Dit komt door de ligging van de stationslocatie binnen de hekken van het haven- en industrieterrein Moerdijk. De raakvlakprojecten waarmee dit onderzoeksalternatief ruimtelijke knelpunten heeft, zijn: *Kwaliteitsnet (land)bouwverkeer, aanlanding Wind op Zee – VAWOZ 2031 - 2040,* en *uitbreiding bestaand hoogspanningsstation 150 kV*.

Tijdens de bouw- en aanlegfase kan het transport van materieel en grondstoffen leiden tot knelpunten op het wegennet. Het Kwaliteitsnet (land)bouwverkeer moet hiervoor geschikt zijn, aangezien in deze fase intensief gebruik wordt gemaakt van deze routes. Dit kan leiden tot tijdelijke overbelasting.

Verder bevindt deze onderzoekslocatie zich op één van de mogelijke zoeklocaties voor een converterstation vanuit het programma VAWOZ. Het realiseren van POM 380-150-20 kV op de Chemieweg heeft daarom tot gevolg dat een zoeklocatie voor een converterstation van VAWOZ niet op deze locatie kan worden geplaatst. Daarbij kaart de technische analyse (zie Paragraaf 6.2.3) aan dat er geen verbinding te realiseren is tussen het hoogspanningsstation op de Chemieweg en de overige locaties voor VAWOZ. Mocht dit onderzoeksalternatief worden gekozen, dan kan VAWOZ dus geen aanlanding in Moerdijk vinden. Dit wordt gezien als een sterk knelpunt.

Het tracé van de inlussing van dit onderzoeksalternatief kan worden gerealiseerd. Deze kan namelijk ten oosten langs het bestaande 150 kV 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 POM op de Chemieweg zou komen, ondergronds worden gelegd. Daarmee zal POM geen ruimtelijk knelpunt vormen met de uitbreiding van het bestaande hoogspanningsstation 150 kV.

Op basis van het bovenstaande is het onderzoeksalternatief beoordeeld als sterk negatief (--), vanwege de sterke ruimtelijke knelpunten in relatie tot de raakvlakprojecten.

8.4.2 Keeneweg

Deze stationslocatie heeft ruimtelijke knelpunten in relatie tot een aantal raakvlakprojecten. De raakvlakprojecten waarmee dit onderzoeksalternatief ruimtelijke knelpunten heeft, zijn: *aanlanding Wind op Zee – VAWOZ 2031-2040,* en *kwaliteitsnet Landbouwverkeer*.

Deze stationslocatie ligt op één beoogde zoeklocatie voor een converterstation ten behoeve van het programma VAWOZ. Het realiseren van POM 380-150-20 kV op de Keeneweg heeft tot gevolg dat een zoeklocatie voor een converterstation van VAWOZ niet op deze locatie kan worden geplaatst. Echter, blijft het voor dit onderzoeksalternatief wel mogelijk om aan te sluiten op converterstations, wanneer voor andere zoeklocaties wordt gekozen. Dit wordt aangetoond door de technische analyse (Paragraaf 6.2.3).

Tijdens de bouw- en aanlegfase kan het transport van materieel en grondstoffen leiden tot knelpunten op het wegennet. Het Kwaliteitsnet (land)bouwverkeer moet hiervoor geschikt zijn, aangezien in deze fase intensief gebruik wordt gemaakt van deze routes. Dit kan leiden tot tijdelijke overbelasting.

Op basis van het bovenstaande is het onderzoeksalternatief beoordeeld als beperkt negatief (0/-), vanwege de licht beperkte knelpunten in relatie tot de raakvlakprojecten.

8.4.3 Gorsdijk

Deze stationslocatie heeft ruimtelijke knelpunten in relatie tot een aantal raakvlakprojecten. De raakvlakprojecten waarmee dit onderzoeksalternatief ruimtelijke knelpunten heeft, zijn: *(tijdelijke) huisvesting arbeidsmigranten Blokdijk, aanlanding Wind op Zee – VAWOZ 2031-2040, kwaliteitsnet Landbouwverkeer, Roode Vaart-reserve*.

Deze stationslocatie ligt niet op een beoogde zoeklocatie voor een converterstation ten behoeve van het programma VAWOZ. Het is mogelijk om vanuit dit onderzoeksalternatief aan te sluiten op converterstations op enkele beoogde zoeklocaties. Dit wordt aangetoond door de technische analyse (paragraaf 6.2.3).

Tijdens de bouw- en aanlegfase kan het transport van materieel en grondstoffen leiden tot knelpunten op het wegennet. Het Kwaliteitsnet (land)bouwverkeer moet hiervoor geschikt zijn, aangezien in deze fase intensief gebruik wordt gemaakt van deze routes. Dit kan leiden tot tijdelijke overbelasting. Dit is met name de verwachting op de Johan Willem Frisostraat, door de bestaande drukte en de functie als belangrijkste verbindingsweg in het gebied. Het Kwaliteitsnet (land)bouwverkeer dient geschikt te zijn voor dit soort voertuigen en verkeer.

De stationslocatie ligt binnen 1 kilometer van een beoogde (tijdelijke) huisvestingslocatie voor arbeidsmigranten aan de Blokdijk, wat mogelijk geluidsoverlast voor omwonenden kan veroorzaken en daarom als aandachtspunt geldt.

De stationslocatie is midden op het Roode Vaart-reservegebied beoogd. Het realiseren van POM 380/150/20 kV op Gorsdijk heeft daarom tot gevolg dat een uitbreiding van het haven- en industrieterrein Moerdijk voor kadegebonden en overslagactiviteiten niet mogelijk wordt.

Op basis van het bovenstaande is het onderzoeksalternatief beoordeeld als sterk negatief (--), vanwege de sterke ruimtelijke knelpunten in relatie tot de raakvlakprojecten.

8.4.4 Krukweg-Noord

Deze stationslocatie heeft ruimtelijke knelpunten in relatie tot een aantal raakvlakprojecten. De raakvlakprojecten waarmee dit onderzoeksalternatief ruimtelijke knelpunten heeft, zijn: *aanlanding Wind op Zee – VAWOZ 2031 - 2040, kwaliteitsnet Landbouwverkeer, (tijdelijke) huisvesting arbeidsmigranten Blokdijk*.

Deze stationslocatie ligt niet op een beoogde zoeklocatie voor een converterstation ten behoeve van het programma VAWOZ. Het is mogelijk om vanuit dit onderzoeksalternatief aan te sluiten op converterstations op enkele beoogde zoeklocaties. Dit wordt aangetoond door de technische analyse (Paragraaf 6.2.3).

Tijdens de bouw- en aanlegfase kan het transport van materieel en grondstoffen leiden tot knelpunten op het wegennet. Het Kwaliteitsnet (land)bouwverkeer moet hiervoor geschikt zijn, aangezien in deze fase intensief gebruik wordt gemaakt van deze routes. Dit kan leiden tot tijdelijke overbelasting.

De stationslocatie ligt binnen 1 kilometer van een beoogde (tijdelijke) huisvestingslocatie voor arbeidsmigranten aan de Blokdijk, wat tot zorgen leidt over mogelijke geluidsoverlast voor omwonenden. Dit betreft een aandachtspunt.

Op basis van het bovenstaande is het onderzoeksalternatief beoordeeld als beperkt negatief (0/-), vanwege de licht beperkte knelpunten in relatie tot de raakvlakprojecten.

8.4.5 Krukweg-Zuid

Deze stationslocatie heeft ruimtelijke knelpunten in relatie tot een aantal raakvlakprojecten. De raakvlakprojecten waarmee dit onderzoeksalternatief ruimtelijke knelpunten heeft, zijn: *Delta Rhine Corridor*, *Kwaliteitsnet Landbouwverkeer, aanlanding Wind op Zee – VAWOZ 2031-2040*.

De stationslocatie ligt langs het beoogde tracé voor de Delta Rhine Corridor. Dit kan mogelijk impact hebben op de aanleg en het beheer van de buisleidingenstrook.

Ook kan het transport van materieel en grondstoffen tijdens de bouw- en aanlegfase leiden tot knelpunten op het wegennet. Het Kwaliteitsnet (land)bouwverkeer moet hiervoor geschikt zijn, aangezien in deze fase intensief gebruik wordt gemaakt van deze routes. Dit kan leiden tot tijdelijke overbelasting.

Deze stationslocatie ligt niet op een beoogde zoeklocatie voor een converterstation ten behoeve van het programma VAWOZ. Het is mogelijk om vanuit dit onderzoeksalternatief aan te sluiten op converterstations op enkele beoogde zoeklocaties. Dit wordt aangetoond door de technische analyse (Paragraaf 6.2.3).

Op basis van het bovenstaande is het onderzoeksalternatief beoordeeld als beperkt negatief (0/-), vanwege de licht beperkte knelpunten in relatie tot de raakvlakprojecten.

8.4.6 Beoordeling ruimtelijke knelpunten in relatie tot raakvlakprojecten

De locaties en de ruimtelijke knelpunten van POM 380-150-20 kV, in relatie tot de raakvlakprojecten, zijn als volgt beoordeeld (zie tabel 8.3).

Tabel 8.3 Beoordeling ruimtelijke knelpunten POM 380-150-20 kV in relatie tot de raakvlakprojecten

Locatie	Chemieweg	Keeneweg	Gorsdijk	Krukweg-Noord	Krukweg-Zuid
Score	- -	0/-	- -	0/-	0/-

Bijlage(n)

BIJLAGE: TERMENLIJST

A

Aardkundige waarden	geologische, geomorfologische en bodemkundige verschijnselen die wat 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
Onderzoeksalternatieven-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 onderzoeksalternatieven 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 onderzoeksalternatieven 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 verbinding 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
EMC	Elektromagnetische Compatibiliteit

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
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
Hoogspannings-verbinding	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
Inlussing	het proces waarbij nieuwe hoogspanningsverbindingen of stations worden geïntegreerd in het bestaande en toekomstige elektriciteitsnet. Dit omvat de technische en ruimtelijke aspecten van de aansluiting
Integrale effectanalyse (IEA)	de Integrale effectanalyse (IEA) is een rapport waarin de impact van de onderzoeksalternatieven van POM 380-150-20 kV wordt beschreven en waarmee de onderzoeksalternatieven integraal met elkaar worden vergeleken
Instandhoudings-Doelstellingen	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 VKA
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-grondwater-lichamen	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 verbindingen, 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 verbindingen worden onderzocht op de verschillende alternatieve zoeklocaties
MER fase 2	de fase waarin de zoeklocatie van het VKA nader wordt onderzocht. Dit milieuonderzoek heeft een hoger detailniveau, gericht op de uitvoering en uitwerking van het VKA
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

Magneetveld	het natuurkundige verschijnsel dat ontstaat wanneer er elektrische stroom door een geleider loopt. De veldsterkte wordt uitgedrukt in microTesla (µT)
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 onderzoeksalternatieven
Milieuaspecten	onderdelen van het milieu waarop de effecten van de nieuw aan te leggen verbinding 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
(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 verbinding of een nieuw station gebouwd kan worden. Een onderzoeksalternatief bestaat uit een zoeklocatie voor een station of een tracé voor een verbinding voor de inlussing met een beschrijving van de vormgeving
Ontplofbare oorlogsresten	explosieven en munitie uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog die in de bodem zijn achtergebleven
Ontwerptafel	De ontwerptafel Powerport Moerdijk adviseert lopende projecten over wat wel en niet past in de Powerport regio Moerdijk en onder welke voorwaarden. Deelnemers aan de ontwerptafel zijn: Ministeries VRO, KGG en IenW, de provincie Noord-Brabant, waterschap Brabantse Delta en de gemeenten Drimmelen, Geertruidenberg en Moerdijk.
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 VKA door de Minister, de voorkeursbeslissing. In deze fase wordt het VKA (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 380/150 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 Verbindingen 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. Voorheen werden deze bedrijven aangeduid als BRZO-bedrijven.
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

TenTer-maatregelen	TenTer-maatregelen is de benaming die TenneT gebruikt voor beveiligingsmaatregelen om stations te beschermen tegen fysieke aanvallen
Tracé	de route die een kabelverbinding 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 hoogspanningsverbindingen en hoogspanningsstations
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 onderzoeksalternatief (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
VRO	het ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening

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

II

BIJLAGE: ZLTO LANDBOUWVISIE POWERPORT REGIO MOERDIJK

LANDBOUWVISIE POWERPORT REGIO MOERDIJK

Standpuntenbepaling

ZLTO-Moerdijk en ZLTO-Amerstreek

ZLTO

Standpunt

1.Introductie: Kracht van onze agrarische sector

In het hart van de vruchtbare en dichtbevolkte delta van Noordwest-Europa ligt een bijzonder land- en tuinbouwgebied: binnen de gemeenten Moerdijk, Drimmelen en Geertruidenberg produceren wij boeren en tuinders al generaties lang gezond, vers voedsel en fijn groen van de hoogste kwaliteit. Wij zijn hier cultureel, maatschappelijk en economisch geworteld.

In het hier en nu zijn er in ons gebied 390 agrarische ondernemers actief: met 290 bedrijven is de akkerbouw dominant, gevolgd door melkvee (90), glastuinbouw (50), fruitteelt (20), varkens- en pluimveehouderijen (20) en enkele geiten- en schapenhouders en multifunctionele agrarisch ondernemers. Ongeacht het type bedrijf, allemaal produceren wij efficiënt en volgens de nieuwste inzichten op het gebied van bodemgezondheid, waterbeheer, biodiversiteit en dierenwelzijn. Naast voeders voelen wij ons ook hoeders van een prachtig cultuurlandschap.

Onze sector werkt vergaand circulair: het krachtvoer voor ons vee is voor een belangrijk deel samengesteld uit reststromen van de menselijke voedselketen. De glastuinbouw is kampioen in het gebruik van restwarmte en CO_2 van bedrijven en energieproducenten in het Haven- en Industriegebied Moerdijk en de Amercentrale. De maatschappelijke waarde van de agrarische sector gaat dus veel verder dan het produceren van ons voedsel en groen.

De land- en tuinbouw is van strategische waarde: regionaal, landelijk, internationaal. In een tijd vol geopolitieke spanningen, klimaatverandering en een groeiende vraag naar hoogwaardig voedsel, verdient onze sector dan ook erkenning en ruimte.

Achter de primaire land- en tuinbouw zit een hele keten van logistiek en verwerkende industrie. Deze keten zorgt niet alleen voor gezond, vers voedsel en fijn groen, maar draagt ook bij aan kennis- en productontwikkeling. Op alle niveaus is er werkgelegenheid.

Kortom: voedselproductie is wat betreft maatschappelijk belang minimaal gelijk aan de noodzakelijke energietransitie en verduurzaming van de industrie. Schaarste van grond raakt alle sectoren. We werken mee aan het leggen van de puzzel, maar staan erop dat er voldoende gronden worden geborgd voor de productie van gezond, vers voedsel en fijn groen.

2. Nieuwe ruimtedruk

Al jaren is de landbouw bezig met een transitie waarbij – naast de productie van voedsel en groen – de waarde van bodem en water, de biodiversiteit en het verlagen van emissies centraal staan. Wij voelen nadrukkelijk de verantwoordelijkheid om de leefomgeving te beschermen en waar mogelijk te verbeteren en dat verwacht de samenleving ook van ons, maar zien investeringen daartoe amper terug in de prijzen die wij voor onze producten ontvangen. Daarnaast: extensivering van activiteiten vraagt om meer ruimte.

Nu komt er een claim bovenop voor de aanlanding van windenergie van zee, opslag en verwerking van duurzame energie en de uitbouw van de circulaire economie. Netto zullen wij, agrariërs binnen het gebied van Powerport regio Moerdijk 700 hectare vruchtbare landbouwgrond moeten opofferen. Samen met natuur- en watercompensatie neemt dit zo'n 5% van het productieareaal weg.

Standpunt

3. Faire, heldere voorwaarden

De opgave is enorm en vraagt om een strategische aanpak met perspectief voor de agrarische sector. Die verantwoordelijkheid ligt bij de overheid. ZLTO wil en kan een constructieve partner zijn in dit complexe proces. We verwachten dan wel van die overheid dat zij het agrarisch belang op één lijn zet met de behoeften van energie en industrie. Dat is voor ons een absolute voorwaarde!

Natuurlijk, we snappen heel goed de noodzaak van de ontwikkeling van Powerport regio Moerdijk . Onder onze beroepsgroep leeft een breed besef en dito verantwoordelijkheidsgevoel dat ook wij moeten bijdragen aan de energietransitie, maar we pleiten zeer nadrukkelijk voor evenredigheid, erkenning van onze waarde. We willen meepraten over waar die 700 hectare 'gevonden' gaat worden. Een ruimhartige compensatie bij gebruik van onze gronden en mogelijk verlies daarvan moge evident zijn.

Laten we glashelder zijn: de land- en tuinbouw mag géén restpost zijn. Dat zullen we niet toestaan. Ons maatschappelijk belang is minimaal gelijkwaardig aan de energietransitie en verduurzaming van de industrie. Onze gronden zijn super vruchtbaar en zorgen voor voedsel en groen van hoge kwaliteit.
Het leggen van de ruimtepuzzel moet zorgvuldig en met respect voor de agrarische omgeving gebeuren. Een balans met andere maatschappelijke opgaven moet objectief aantoonbaar zijn. Deze erkenning is voor ons van cruciaal belang.

De ontwikkeling van Powerport moet niet alleen een proces van uitbreiding zijn, maar nadrukkelijk ook van inbreiding. Wij roepen de overheden aan de Ontwerptafel met klem op in dat perspectief te blijven kijken naar slim, driedimensionaal ruimtegebruik.

Onze sector gaat natuurlijk niet aan de zijlijn staan om van daar uit kritiek te spuien. Onze houding zal constructief zijn, maar kritisch. Ook stellen wij stevige, faire, heldere voorwaarden:

A Strategische structuurontwikkeling: wij staan er op dat ook na voltooiing van de Powerport de agrarische sector zijn ruimtelijke positie in het gebied behoudt en zijn maatschappelijke opdracht kan blijven vervullen:

- De ruimteclaim en ingebruikname van agrarische gronden moet uiterst efficiënt en transparant gebeuren. Projecten mogen alleen op agrarisch land tot uitvoer komen als er aantoonbaar en uitlegbaar géén alternatief is. Bedrijven zonder enige relatie tot de energietransitie moeten bewogen en geholpen worden hun activiteiten te verplaatsen.
- Het aanstellen en voor onbepaalde tijd aanhouden van een agrarisch omgevingsmanager, die het vertrouwen heeft van agrariërs is cruciaal in dit proces waar vertrouwen in de overheid niet vanzelfsprekend is.

B Slimme keuzes in het gebied moeten dit strategische principe praktisch mogelijk maken:

- Verbindingen (leidingen, kabels) moeten 'landbouwvriendelijk' worden aangelegd om de structuur van de bodem zo min mogelijk aan te tasten. Kies zo veel als mogelijk voor een bundeling van en een combinatie met bestaande lijnelementen in het landschap. Verder gaat de voorkeur sterk uit naar boren in plaats van graven bij ondergrondse leidingen. Dat kan op de korte termijn duurder zijn, maar op de langere termijn veel schade voorkomen.
- Water- en natuurcompensatie moet bij voorkeur binnen het bedrijvencomplex gebeuren. Valt het binnen het agrarisch gebied dan kan het via agrarisch natuurbeheer met uiteraard dekkende vergoedingen via langjarige contracten.
- Er kan geen nieuwe natuurontwikkeling plaatsvinden zonder overleg met ons. De inzet daarbij is dat vruchtbare agrarische grond behouden blijft.
- Daar waar mogelijk zullen we natuurlijk verbinden zoeken en leggen met natuurbeheer en -onderhoud.
- Voor het leveren en uitbreiden van ecosysteemdiensten moeten agrariërs een marktconforme vergoeding krijgen.

C Ruimhartige compensatie voor grondgebruik en -verlies:

- Het hele agrarisch gebied moet optimaal heringericht worden. Agrarisch ondernemerschap en een hoogwaardige voedselproductie moeten onlosmakelijk onderdeel worden van PowerPort regio Moerdijk.
- Onze agrariërs willen goede, werkbare bedrijfsmiddelen terug voor de ruimte die zij afstaan. Structuurversterking is noodzakelijk. De resterende landbouwgronden moeten van uitstekende kwaliteit zijn en ruimte bieden aan ondernemerschap. In dat licht pleiten wij voor het instellen van een landbouwfonds.
- Gereserveerde, geoormerkte fondsen moeten direct toegewezen worden aan de ontwikkeling van de agrarische sector binnen Powerport regio Moerdijk. Dat is een keiharde voorwaarde voor ons. Daar willen wij op voorhand duidelijkheid over. De regie op dit proces ligt bij de Ontwerptafel.

- Daarnaast zijn voor ons essentieel:
  - Het prioritair scheppen van stikstofruimte voor onze bedrijven.
  - Investeren in bodem, water en biodiversiteit
  - Een stoppers- en verplaatsingsregeling
  - Modern landinrichtingsbeleid

- Los van het recht van opstal willen wij een gebruiksvergoeding i.p.v. een schadevergoeding voor kabels en leidingen.

D We willen mét elkaar praten en niet óver elkaar. Om een vertrouwensrelatie te ontwikkelen en onze inzet te bewaken, is de rol van de agrarisch omgevingsmanager cruciaal.
Participatie is voor ons meer dan alleen 'meepraten'. Wij spreken liever van co-creatie, waarbij onze wensen en adviezen nadrukkelijk worden besproken en afgewogen. Bij dergelijke gesprekken willen we aan tafel zitten.
De communicatie moet op alle niveaus open, eerlijk en wederkerig zijn. Zeker als agrarische grond gebroken moet worden, staat de sector er op voorhand op hierover duidelijke afspraken te maken, tot op het niveau van de (onder)aannemer.

4. Draagvlak en urgentie

De ZLTO-afdelingen Moerdijk en Amerstreek hebben een hoge ledengraad in alle agrarische sectoren. Ons standpunt, zoals hier verwoord, is nadrukkelijk niet incidenteel of individueel. Het is opgesteld in overleg met 25 agrariërs uit het gebied en getoetst bij meer dan honderd ondernemers. Het draagvlak voor onze positie is groot. Snelheid en duidelijkheid vinden we cruciaal. Jarenlange procedures zouden fnuikend zijn voor het draagvlak.
Agrariërs hebben zorgen over stijgende grondprijzen, snij- en structuurschade door de aanleg van kabels en leidingen, de aanhoudende onduidelijkheid over de stikstofproblematiek en hun onzekere toekomstperspectief. Ook zij snappen de enorme opdracht die voor ons ligt. Stilstand is geen optie, overhaaste besluiten zonder regie en afstemming evenmin. Leden vinden dat de regie in handen moet zijn van de overheid, in nauwe afstemming met de agrarische sector.

5. Dus: samenwerken aan balans

De energietransitie is van evident nationaal belang. De land- en tuinbouw is van vitaal belang voor voedselzekerheid, landschap, biodiversiteit en leefbaarheid. Alleen in samenwerking en met oog voor wederkerigheid kunnen we een toekomstbestendige balans vinden. De agrarische sector biedt perspectief, gereedschappen, kennis en bereidheid tot samenwerking aan. Voorwaarde is wel dat er serieus rekening wordt gehouden met onze bijdrage, belangen en de duidelijke grenzen die wij stellen. Daaraan zullen we nimmer laten tornen.

Colofon

Deze standpuntbepaling is gemaakt in opdracht van de ZLTO afdelingen Moerdijk en Amerstreek en is opgesteld in de periode april tot en met juni 2025.

De inhoud is in de basis opgesteld door 25 boeren en tuinders uit de gemeenten Moerdijk, Drimmelen en Geertruidenberg in twee werksessies in april en mei 2025. Zij is voorgelegd aan alle boeren en tuinders in juni 2025.

Het proces en de uitwerking is begeleid door de bureaus Optifield (Stan Gloudemans en Erik van Wijk) en ROM3D (Gabi Stoffelen, Willem Rienks, Elise Stegehuis en Jaro Janszen). De vormgeving is gedaan door Myrthe van Heek en Jaro Janszen.

Zij hebben gedurende het project nauw samengewerkt met een kerngroep vanuit de agrarische sector en de gemeenten in de personen van Yvon van Nieuwenhuijzen, Ruud Taks, Angelique Huijben-Pijnenburg, Patrick van de Rijdt, Erik Martens, Monique Oostvogels en Wim van Oosterhout.

De gemeenten Moerdijk, Drimmelen en Geertruidenberg hebben de standpuntbepaling financieel mede mogelijk gemaakt.

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met Ruud Taks en/of Yvon van

ZLTO

Optifield
Adviesbureau voor het landelijk gebied

ROM 3D
verhelderen
wegwijzen
vormgeven

ZLTO Optifield Adviesbureau voor het landelijk gebied ROM 3D

III

BIJLAGE: MAMMOET TRANSPORTONDERZOEK TRANSFORMATOREN

MAMMOET

RAPPORT

Kantoor Mammoet Nederland B.V. - Schiedam
Karel Doormanweg 47, Harbor 580

Telefoon 031 10 204 2424
Website www.mammoet.com

SAP nr. 6100000016
Doc. nr. 16008249-M01
Status Ter informatie
Referentie JBer
Versie 00

Datum 27 maart 2025
Opdrachtgever TenneT TSO B.V.
Project Studie substation Moerdijk
Onderwerp Route studie

00	Eerste uitgave	27-MRT-2025	JBer	ELun
Rev.	**Description**	**Date**	**Author**	**Approved**

If you have not received all the pages, please contact us.

Opdrachtgever	TenneT TSO B..V.	SAP nr.	6100000016	Status	Ter informatie
Project	Studie substation Moerdijk	Doc. nr.	16008249-M01	Datum	27 March 2025
Onderwerp	Route studie	Referentie	JBer	Versie	00

INHOUDSOPGAVE

1	**INTRODUCTIE**	**4**
2	**TRANSFORMATOR**	**5**
3	**TRANSPORT CONFIGURATIE**	**6**
4	**OVERZICHT VAN BEKEKEN ROUTES**	**7**
5	**BEPERKENDE FACTOREN IN DE OMGEVING**	**8**
6	**LOCATIE-OPTIE 2 CHEMIEWEG**	**9**
6.1	Route 01, Shell [01]	9
6.2	Route 02, Overslagbedrijf Moerdijk OBM [02]	15
6.3	Route 03, Attero [03]	19
6.4	Route 04, Combined Cargo Terminals b.v. [04]	24
7	**LOCATIE-OPTIE 4 KEENEWEG**	**29**
7.1	Route 01, vervolg Middenweg [01]	30
7.2	Route 02, vervolg CCT [02]	34
7.3	Route 02, vervolg chemieweg [03]	38
7.4	Route 04, Van der vlist [04]	42
7.5	Route 05, Roode Vaart [05]	48
8	**LOCATIE-OPTIE 6 ROODE VAART**	**52**
8.1	Route 01, Drecht Coating Service B.V [01]	53
8.2	Route 02, Sivomatic B.V. [2]	57
8.3	Route 03, Haven Moerdijk [3]	59
8.4	Route 04, Roode Vaart [4]	60
9	**LOCATIE-OPTIE 07&09**	**62**
9.1	Route 01, vervolg Zuidelijke Randweg [1]	63
9.2	Route 02, vervolg Johan Willem Frisostraat [2]	66
9.3	Route 03, Roode Vaart [3]	72
10	**SAMMENVATTING/ ADVIES**	**74**
10.1	Locatie-optie 2 Chemieweg	74
10.2	Locatie-optie 4 Keeneweg	76
10.3	Locatie-optie 6 Roode Vaart	78
10.4	Locatie-optie 7&9 Krukweg	79

11	**BIJLAGEN**	**80**
11.1	Bijlage a – info tennet	80
11.2	Bijlage b – transport	80
11.3	Bijlage C – Kade	80

1 INTRODUCTIE

Mammoet heeft de opdracht gekregen van TenneT TSO om een transportonderzoek te doen naar de mogelijkheden voor het aanvoeren van een nieuwe transformatoren op een onderstation in omgeving Moerdijk.

Het onderzoek heeft zich gericht op de mogelijkheden om een 380kV station met 4 stuks 500MVA transformator van de fabrikant Smit aan te leveren in omgeving Moerdijk.Het gaat in dit rapport specifiek om de, door TenneT aangegeven, mogelijke locaties:

- Locatie-optie 2 Chemieweg
- Locatie-optie 4 Keeneweg
- Locatie-optie 6 Roode Vaart
- Locatie-optie 7 bij de Krukweg
- Locatie-optie 9 bij de Krukweg

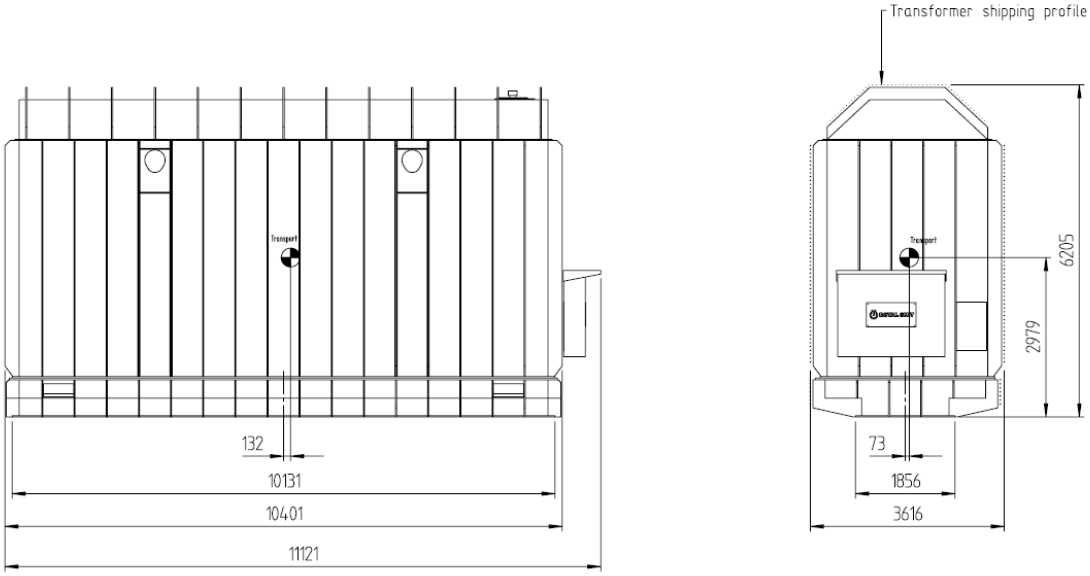
Er is gekeken naar aanvoer over water [watertransport niet opgenomen in dit rapport]. Aangegeven locatie zijn terug te vinden in bijlage A

Mammoet heeft diverse transport arrangements bekeken voor transformatoren à 336 tons. Deze Transport arrangements zijn gebruikt als basis voor het bepalen van de transportroutes van een kade naar de desgewenste locatie-optie.

2 TRANSFORMATOR

Lengte	11121 mm
Breedte	3616 mm
Hoogte	6205 mm
Gewicht	345Ton

[Zie bijlage A]



Drawing number 2665008-104-A Transformer 500 MVA – 402.8/150/50 kV

3 TRANSPORT CONFIGURATIE

Onderstaande transportconfiguraties zijn als basis gebruikt voor het onderzoek.

TRANSPORT CONFIGURATIE	L x B x H [m]*	TOTAAL GEWICHT [Te]	GRONDDRUK [Te/m^2]
SPMT, 2x 14 lijnen	24.1 x 5.8 x 8.3	480	5.0
Conventioneel, 16 lijnen	48.3 x 5.0 x 8.0	400	5.9
Conventioneel, ‘’1½’’ 12 lijnen	42.3 x 5.0 x 8.0	410	5.1
Conventioneel, ‘’2x’’ 10 lijnen	39.3 x 6.3 x 8.0	425	4.8

*incl. powerpacks en/of trucks

De complete tekening incl. asdrukken en gronddrukken zijn opgenomen in de bijlage B van dit rapport.

4 OVERZICHT VAN BEKEKEN ROUTES

Onderstaande afbeelding geeft een overzicht van de bekeken routes op hoofdlijnen. De routes zijn bekeken in de volgende volgorde. Option 02 / option 04 / option 06 / option 07&09. Het spreek voor zich dat mogelijke kades en routes over kunnen gaan in elkaar. Zo kan bijvoorbeeld een kade opgenomen bij Option 02 overlopen in een route naar Option 04

- Wit: Locatie-optie 2 Chemieweg
- Geel: Locatie-optie 4 Keeneweg
- Rood: Locatie-optie 6 Roode Vaart
- Groen: Locatie-optie 7 bij de Krukweg
- Groen: Locatie-optie 9 bij de Krukweg

De meeste van deze routes zijn bereden met persoonsauto. Verder is er gebruikt gemaakt van in het verleden uitgevoerde projecten op verscheidene locatie [waar in sommige gevallen geen verdere informatie gedeeld kan worden]. Evenals Google Earth, streetsmart.cyclomedia.com. Dit alles in maart ’25.

5 BEPERKENDE FACTOREN IN DE OMGEVING

Gezien het gewicht van de transformatoren, is het advies om deze in Nederland zo ver mogelijk over water aan te vervoeren en alleen de zogenaamde “last mile” over de weg uit te voeren.
In de omgeving van Moerdijk is er gekeken naar mogelijke locaties om een dergelijk zware transformator uit een schip/ponton te kunnen lossen.

Nadat er een Klic-melding is aangevraagd voor de omgeving waarin de transport study is uitgevoerd kwam het volgende naar voren:

- PPS-Pipelines
- Shell Nederland Chemie te Moerdijk (SNC/M)
- Air liquide
- N.V. Nederlandse Gasunie West
- Evides Infra

Bij graafwerkzaamheden moet te alle tijde een up to date Klic-melding uitgevoerd worden. De gedane Klic melding heeft een beter inzicht gegeven in de omgeving maar er niet overgegaan op verdere detaillering aangezien dit pas nuttig is wanneer er een locatie is bepaald door de opdrachtgever.

Verdere beperkingen:

- Kade Shell Moerdijk is niet geschikt voor RoRo operatie.
- Oude haven van Moerdijk is geen optie gebleken door de hellingen en bochten die op de route zijn naar en door Moerdijk.
- Hoogte beperking 5.2m op Middenweg [tussen Attero en Van der Vlist].
- Sluis Roode vaart.
- Ophaalbrug aan de Veerdam heeft een maximale belasting van 100Te en is dus geen optie.
- Viaduct bij oprit naar A17 is niet geschikt voor transport configuraties opgenomen is deze studie.
- Knooppunt van bovengrondse hoogspanningskabels op landbouw perceel te zuiden van A17 [ten westen van locatie 04 Keeneweg]

In deze route studie is niet alles meegenomen, denk hierbij aan [maar niet gelimiteerd tot]:

- Verkeersborden die eventueel verwijderd dienen te worden.
- Lantaarnpalen die eventueel verwijderd dienen te worden.
- Bomen die eventueel gesnoeid dienen te worden
- Berm verbetering door bijvoorbeeld rijplaten oid.
- De stabiliteit van de weg/ terrein. Het advies is dan ook, met de beheerder, te controleren of transport over specifieke wegen/ terreinen toegestaan is gezien het grote totaalgewicht van het transport. Zo niet wat dan de aanpassingen dienen te zijn.
- De stabiliteit berekeningen op binnenvaart schepen en pontons.
- Detail uitvragen bij specifieke waterschappen zal in verder onderzoek gedaan worden.

6 LOCATIE-OPTIE 2 CHEMIEWEG

In dit hoofdstuk zullen er verschillende routes in nader detail worden bekeken. In hoofdstuk 10 zullen de pluspunten, minpunten en risico's worden opgesomd aansluitend met een advies.

Voor deze locatie zijn de volgende kades bekeken:

01 Shell
   1. ''Manifold 8''
   2. Tijdelijk / nieuwe RoRo kade – verlengde van weg 14
   3. Tijdelijk / nieuwe RoRo kade – buiten Shell toegangspoort

02 Overslagbedrijf Moerdijk OBM

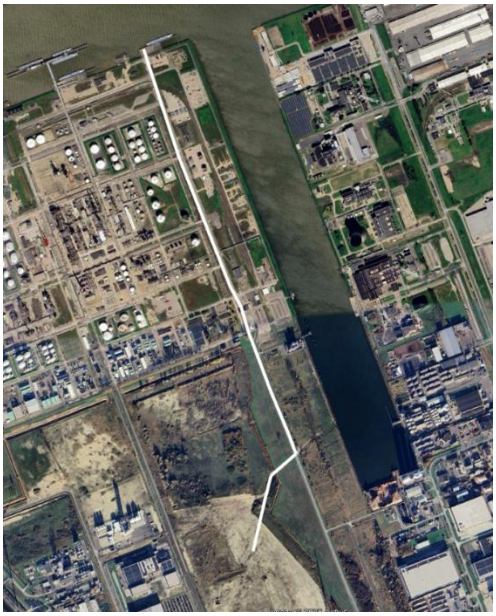
03 Attero

04 Combined Cargo Terminals B.V.

6.1 ROUTE 01, SHELL [01]

De route vanuit Shell naar ''Chemieweg'' [02_01] is in de basis een eenvoudige route. Er zijn drie mogelijke opties bekeken:

1 ''Manifold 8'' steiger kade van Shell



Er zijn echter een aantal uitdagingen. De kade bij Shell is niet geschikt voor een RoRo-actie. Ook bij een LoLo-actie is de kade druk zeer beperkt en zal er dus gebruik gemaakt moeten worden van een sheerleg en zal de transport arrangement verder uitgewerkt dienen te worden naar de maximaal toelaatbare GBP opgelegd door Shell. Daarnaast dienen er enkele pipe ducts en de toegangspoort van Shell overbrugt dan wel ontweken te worden.

Route in vogelvlucht:

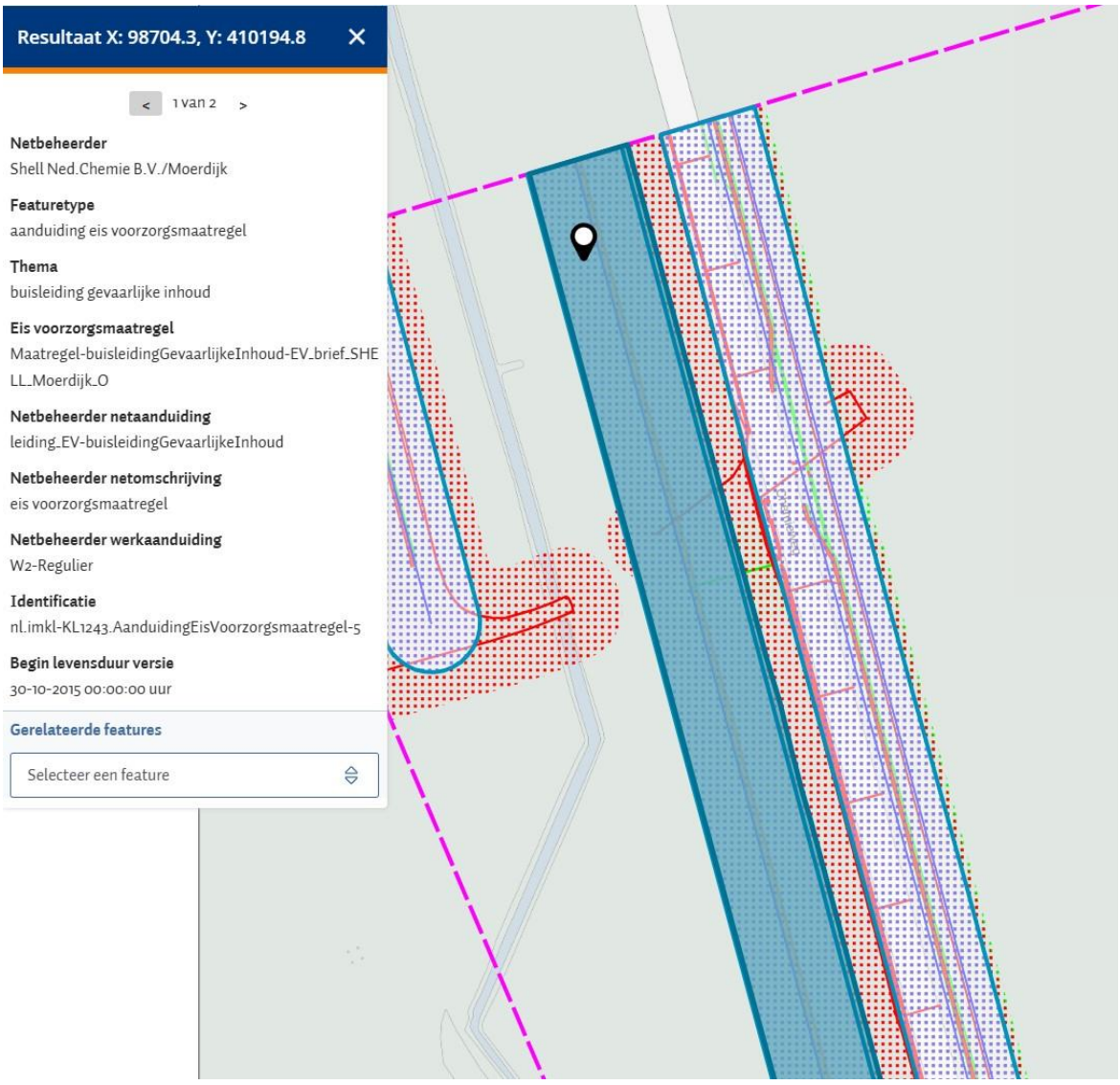
Lossen met Sheerleg op kade. Transport configuratie welke voldoet aan de gestelde eisen van grondeigenaren.

Recht uit naar de toegangspoort van het terrein. Hierbij worden enkele pijpen ducts gekruist. Nader onderzoek is noodzakelijk om te bepalen welke maatregelen hier eventueel getroffen moeten worden om het transport over deze ducts te laten rijden.

In overleg met de terrein eigenaar zal er tot een overeenstemming gekomen moeten worden hoe de toegangspoort te passeren.

Eenmaal op de Chemieweg zal er een draai gemaakt moeten worden om zo op de uiteindelijke bestemming aan te komen. Hierbij zal een ondergrondse pijpleiding gepasseerd dienen te worden.

Opdrachtgever	TenneT TSO B..V.	SAP nr.	6100000016	Status	Ter informatie
Project	Studie substation Moerdijk	Doc. nr.	16008249-M01	Datum	27 March 2025
Onderwerp	Route studie	Referentie	JBer	Versie	00



Er zal afstemming met deze partij plaats moeten vinden of deze leiding zonder verdere voorzorgsmaatregelen gepasseerd mag worden.

2. Tijdelijk/ nieuwe RoRo kade – verlengde van weg 14

Deze optie sluit aan, net voor de toegangspoort, op route vanuit de ‘’Manifold 8’’

Nieuw te creëren kade is in het verlengde van weg 14

Ook hier dient dus de toegangspoort gepasseerd te worden en de pijpleiding met gevaarlijk stoffen.

3. Tijdelijk/ nieuwe RoRo kade – buiten Shell toegangspoort

Deze optie sluit aan, net voorbij de toegangspoort, op route vanuit de ‘’Manifold 8’’

Nieuw te creëren kade volgens zelfde principe als ‘’Tijdelijk/ nieuwe RoRo kade – verlengde van weg 14’’

Ook hier dient de toegangspoort gepasseerd te worden en de pijpleiding met gevaarlijk stoffen.

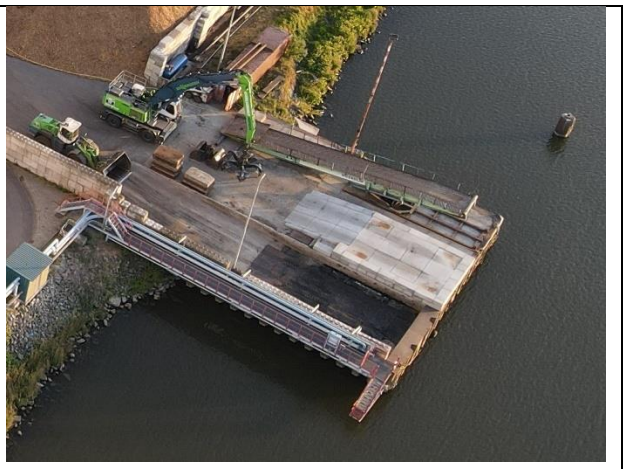
Opdrachtgever	TenneT TSO B..V.	SAP nr.	6100000016	Status	Ter informatie
Project	Studie substation Moerdijk	Doc. nr.	16008249-M01	Datum	27 March 2025
Onderwerp	Route studie	Referentie	JBer	Versie	00

6.2 ROUTE 02, OVERSLAGBEDRIJF MOERDIJK OBM [02]

6.2.1 Overzicht route

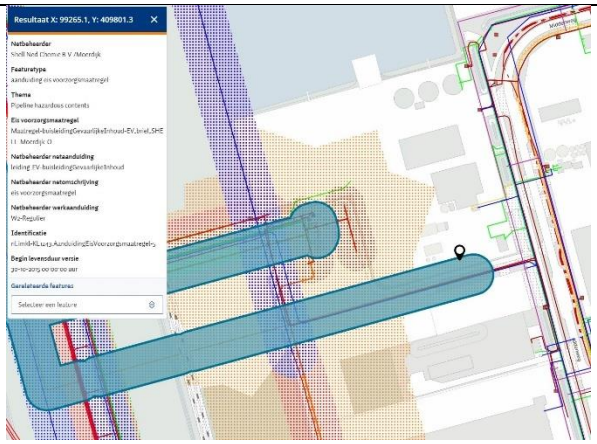
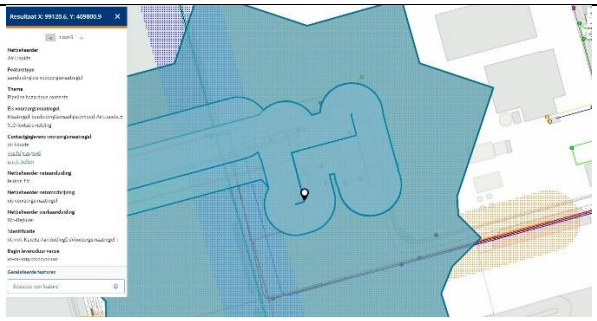
De route vanuit OBM naar ‘’Chemieweg’’ [02_01] is in de basis een eenvoudige route.
Item wordt op de kade van OBM-West gelost. Transport gaat achter silo’s en rechtsaf de Middenweg op. Vervolgens de doodlopen de weg ‘’M385’’. Aan het einde zal een doorsteek gemaakt worden naar de Chemieweg.

6.2.2 Aandachtspunten route

00 Kade is echter niet vlak. Deze bestaat uit een verzonken betonnen laadkuil van 8m breed en 1m diep met daarnaast een verhoogde terp 1m boven maaiveld. Details zijn terug te vinden in Bijlage C. Kade zal gemodificeerd dienen te worden om een RoRo of LoLo mogelijk te maken. Lossen met een sheerleg kan ook.	
01 poort 6.6m	
02 opdraaien van Middenweg Korte belemmering van openbare weg.	

03 opdraaien van doodlopende weg ‘’M385’’ Korte belemmering van aan liggende bedrijven.	
04 Einde van de‘’M385’’ dient er een route gecreëerd te worden. Voldoende draagkrachtig en vlak voor een veilig transport.	
05 doorsteek maken naar de Chemieweg	

6.2.3 Klic-melding

01 Netbeheerder: Shell Ned. Chemie B.V. / Moerdijk	
02 Netbeheerder: Air Liquide	

Er zal afstemming met deze partij plaats moeten vinden of deze leiding zonder verdere voorzorgsmaatregelen gepasseerd mag worden.

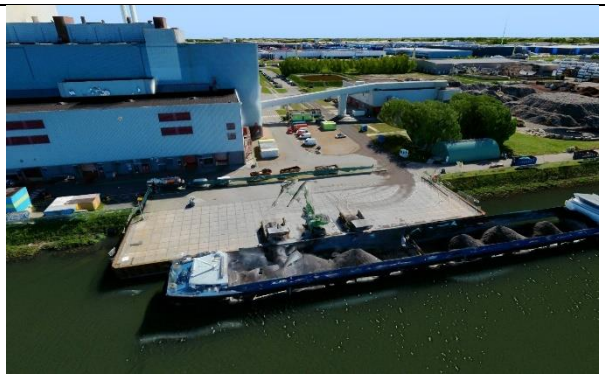
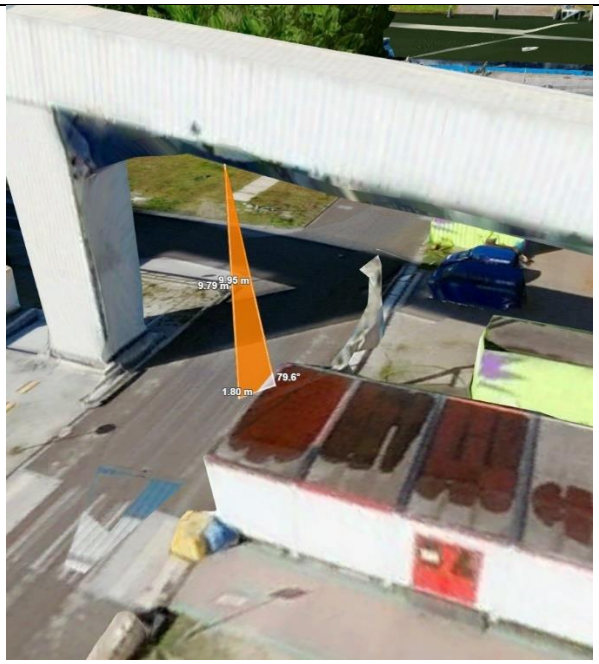
Opdrachtgever	TenneT TSO B..V.	SAP nr.	6100000016	Status	Ter informatie
Project	Studie substation Moerdijk	Doc. nr.	16008249-M01	Datum	27 March 2025
Onderwerp	Route studie	Referentie	JBer	Versie	00

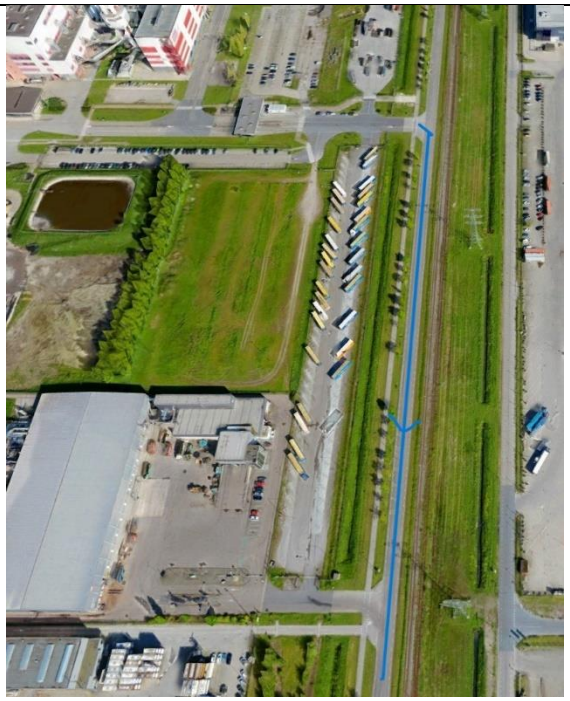
6.3 ROUTE 03, ATTERO [03]

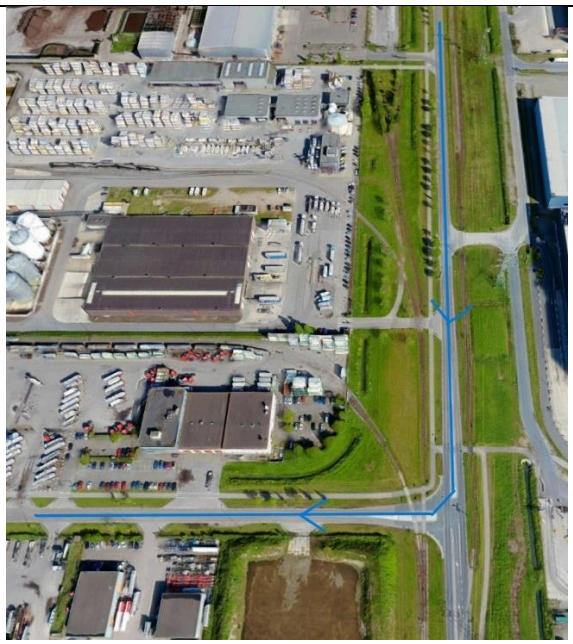
6.3.1 Overzicht route

De route vanuit Attero naar ‘’Chemieweg’’ [02_01] is in de basis een eenvoudige route.
Item wordt op de kade van Attero gelost. Transport gaat over Attero terrein en rechtsaf de Middenweg op. Voordat deze over gaat in de Orion weg recht af de Middenweg volgend. De route gaat over in route ‘’OBM [02]’’ zie hoofdstuk 6.2.

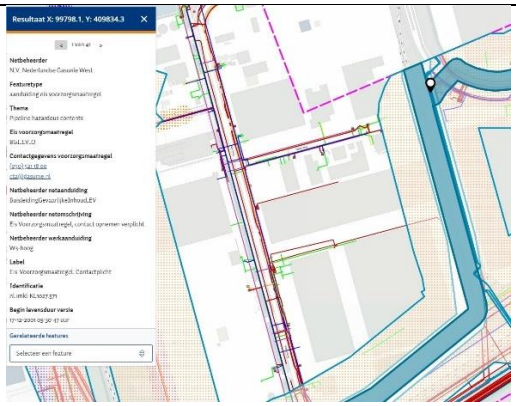
6.3.2 Aandachtspunten route

00 Kade deze is is het verleden meerdere malen gebruikt als laad en loskade door Mammoet. Dit geschiede dan met LoLo Details zijn terug te vinden in Bijlage C.	
01 Op het terrein van Attero is een bovengrondse transportband deze heeft een hoogte van circa 9.5m en dus mogelijk om te passeren. Mocht dit niet worden toegestaan door eigenaar dan kan er een alternatieve route rondom de transportband worden genomen. In het verleden ook gebruikt door Mammoet.	
Maximale aangenomen doorrij hoogte onder transportband	

02 over paarkeerplaats. Belemmerend voor personen welke hier gebruik van maken ten tijde van transportdag[en]	
03 recht de Middenweg op.	

04 Voordat de Middenweg over gaat in de Orion weg draait het transport rechtsaf en vervolgd de Middenweg. Hier wordt een ‘’dubbele’’ spoor overgestoken.	
05 volgen van Middenweg om uit tekomen op ‘’OBM [02]’’.	

6.3.3 Klic-melding

01 Netbeheerder: N.V. Nederlandse Gasunie West	

Er zal afstemming met deze partij plaats moeten vinden of deze leiding zonder verdere voorzorgsmaatregelen gepasseerd mag worden.

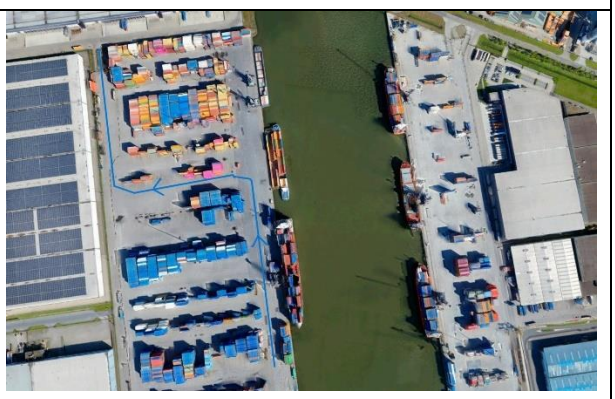
Opdrachtgever	TenneT TSO B..V.	SAP nr.	6100000016	Status	Ter informatie
Project	Studie substation Moerdijk	Doc. nr.	16008249-M01	Datum	27 March 2025
Onderwerp	Route studie	Referentie	JBer	Versie	00

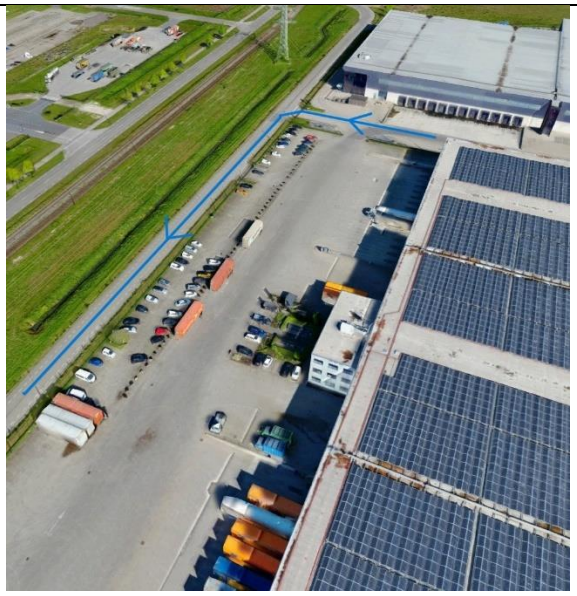
6.4 ROUTE 04, COMBINED CARGO TERMINALS B.V. [04]

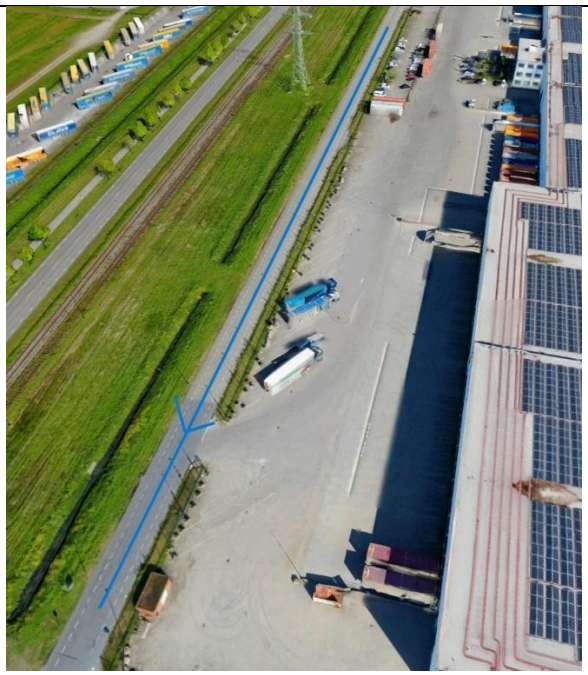
6.4.1 Overzicht route

De route vanuit Container Terminal naar ''Chemieweg'' [02_01] gaat over verschillende bedrijventerreinen. Om vervolgens onder hoogspanningskabels door te gaan en op de Middenweg uit te komen. Draai linksom de weg op. De route gaat over in de route ''Attero [03]'' zie hoofdstuk 6.3.

6.4.2 Aandachtspunten route

00 Bij CCT is zowel LoLo als RoRo mogelijk. Details zijn terug te vinden in Bijlage C. Ruim voldoende kade lengte	
01 over terrein van CCT In overleg met eigenaren om zo de belemmeringen te beperken	
02 waar mogelijk andere zijde van het terrein bereiken. Naar toegangspoort. Ook andere doorgangen mogelijk. Wanneer wenselijk verder onderzoeken.	

03 Toegangspoort geschikt maken voor transport	
04 richting zuiden op de industrieweg Eventuele mogelijkheid voor tijdelijk opslag bij Euro-Rijn XL Logistics B.V.	

05 blijf aan de oost zijde van de bovengrondse hoogspanningskabels.	
06 passeren van hoogspanningskabels en een enkel spoor. In overleg met beheerder [Tennet TSO] mogelijkheden bekijken over deze passage Sluit aan op route ‘’Attero [03]’’	

07 Gemeten hoogte uit Streetsmart h:16.8m Toelaatbare transport hoogte om Hoogspanningskabels te mogen passeren op te vragen bij beheerder	

6.4.3 Klic-melding

Voor deze route gelden dezelfde aandachtspunten als al aangegeven in dit hoofdstuk.

Er zal afstemming met deze partij plaats moeten vinden of deze leiding zonder verdere voorzorgsmaatregelen gepasseerd mag worden.

7 LOCATIE-OPTIE 4 KEENEWEG

In dit hoofdstuk zullen er verschillende routes/ kades in nader detail worden bekeken. In hoofdstuk 10 zullen de pluspunten, minpunten en risico's worden opgesomd aansluitend met een advies.

Voor deze locatie zijn de volgende routes/ kades en vervolg routes bekeken:

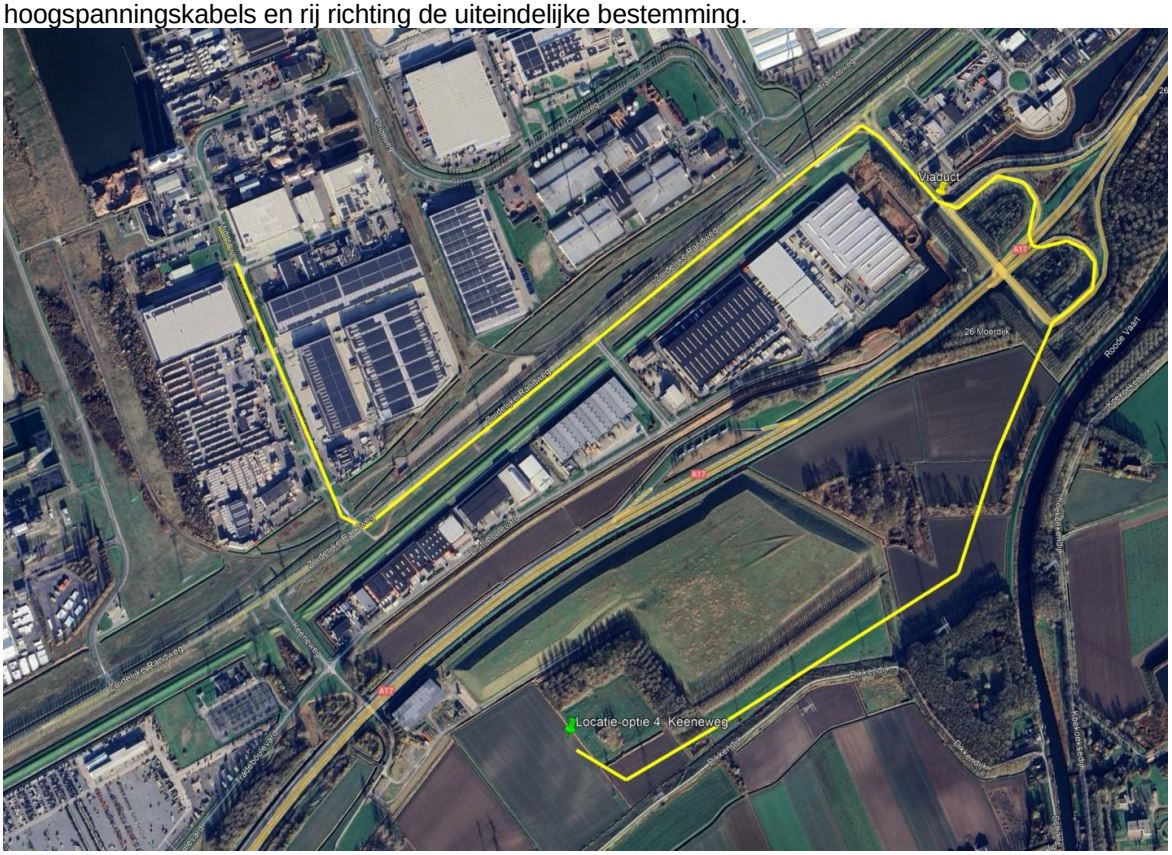
01 Route 01, vervolg Middenweg.
02 Route 02, vervolg CCT.
03 Route 03, vervolg Chemieweg.
04 Route 04, Van der Vlist.
05 Route 05, Roode Vaart

Opdrachtgever	TenneT TSO B..V.	SAP nr.	6100000016	Status	Ter informatie
Project	Studie substation Moerdijk	Doc. nr.	16008249-M01	Datum	27 March 2025
Onderwerp	Route studie	Referentie	JBer	Versie	00

7.1 ROUTE 01, VERVOLG MIDDENWEG [01]

7.1.1 Overzicht route

Deze route is een vervolg op de Middenweg bekeken in hoofdstuk 6. De Middenweg richting Zuidelijke Randweg. De Zuidelijke Rand weg wordt in deze route in oostelijk richting opgegaan. Uiteraard kan deze ook in westelijke richting worden opgedraaid. Dit wordt verderop in dit hoofdstuk bekeken. De Zuidelijke Randweg afrijden tot op en afrit van de A59. Er is dan een bovengrondse hoogspanningskabel gepasseerd. Voordat de A59 opgedraaid kan worden dient het transport over een viaduct te gaan [welke in basis niet voldoende draagkrachtig is]. Eenmaal op de A59 wordt deze haaks over gestoken en direct de afrit weer op. Boven aan de afrit dient er een afrit gecreëerd worden om op de landbouwgronden te komen. Blijf aan noordelijke zijde van de hoogspanningskabels en rij richting de uiteindelijke bestemming.



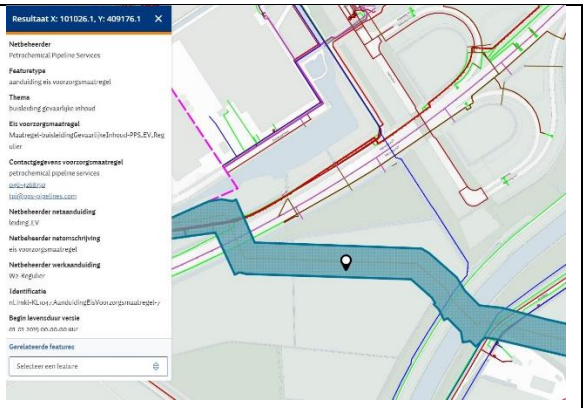
7.1.2 Aandachtspunten route

01 draai in de Zuidelijke Randweg op in oostelijke richting [verderop in dit hoofdstuk wordt de westelijke richting bekeken]. Passeren van een spoor	
02 volg de Zuidelijke Randweg tot aan de op- en afrit van de A59.	
03 Voordat je de op- en afrit bereikt zijn er bovengrondse hoogspanningskabels gepasseerd.	
03.01 Gemeten hoogte uit Streetsmart h:20.5m Toelaatbare transport hoogte om Hoogspanningskabels te mogen passeren op te vragen bij beheerder	

04 Bij het naderen van de oprit van de A59 wordt er een viaduct gepasseerd. Deze is in de basis niet geschikt voor de bekeken transporten	
05 er dient een afrit gecreëerd te worden om op de landbouwgronden te komen.	
05.01 Het te overkomen hoogteverschil is: minimaal 8.5m	

06 dient er een route gecreëerd te worden. Voldoende draagkrachtig en vlak voor een veilig transport. Blijf aan de noordzijde van de hoogspanningkabels. Er dienen enkele sloten en bomenstroken gepasseerd te worden.	

7.1.3 Klic-melding

01 Netbeheerder: Petrochemical Pipeline Services	

Er zal afstemming met deze partij plaats moeten vinden of deze leiding zonder verdere voorzorgsmaatregelen gepasseerd mag worden.

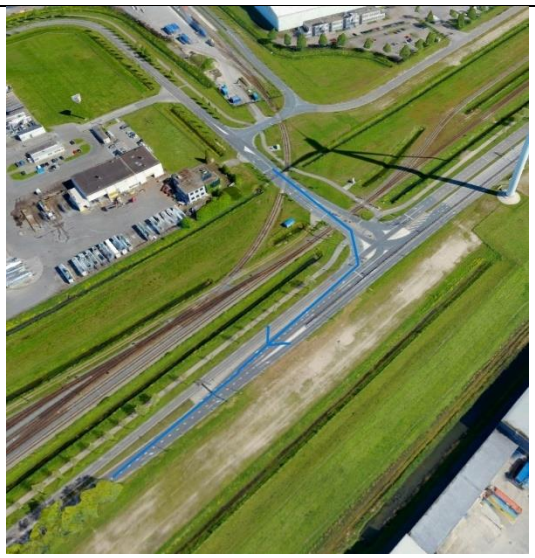
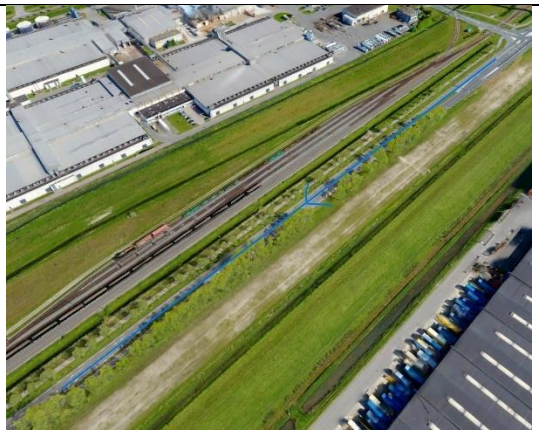
7.2 ROUTE 02, VERVOLG CCT [02]

7.2.1 Overzicht route

Deze route start eveneens bij de CCT bekeken in hoofdstuk 6. Echter wordt er nu een ander uitrit gebruikt. De Zeehavenweg direct richting de Zuidelijke Randweg. Er dient een slinger gemaakt te worden naar de Orionweg. De Orionweg komt weer uit op de Zuidelijke Randweg. Eenmaal op de Zuidelijk Randweg kan er gekozen worden om in noordoostelijk richting te gaan. Dit sluit aan op route reeds bekeken in hoofdstuk 7.1. De Zuidelijk Randweg kan ook in zuidwestelijke richting worden opgedraaid. Dan wordt er aangesloten op de route bekeken in hoofdstuk 7.3. Voordat op deze route wordt aangekomen worden er twee hoogspanningskabels gepasseerd.

7.2.2 Aandachtspunten route

01 Na het lossen op een kade van de CCT richting uitgang aan de Zeehavenweg	
02 Doorgang uitgang nader te onderzoeken. Afslaan richting Orionweg	

03 Op de Orionweg wordt er tweemaal een spoor overgestoken	
04 de Zuidelijk Rnad weg in zuidwestelijk richting afrijden	
5 passeren van eerst hoogspanningskabels	

5.1 Gemeten hoogte uit Streetsmart h:18.9m Toelaatbare transport hoogte om Hoogspanningskabels te mogen passeren op te vragen bij beheerder	
6 na passage van de Middenweg volgen er een tweede keer hoogspanningskabels Hoogte nader in te meten	

7.2.3 Klic-melding

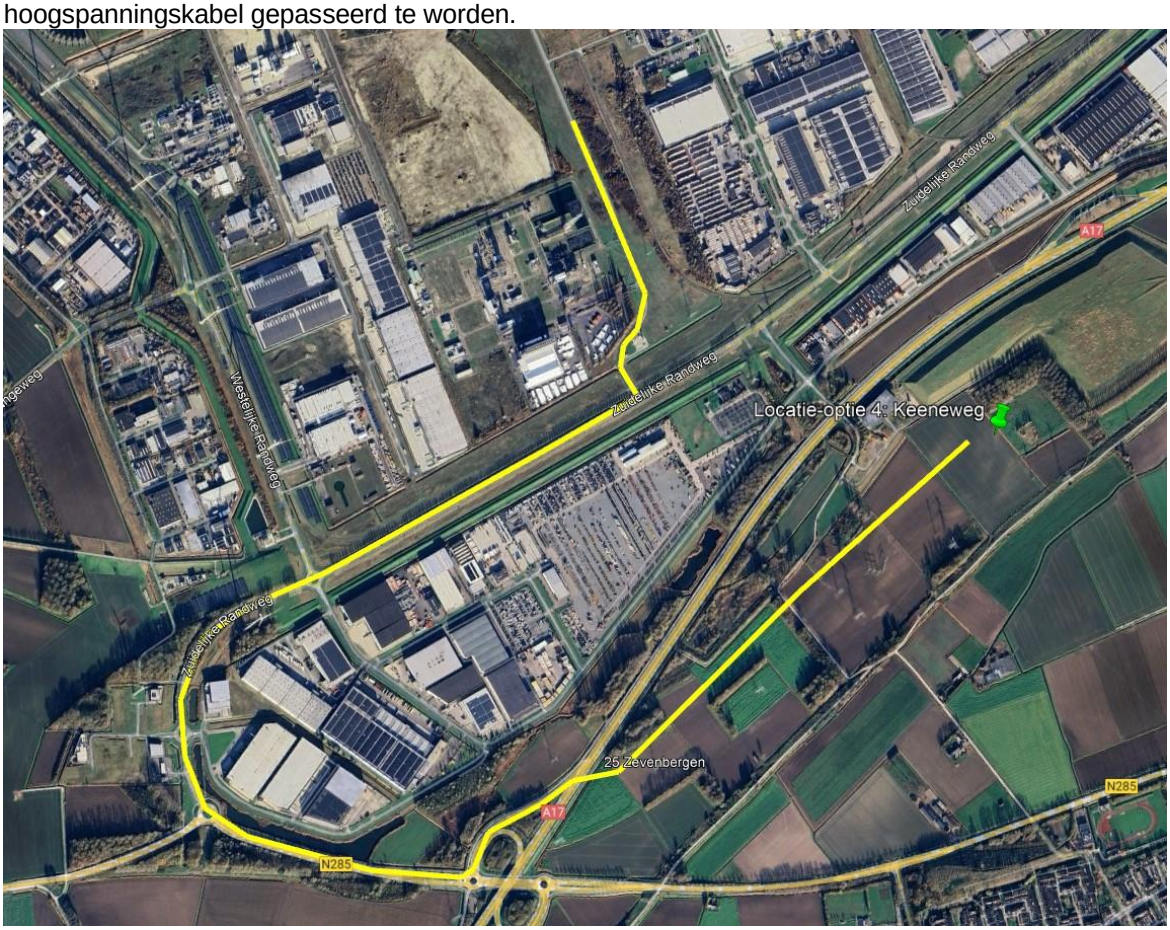
Voor deze route gelden dezelfde aandachtspunten reeds aangegeven in dit hoofdstuk.

Er zal afstemming met deze partij plaats moeten vinden of deze leiding zonder verdere voorzorgsmaatregelen gepasseerd mag worden.

7.3 ROUTE 02, VERVOLG CHEMIEWEG [03]

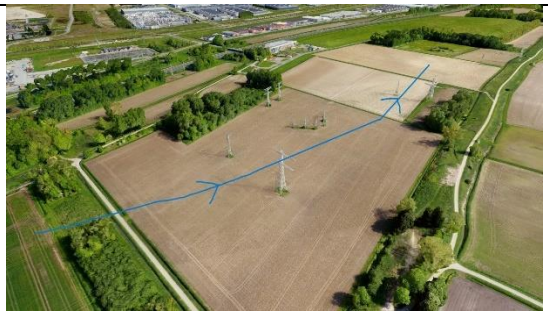
7.3.1 Overzicht route

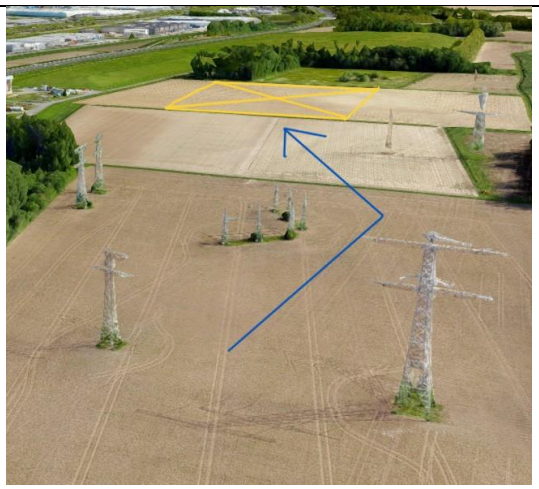
Deze route is een vervolg op de Chemieweg bekeken in hoofdstuk 6. Aan gekomen op de Zuidelijk Rand weg wordt deze in zuidwestelijk richting afgereden. Er worden 3 rotondes ‘’recht overgestoken’’ om zo op de N285 te komen. De vierder rotonde ‘’driekwart’’ om zo op de oprit naar de A17 te geraken, zie noordelijke richting. [De rotondes dienen later in detail bekeken te worden, waar nodig.] eenmaal op de A17 de snelweg haakt oversteken om via, een tijdelijk te creëren, afrit de landbouwgronden in te kunnen. Vervolgens tussen de hoogspanningsmasten te blijven en richting de locatie te transporteren. Echter dient er ook op de landbouwgronden eenmaal een hoogspanningskabel gepasseerd te worden.



7.3.2 Aandachtspunten route

1 draai in de Zuidelijke Randweg op in westelijke richting	
2 rechtdoor over rotonde	
3 rechtdoor over rotonde	

4 ''driekwart'' rotonde en oprit naar A17 opgaan Vervolgende A17 haaks oversteken en er dient een afrit gemaakt worden om op de landerijen te komen Hoogteverschil: 2m	
4.1 Te creëren afrit van A17	
5 Blijf tussen de twee hoogspanningskabels Er dienen verscheidene sloten gepasseerd te worden	
6 langs 'knooppunt'' van hoogspanningskabels Voor op eindlocatie aan gekomen wordt nog eenmaal onder kabels door	

6.1 ‘’knooppunt’’	

7.3.3 Klic-melding

Voor deze route gelden dezelfde aandachtspunten al aangegeven in dit hoofdstuk. In deze studie is er geen specifieke Klic melding gedaan voor onder de Zuidelijke Ransweg / N285 en de oprit naar A17.

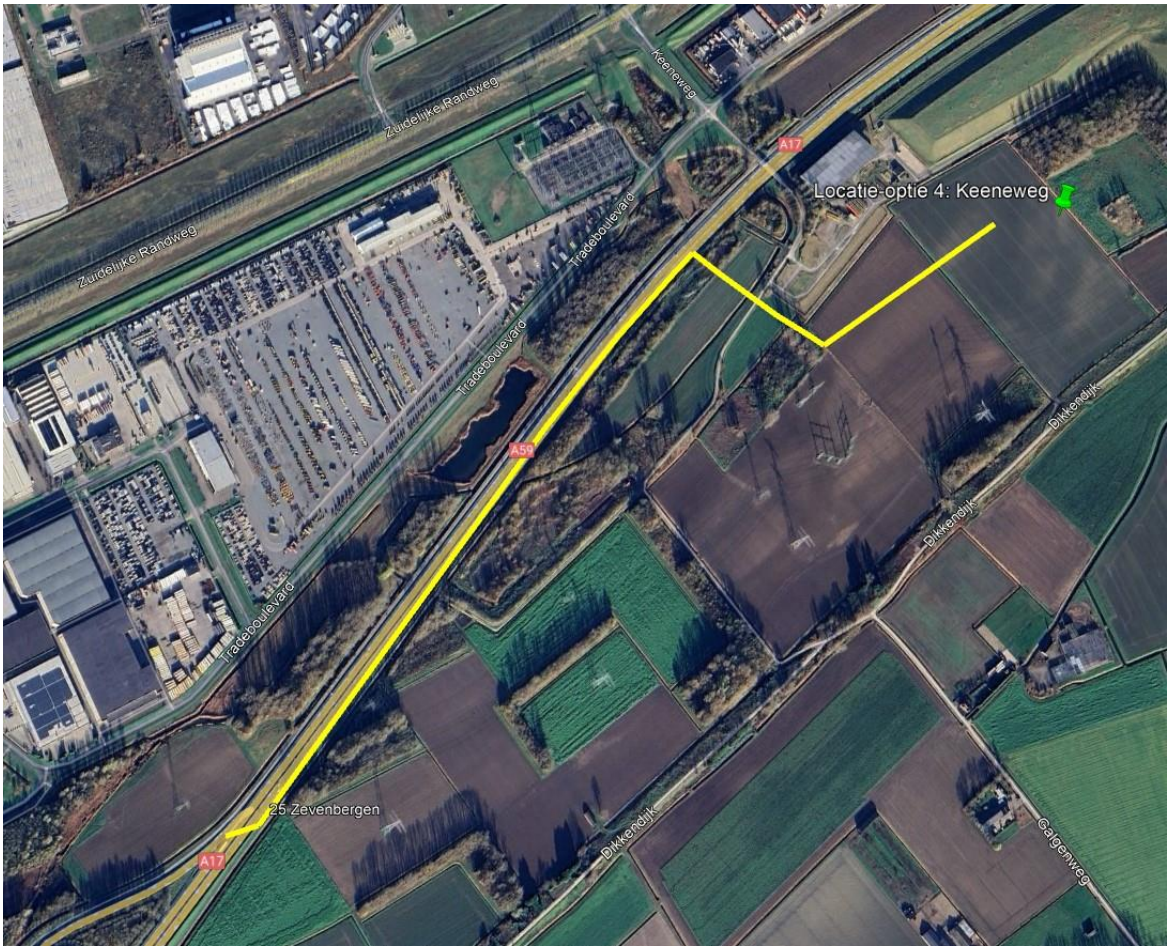
Er zal afstemming met deze partij plaats moeten vinden of deze leiding zonder verdere voorzorgsmaatregelen gepasseerd mag worden.

7.4 ROUTE 04, VAN DER VLIST [04]

7.4.1 Overzicht route

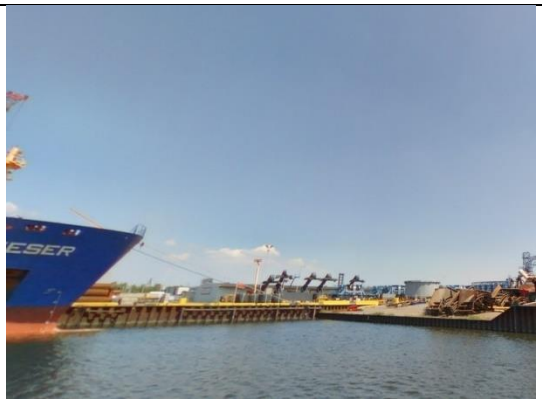
De route start bij Van der Vlist Terminal Moerdijk [04_04]. Meer informatie is terug te vinden in bijlage C. Via de uitgang rechtsaf de Apolloweg op. Vervolgens de Komeetweg op en deze uitrijden tot de Graanweg. Hier linksaf richting de Oostelijke Randweg. Via de Oostelijk Randweg kan er rechtsaf de Transitoweg opgegaan worden. Op deze weg worden er twee sporen gepasseerd om daarna linksaf de Zeehavenweg op draaien. Voordat de uitgang van de CCT komt me nog een spoor tegen. Vervolgens wordt er op de route over gegaan van ‘’Route 02, vervolg CCT [02]’’ zie hoofdstuk 7.2.

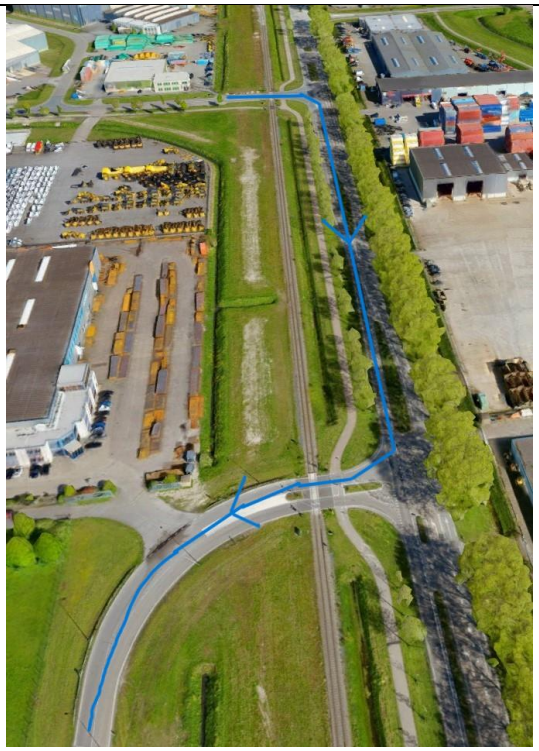
Alternatieve afrit van A17



7.4.2 Aandachtspunten route

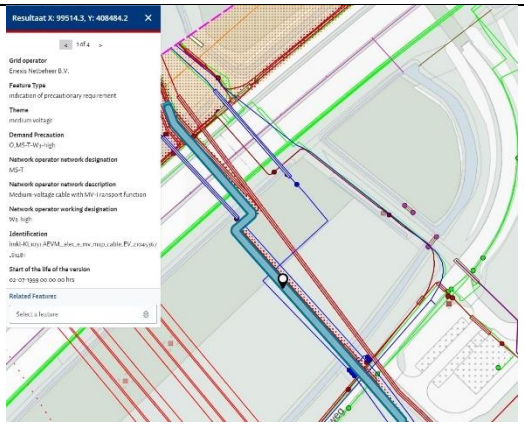
1 Bij Van der Vlist is zowel LoLo als RoRo mogelijk. Details zijn terug te vinden in Bijlage C. Ruim voldoende kade lengte Kan ook uitgang direct op de Komeetweg gekozen worden	

1.1 mogelijke RoRo kade	
2 Uitgang aan de Komeetweg. Rechtaf	
2.1 Poort aan de Komeetweg is 13.4m breed.	

3 Vervolg Komeetweg	
4 Linksaf de Graanweg op draaien	
5 Draai rechts de Oostelijke Randweg op. Tweemaal het spoor over De Transitoweg op. [Om zo niet een viaduct te ontwijken.	

6 Vervolg op Transitoweg Wederom passage van spoor	
7 Vervolg op Transitoweg	
8 Na nogmaals een passage van een spoorweg wordt er aan gesloten op de reeds bekeken route	
<u>Alternatieve afrit A17</u>	
Na het passeren van hoogspanningskabels op de A17 dient er een tijdelijke afrit gecreëerd te worden.	

7.4.3 Klic-melding

01 Ter hoogte van de alternatieve afrit van de A17 bevinden zich meerdere ondergrondse leidingen. Zoals van bijvoorbeeld: - Enexis Netbeheer B.V. - Ziggo B.V. - Brabant Water	

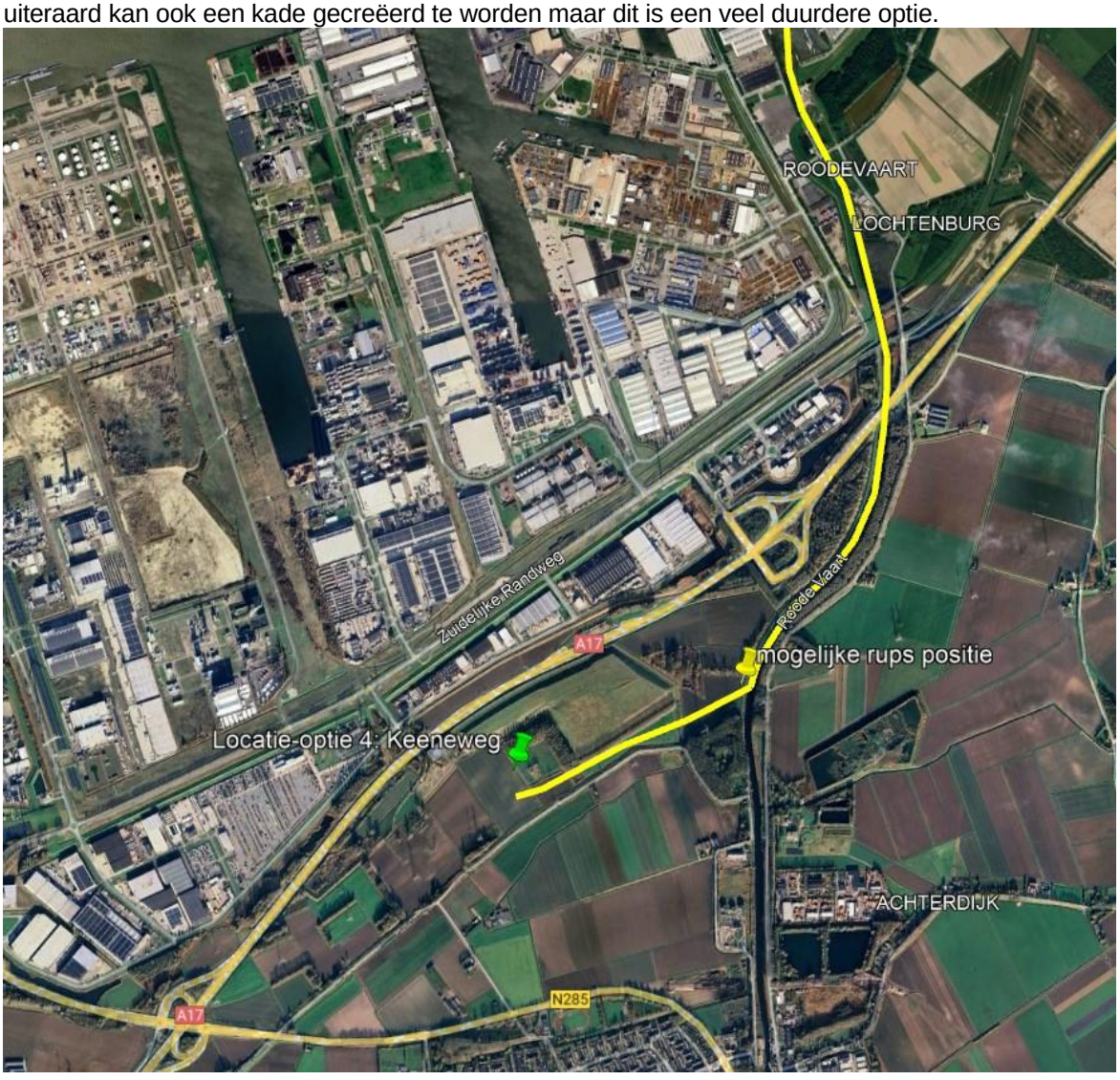
Verder gelden voor deze route dezelfde aandachtspunten al aangegeven in dit hoofdstuk. In deze studie is er geen specifieke Klic melding gedaan voor onder de Zuidelijke Ransweg / N285 en de oprit naar A17.

Er zal afstemming met deze partij plaats moeten vinden of deze leiding zonder verdere voorzorgsmaatregelen gepasseerd mag worden.

7.5 ROUTE 05, ROODE VAART [05]

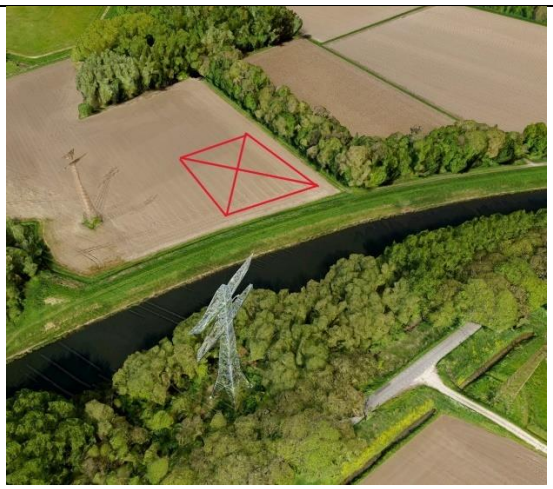
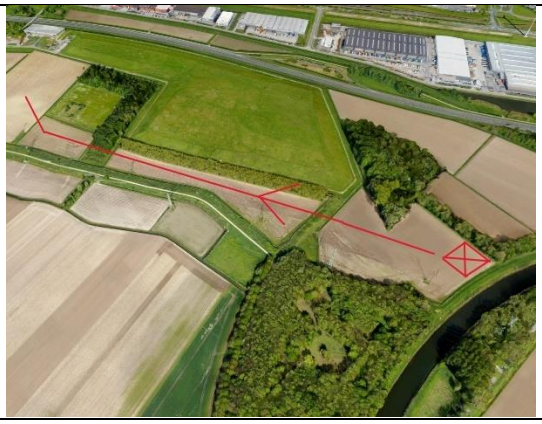
7.5.1 Overzicht route

Bij deze route is er gekeken naar de mogelijkheid om over de Roode Vaart dicht bij de locatie te komen. Via deze route kom je langs een sluit, een ophaalbrug, een spoorbrug en twee viaducten. Er dient een loslocatie gemaakt te worden. In deze studie is gekeken naar een los locatie met kranen, uiteraard kan ook een kade gecreëerd te worden maar dit is een veel duurdere optie.

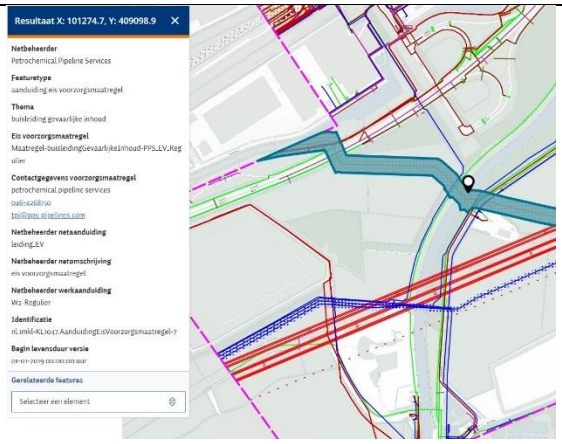
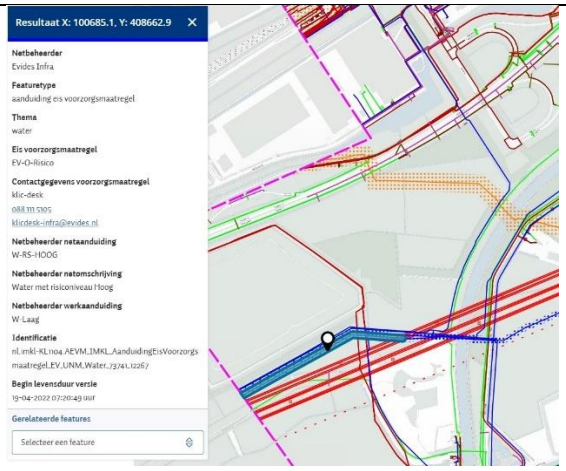


7.5.2 Aandachtspunten route

1 door de sluis-Roodevaart	
2 informatie sluis-Roodevaart	Schuttijden sluis-Roodevaart **sluis Roodevaart** Op verzoek hoogte hefdeur tot NAP+14,60m. **Breedte:** 7.5 meter, lengte: 87 meter. **Schutlengte:** 92.5 meter. **Drempeldiepte** beneden/buiten: 2.8 meter, drempel diepte boven/binnen: 2.1 meter. **Marifoonkanaal: Kanaal 22**, Marifoon twee richtingen **Telefoonnummer: 0168-412346** **Opmerking:** De laatste schutting zal steeds een half uur voor sluitingstijd plaatsvinden, met dien verstande dat alleen van buiten naar binnen wordt geschut en de hefdeur aan de buitenzijde dan zal worden afgesloten.
3 Mogelijke Scheepstypen: - Klasse 1 – Spits - Klasse 2 – Kempenaar Onder voorbehoud van stabiliteit .	

4 vaarroute passeert de volgende objecten: - Sluis - Ophaalbrug - Spoorweg - 2 viaducten - Ondergrondse leiding gevaarlijke stoffen	
5 Mogelijke loslocatie voor rupskraan. Deze is voorbij de ondergronds leidingen en voor de hoogspanningskabels	
6 blijf aan noordzijde van hoogspanningskabels. Over een aantal sloten	

7.5.3 Klic-melding

01 Netbeheerder: PPS leiding met gevaarlijke inhoud. Deze wordt echter gepasseerd over het water	
02 Netbeheerder Evides Infra. Ondergronds leiding voor water met risiconiveau Hoog	

Er zal afstemming met deze partij plaats moeten vinden of deze leiding zonder verdere voorzorgsmaatregelen gepasseerd mag worden.

8 LOCATIE-OPTIE 6 RODE VAART

In dit hoofdstuk zullen er verschillende routes/ kades in nader detail worden bekeken. In hoofdstuk 10 zullen de pluspunten, minpunten en risico's worden opgesomd aansluitend met een advies.

Voor deze locatie zijn de volgende routes/ kades en vervolg routes bekeken:

01 DCS [Drecht Coating Services B.V.]
02 Sivomatic B.V.
03 Haven Moerdijk
04 Werf55

Opdrachtgever	TenneT TSO B..V.	SAP nr.	6100000016	Status	Ter informatie
Project	Studie substation Moerdijk	Doc. nr.	16008249-M01	Datum	27 March 2025
Onderwerp	Route studie	Referentie	JBer	Versie	00

8.1 ROUTE 01, DRECHT COATING SERVICE B.V [01]

8.1.1 Overzicht route

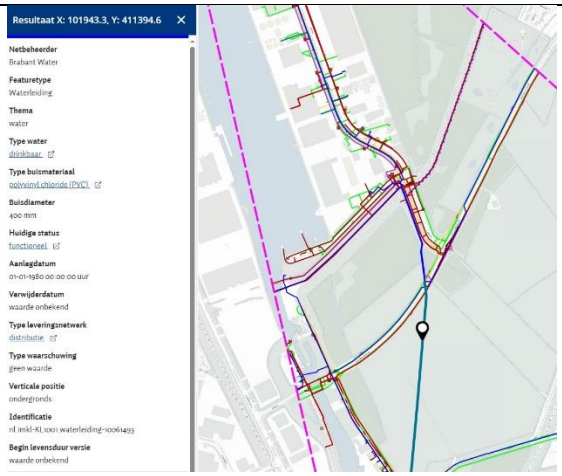
Route start bij de kade van DCS. Hier zijn mogelijkheden voor een LoLo-actie. Eenmaal op trailer wordt over het terrein van DCS naar de uitgang gereden. Deze komt uit op de Appelweg. De Appelweg komt uit op de Johan Willem Frisostraat. Deze wordt opgereden en na een paar honderd meter wordt er een toegang gecreëerd naar het uiteindelijke terrein.

8.1.2 Aandachtspunten route

0 doormidden van LoLo lossen van Trafo's uit schip. Details zijn terug te vinden in Bijlage C. Vervolgens over terrein van DCS naar uitgang	
0.1 Pier lijkt niet geschikt voor RoRo-actie	
1 Rechtsaf de Appelweg op. Tijdelijke verstoring van openbare weg	

2 Er wordt een afsluitbare poort gepasseerd, deze kan de verbinding met de oostelijke kaden van de Insteekhaven Roode Vaart afsluiten. De Appelweg komt uit op de Johan Willem Frisostraat	
3 na een paar honderd meter dient er een doorgang gemaakt te worden naar het terrein van de eind bestemming.	
4 Transportroute gaat door bomenrij heen,	

8.1.3 Klic-melding

01 op de locatie waar de transformatoren uiteindelijk dienen te komen in dit hoofdstuk bevindt zicht een waterleiding Netbeheerder: Brabant Water	

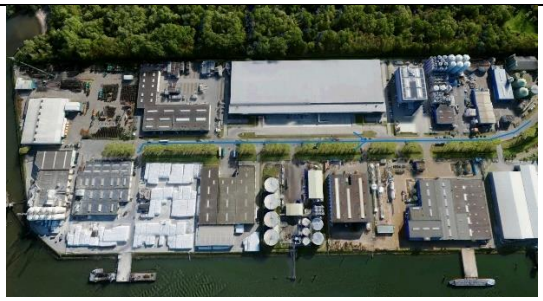
Er zal afstemming met deze partij plaats moeten vinden of deze leiding zonder verdere voorzorgsmaatregelen gepasseerd mag worden.

8.2 ROUTE 02, SIVOMATIC B.V. [2]

8.2.1 Overzicht route

Route start bij de kade van Sivomatic B.V. Hier zijn mogelijkheden voor een LoLo-actie. Eenmaal op trailer wordt over het terrein van Sivomatic B.V. naar de uitgang gereden. Deze komt uit op de Appelweg. De Appelweg komt uit op de Johan Willem Frisostraat. Deze wordt opgereden en na een paar honderd meter wordt er een toegang gecreëerd naar het uiteindelijke terrein. Wanneer de uitgang van DCS wordt gepasseerd gaat deze route over in de route al besproken in dit hoofdstuk.

8.2.2 Aandachtspunten route

0 doormidden van LoLo lossen van Trafo's uit schip. Details zijn terug te vinden in Bijlage C. Vervolgens over terrein van Sivomatci B.V. naar uitgang	
01 Rechtsaf de Appelweg op. Sluit aan op route van ''DCS''	

8.2.3 Klic-melding

Voor deze route dezelfde aandachtspunten al aangegeven in dit hoofdstuk.

Er zal afstemming met deze partij plaats moeten vinden of deze leiding zonder verdere voorzorgsmaatregelen gepasseerd mag worden.

8.3 ROUTE 03, HAVEN MOERDIJK [3]

8.3.1 Overzicht route

Route start bij de haven van Moerdijk. Haven is beperkt bereikbaar met bekeken transporten. Ook is een RoRo-actie niet mogelijk. Hierdoor is een LoLo-actie benodigd. Een geschikte sheerleg kan er niet komen waardoor grote mobiele kranen of een rups moet worden gemobiliseerd. Hiervoor is te weinig ruimte. Deze route gaat vervolgens door Moerdijk. Dit werpt veel belemmeringen op en wordt daarom niet gezien als reëel optie.

Aandachtspunten route

Niet van toepassing.

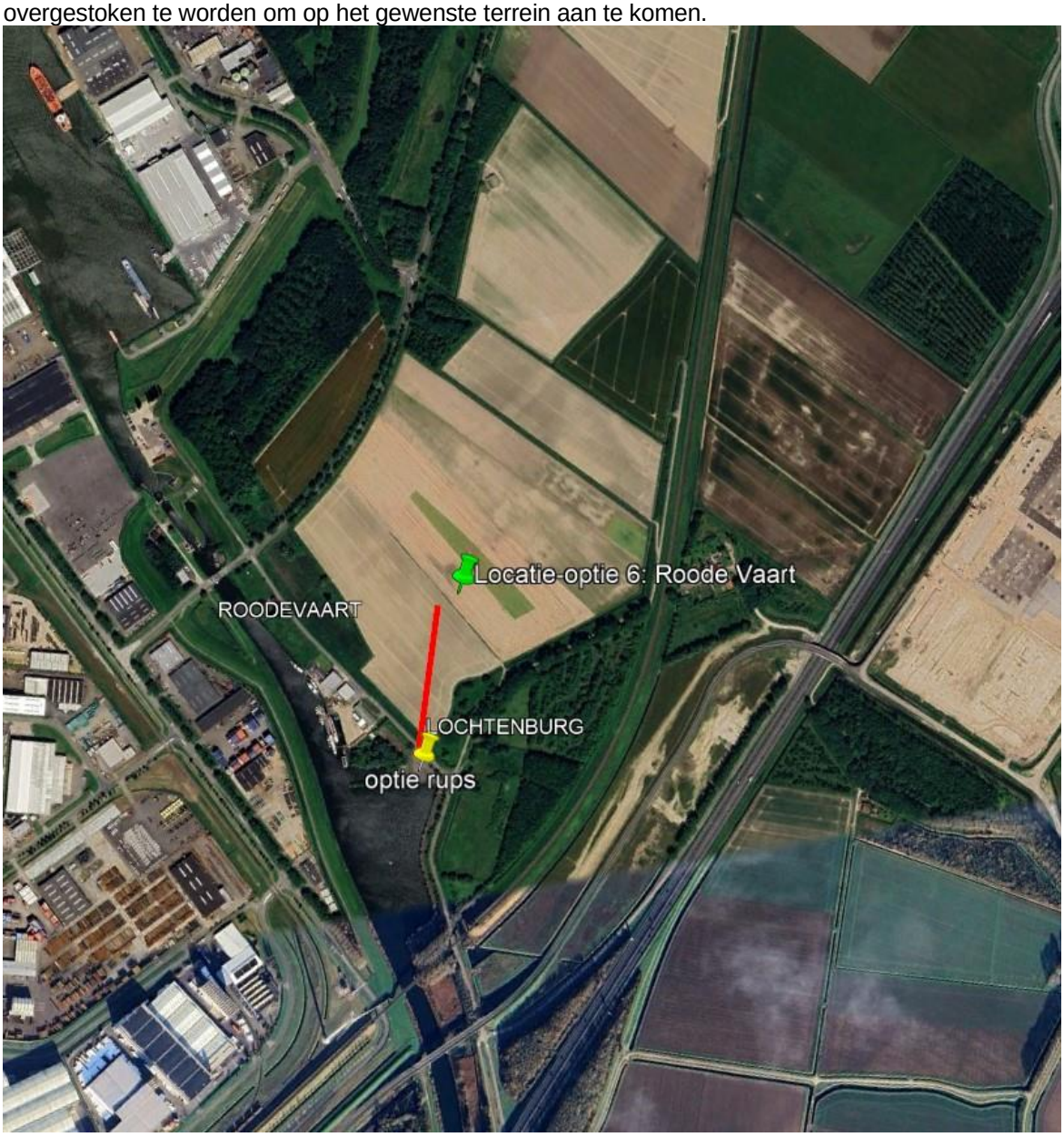
8.3.2 Klic-melding

Niet van toepassing.

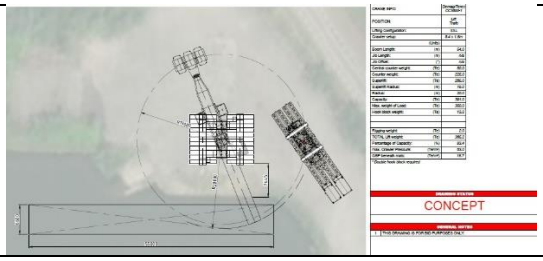
8.4 ROUTE 04, ROODE VAART [4]

8.4.1 Overzicht route

Route start bij inham tussen de ophaalbrug en het eerste viaduct. Deze locatie zou kunnen funderen als LoLo-locatie. RoRo lijkt voor alsnog hier niet mogelijk. Mede door de breedte beperking van de sluis en de totale massa/ zwaartepunt van de Trafo. De stabiliteit van het drijvend object zal zeer beperkt zijn en dus niet geschikt voor een deze operatie. Er dient één weg, Roodevaart, overgestoken te worden om op het gewenste terrein aan te komen.



8.4.2 Aandachtspunten route

00 locatie van potentiële locatie rups Meer informatie is ingewonnen bij: Port of Moerdijk	
01 Enkel de weg Roodevaart oversteken.	
02 Mogelijkheid van rups verder te onderzoeken	

8.4.3 Klic-melding

Voor deze route dezelfde aandachtspunten al aangegeven in dit hoofdstuk.

Er zal afstemming met deze partij plaats moeten vinden of deze leiding zonder verdere voorzorgsmaatregelen gepasseerd mag worden.

9 LOCATIE-OPTIE 07&09

Deze twee locatie opties liggen naast elkaar en zijn daarom als dezelfde beschouwd. De routes in dit hoofdstuk is een vervolg op andere routes. Alle loslocaties zijn bekeken in voorgaande hoofdstukken. Er is ook een mogelijk tijdelijke loslocatie aan de Roode Vaart opgenomen. In hoofdstuk 10 zullen de pluspunten, minpunten en risico's worden opgesomd aansluitend met een advies.

Voor deze locatie zijn de volgende routes/ kades en vervolg routes bekeken:

01 Route 01, vervolg Zuidelijke Randweg
02 Route 02, vervolg Johan Willem Frisostraat
03 Route 03, Roode Vaart

Opdrachtgever	TenneT TSO B..V.	SAP nr.	6100000016	Status	Ter informatie
Project	Studie substation Moerdijk	Doc. nr.	16008249-M01	Datum	27 March 2025
Onderwerp	Route studie	Referentie	JBer	Versie	00

9.1 ROUTE 01, VERVOLG ZUIDELIJKE RANDWEG [1]

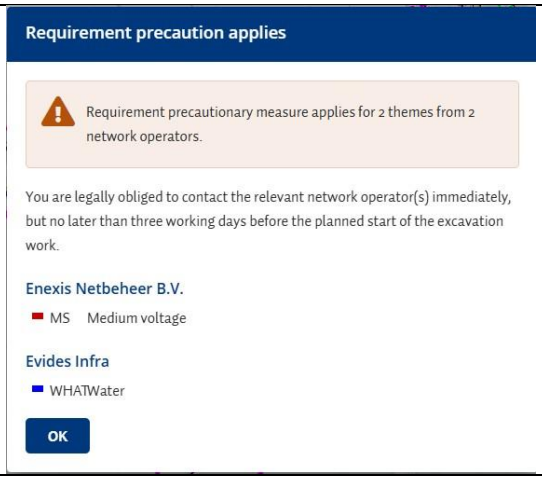
9.1.1 Overzicht route

Route sluit aan op de Zuiderlijke Randweg. Vervolgens gaat deze over het nieuwe viaduct over de Roode Vaart. Om vervolgens na een ongeveer vijfhonderd meter de A17 haaks over te steken. Ook zal het nieuwe viaduct over de A17 belicht worden.

9.1.2 Aandachtspunten route

00 Rechts af naar de nieuwe weg	
01 Over de nieuwe weg naar of: 1. Haaks over de A17 2. Door rijden tot het nieuwe Viaduct over de A17	
01.1 Dient een tijdelijke overgang gecreëerd te worden haaks over de A17	
01.2 Doorrijden op de nieuwe weg naar het nieuwe viaduct over de A17 Deze optie wordt bekeken verderop in dit hoofdstuk	

9.1.3 Klic-melding

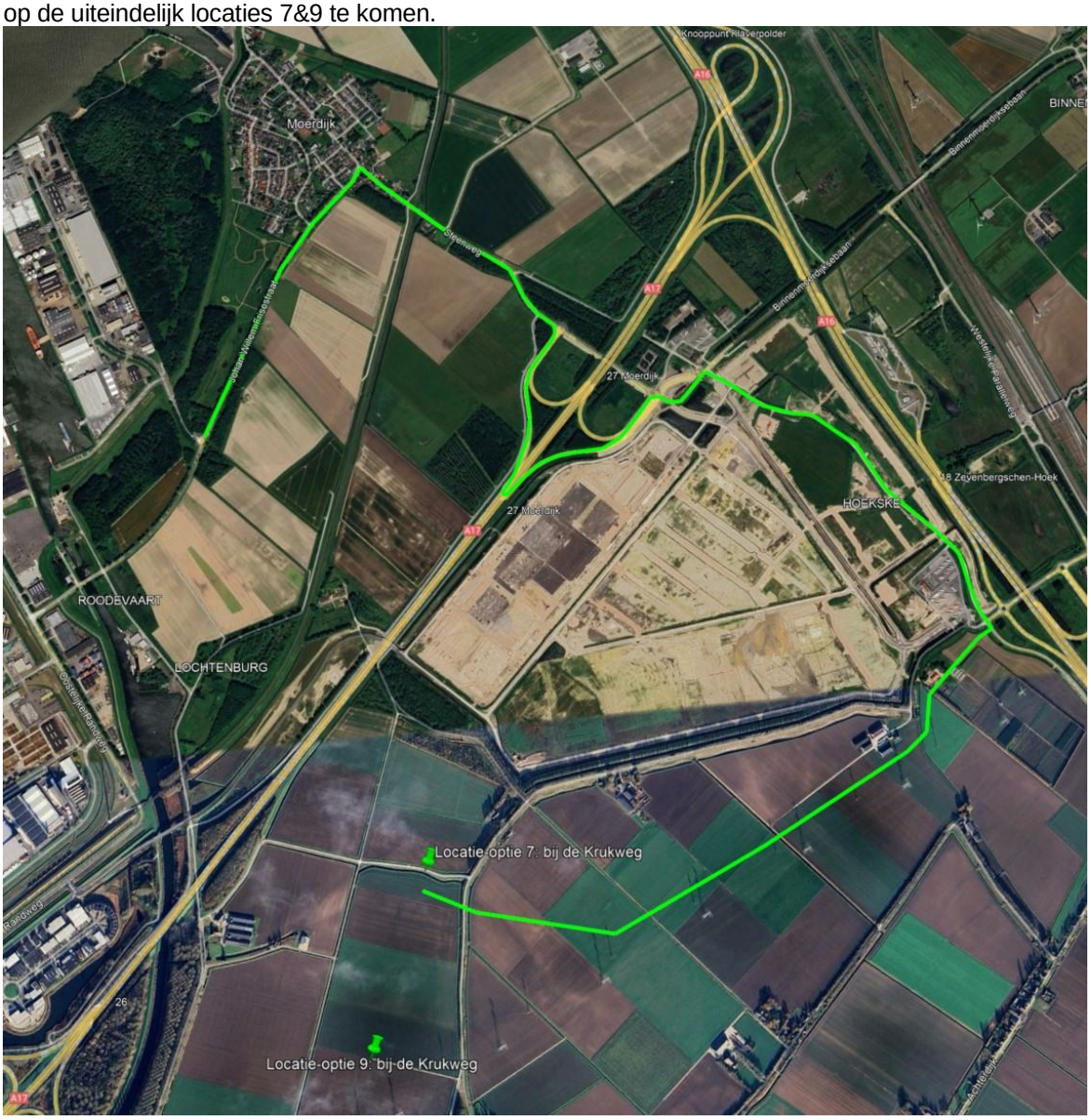
Op deze locatie zijn er weinig interactie met ondergrondse leidingen. Neemt niet weg dat deze er wel zijn bij voorgaande gedeelte van de routes.	

Er zal afstemming met deze partij plaats moeten vinden of deze leiding zonder verdere voorzorgsmaatregelen gepasseerd mag worden.

9.2 ROUTE 02, VERVOLG JOHAN WILLEM FRISOSTRAAT [2]

9.2.1 Overzicht route

Route sluit aan op de Johan Willem Frisostraat. Deze naar Moerdijk volgen. Rechtsaf slaan op de Steenweg. De Steenweg volgen naar rotende voor de oprit naar de A17. Oprit nemen voor A17 in zuidelijke richting. Een maan op de A17 deze haaks oversteken en de afrit oprijden. Bij rotonde de afslag nemen naar, wederom, de Steenweg. Deze weg gaat over in de Moerdijkseweg. Eenmaal het nieuwe industrieterrein gepasseerd kom je op de Achterdijk. Hier dient een afrit gecreëerd te worden om op de landbouwgronden te komen. Blijf aan de noordzijde van de hoogspanningskabels om zo op de uiteindelijk locaties 7&9 te komen.



9.2.2 Aandachtspunten route

00 Vervolg op route vanuit DSC en Sivomatic	
01 Over de Johan Willem Frisostraat Hier dienen de bomen gesnoeid te worden	
01.01 Impressie van Johan Willem Frisostraat Getoonde tak op hoogte 8.3m	

Opdrachtgever	TenneT TSO B..V.	SAP nr.	6100000016	Status	Ter informatie
Project	Studie substation Moerdijk	Doc. nr.	16008249-M01	Datum	27 March 2025
Onderwerp	Route studie	Referentie	JBer	Versie	00

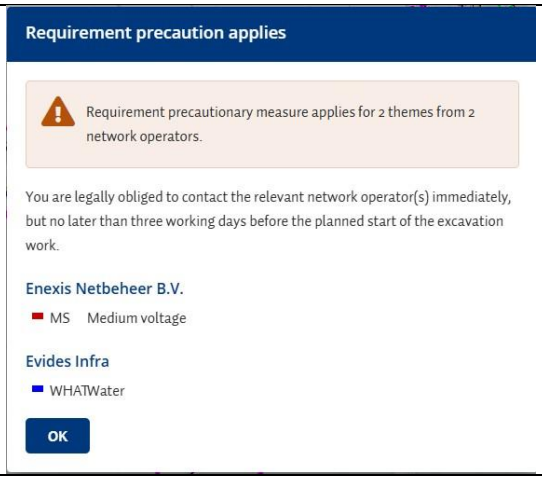
02 Bij Moerdijk een rechterdraai maken de Steenweg op. Eventueel egaliseren en obstakel vrij maken.	
03 Passeren van een spoor, geen bovengronds kabels. Kies de oprit om de A17 in zuidelijk richting op te rijden.	
03.1 spoorwegovergang en een versmalling	

04 Oprit afrijden en haaks de A17 oversteken om zo direct de afrit op te kunnen rijden.	
05 via een rotonde weer op de Steenweg komen	
06 Steenweg gaat over in Moerdijkseweg. Volgen tot voorbij het bedrijventerrein Hier wordt ook een soort van dijk gepasseerd. Aangekomen bij een kruispunt wordt deze recht overgestoken de Achterdijk op om deze gelijk weer af te gaan via een tijdelijke afrit.	

07 via afrit de landbouwgronden op. Hier zal over een erf gegaan worden en over diverse sloten. Te allen tijde aan de noordzijde van de bovengrondse hoogspanningskabels.	
07.1 De te creëren afrit heeft een hoogte verschil van ongeveer 4m	
08 Passeren van diverse sloten en percelen. Ook de Lange Dreef wordt overgestoken en zal hinder veroorzaken op de openbare weg	

09 Uiteindelijk een positie kiezen waar de Arenbergsesingedijk over te steken. Dit zal hinder veroorzaken op de openbare weg. Waarna aangekomen wordt op de eind locatie 7&9	

9.2.3 Klic-melding

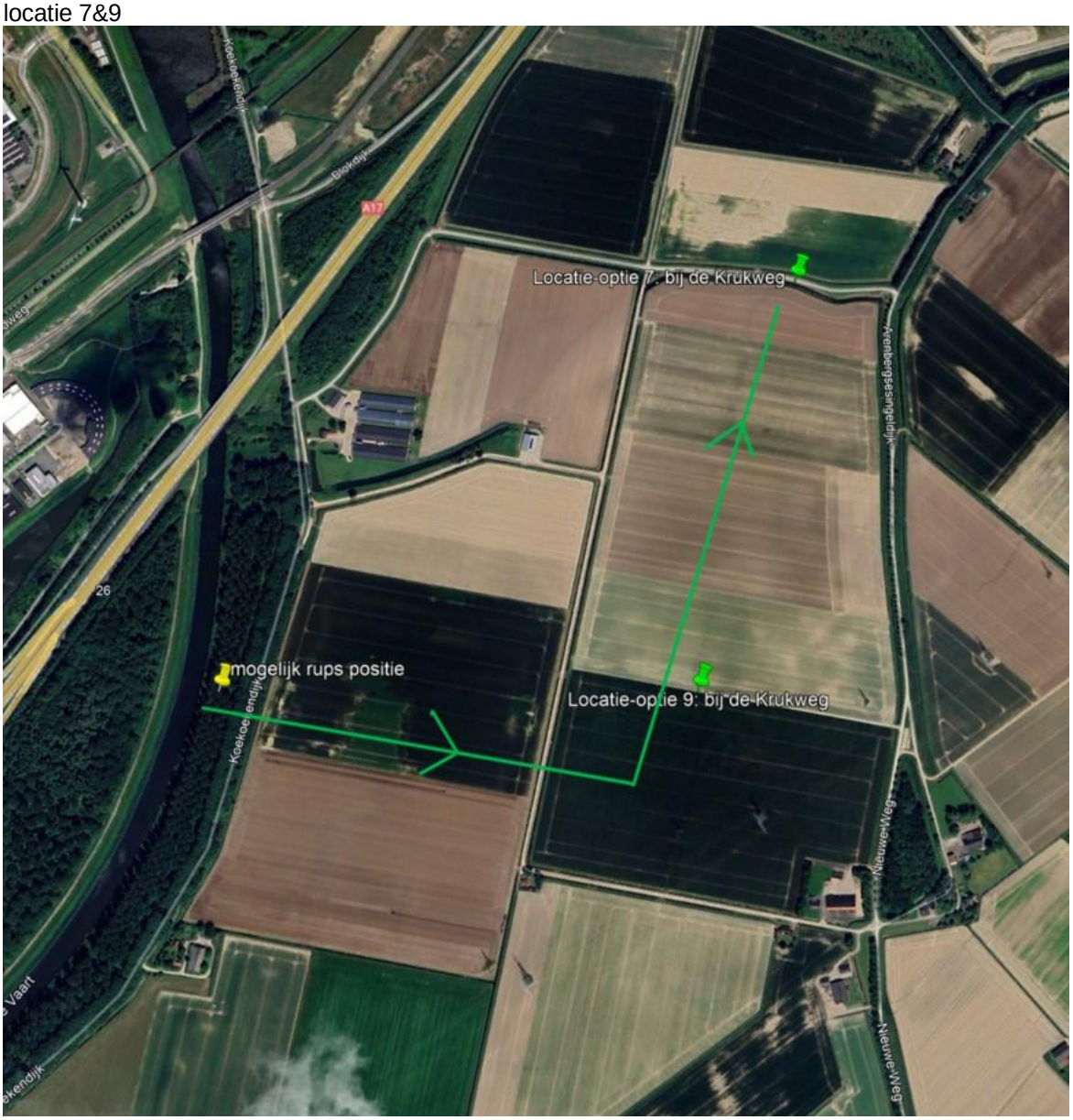
Op deze locatie zijn er weinig interactie met ondergrondse leidingen. Neemt niet weg dat deze er wel zijn bij voorgaande gedeelte van de routes.	

Er zal afstemming met deze partij plaats moeten vinden of deze leiding zonder verdere voorzorgsmaatregelen gepasseerd mag worden.

9.3 ROUTE 03, ROODE VAART [3]

9.3.1 Overzicht route

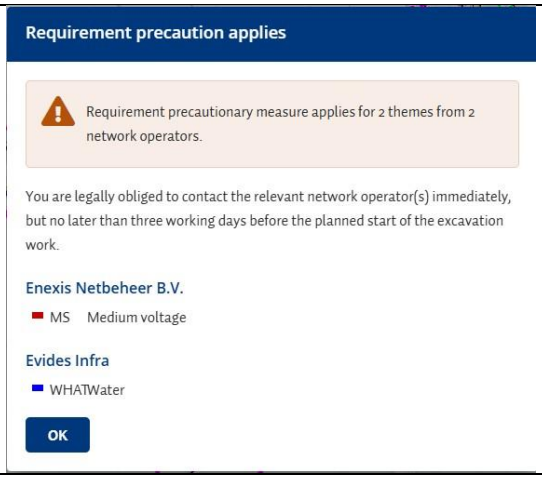
Route is gelijk aan de route over de Roode Vaart eerder bekeken in hoofdstuk 7. Echter wordt er een loslocatie gecreëerd aan de oostzijde voor het passeren van de ondergrondse leidingen voor gevaarlijk vloeistoffen. Eenmaal gelost dient er een relatief korte route gemaakt te worden naar locatie 7&9



9.3.2 Aandachtspunten route

00 locatie van tijdelijk rups positie voor het lossen uit binnenvaartschip.	

9.3.3 Klic-melding

Op deze locatie zijn er weinig interactie met ondergrondse leidingen. Neemt niet weg dat deze er wel zijn bij voorgaande gedeelte van de routes.	

Er zal afstemming met deze partij plaats moeten vinden of deze leiding zonder verdere voorzorgsmaatregelen gepasseerd mag worden.

10 SAMMENVATTING/ ADVIES

10.1 LOCATIE-OPTIE 2 CHEMIEWEG

01Shell [02_01]

---

1. ‘’Manifold 8’’

Pluspunten

- Korte transportroute
- Bekend terrein voor Mammoet
- Minimale aanpassingen

Minpunten

- Kade is niet geschik voor RoRo-actie of faciliteren van kraan.
- Zeer beperkende GBP, opgelegd door Shell
- Afhankelijk van LoLo-actie [met Sheerleg]

Risico’s

- Afhankelijk van beschikbaarheid van Sheerleg
- Afhankelijk van planning Shell
- Passeren van ondergronds leidingen voor gevaarlijke stoffen

---

2. Tijdelijk / nieuwe RoRo kade – verlengde van weg 14

Pluspunten

- Korte transportroute
- Bekend terrein voor Mammoet

Minpunten

- Creëren van nieuwe kade

Risico’s

- Afhankelijk van planning Shell
- Passeren van ondergronds leidingen voor gevaarlijke stoffen

---

3. Tijdelijk / nieuwe RoRo kade – buiten Shell toegangspoort

Pluspunten

- Kortste transportroute

Minpunten

- Creëren van nieuwe kade

Risico’s

- Passeren van ondergronds leidingen voor gevaarlijke stoffen

Locatie-optie 2 Chemieweg

02 OBM [02_02]

Pluspunten

- Korte transport route
- Aanwezigheid van een operationele kade

Minpunten

- Aanpassing van operationele kade
- Route creëren voor transport

Risico's

- Passeren van meerdere ondergronds leidingen voor gevaarlijke stoffen

Locatie-optie 2 Chemieweg

03 Attero [02_03]

Pluspunten

- Aanwezigheid van een operationele kade
- Bekend terrein voor Mammoet

Minpunten

- Passeren van obstakels op Attero terrein. Waaronder een parkeerterrein
- Passeren van spoor

Risico's

- Passeren van meerdere ondergronds leidingen voor gevaarlijke stoffen

Locatie-optie 2 Chemieweg

04 CCT b.v. [02_04]

Pluspunten

- Aanwezigheid van een operationele kade
- Mogelijke tussen opslag bij Euro-Rijn XL Logistics B.V.

Minpunten

- Passeren van obstakels op CCT terrein. Waaronder een toegangspoort
- Passeren van bovengrondse hoogspanningskabels
- Over meerdere bedrijventerreinen voor aankomst openbare weg

Risico's

- Passeren van meerdere ondergronds leidingen voor gevaarlijke stoffen
- Passeren van bovengrondse hoogspanningskabels

Advies:

Mogelijke routes voor optie 2 samenvattend kan Mammoet het volgende advies uitbrengen:
De voorkeur zou uitgaan naar het creëren van een nieuwe kade buiten de Shell locatie. Om reden dat dan de meeste onzekerheden worden uitgesloten en de transport route het kortst

10.2 LOCATIE-OPTIE 4 KEENEWEG

Locatie-optie 4 Keeneweg

Route01, vervolg Middenweg [04_01]

Pluspunten

-

Minpunten

- Een viaduct welke in de basis niet gepasseerd kan worden.

Risico's

- Afrit creëren naar landbouwgronden
- Passeren van meerdere ondergronds leidingen voor gevaarlijke stoffen
- Passeren van bovengrondse hoogspanningskabels

Locatie-optie 4 Keeneweg

Route 02, vervolg CCT

Pluspunten

- Aanwezigheid van een operationele kade

Minpunten

- Oversteken van twee sporen

Risico's

- Passeren van bovengrondse hoogspanningskabels

Locatie-optie 4 Keeneweg

Route 03, vervolg Chemieweg

Pluspunten

- Aanwezigheid van een operationele kade

Minpunten

- Hinder op de A17

Risico's

- Passeren van bovengrondse knooppunt hoogspanningskabels op landbouwgronden

Locatie-optie 4 Keeneweg

Route 04, Van der Vlist

Pluspunten

- Door alternatieve afrit wordt het ''knooppunt'' van hoogspanningskabels ontweken.

Minpunten

- Oversteken van vijf sporen
- Hinder op de A17

Risico's

-

Locatie-optie 4 Keeneweg

Route 05, Roode Vaart

Pluspunten

- Door Roode Vaart te gaan wordt het ‘’knooppunt’’ van hoogspanningskabels ontweken.
- Geen belemmeringen door ondergronds leidingen voor gevaarlijke stoffen
- Geen belemmeringen op openbare wegen

Minpunten

- Afhankelijk van tijden van sluis

Risico’s

- Geen toestemming krijgen voor een tijdelijke los plek aan de Roode Vaart

Advies:

Mogelijke routes voor optie 4 samenvattend kan Mammoet het volgende advies uitbrengen:
De voorkeur zou uitgaan naar het creëren van een nieuwe loslocatie aan de Roode Vaart. Om reden dat dan de meeste onzekerheden worden uitgesloten en de transport route het kortst. Ook zal er geen belemmeringen zijn op de openbare wegen.

10.3 LOCATIE-OPTIE 6 ROODE VAART

Locatie-optie 6 Roode Vaart

Route01, DCS

Pluspunten

- Aanwezigheid van een operationele kade
- Relatief korte route

Minpunten

- Hinder op de openbare wegen

Risico's

- Afsluiting van toegangsweg naar de oostelijke kade van de Insteekhaven Roode Vaart

Locatie-optie 6 Roode Vaart

Route02, Sivomatic B.V.

Pluspunten

- Aanwezigheid van een operationele kade
- Relatief korte route

Minpunten

- Hinder op de openbare wegen

Risico's

- Afsluiting van toegangsweg naar de oostelijke kade van de Insteekhaven Roode Vaart

Locatie-optie 6 Roode Vaart

Route03, Haven Moerdijk

N.V.T.

Locatie-optie 6 Roode Vaart

Route04, Roode Vaart.

Pluspunten

- Korte route
- Minimale belemmering van apenbare wegen

Minpunten

- Kade onduidelijk voor faciliteren rups

Risico's

- Vergunning aanvraag voor gebruik maken van kade achter ''Poort 3''

Advies:

De route vanuit DCS en Sivomatic zijn geschikt en zullen wat belemmeringen veroorzaken op de openbare wegen. Het gebruik maken van de kade achter ''Poort 3'' zou verder onderzocht moeten worden voor haalbaarheid maar wanneer haalbaar zou deze de voorkeur verdienen boven de andere kades. Reden hiervan is dat je de kortste route hebt en minimale belemmering van openbare wegen.

10.4 LOCATIE-OPTIE 7&9 KRUKWEG

Locatie-optie 7&9 Krukweg

Route 01, vervolg Zuidelijke Randweg

Pluspunten

-

Minpunten

- Hinder op de openbaren wegen
- Aanleg van dan wel:
    - Oversteek over de A17
    - Afrit naar agrarische gronden

Risico's

- Verkrijgen van vergunningen voor gebruik van nieuw viaduct over Roode Vaart en A17

Locatie-optie 7&9 Krukweg

Route 02, vervolg Johan Willem Frisostraat

Pluspunten

-

Minpunten

- Hinder op de openbaren wegen
- Aanleg van dan wel:
    - Oversteek over de A17
    - Afrit naar agrarische gronden
- Passeren van spoor
- Menig sloot dient overgestoken te worden.

Risico's

- Verkrijgen van vergunningen om A17 over te steken.
- On overleg met eigenaren van landbouwgronden

Locatie-optie 7&9 Krukweg

Route 03, Roode Vaart

Pluspunten

- Door Roode Vaart te gaan wordt het ''knooppunt'' van hoogspanningskabels ontweken.
- Geen belemmeringen door ondergronds leidingen voor gevaarlijke stoffen
- Geen belemmeringen op openbare wegen

Minpunten

- Afhankelijk van tijden van sluis

Risico's

- Geen toestemming krijgen voor een tijdelijke los plek aan de Roode Vaart

Advies:

Route 03 lossen op een tijdelijk loslocatie aan de oostzijde van de Roode Vaart heeft vooralsnog de voorkeur. Hiermee worden veel obstakels vermeden.

11 BIJLAGEN

11.1 BIJLAGE A – INFO TENNET

DOCUMENT NUMMER	TITEL	REVISIE
4002574_TEK_XX_	Variant 2 met kaart onderlegger	-
4002574_TEK_XX_	Variant 4 met kaart onderlegger	-
4002574_TEK_XX_	Variant 6 combistation met kaart onderlegger	-
4002574_TEK_1101_	verdieping_locatie variant 7 optie 2 met kaart onderlegger	-
4002574_TEK_1103_	verdieping_locatie variant 9 optie 2 met kaart onderlegger	-
2665008-104	Transformer 500MVA – 402.8/150/50 kV	A

11.2 BIJLAGE B – TRANSPORT

DOCUMENT NUMMER	TITEL	REVISIE
15105010-D-T01	SPMT DUBBEL 14 LINER	01
15102398-D-T02	CONVENTIONEEL ENKEL 16LINER	00
15102398-D-T03	CONVENTIONEEL 1½ 12LINER	00
15102398-D-T04	CONVENTIONEEL DUBBEL 10LINER	00

11.3 BIJLAGE C – KADE

KADE	
Shell	Vertrouwelijk
OBM	Beschikbaar bij Mammoet
Attero	Beschikbaar bij Mammoet
CCT b.v.	Beperkt beschikbaar binnen Mammoet
Van der Vlist Terminal Moerdijk	Beperkt beschikbaar binnen Mammoet
Drecht Coating Service B.V.	Beperkt beschikbaar binnen Mammoet
Sivomatic B.V.	Beperkt beschikbaar binnen Mammoet
Port of Moerdijk – Poort 3	Beperkt beschikbaar binnen Mammoet

IV

BIJLAGE: SWECO KABELSTUDIE PORT OF MOERDIJK

Kabelstudie Moerdijk POMD380 & 150

Bijlage bij IEA

Kabelstudie in opdracht van TenneT door Sweco uitgevoerd.

Deel 1: Uitvraag door TenneT

Deel 2: Uitwerking door Sweco

Deel 1: De uitvraag

TenneT project Port of Moerdijk (POMD):

Nieuwe 380 en 150 kV stations op of bij het Haven en Industrieterrein van Moerdijk.
Bij voorkeur combistation.

Momenteel zijn er 5 locatie-opties in 4 zoekgebieden waaruit een keuze gemaakt moet worden na IEA en MER1.

De opdracht aan Sweco zal input zijn voor (m.n.) de IEA en de MER1.

Per locatie-optie wordt gevraagd de haalbaarheid van een aantal kabelverbindingen aan te tonen.

Ook wordt Sweco gevraagd de mogelijkheid van afgaande circuits van Enexis mee te nemen.

De analyse door Sweco betreft niet enkel de scope van het project, maar m.n. de eindsituatie.

Binnen de beperkte doorlooptijd van de opdracht (tot 1 april 2025) gaat het er om zekere uitspraken te doen over de haalbaarheid van de kabelverbindingen en deze uitspraken voldoende te onderbouwen.

Mede a.d.h.v. de resultaten van deze opdrachten wordt bepaald welke locatie-opties mogelijk zijn en welke niet mogelijk zijn.

De ‘Single Line Diagrams’ (SLD) van locatie-alternatief Krukweg-Zuid voor de 380 kV en 150 kV stations
geven een voorbeeld van de veldaansluitingen:

- De velden rondom het centrale koppelveld worden gebruikt voor de 380 kV inlussingen,
- Deze SLD’s geven een indruk waar de klantvelden (Industriële afnemer of de Shell locatie en VAWOZ/OWF*) aangesloten zijn,
- In plaats van 6 worden nog maar vier converters VAWOZ/OWF aangesloten.

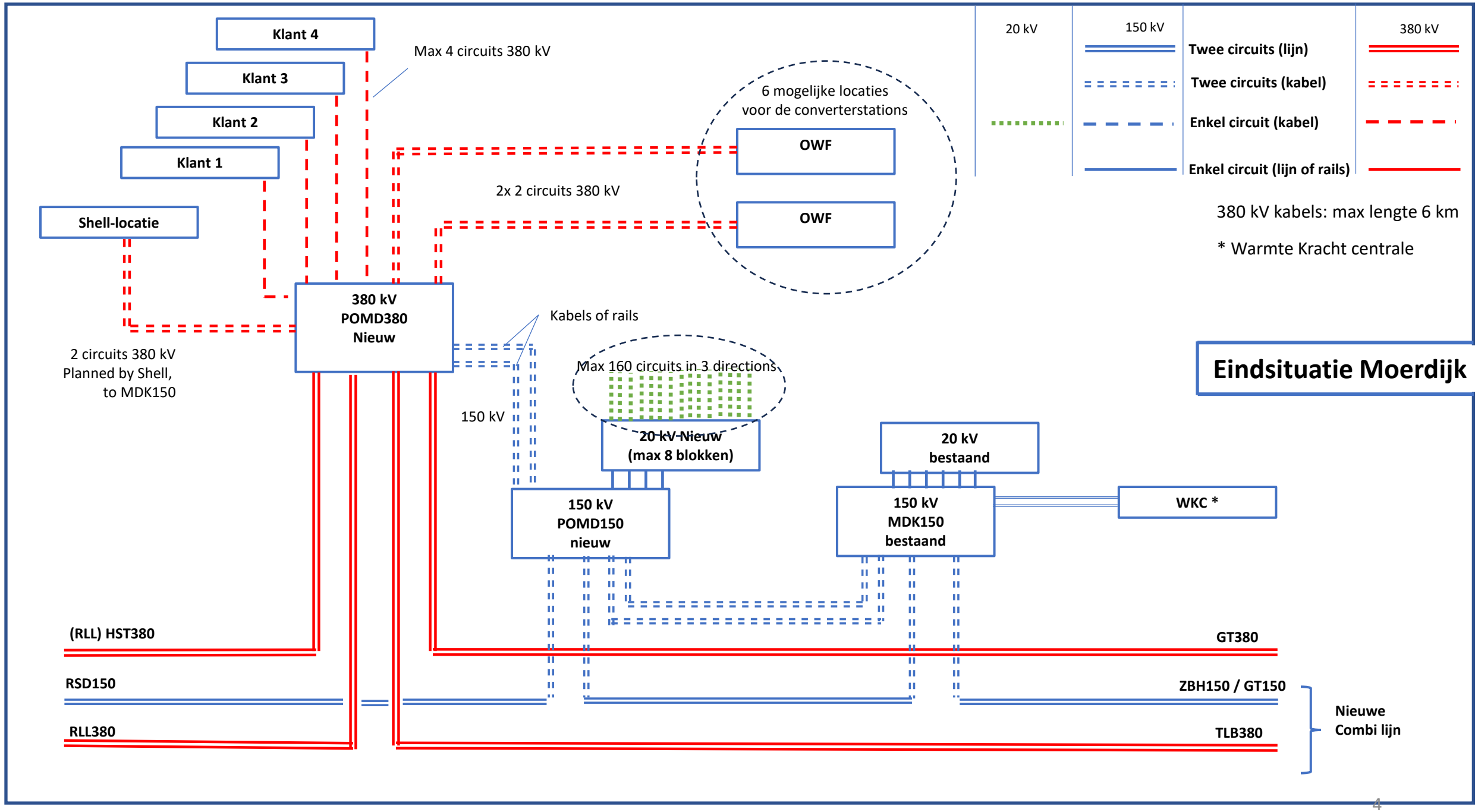
De 380 kV kabelcircuits mogen niet langer zijn dan 6 km, met uitzondering 6,5 km.

De volgende 2 slides betreffen de door TenneT beoogde eindsituatie van het netwerk rondom Moerdijk (de volgende slide) en
De scope van het project (de daarop volgende slide).

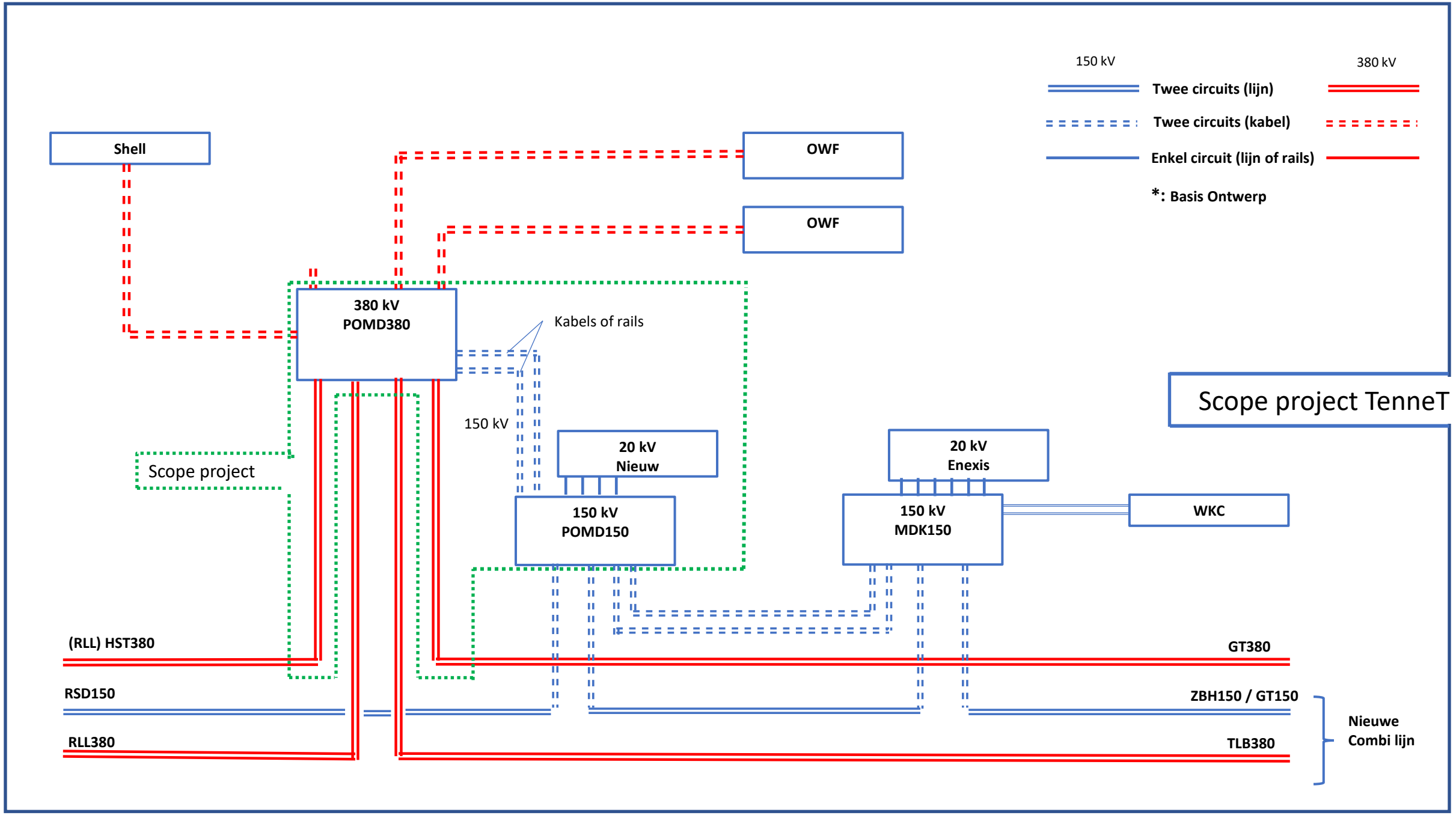
Vervolgens wordt voor vier locatie-opties steeds cases gedefinieerd met een aantal klantaansluitingen voor 380, 150 en 20 kV
in het Haven- & Industriegebied Moerdijk (H&IM).
Zoekgebied Chemieweg (locatie-optie 2) heeft 2 cases; de 1e case geeft heel weinig mogelijkheden klantaansluitingen aan te leggen,
Daarom is getracht middels een 2e case te onderzoeken of klantaansluitingen via een andere route aangelegd kunnen worden.
Voor zoekgebied Krukweg is geen case gedefinieerd voor locatie-optie Krukweg-Noord, omdat deze qua aansluitmogelijkheden veel overeenkomt met locatie-optie Krukweg-Zuid.

NB: daar waar Shell genoemd wordt in deze bijlage wordt bedoeld: de industriële afnemer Shell-locatie.

*: Off-shore Wind Farm



Uitvraag Sweco door TenneT: Analyse kabeltracees project Moerdijk POMD Theo Arntz dd 9 jan 2025


150 kV
380 kV
Twee circuits (lijn)
Twee circuits (kabel)
Enkel circuit (lijn of rails)
*: Basis Ontwerp
Shell
OWF
OWF
380 kV
POMD380
Kabels of rails
150 kV
Scope project
20 kV
Nieuw
150 kV
POMD150
20 kV
Enexis
150 kV
MDK150
WKC
Scope project TenneT
(RLL) HST380
GT380
RSD150
ZBH150 / GT150
RLL380
TLB380
Nieuwe
Combi lijn

Case # 1 & 2: Zoekgebied Chemieweg (Locatie-optie 2)

Combistation

Corridor tussen Lyondell en Chemieweg

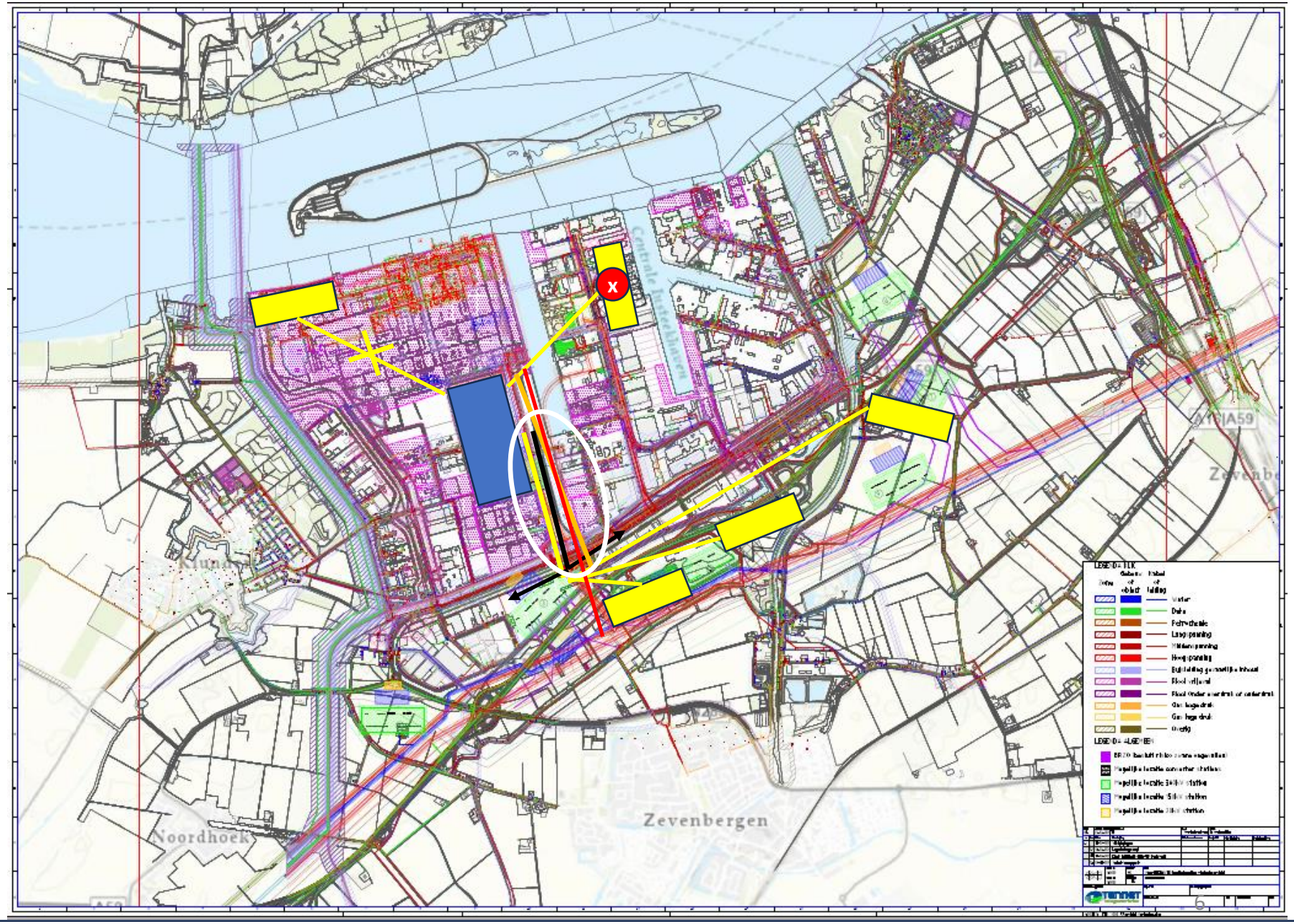
Converterstations VAWOZ met 380 kV kabels naar 380 kV station

Klantaansluitingen (kabels 380, 150 en 20 kV)

Nieuwe kabels van Shell naar bestaand MDK150.

Looping nieuwe 150 kV station (NB: looping = inlussing)

x : Zie case 2, volgende slide.

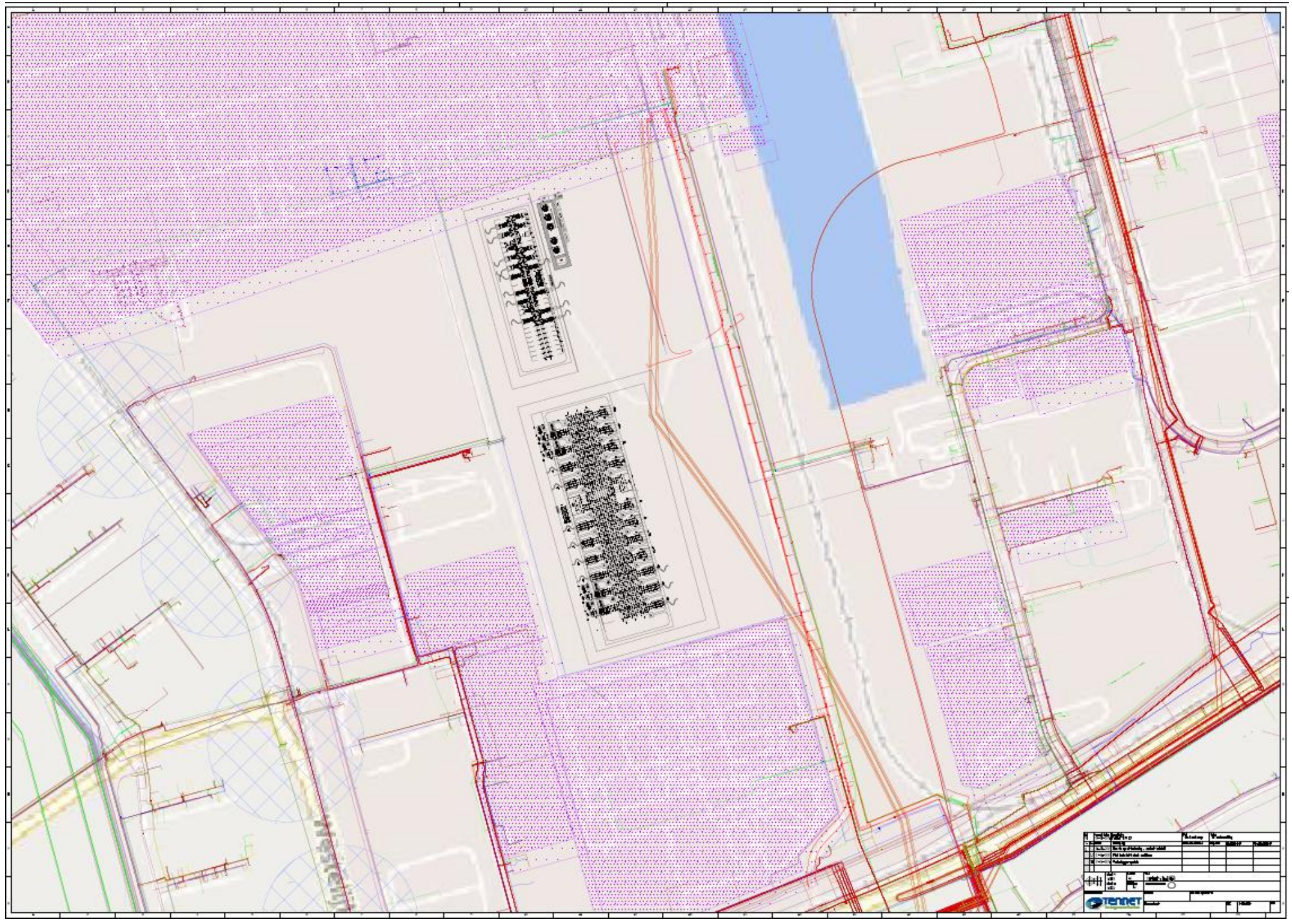


`Kabel onderzoek locatie-optie 2 (zoekgebied Chemieweg)

Verbinding met	Kabelcircuit	Case 1: Corridor Lyondell-Havenspoor	Case 2: VAWOZ locatie x	
VAWOZ	380 kV	4x	4x	
Shell	380 kV	2x		
Klanten Tennet	380 kV	4x	1x	
Klanten Tennet	150 kV	5x		
POMD380-POMD150	150 kV	4x		
Inlussing POMD150	150 kV	4x		
POMD150-MDK150	150 kV	4x		
Klanten Enexis	20 kV	80x	8x	

In het geval dat bovenstaande kabelcircuits niet door deze corridor gevoerd kunnen worden:
hoeveel kabelcircuits passen er wel door?
Daarbij prio te geven aan de 380 kV, vervolgens aan de 150 kV en als laatste de 20 kV circuits.
Dus eerst proberen alle 380 kV circuits door de corridor te voeren, is er dan nog ruimte over proberen
alle 150 kV circuits door te voeren en als er dan nog nog ruimte over is zoveel mogelijk 20 kV circuits doorvoeren.

Plot van locatie-optie 2 (Chemieweg)



Case # 3: Zoekgebied Keeneweg (Locatie-optie 4)

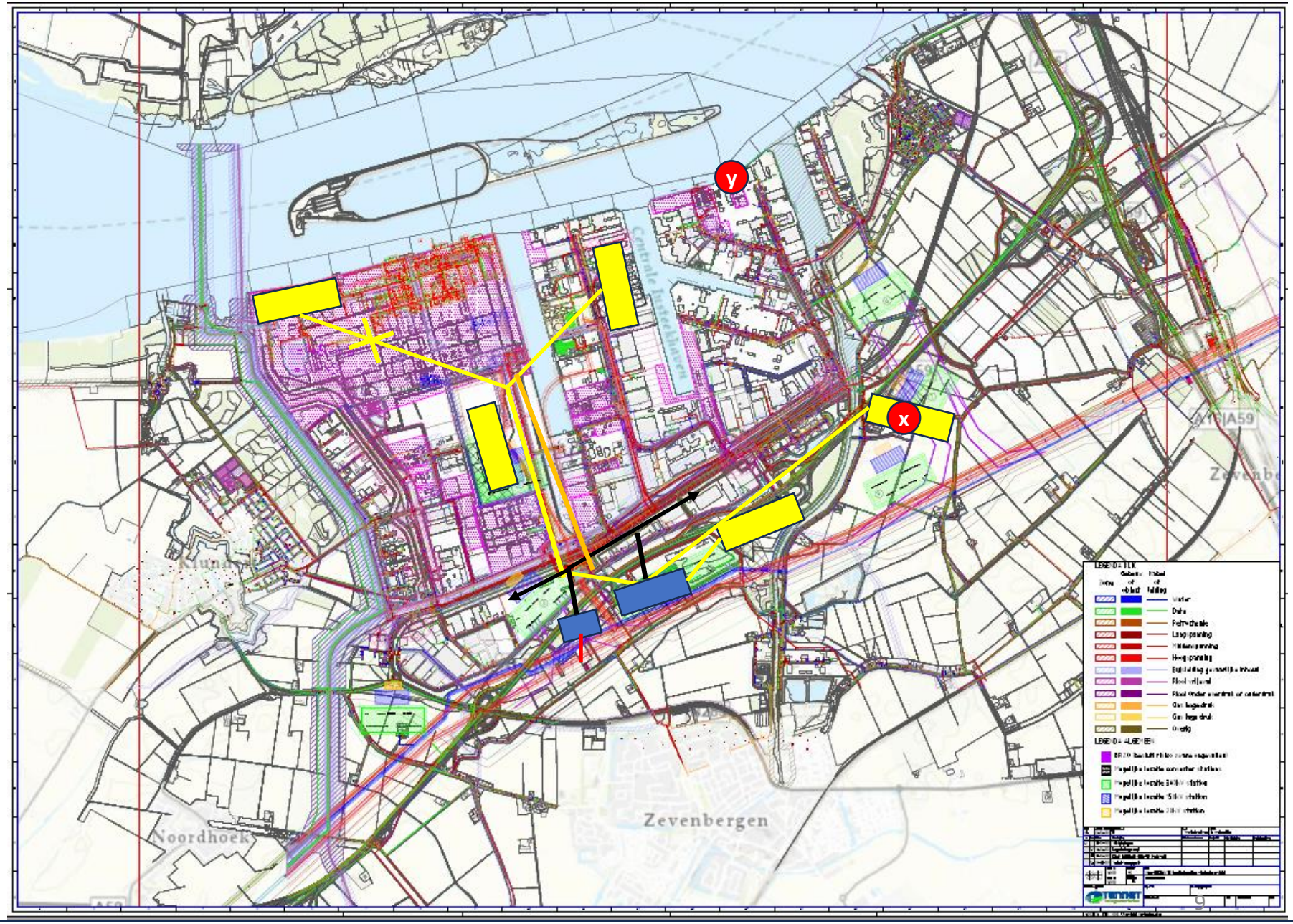
150 en 380 kV stations

Converterstations VAWOZ met 380 kV kabels naar 380 kV station

Klantaansluitingen (kabels 380, 150 en 20 kV)

Nieuwe 380 kV kabels van Shell naar bestaand MDK150.

Looping nieuwe 150 kV station

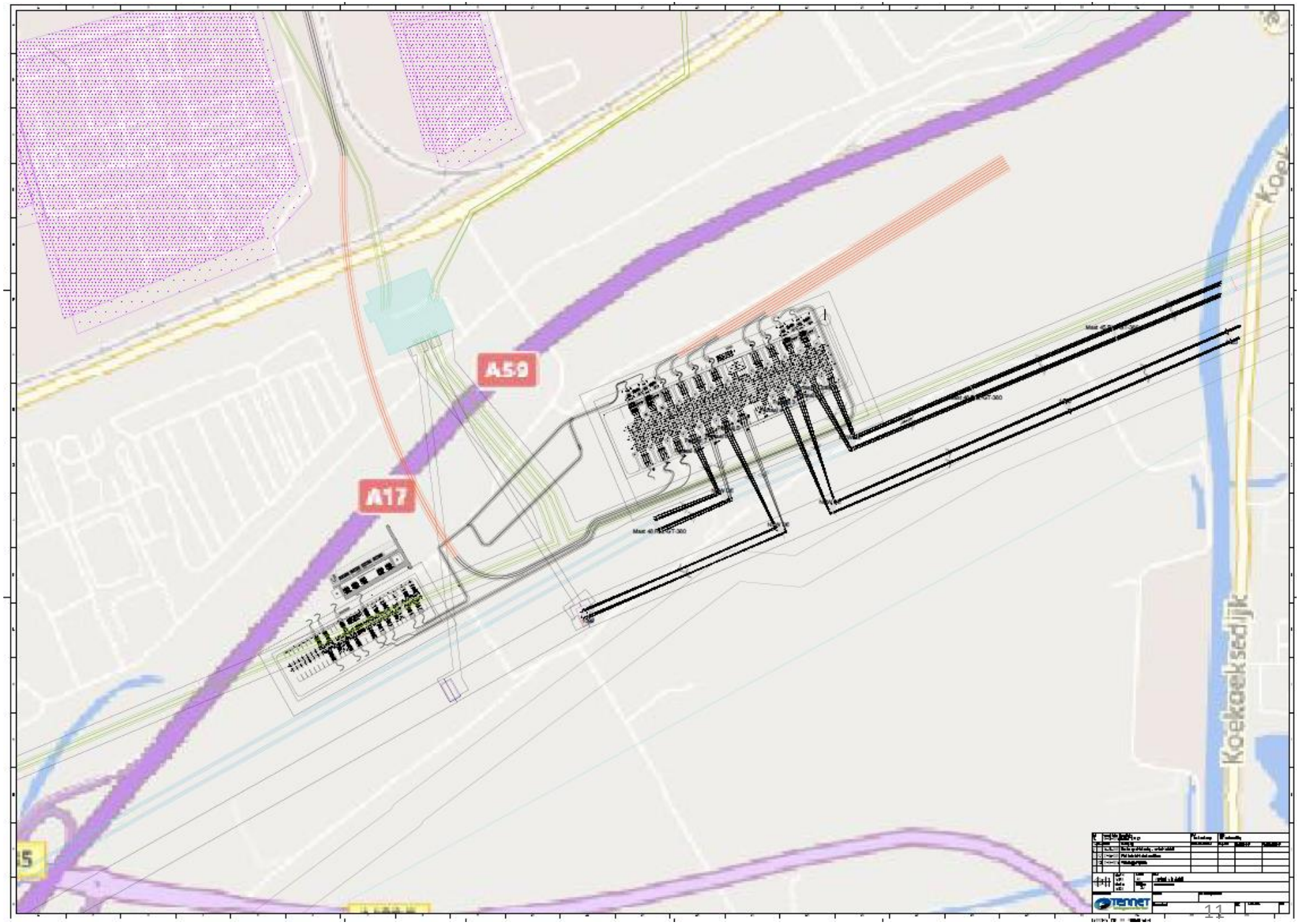


`Kabel onderzoek locatie-optie 4 (zoekgebied Krukweg)

Verbinding met	Kabelcircuit	Case 3:		
VAWOZ bij x	380 kV	4x		
Shell	380 kV	2x		
Klanten Tennet bij y	380 kV	2x		
Klanten Tennet bij y	150 kV	2x		
POMD380-POMD150 *	150 kV	n.v.t.		
Inlussing POMD150	150 kV	2x		
POMD150-MDK150	150 kV	4x		
Klanten Enexis bij y	20 kV	5x		

*: dit is uitgezocht door Tennet

Plot van locatie-optie 4
(Keeneweg)



Case # 4: Zoekgebied Krukweg

Uitgaand van locatie-optie 9 = Krukweg-Zuid

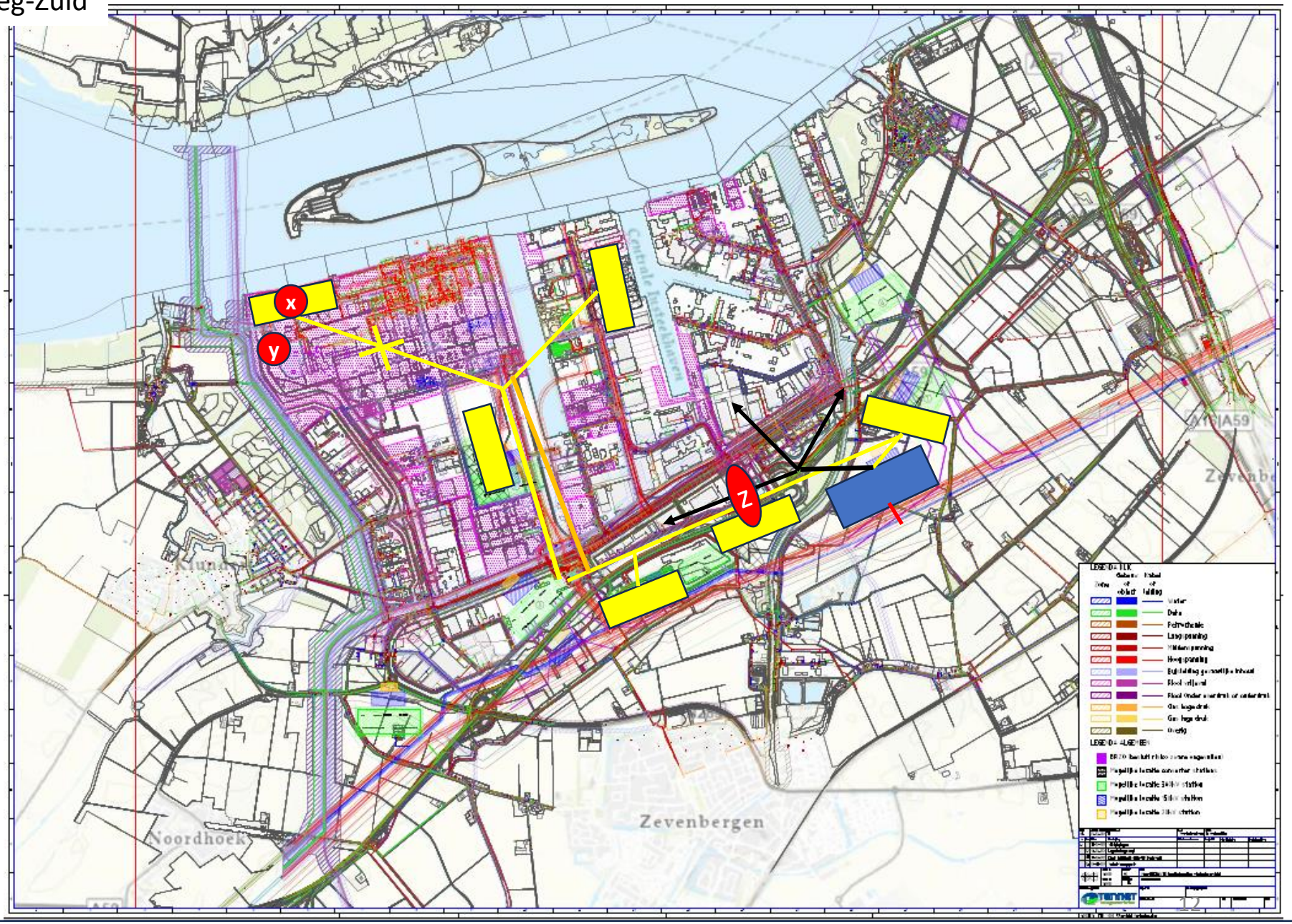
Combistation

Converterstations VAWOZ met 380 kV kabels naar 380 kV station

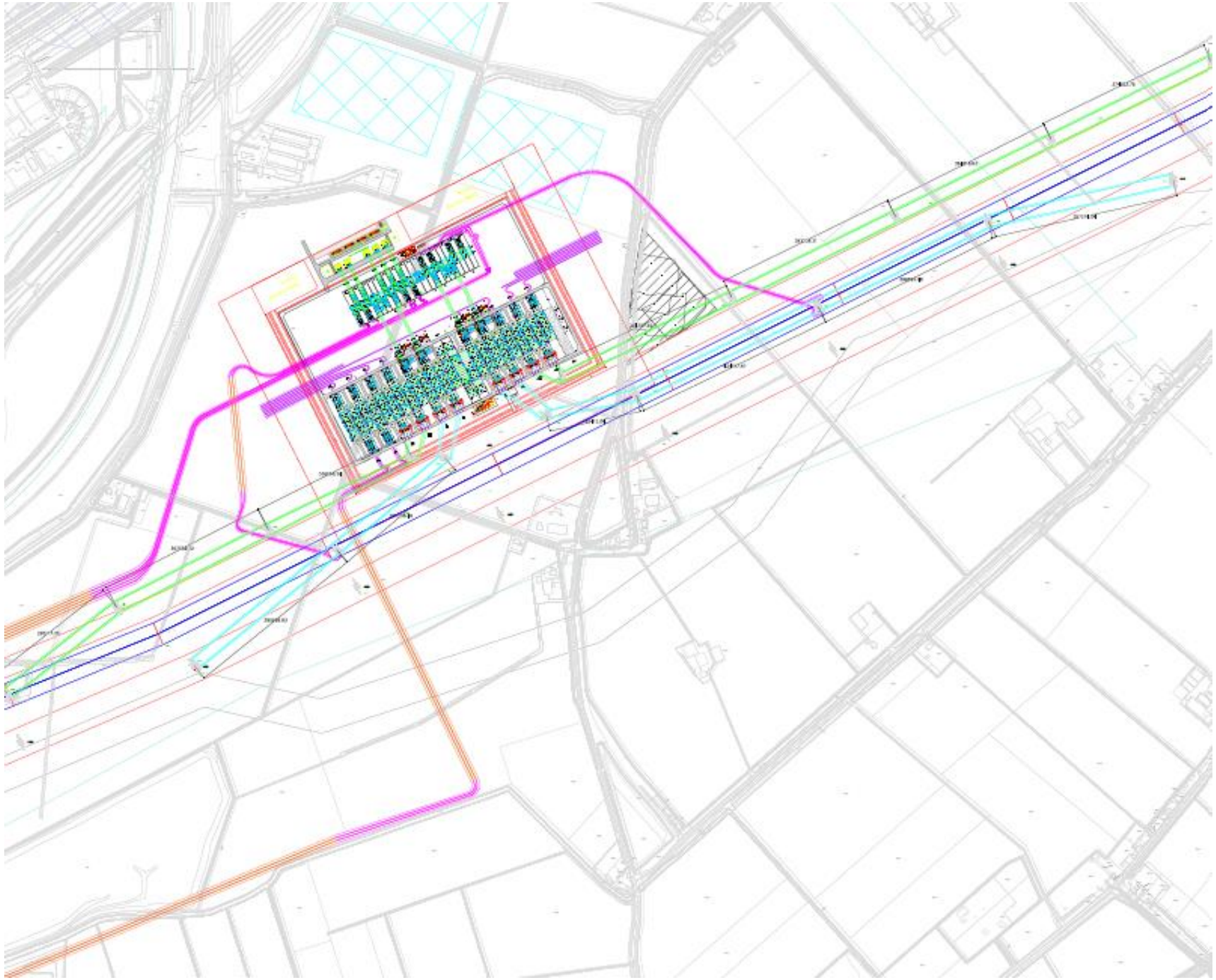
Klantaansluitingen (kabels 380, 150 en 20 kV)

Nieuwe 380 kV kabels van Shell naar bestaand MDK150.

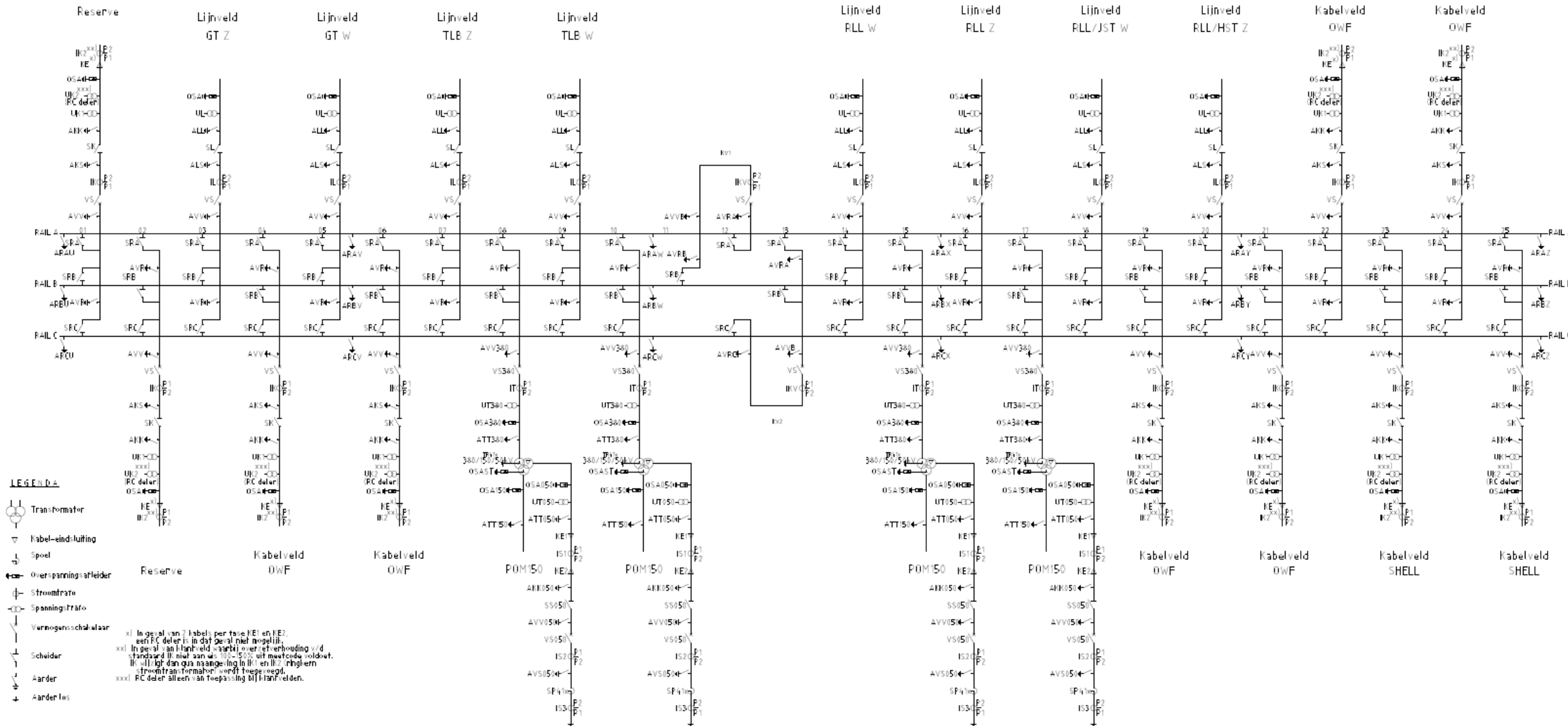
Looping nieuwe 150 kV station



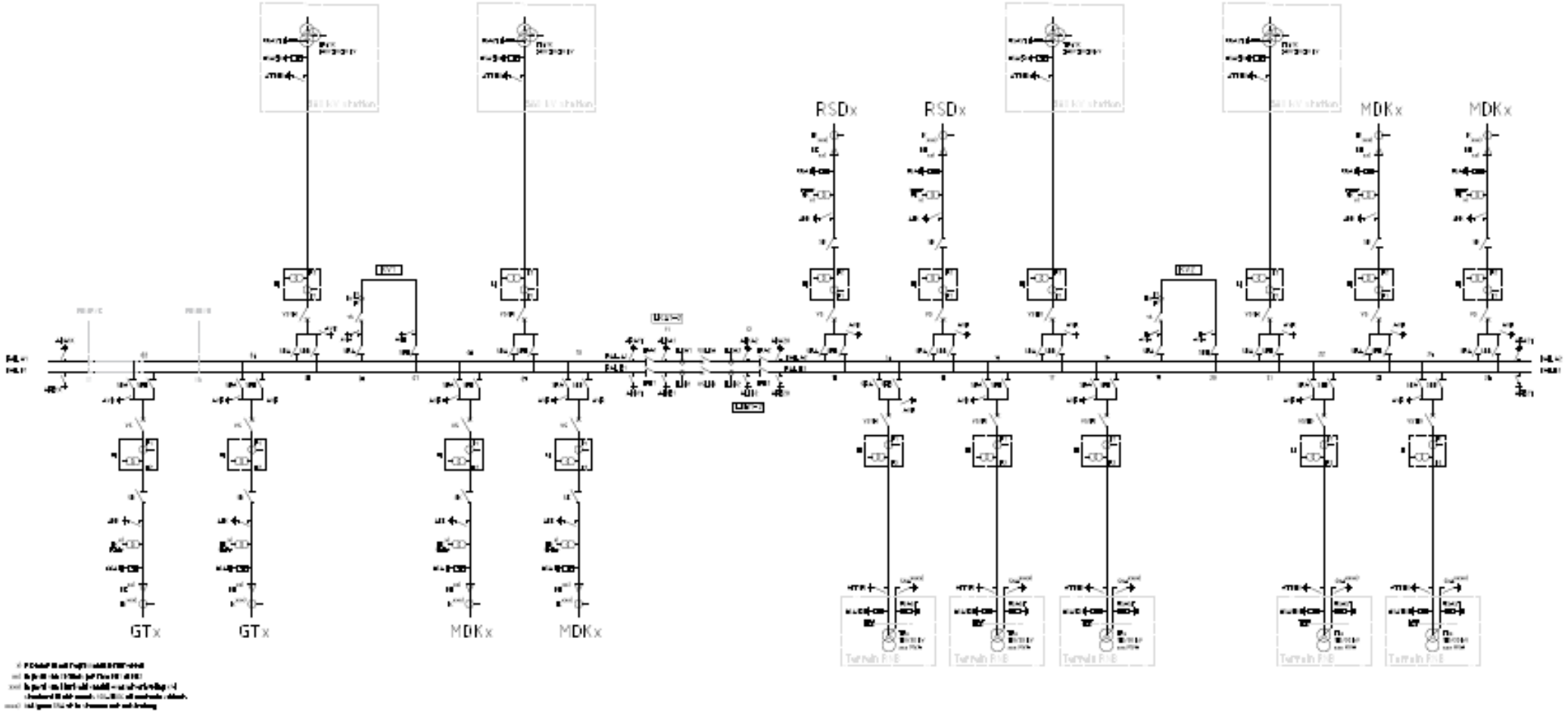
Locatie-optie 9
(Krukweg-Zuid)



Locatie-optie 9
SLD 380 kV



Locatie-optie 9
SLD 150 kV



`Kabelonderzoek locatie-optie 9 (zoekgebied Krukweg)

Verbinding met	Kabelcircuit	Case 4: Gebied z èn gehele kabeltracee		
VAWOZ bij x	380 kV	4x		
Shell	380 kV	2x		
Klanten Tennet bij y	380 kV	2x		
Klanten Tennet bij y	150 kV	2x		
POMD380-POMD150	150 kV	n.v.t.		
Inlussing POMD150	150 kV			
POMD150-MDK150	150 kV	4x		
Klanten Enexis bij y	20 kV	18x		

Case # 5: Zoekgebied ~~Roode Vaart~~ Gorsdijk
Locatie-optie 6

150 & 380 kV station

Critical zone

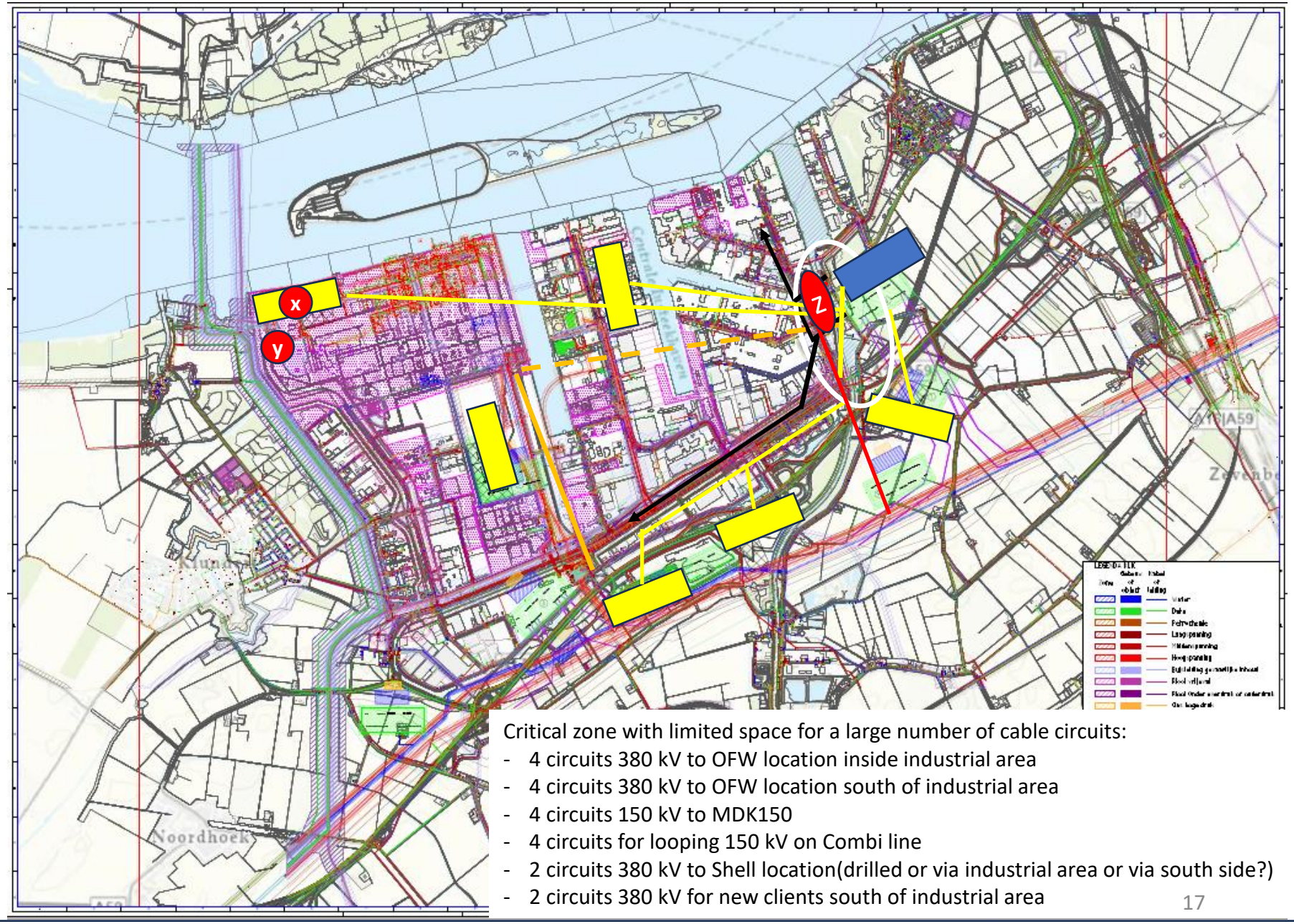
Converterstations VAWOZ met 380 kV kabels naar 380 kV station

Klantaansluitingen (kabels 380, 150 en 20 kV)

Nieuwe 380 kV kabels van Shell naar bestaand MDK150.

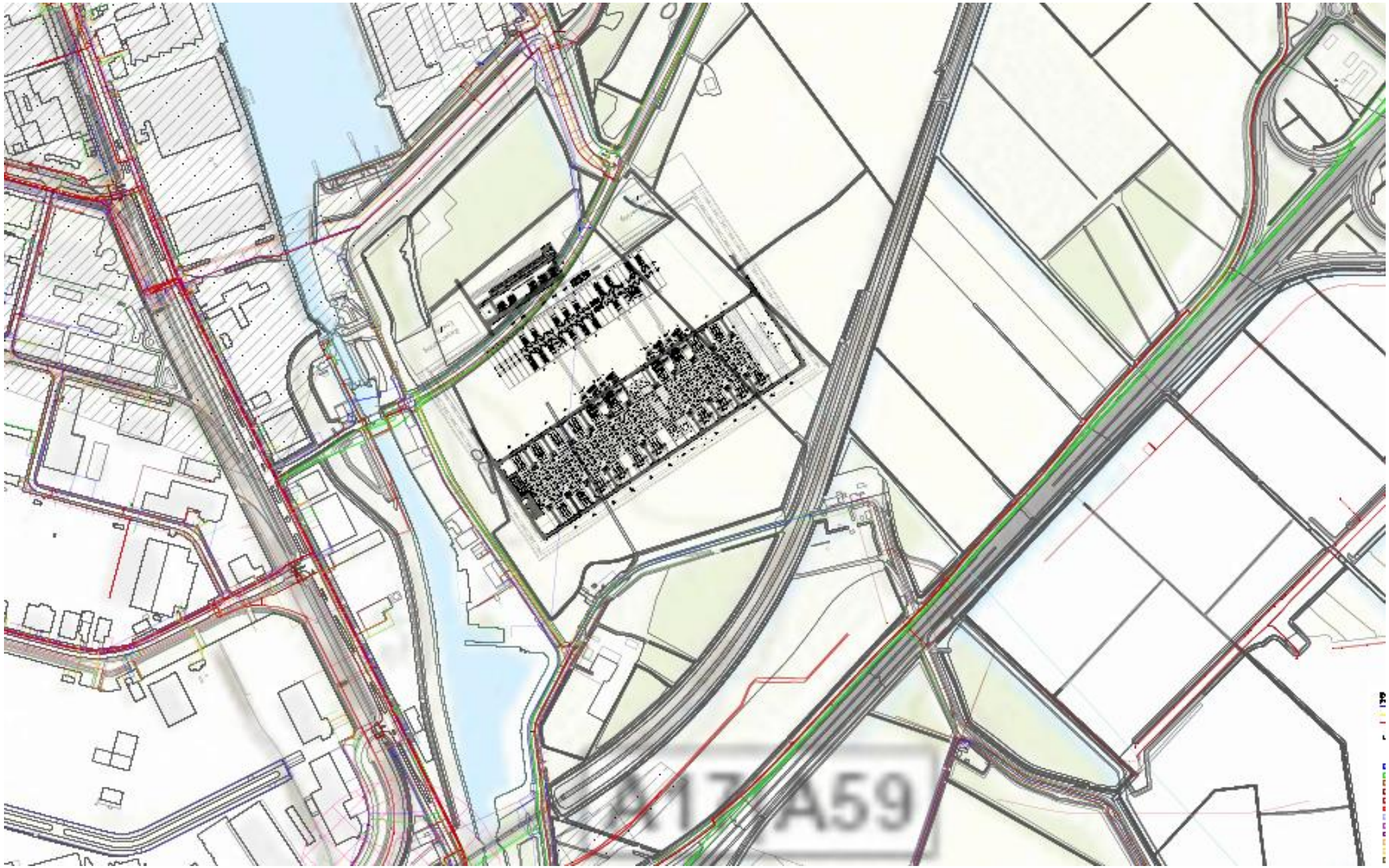
Nieuwe 380 kV kabels van Shell naar bestaand MDK150.

Looping nieuwe 150 kV station



Critical zone with limited space for a large number of cable circuits:
- 4 circuits 380 kV to OFW location inside industrial area
- 4 circuits 380 kV to OFW location south of industrial area
- 4 circuits 150 kV to MDK150
- 4 circuits for looping 150 kV on Combi line
- 2 circuits 380 kV to Shell location(drilled or via industrial area or via south side?)
- 2 circuits 380 kV for new clients south of industrial area

Locatie-optie 6
(Gorsdijk)



`Kabelonderzoek locatie-optie 6 (zoekgebied Roode Vaart)

Verbinding met	Kabelcircuit	Case 5: Door gebied z èn gehele kabeltracee		
VAWOZ bij x	380 kV	4x		
Shell	380 kV	2x		
Klanten Tennet bij y	380 kV	2x		
Klanten Tennet bij y	150 kV	2x		
POMD380-POMD150	150 kV	nvt		
Inlussing POMD150	150 kV	2x		
POMD150-MDK150	150 kV	4x		
Klanten Enexis bij y	20 kV	18x		

Deel 2 kabelstudie: de uitwerking

Uitgangspunten

Haalbaarheidsstudie havengebied Moerdijk

Aanpak van kabelstudie door Sweco

Sweco onderscheidt een aantal manieren om kabels (kabelcircuits) aan te leggen:

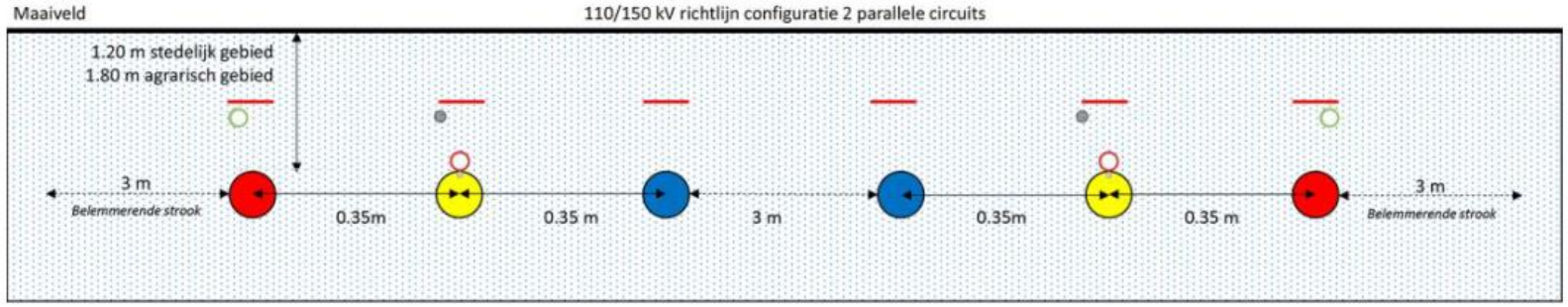
- In open ontgraving:
  - OOPV: In open ontgraving waarbij de afzonderlijke kabels naast elkaar liggen, in een plat vlak (slide 23),
  - OOD: In open ontgraving waarbij de kabels per circuit in een driehoek gepositioneerd worden (slide 24),
  - De Enexis-kabels worden altijd in driehoek aangelegd i.g.v. open ontgraving (zie slide25),
- Middels gestuurd boren (HDD = Horizontal Directional Drilling):
  - In een enkele laag, naast elkaar (slide 26 geeft de doorsnede van een gestuurde boring voor alle soorten kabels; 380, 150 en 20 kV).
  - In meerdere lagen (slide 28),
  - Een combinatie van open ontgraving èn gestuurd boren (slide 30, deze methode is niet geschikt voor de omgeving van Moerdijk en is verder niet behandeld),
  - Indien van toepassing wordt bij een HDD aangegeven of in meerdere lagen geboord moet worden.

Iedere bestemming uit de cases vereist een bepaalde breedte voor de kabelstrook voor de opgegeven kabelcircuits.
Deze breedte varieert afhankelijk van de aanlegmethode: middels open ontgraving of gestuurd boren.
Per bestemming kan het tracé aangelegd zijn met een combinatie van gestuurd boren en open ontgraving.

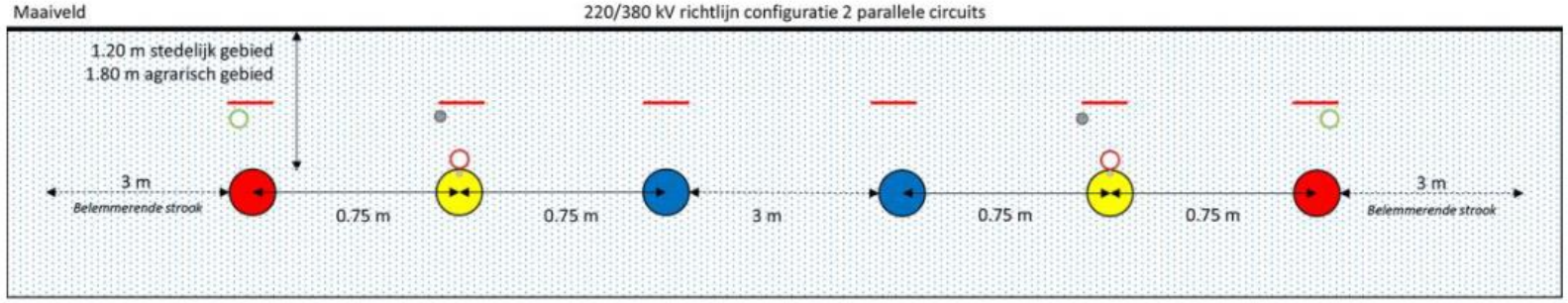
De essentie van de aanpak van Sweco is dat zij eerst alle GIS-data van de assets op en rond H&IM hebben vastgesteld en daarna per case - met een speciaal geschreven algoritme – hebben bepaald of er tracés te vinden zijn waarbij er voldoende ruimte tussen de assets is , dus waarbij de breedte van ieder tracé ‘past’ tussen de assets.
In sommige gevallen is er geen andere mogelijkheid dan onder assets door te gaan middels gestuurd boren.

Daarbij heeft Sweco gevarieerd met de aanlegmethode om tot de beste oplossing te komen.

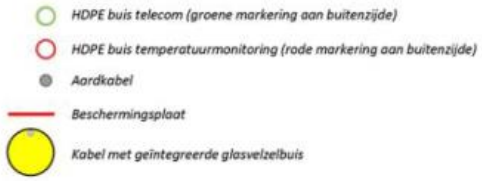
Ruimtebeslag standaardconfiguratie open ontgraving plat vlak



150 kV

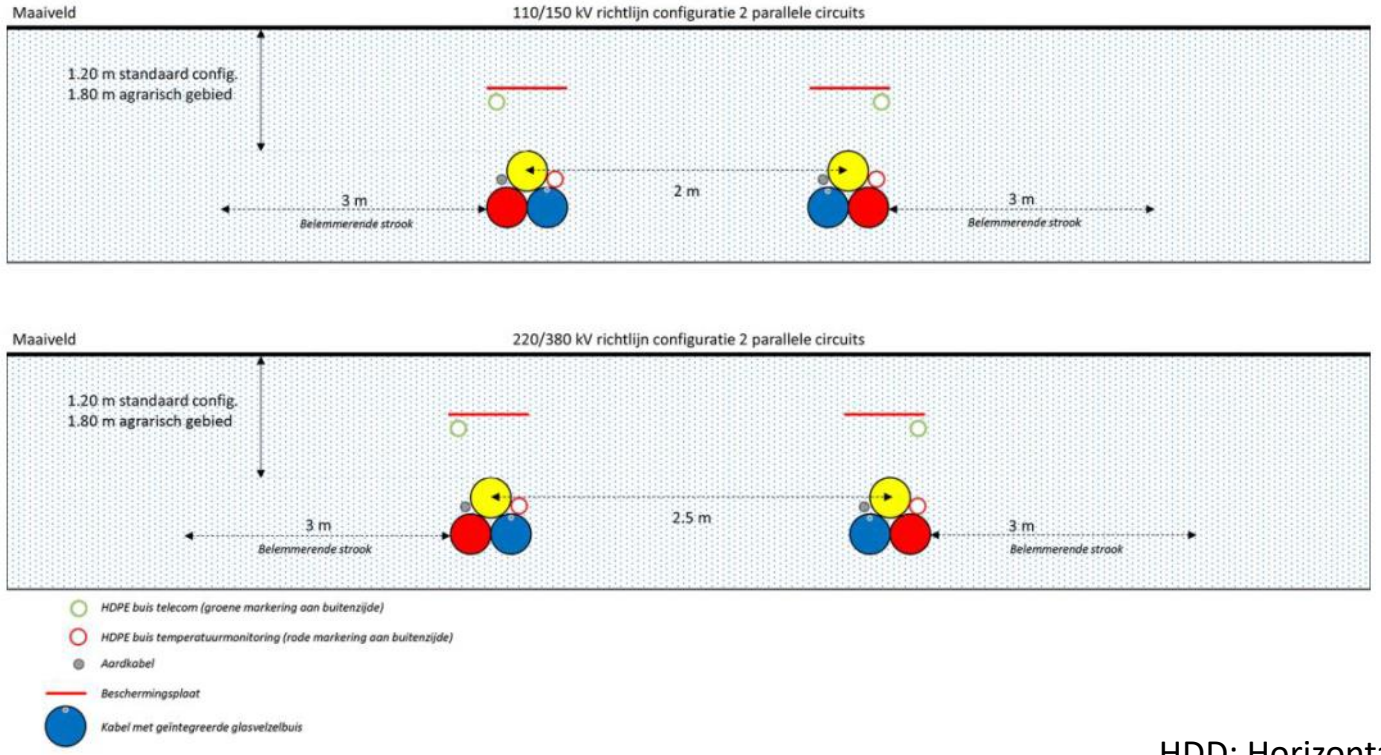


380 kV



Ruimtebeslag standaardconfiguratie open ontgraving in driehoek

Richtlijn doorsnede kabelbed driehoek (2 circuits 110/150 kV en 220/380 kV)



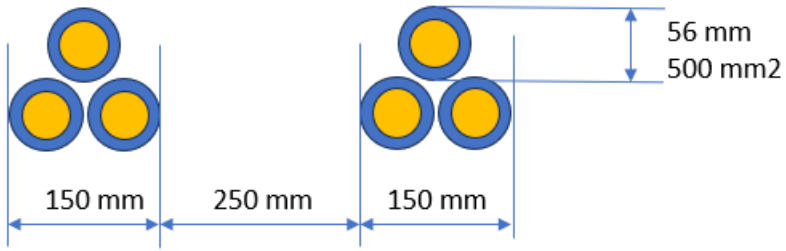
150 kV

380 kV

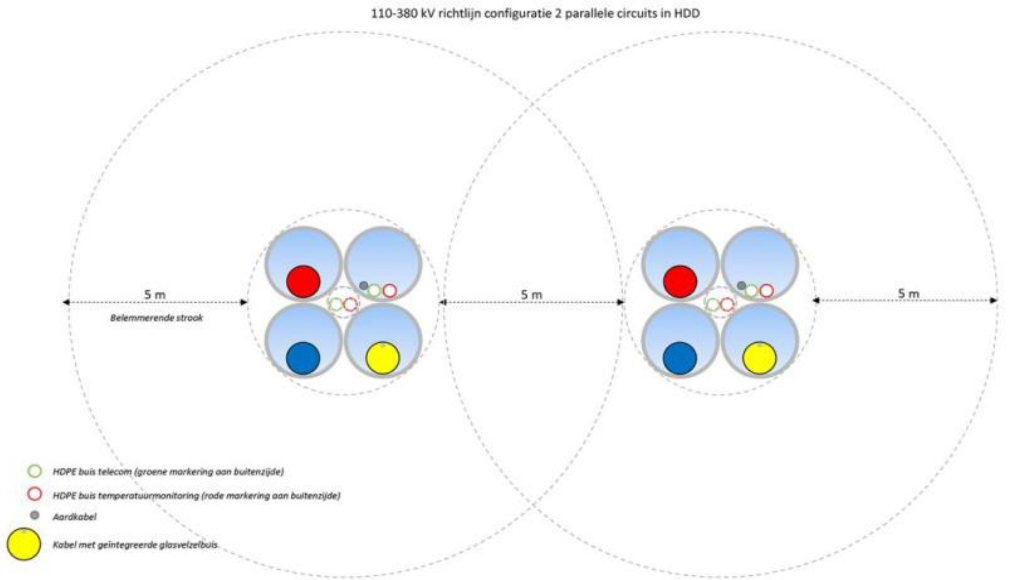
Richtlijn doorsnede kabelbed HDD (2 circuits 110/150 kV en 220/380 kV)

HDD: Horizontal Directional Drilling
BS: belemmerende strook, waar zich geen andere objecten mogen bevinden.

Ruimtebeslag standaardconfiguratie Enexis



Ruimtebeslag standaardconfiguratie alle voltages

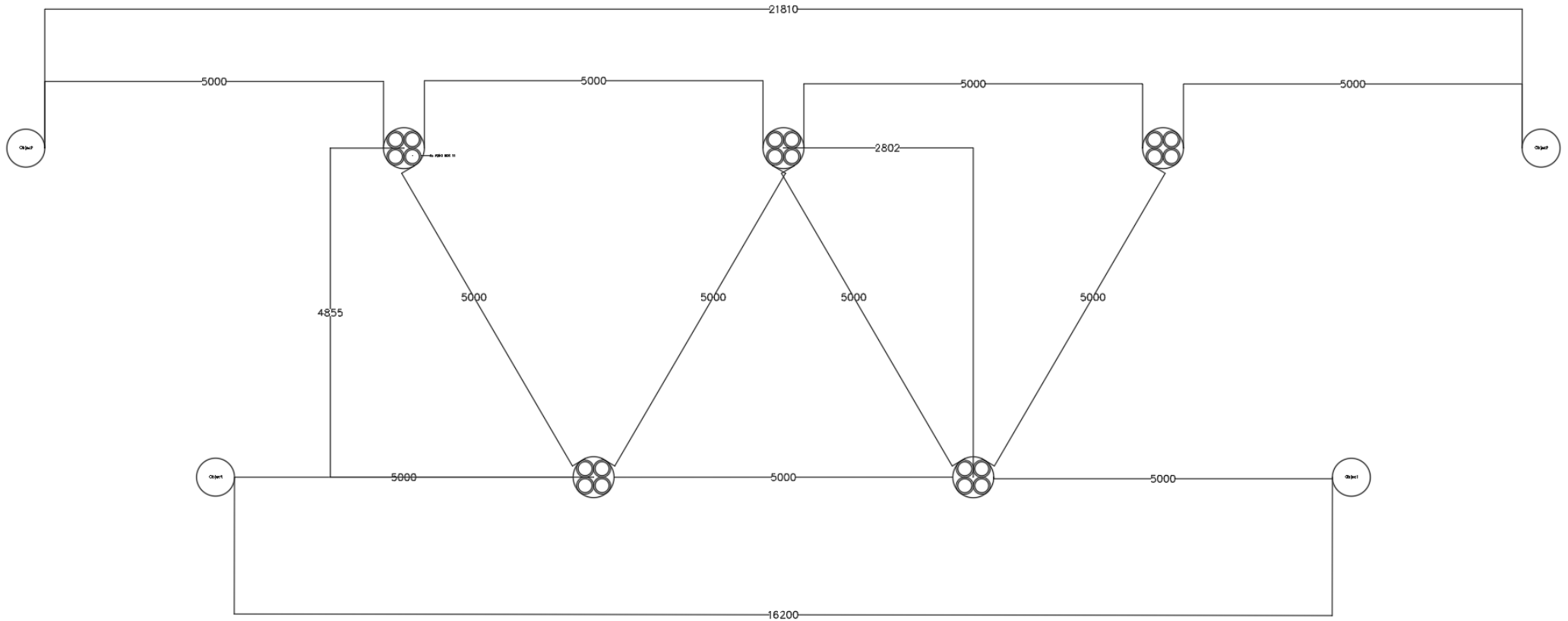


Reference document	*Description*
PVE.00.003 Publieke en Private rechten	
PVE.00.002 Planologische traceringsuitgangspunten en locatie-eisen	

Afstanden tussen verbindingen

- Afstand tussen *verbindingen* in open ontgraving: 3 m dagmaat
- Afstand tussen *verbindingen* in HDD: 5 m dagmaat
- Indien meerdere circuits in een verbinding zitten gelden de standaardconfiguraties

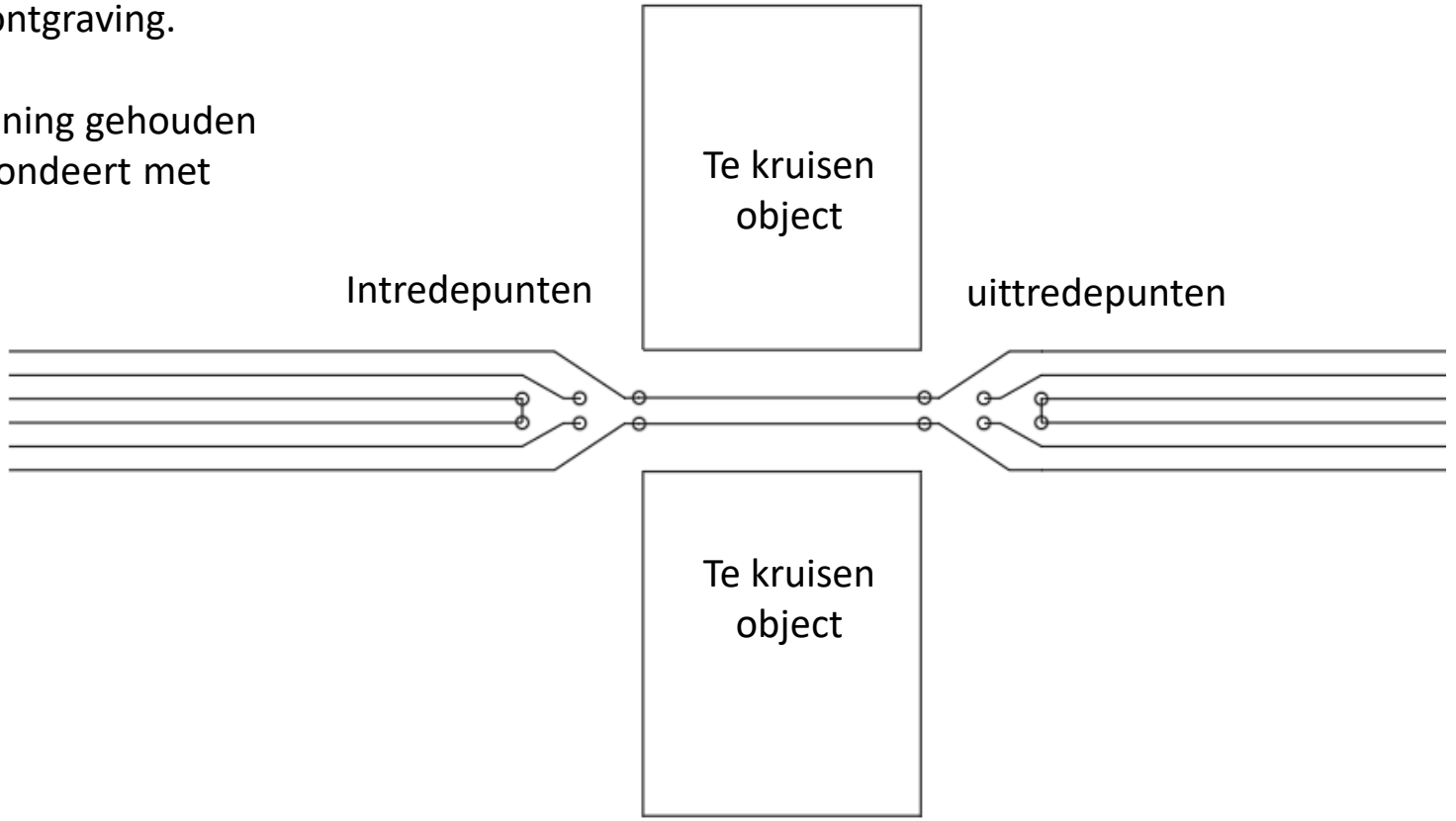
HDD’s in meerdere lagen



In- en uittredepunten bij HDD’s in meerdere lagen

Bij HDD’s in meerdere lagen dient bij de in- en uittredepunten ruimte beschikbaar te zijn om de verbindingen uit elkaar te leggen in open ontgraving.

Bij de in- en uittredepunten moet dus rekening gehouden worden met een ruimtebeslag dat correspondeert met aanleg in open ontgraving.



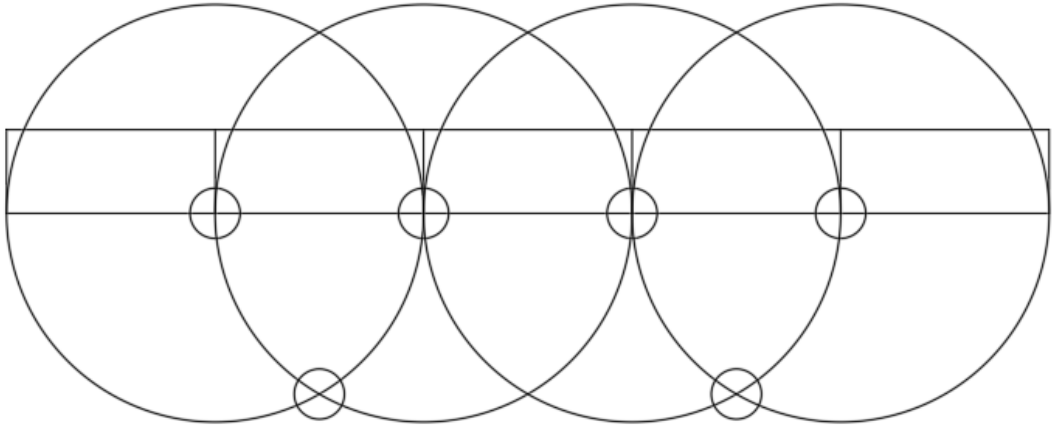
Combinatie: open ontgraving + E-powerpipe/boring

De combinatie van open ontgraving met boringen leidt tot complicaties bij de in- en uittredepunten van boringen. Hier blijkt stapeling van circuits noodzakelijk, dit is niet toegestaan vanuit AM.

Een andere optie is om de boringen tussen verbindingen uit te laten komen, maar dit leidt tot een nog grotere breedte om de benodigde tussenafstanden te kunnen handhaven.

Verder compliceert het aanbrengen van moflocaties deze situatie nog meer.

Deze combinatie is daarom niet verder onderzocht en meegenomen in de analyse.



Niet bruikbare gebieden voor tracés

In de GIS-analyse zijn de volgende gebieden aangemerkt als *niet bruikbaar* voor tracés

- (uitgeefbare) kavels van Port of Moerdijk
- bebouwingen en gebouwen voor wat betreft gestuurd boren
- BRZO-gebieden (Seveso zones)
- Spoorlijnen
- Voormalige vuilstort Zevenbergen & Dikkendijk
- Kabels en leidingen uit de KLIC
- Kernzones van waterkeringen bij parallelle ligging, kruisingen zijn wel toegestaan
- Ligging onder verhardingen (waaronder ook snelwegen) bij parallelle ligging, kruisingen zijn wel toegestaan
    - Reden 1: slechte warmteafdracht onder verharding
    - Reden 2: langdurig opbreken van (hoofd)wegen is niet gewenst
    - Reden 3: slecht bereikbaar voor onderhoud
    - Reden 4: mechanisch belastingen (verkeer enz)

Bufferzones

Rond de objecten wordt in GIS rekening gehouden met de volgende bufferzones:

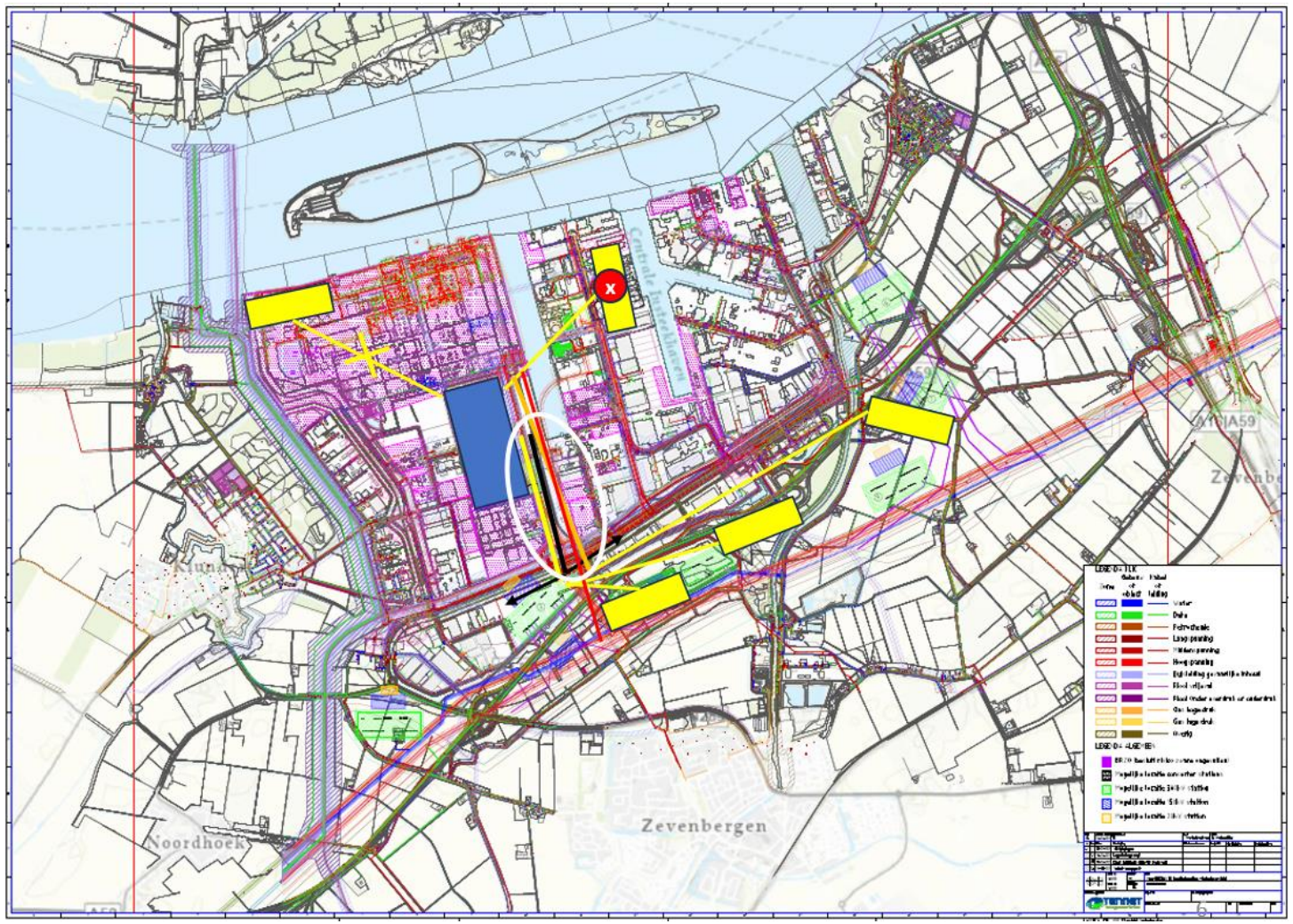
- Standaard rond alle objecten, inclusief K&L (kabels & leidingen)en de kavels van Port of Moerdijk en infrastructuur: 3 m overeenkomstig de belemmeringsstrook
- Spoorwegen uit rand: 7 m
- Bij HDD’s rekening houden met 5 m belemmeringsstrook / veiligheidsafstand

Haalbaarheidsstudie traces POMD

Case 1

Beschrijving case 1

Verbinding met	Kabelcircuit	Case 1: Corridor Lyondell-Havenspoor
VAWOZ	380 kV	4x
Shell	380 kV	2x
Klanten Tennet	380 kV	4x
Klanten Tennet	150 kV	5x
POMD380-POMD150	150 kV	4x
Inlussing POMD150	150 kV	4x
POMD150-MDK150	150 kV	4x
Klanten Enexis	20 kV	72x



Focus ligt hier enkel op de corridor bij Shell, aangezien dit een bottleneck is in het tracé.

Bepalen benodigde ruimte

Profiel open ontgraving plat vlak

136,45 meter totaal

Casus 1			Platvlak zonder BS
Kabelcircuit	**Verbinding**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag PV (m**
380kV	VAWOZ	4	15
380kV	Shell	2	6
380kV	Klanten TenneT	4	15
Aantal verschillende verbindingen	3		
380kV	**Totaal met BS**	**10**	**48**
	Totaal zonder BS		**42**
150kV	Klanten TenneT	5	15.5
150kV	Pomd380-150	4	11.8
150kV	inl POMD150	4	11.8
150kV	POMD150-MDK150	4	11.8
Aantal verschillende verbindingen	4		
150kV	**Totaal**	**17**	**65.9**
	Totaal zonder BS		**59.9**
20kV	**Totaal**	**72**	**28.55**
Aantal verschillende voltages		**3**	
Totaal			136.45

Bepalen benodigde ruimte

Profiel open ontgraving driehoek (OOD)

93,05 meter totaal

Casus 1			Driehoek zonder BS
Kabelcircuit	**Verbinding**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag DH(m)**
380kV	VAWOZ	4	7.5
380kV	Shell	2	2.5
380kV	Klanten TenneT	4	7.5
Aantal verschillende verbindingen	3		
380kV	**Totaal met BS**	**10**	**29.5**
	Totaal zonder BS		**23.5**
150kV	Klanten TenneT	5	8
150kV	Pomd380-150	4	6
150kV	inl POMD150	4	6
150kV	POMD150-MDK150	4	6
Aantal verschillende verbindingen	4		
150kV	**Totaal**	**17**	**41**
	Totaal zonder BS		**35**
20kV	**Totaal**	**72**	**28.55**
Aantal verschillende voltages		**3**	
Totaal			93.05

Bepalen benodigde ruimte

Profiel HDD’s

565 meter totaal

Het is mogelijk om HDD’s in meerdere lagen te boren, waardoor de benodigde ruimte verkleind wordt.

Casus 1			HDD zonder BS
Kabelcircuit	**Verbinding**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag HDD (m**
380kV	VAWOZ	4	19
380kV	Shell	2	7
380kV	Klanten TenneT	4	19
Aantal verschillende verbindingen	3		
380kV	**Totaal met BS**	**10**	**65**
	Totaal zonder BS		**59**
150kV	Klanten TenneT	5	25
150kV	Pomd380-150	4	19
150kV	inl POMD150	4	19
150kV	POMD150-MDK150	4	19
Aantal verschillende verbindingen	4		
150kV	**Totaal**	**17**	**107**
	Totaal zonder BS		**101**
20kV	**Totaal**	**72**	**395**
Aantal verschillende voltages		**3**	
Totaal			565

Ruimte beschikbaar

In een groot deel van de corridor is slechts 20 - 40 m beschikbaar

Dit matcht niet met de benodigde ruimteprofielen

Bepalen beschikbare ruimte OOPV

(Open Ontgraving Plat Vlak)

Niet genoeg ruimte beschikbaar

Ruimtebeslag OOPV, gedifferentieerd voor 380 kV, 150 kV en 20kV

Niet genoeg ruimte beschikbaar over de hele corridor

Ruimte voor alleen 380 kV (geel)

Bepalen beschikbare ruimte OOD

Niet genoeg ruimte beschikbaar

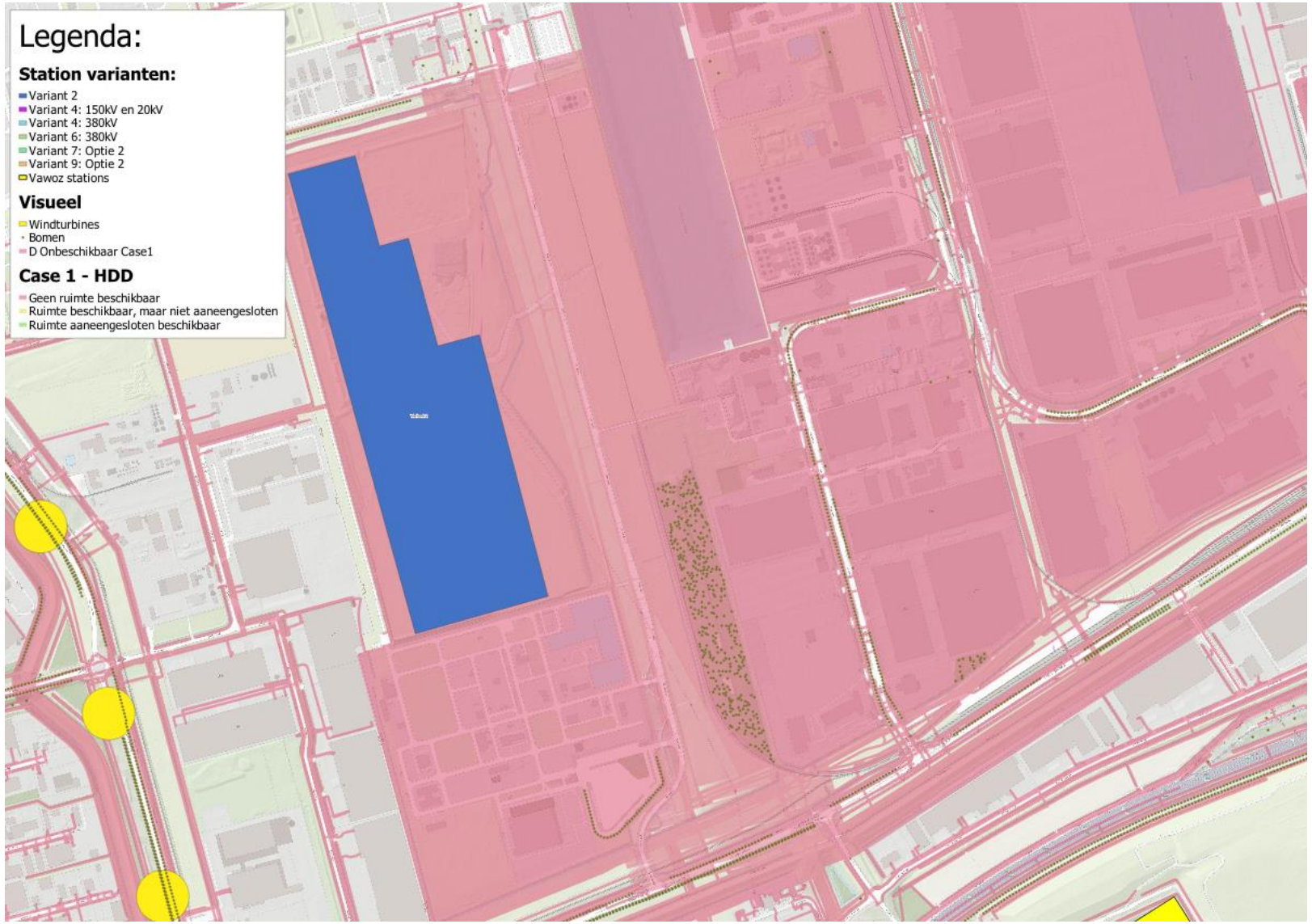
Ruimtebeslag OOD, gedifferentieerd voor 380 kV, 150kV en 20 kV

Niet genoeg ruimte beschikbaar

Ruimte voor alleen 380 kV (geel)

Bepalen beschikbare ruimte HDD

Niet genoeg ruimte beschikbaar



Ruimtebeslag HDD, gedifferentieerd voor 380kV, 150kV en 20 kV

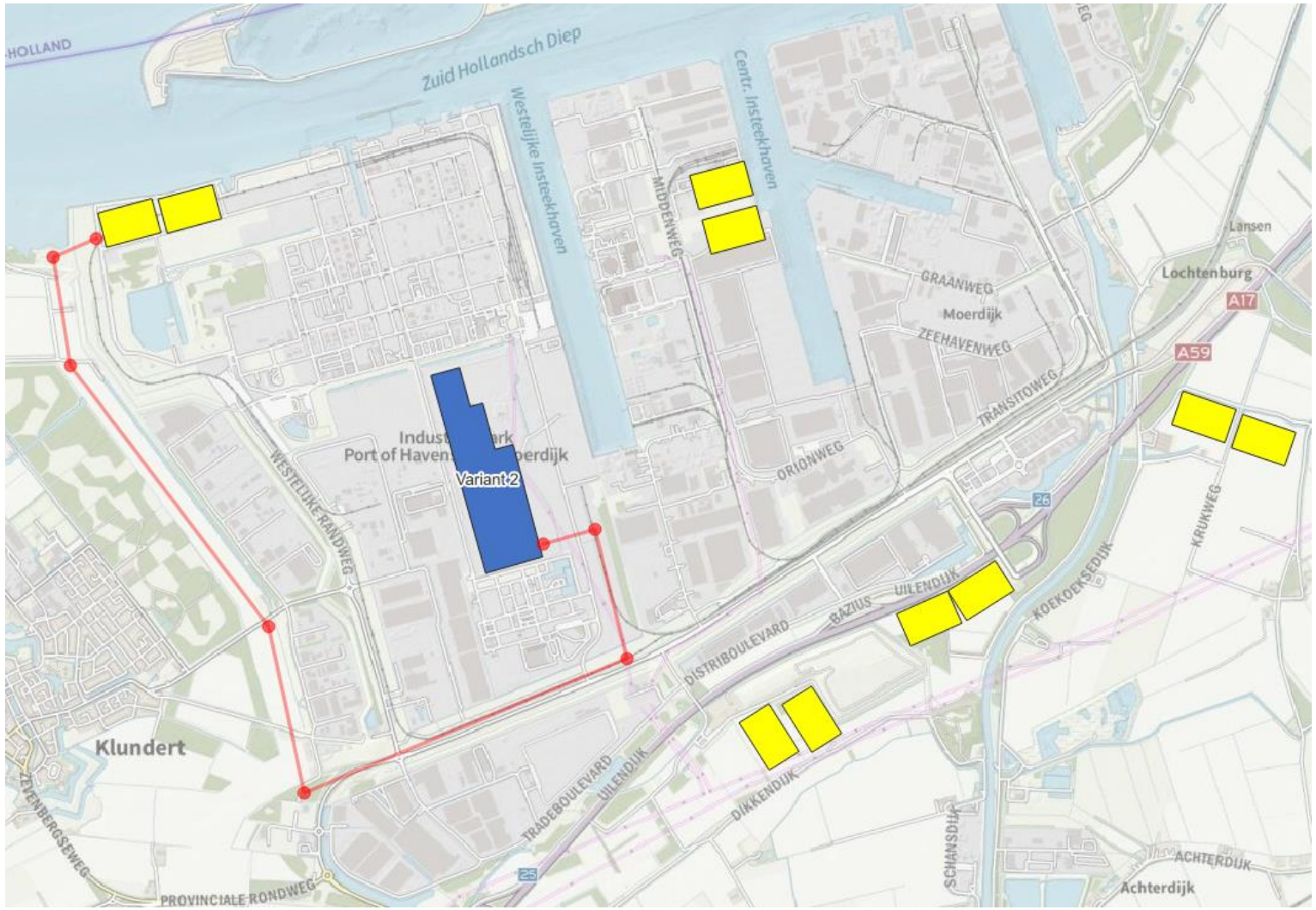
Niet genoeg ruimte beschikbaar

Ruimte voor alleen 380 kV (geel)

Benodigde lengte 380 kV

- Maximale lengte 6,5 km
- Benodigde lengte verste VAWOZ = 6,3 km

- Conclusie: afstand voor 380 kV verbinding met verste Vawoz is kritisch



Overige knelpunten & bijzonderheden

- Case 1:
  - HDD’s uit de corridor naar het zuiden onderdoor de weg nodig, waardoor lange HDD’s nodig zijn (ca. 1 km) en om station MDK heen boren
  - Leidingstrook voor Shell met kritische infrastructuur behouden
  - Plannen om de bocht in het spoor aan te passen
  - Beoogde combistation locatie is aangemerkt als geschikt voor de zwaarste industrieklasse. Daarom is dit voor het havenschap een minder gewenste oplossing
  - In de corridor bestaan ook plannen om de bestaande 380 lijnen te vervangen voor ondergrondse kabels.

Conclusie

- **OOPV:** 136,45 meter nodig >> 35 meter beschikbaar, dus past niet.
- **OOD:** 93,05 meter nodig >> 35 meter beschikbaar, dus past niet.
- **HDD:** 565 meter nodig >> 35 meter beschikbaar
    - Optie is om onder elkaar boren in meerdere lagen (565/35) => 14 lagen nodig, oftewel > 70 m diep
    - niet haalbaar

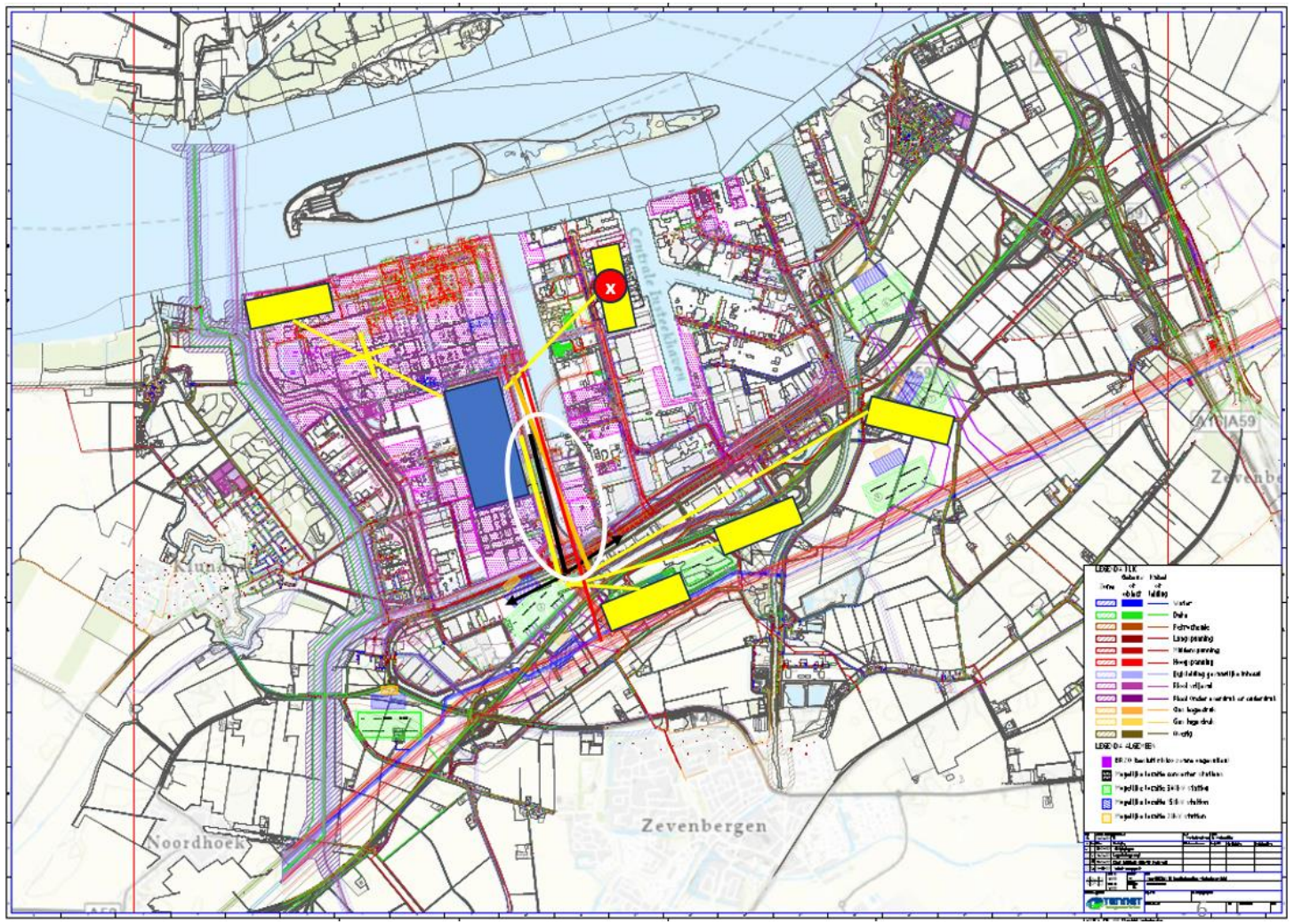
- Conclusie overall: **Case 1 is niet haalbaar**

Haalbaarheidsstudie traces POMD

Case 2

Beschrijving case

Verbinding met	Kabelcircuit	Case 2: VAWOZ locatie x
VAWOZ	380 kV	4x
Shell	380 kV	
Klanten Tennet	380 kV	1x
Klanten Tennet	150 kV	
POMD380-POMD150	150 kV	
Inlussing POMD150	150 kV	
POMD150-MDK150	150 kV	
Klanten Enexis	20 kV	8x



Bepalen benodigde ruimte

Profiel open ontgraving plat vlak

Casus 2			Platvlak zonder BS
Kabelcircuit	**Verbinding**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)5**
380kV	VAWOZ	4	15
380kV	Shell	1	1.5
Aantal verschillende verbindingen	2		
380kV	**Totaal met BS**	**5**	**25.5**
	Totaal zonder BS		**19.5**
20kV	**Enexis**	**8**	**2.55**
Aantal verschillende voltages	2		
Totaal			**25.05**

25.05 meter totaal

Bepalen benodigde ruimte

Profiel open ontgraving driehoek

Casus 2			Driehoek zonder BS
Kabelcircuit	**Verbinding**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)4**
380kV	VAWOZ	4	7.5
380kV	Shell	1	0
Aantal verschillende verbindingen	2		
380kV	**Totaal met BS**	**5**	16.5
	Totaal zonder BS		10.5
20kV	**Enexis**	**8**	**2.95**
Aantal verschillende voltages	2		
Totaal			**16.45**

16.45 meter totaal

Bepalen benodigde ruimte

Profiel HDD’s

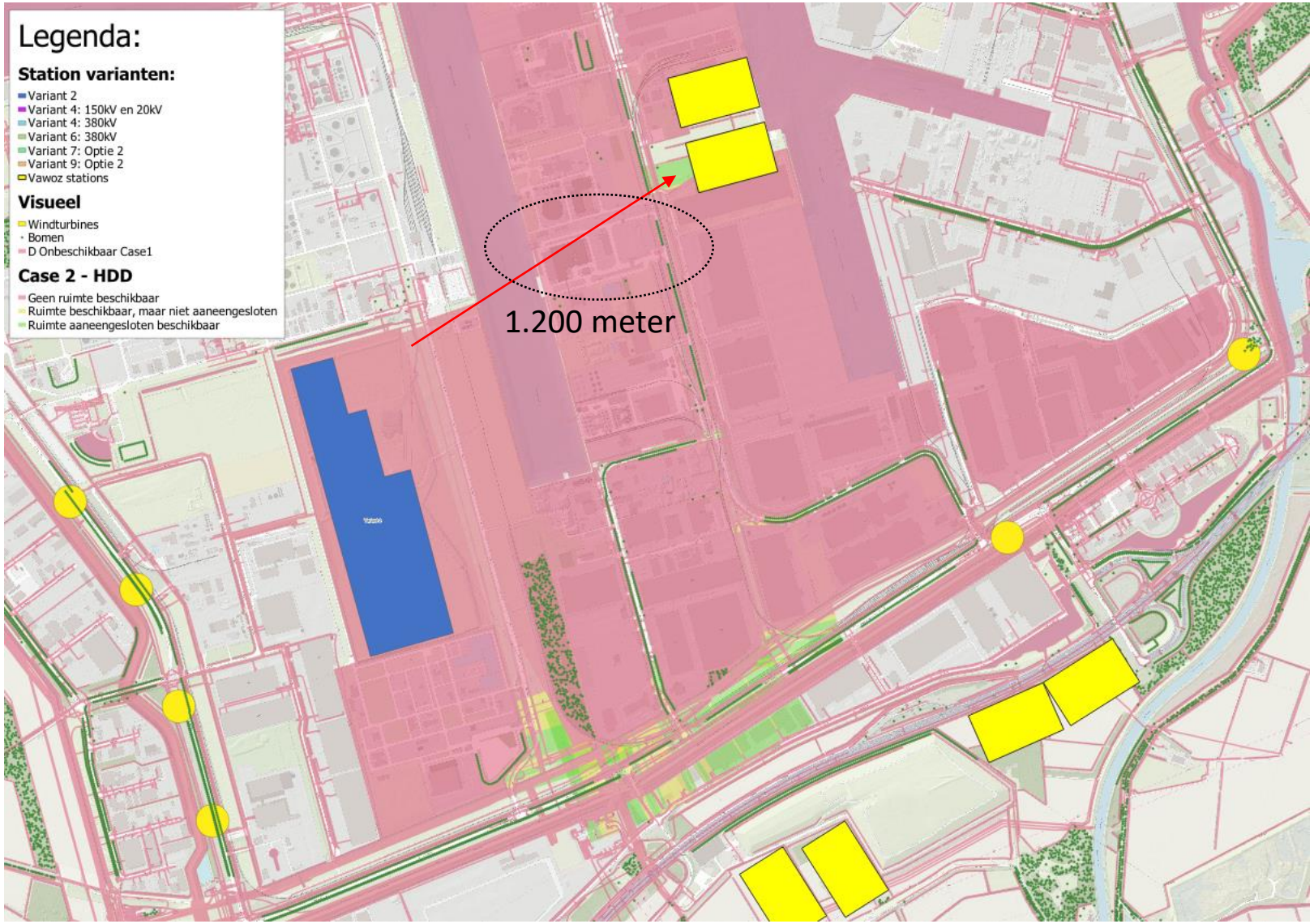
		HDD	HDD zonder BS
Verbinding	Hoeveelheid	Ruimtebeslag (m)3	Ruimtebeslag (m)6
VAWOZ	4	29	19
Klanten TenneT	1	11	1
2			
Totaal met BS	5		35
Totaal zonder BS			29
Enexis	8		43
2			
			78

78 meter totaal

In totaal 13 HDD’s

Directe HDD

- Lengte is mogelijk, maar aan de kritische kant.
- Benodigde breedte: 78 m
- Breedte te reduceren door in meerdere lagen te boren.
  - Bij 3 lagen circa 25 m
  - Bij 4 lagen circa 20 m

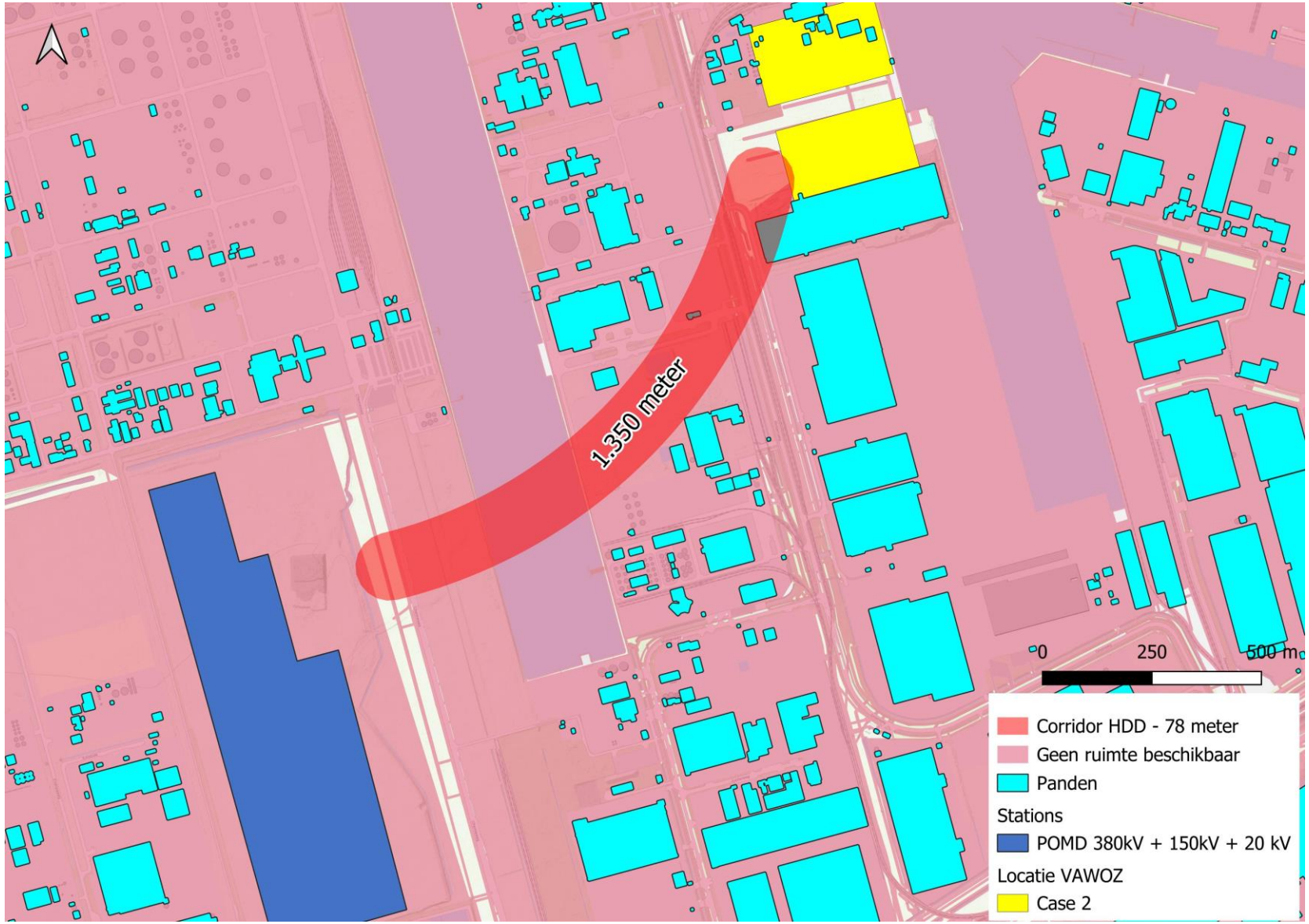


Directe HDD

Aandachtspunten & risico's:

- Ruimte voor extra lagen is door nauwe strook (30 meter) beperkt beschikbaar in westelijke berm Chemieweg
- Loodrecht kruisen leidingenstrook Chemieweg
- Nog te maken kadeconstructie met damwand op diepte kruisen
- Rekening houden met bestaande HDD-boring onder de Westelijke Insteekhaven
- Bij boren HDD's in 1 corridor noodzaak voor aanleg onderdoor industriële installaties en gebouwen
- Bocht in HDD maakt uitvoering complexer door cumulatieve afwijkingen

Conclusie: In zijn geheel boren niet haalbaar



Ruimte beschikbaar

Tracé buitenom

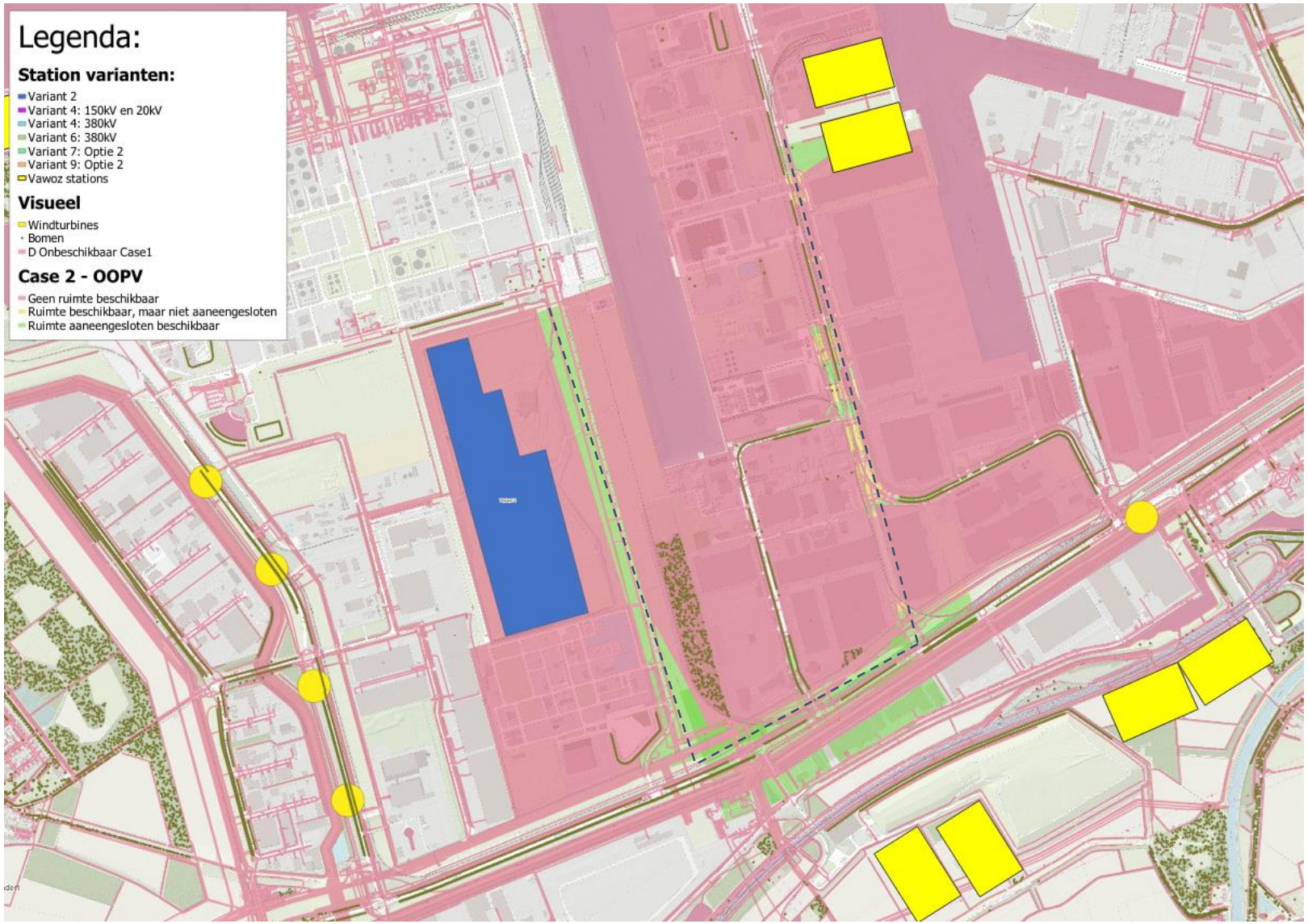
- In de corridor 30-40 m beschikbaar
- Langs de Middenweg 0-15 m

Bepalen beschikbare ruimte OOPV

Tracé buitenom

- Onvoldoende ruimte beschikbaar in het noordelijke deel van de Middenweg (richting VAWOZ)

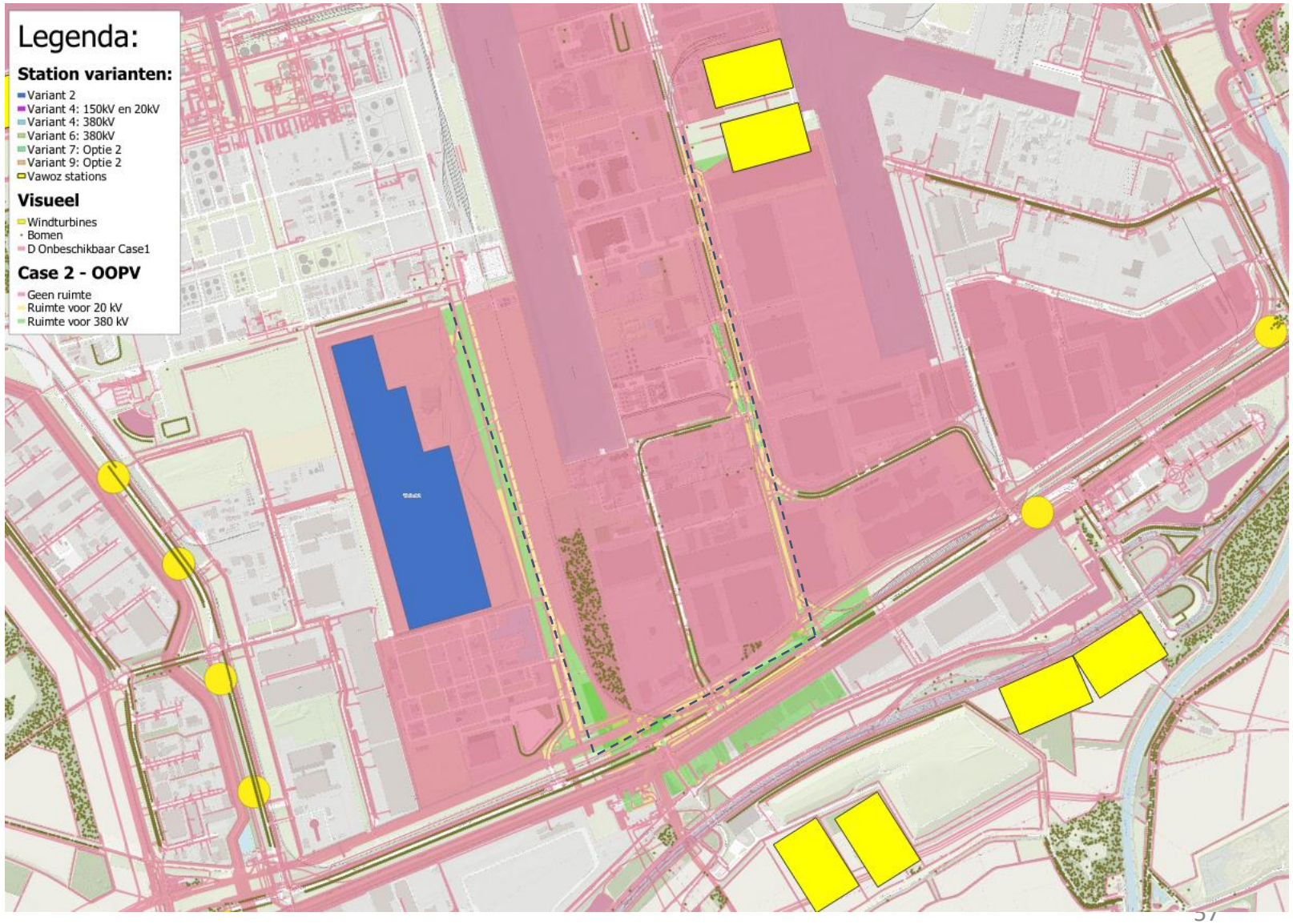
Conclusie: niet haalbaar



Ruimtebeslag OOPV, gedifferentieerd naar 380 kV en 20 kV

Tracé buitenom

- Voor 380 kV ruimte beperkt in het laatste deel van de Middenweg (richting VAWOZ)
- Ruimte beschikbaar voor alleen 20 kV

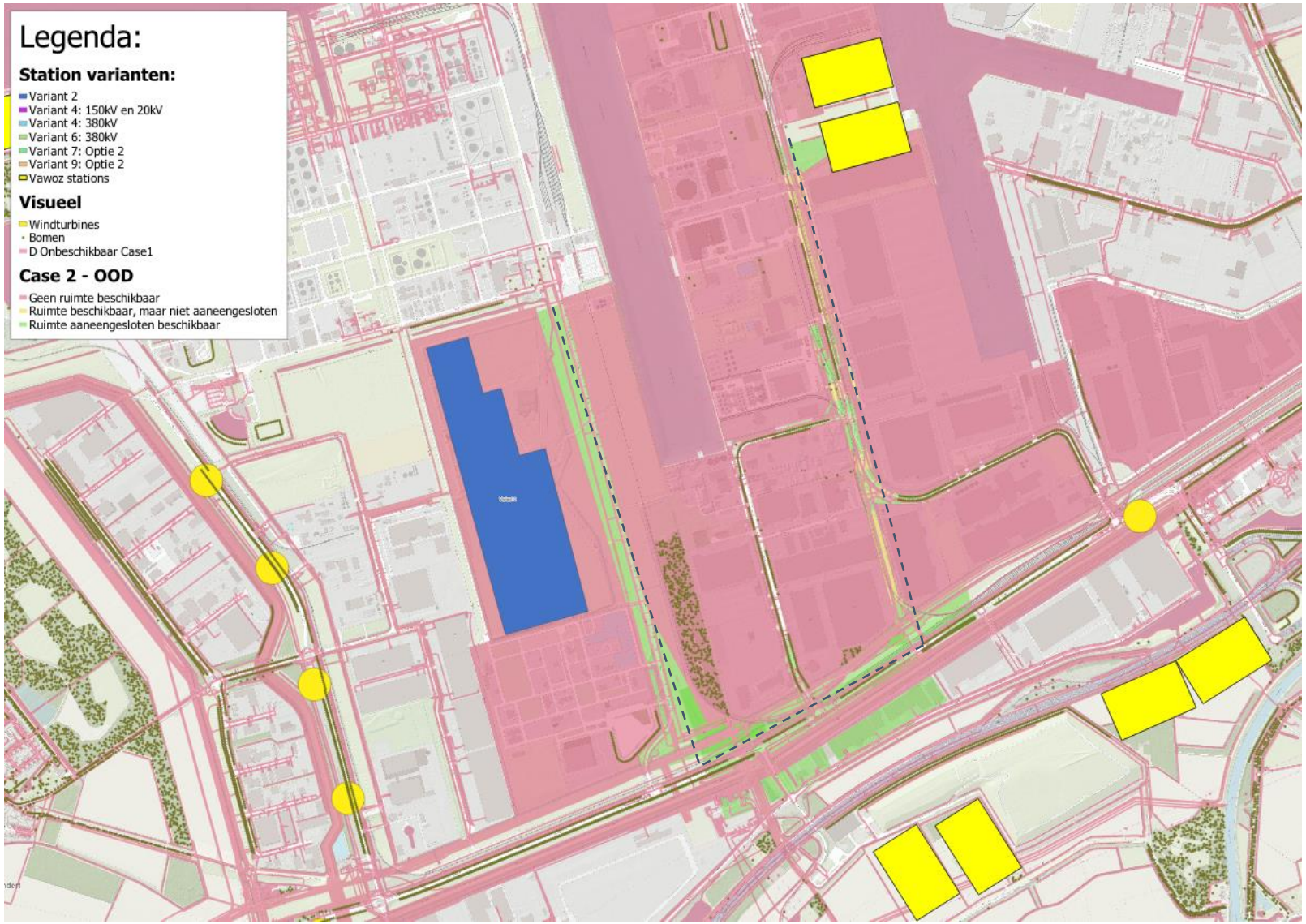


Bepalen beschikbare ruimte OOD

Tracé buitenom

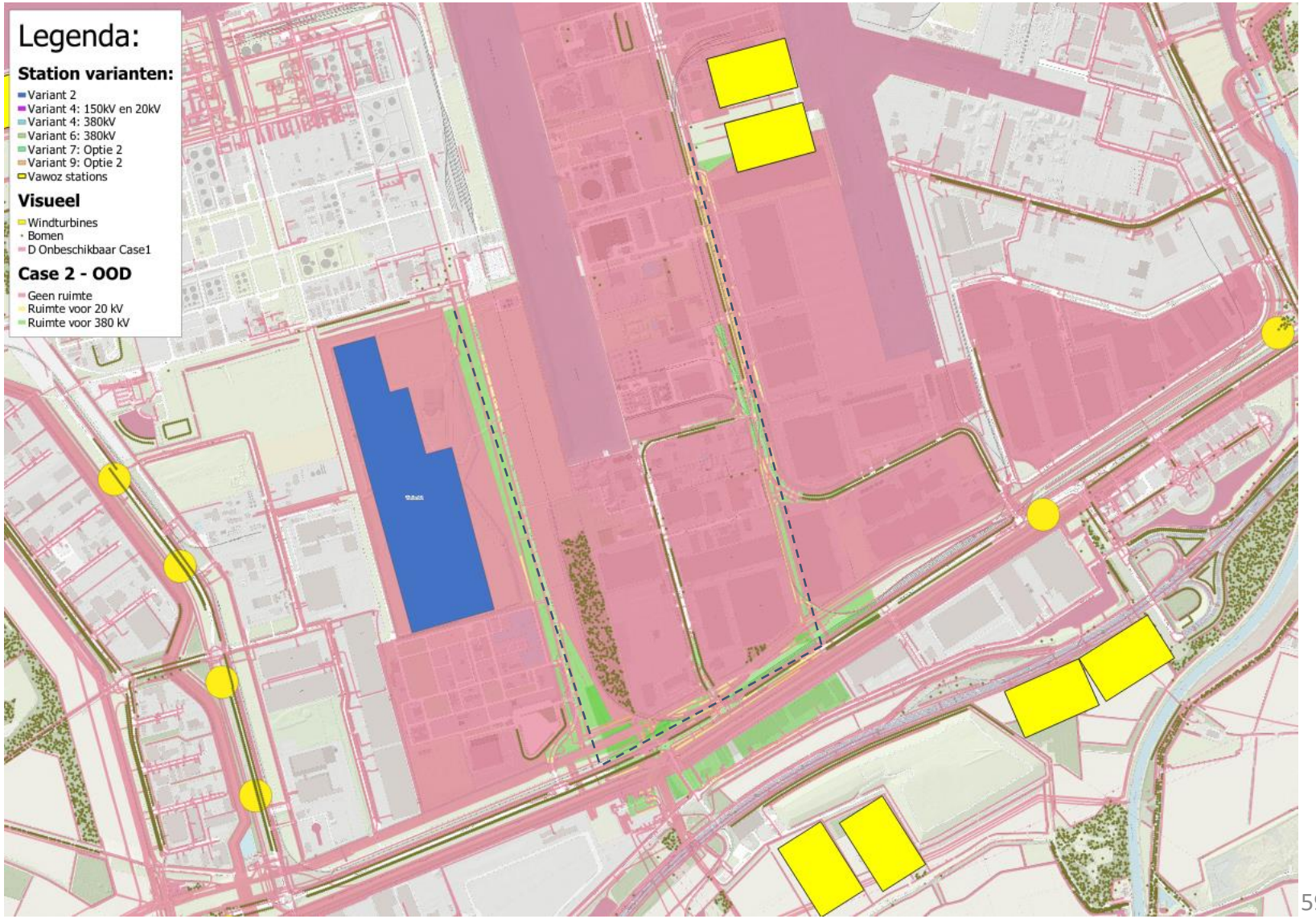
- Onvoldoende ruimte beschikbaar in het noordelijke deel van de Middenweg (richting VAWOZ)

Conclusie: niet haalbaar



Ruimtebeslag OOD, gedifferentieerd naar 380 kV en 20 kV

- Tracé buitenom
- Voor 380 kV ruimte beperkt in het laatste deel van de Middenweg (richting VAWOZ)
- Ruimte beschikbaar voor alleen 20 kV

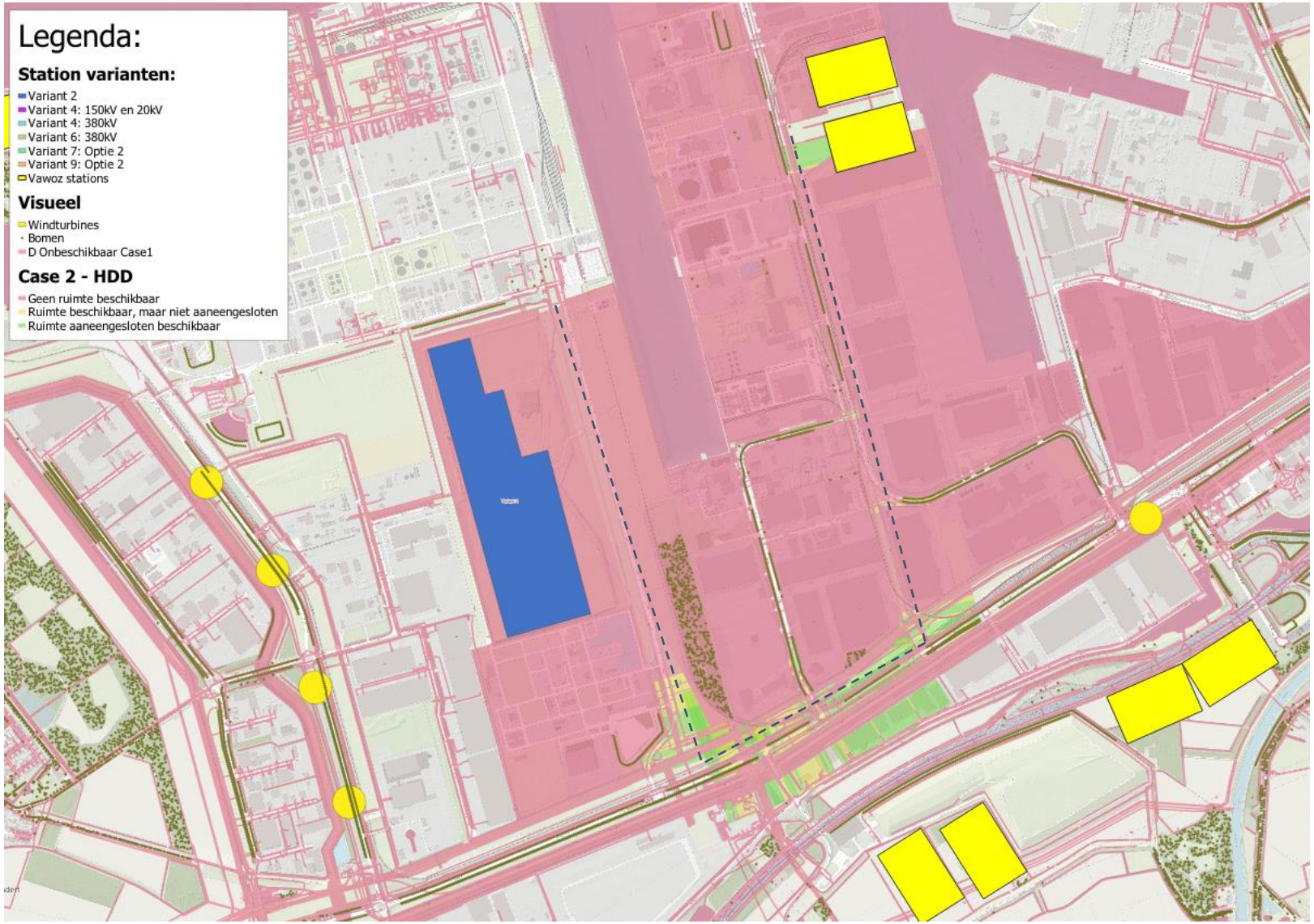


Bepalen beschikbare ruimte HDD

Tracé buitenom

- Onvoldoende ruimte beschikbaar in het noordelijke deel van de Middenweg (richting VAWOZ) en corridor naar Shell

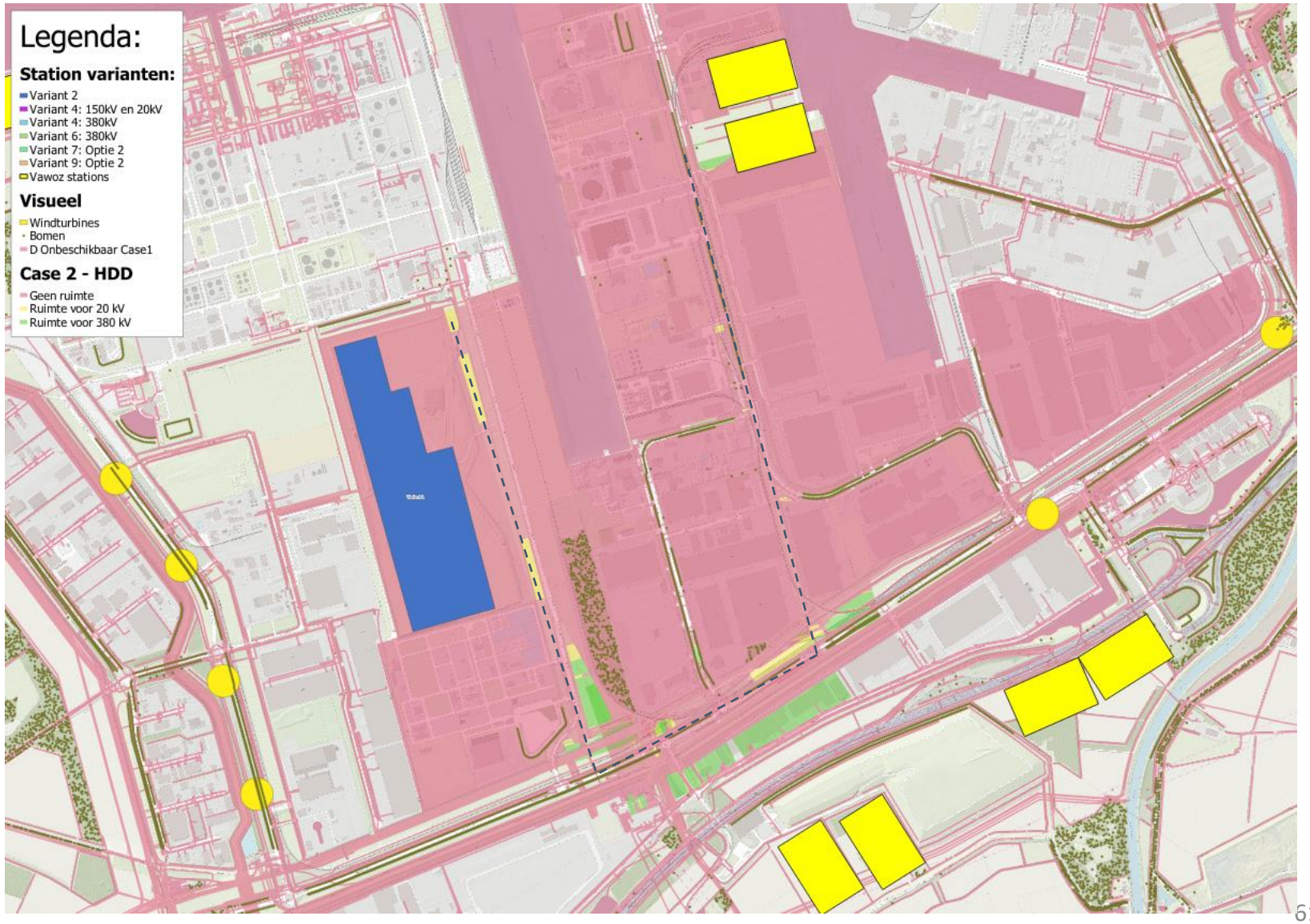
Conclusie: niet haalbaar



Ruimtebeslag HDD, gedifferentieerd naar 380 kV en 20 kV

Tracé buitenom

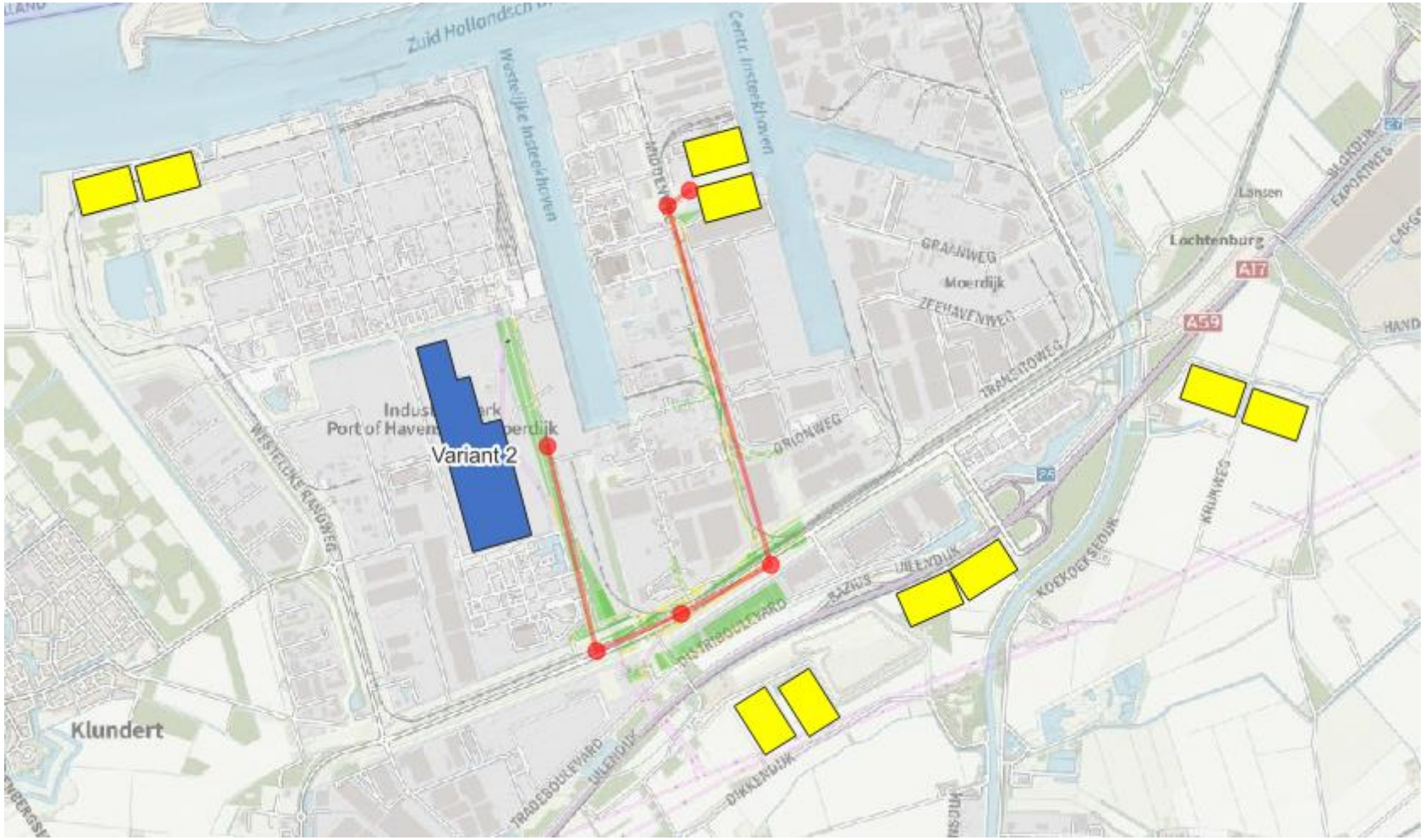
- Voor 380 kV of 20 kV geen ruimte in het laatste deel van de Middenweg (richting VAWOZ)



Benodigde lengte 380 kV

- Maximale lengte 6,5 km
- Benodigde lengte VAWOZ = 4,1 km

- Conclusie: lengte van het tracé voldoet



Overige knelpunten & bijzonderheden

- Case 2:
  - Plannen van het havenschap om een nieuwe kade te maken langs de haven. Bij een directe HDD moet hier rekening mee gehouden worden. HDD dient minimaal 5 m onder de onderkant damwand te liggen.
  - Leidingstrook voor Shell met kritische infrastructuur behouden
  - Plannen om de bocht in het spoor aan te passen
  - Beoogde combistation locatie is aangemerkt als geschikt voor de zwaarste industrieklasse. Daarom is dit voor het havenschap een minder gewenste oplossing
  - In de corridor bestaan ook plannen om de bestaande 380 lijnen te vervangen voor ondergrondse kabels.

Conclusie

- **OOPV:** 25.05 meter nodig >> 5-10 meter beschikbaar, dus past niet.
- **OOD:** 16.45 meter nodig >> 5-10 meter beschikbaar, dus past niet.
- **HDD:** 78 meter nodig >> op verschillende plekken 25 meter beschikbaar
    - Optie is om onder elkaar boren in meerdere lagen (78/25) => 4 lagen nodig
    - Bij in- en uittredepunten is de volledige 78 meter nodig hebben, die is niet beschikbaar, dus valt deze optie af.

Conclusie overall: case 2 is niet haalbaar

HDD onder de westelijke insteekhaven is niet haalbaar vanwege:

- Benodigde breedte van de HDD strook
- Noodzakelijk om onder gebouwen door te boren
- Minder kavels beschikbaar als uitgeefbaar terrein voor het Havenschap langs de insteekhaven

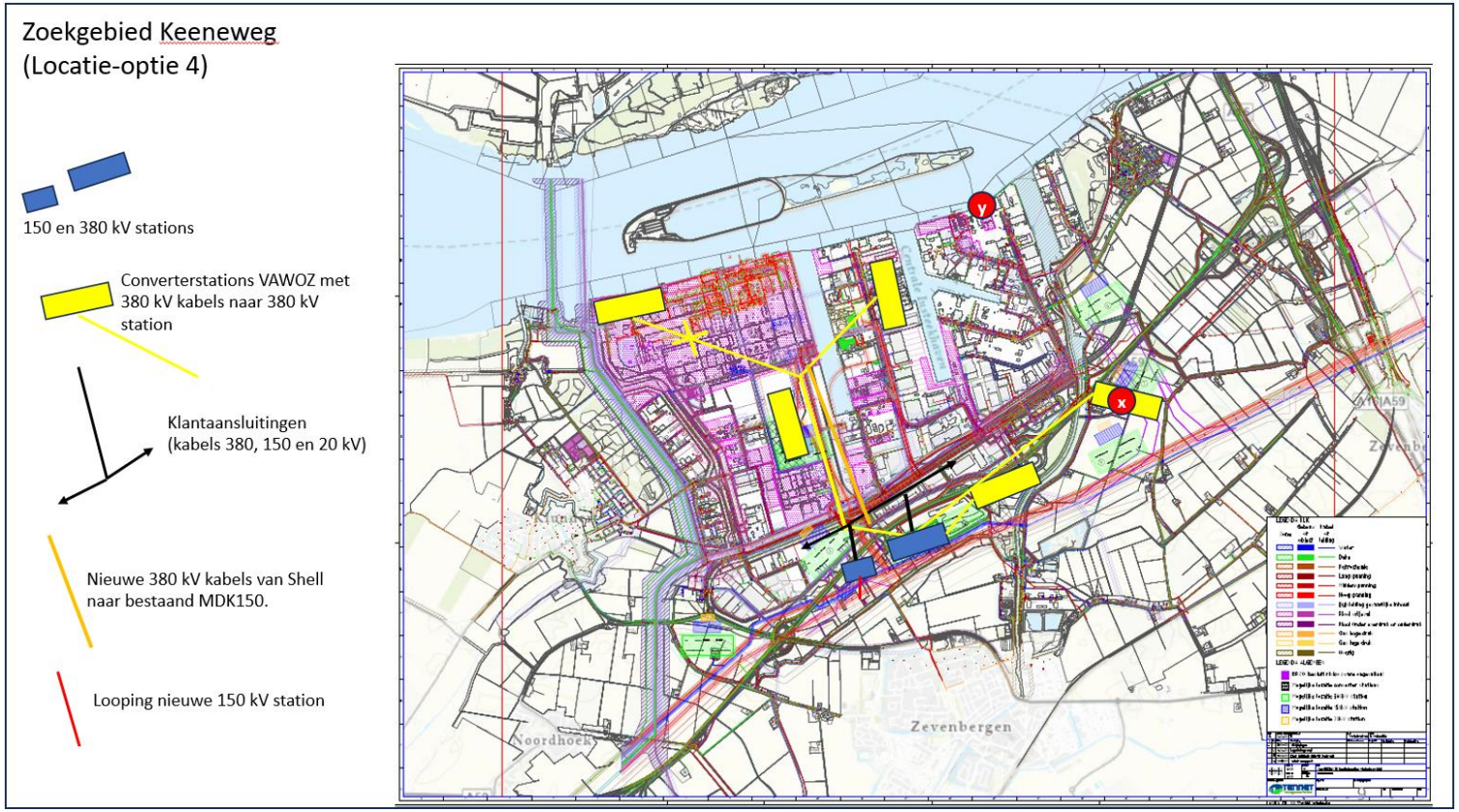
Haalbaarheidsstudie traces POMD

Case 3

Beschrijving case

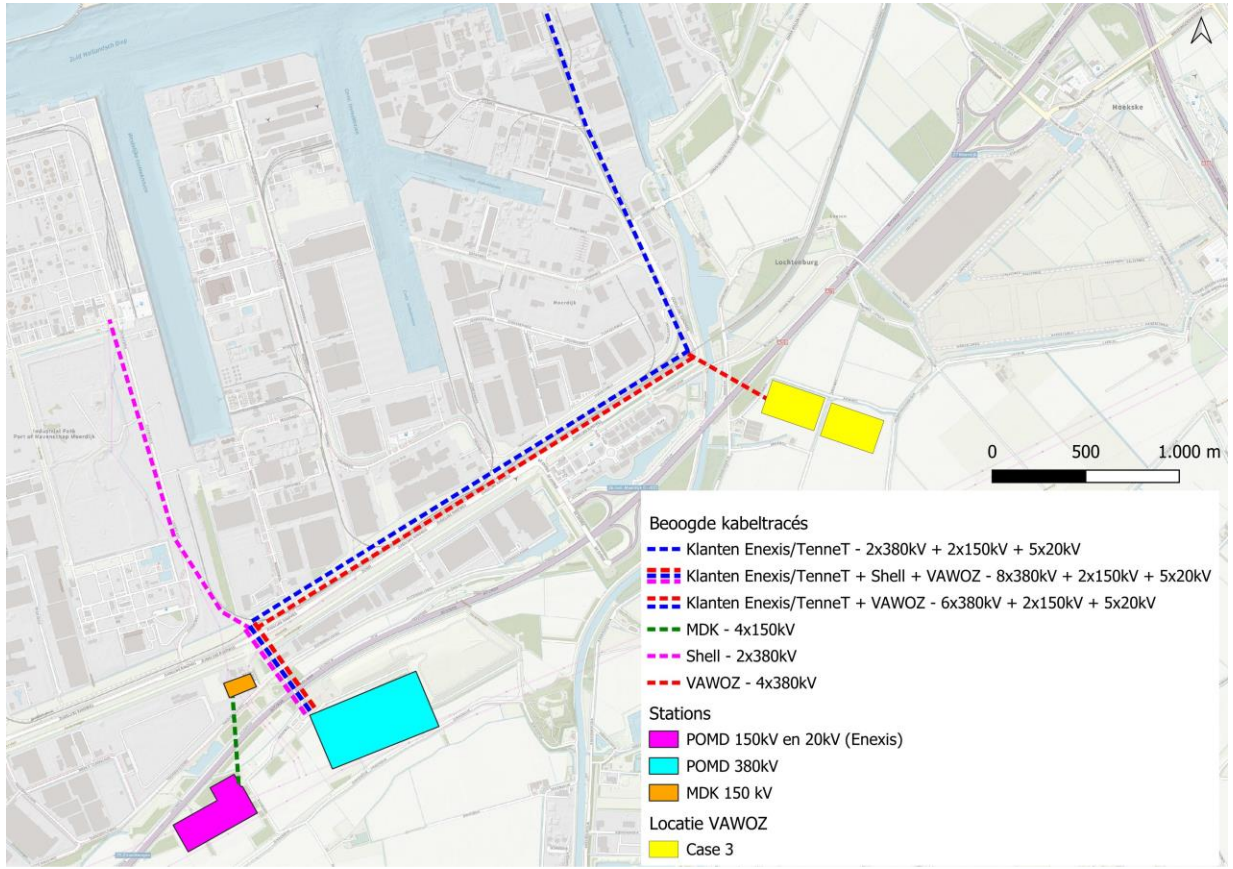
Verbinding met	Kabelcircuit	Case 3:
VAWOZ bij x	380 kV	4x
Shell	380 kV	2x
Klanten Tennet bij y	380 kV	2x
Klanten Tennet bij y	150 kV	2x
POMD380-POMD150 *	150 kV	nvt
Inlussing POMD150	150 kV	2x
POMD150-MDK150	150 kV	4x
Klanten Enexis bij y	20 kV	5x

*: dit is uitgezocht door Tennet



Onderzoek haalbaarheid Case 3

In vergelijking met Case 1 en 2 zijn er meer corridors te onderzoeken



Benodigde ruimte

Open ontgraving plat vlak

Casus 3 (optie 4)			Platvlak	Platvlak zonder BS
Kabelcircuit	**Verbinding**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)**	**Ruimtebeslag (m)5**
380kV	VAWOZ	4	21	15
380kV	Shell	2	12	6
380kV	Klanten TenneT	2	12	6
Aantal verschillende verbindingen	3			
380kV	**Totaal**	**8**		**39**
	Totaal zonder BS			**33**
150kV	Klanten TenneT	2	10,4	4,4
150kV	Inlussing POMD150	2	10,4	4,4
150kV	POMD150-MDK150	4	17,8	11,8
Aantal verschillende verbindingen	3			
150kV	**Totaal**	**8**		**32,6**
	Totaal zonder BS			**20,6**
20kV	Enexis	5		1,75
Aantal verschillende voltages		3		
Totaal				**61,35**

Gesplitste corridors

		Aantal verschillende voltages	Platvlak	Platvlak zonder BS
combinatie	**verbindingen**	**hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)**	**Ruimtebeslag (m)2**
2x380kV+2x150kV+5x20kV	Y	3		**18,15**
4x380kV	VAWOZ	1		15
6x380kV+2x150kV+5x20kV	Y+VAWOZ	3		36,15
4x150kV	MDK	1		11,8
2x380kV	Shell	1		6
4x150kV + 2x380kV	MDK + Shell	2		20,8
8x380kV+2x150kV+5x20kV	Y+VAWOZ+Shell			45,15
2x380 kV	Y	1		6
2x150kV	Y	1		4,4
5x20kV	Y	1		1,75
2x380 kV + 2x 150kV	Y	2		13,4
2x150 kV + 5x 20 kV	Y	2		9,15
2x380 kV + 5x 20kV	Y	2		10,75

Benodigde ruimte

Open ontgraving driehoek

Casus 3 (optie 4)			Driehoek	Driehoek zonder BS
Kabelcircuit	**Verbinding**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)2**	**Ruimtebeslag (m)4**
380kV	VAWOZ	4	13,5	7,5
380kV	Shell	2	8,5	2,5
380kV	Klanten TenneT	2	8,5	2,5
Aantal verschillende verbindingen	3			
380kV	**Totaal**	**8**		**24,5**
	Totaal zonder BS			**18,5**
150kV	Klanten TenneT	2	8	2
150kV	Inlussing POMD150	2	8	2
150kV	POMD150-MDK150	4	12	6
Aantal verschillende verbindingen	3			
150kV	**Totaal**	**8**		**22**
	Totaal zonder BS			**16**
20kV	Enexis	5		1,75
Aantal verschillende voltages		3		
Totaal				**42,25**

Gesplitste corridors

		Aantal verschillende voltages	Driehoek	Driehoek zonder BS
combinatie	**verbindingen**	**hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)3**	**Ruimtebeslag (m)4**
2x380kV+2x150kV+5x20kV	Y	3		**12,25**
4x380kV	VAWOZ	1		7,5
6x380kV+2x150kV+5x20kV	Y+VAWOZ	3		22,75
4x150kV	MDK	1		6
2x380kV	Shell	1		2,5
4x150kV + 2x380kV	MDK + Shell	2		11,5
8x380kV+2x150kV+5x20kV	Y+VAWOZ+Shell			28,25
2x380 kV	Y	1		2,5
2x150kV	Y	1		2
5x20kV	Y	1		1,75
2x380 kV + 2x 150kV	Y	2		7,5
2x150 kV + 5x 20 kV	Y	2		6,75
2x380 kV + 5x 20kV	Y	2		7,25

Benodigde ruimte

HDD alles naast elkaar

Casus 3 (optie 4)			HDD	HDD zonder BS
Kabelcircuit	**Verbinding**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)3**	**Ruimtebeslag (m)6**
380kV	VAWOZ	4	29	19
380kV	Shell	2	17	7
380kV	Klanten TenneT	2	17	7
Aantal verschillende verbindingen	3			
380kV	**Totaal**	**8**		53
	Totaal zonder BS			**43**
150kV	Klanten TenneT	2	17	7
150kV	Inlussing POMD150	2	17	7
150kV	POMD150-MDK150	4	29	19
Aantal verschillende verbindingen	3			
150kV	**Totaal**	**8**		53
	Totaal zonder BS			43
20kV	Enexis	5		26,5
Aantal verschillende voltages		3		
Totaal				**122,5**

Gesplitste corridors

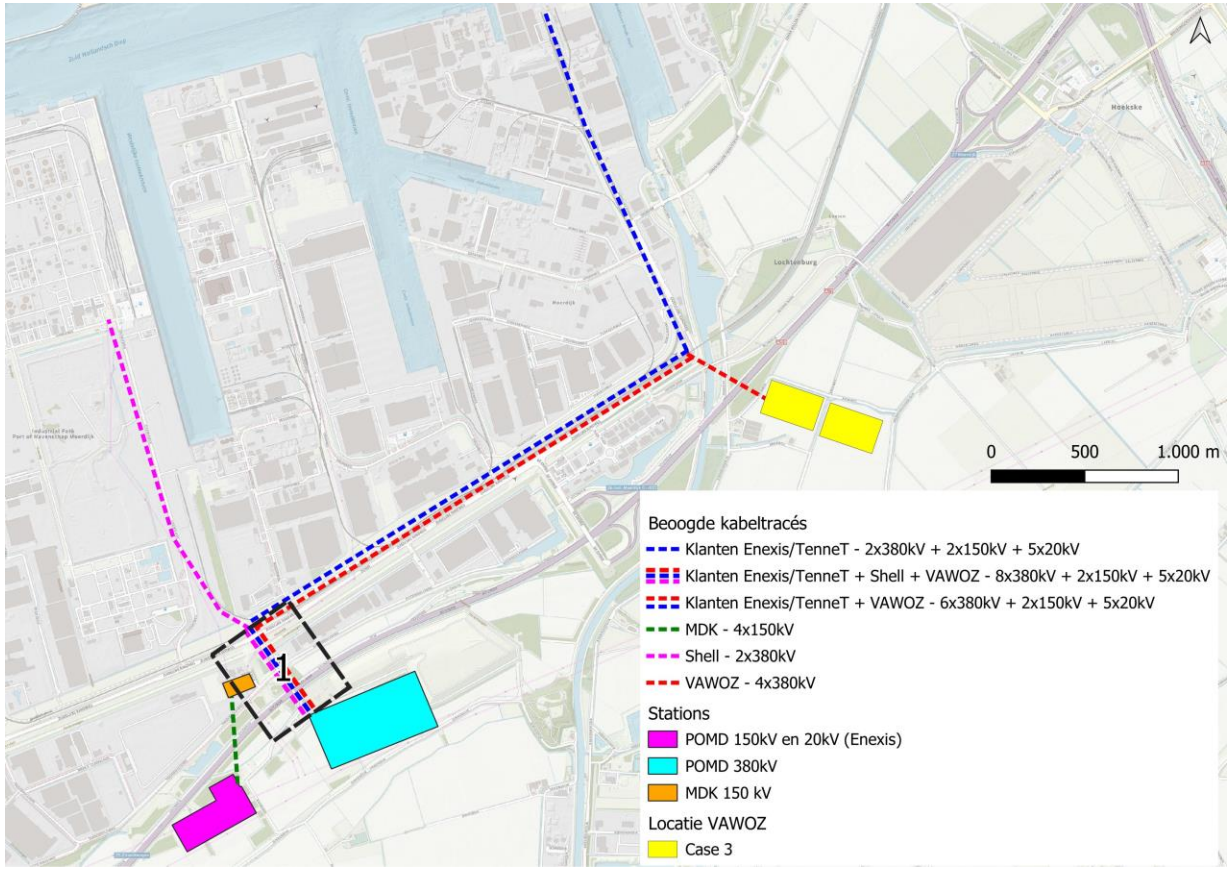
		Aantal verschillende voltages		HDD zonder BS
combinatie	**verbindingen**	**hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)5**	**Ruimtebeslag (m)6**
2x380kV+2x150kV+5x20kV	Y	3		**54,5**
4x380kV	VAWOZ	1		23
6x380kV+2x150kV+5x20kV	Y+VAWOZ	3		78,5
4x150kV	MDK	1		23
2x380kV	Shell	1		11
4x150kV + 2x380kV	MDK + Shell	2		35
8x380kV+2x150kV+5x20kV	Y+VAWOZ+Shell			85,5
2x380 kV	Y	1		11
2x150kV	Y	1		11
5x20kV	Y	1		23
2x380 kV + 2x 150kV	Y	2		28
2x150 kV + 5x 20 kV	Y	2		42,5
2x380 kV + 5x 20kV	Y	2		42,5

Onderzoek corridor 1

In deze corridor liggen:
(1) De klanten van Enexis en TenneT
(2) VAWOZ
(3) Shell

Benodigde ruimte is voor deze corridor het grootst voor case 3:

OOPV: 45,15 m
OOD: 28,25 m
HDD: 85,50 m



Onderzoek corridor 1

Door kruising A17 is HDD de meest haalbare aanlegmethodiek

Aan de zuidzijde van de A17 voldoende ruimte voor in- en uittredepunt voor boringen.

Aan de noordzijde van de Zuidelijke Randweg is de ruimte zeer beperkt, in- en uittredepunten HDD's alleen verspreid of onder elkaar mogelijk

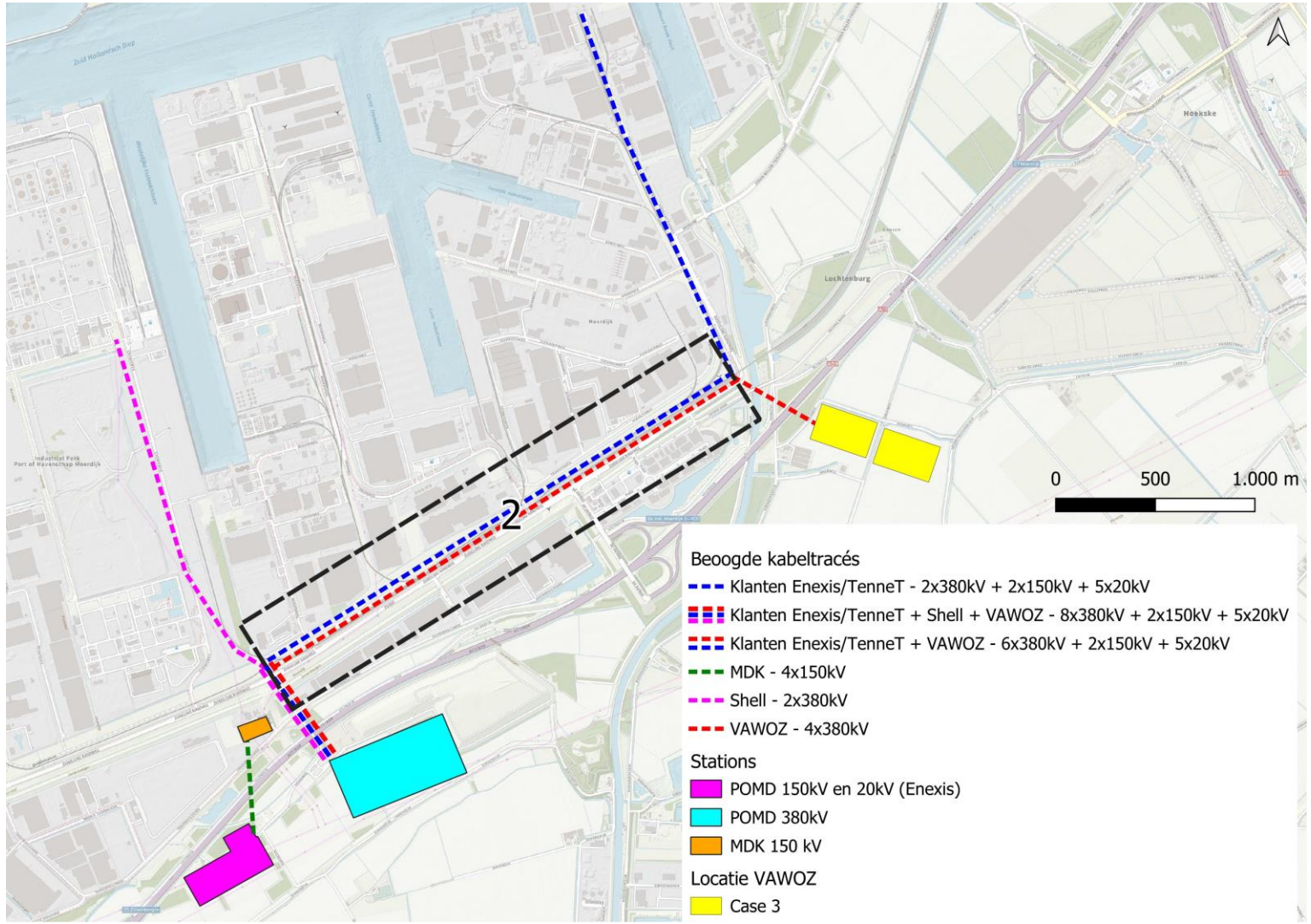
Haalbaar

Onderzoek corridor 2

In deze corridor liggen:
(1) De klanten van Enexis en TenneT
(2) VAWOZ

Benodigde ruimte is voor deze corridor het grootst voor case 3:

OOPV: 36,15 m
OOD: 22,75 m
HDD: 78,50 m



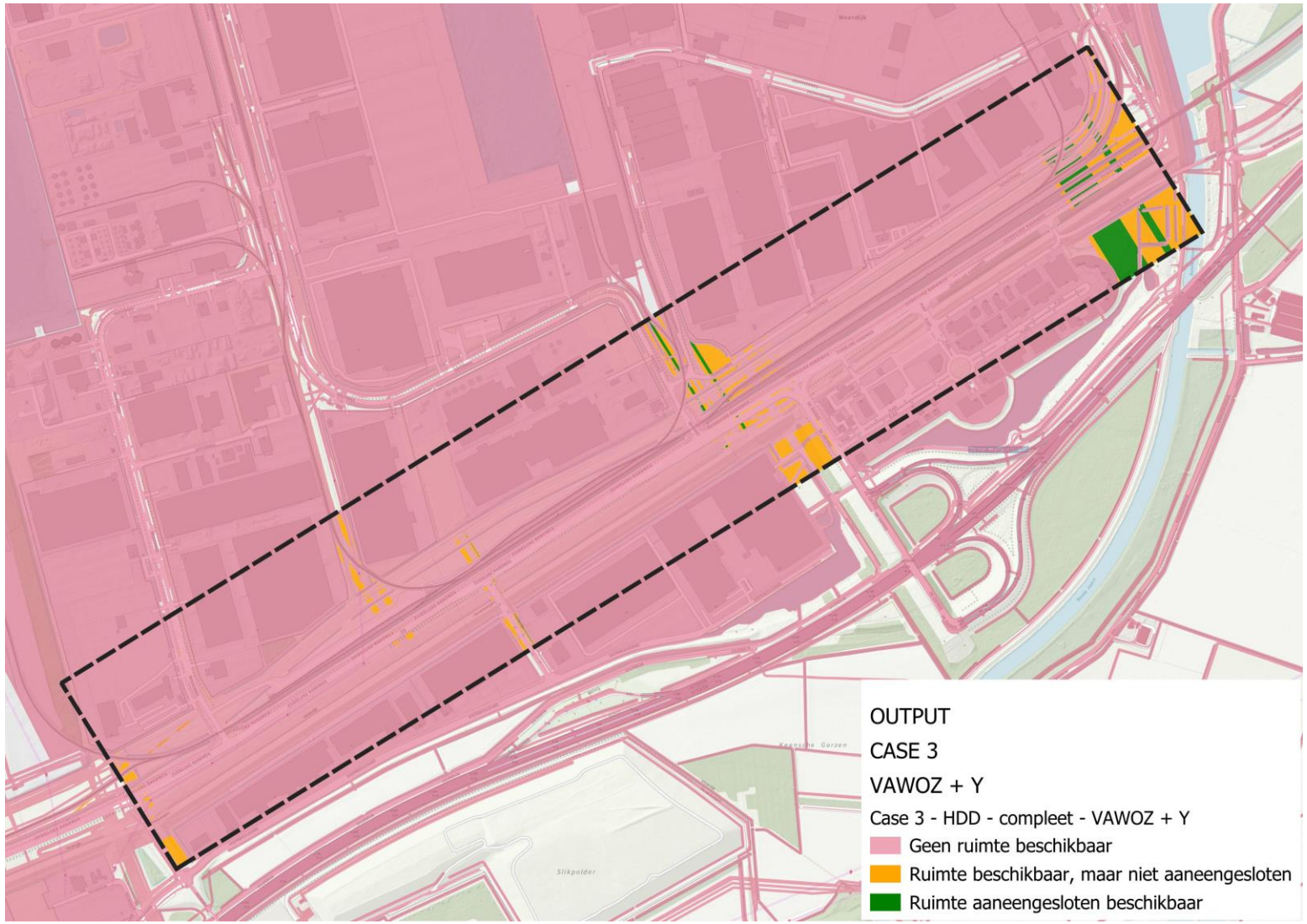
Onderzoek corridor 2

Door gebrek aan ruimte is open ontgraving geen optie.

Ruimte voor in- en uittredepunten voor HDD’s is zeer beperkt

Alleen aan de oostzijde van de corridor is ruimte voor aanleg.

Niet haalbaar

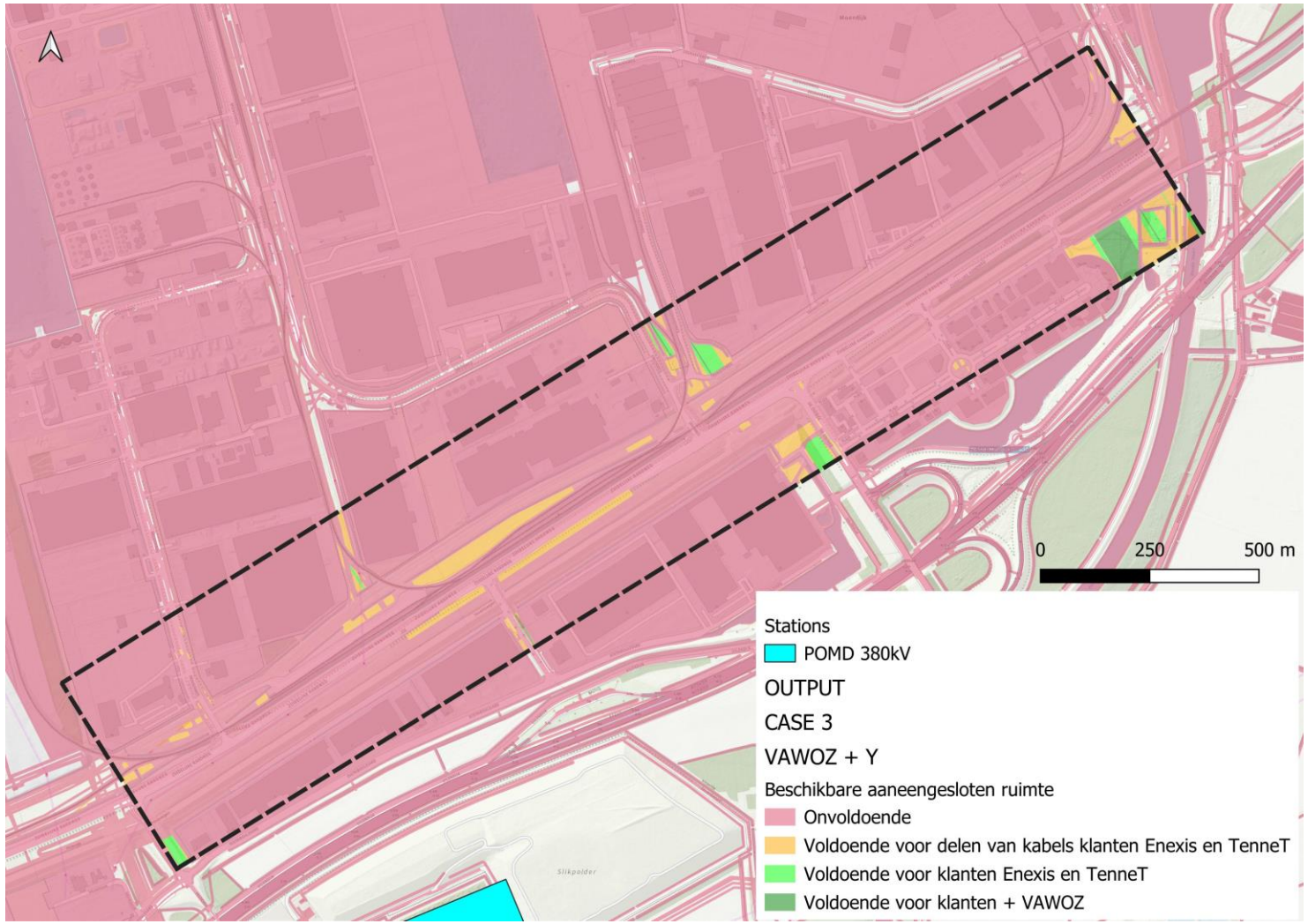


Onderzoek corridor 2

Er is ruimte beschikbaar voor een deel van de klanten van Enexis en TenneT
Meerdere HDD’s bij aanleg deel van de kabels nodig.

Aanleg van alle kabels **niet haalbaar**

Meerdere HDD-boringen voor een deel van de kabelverbindingen **haalbaar**

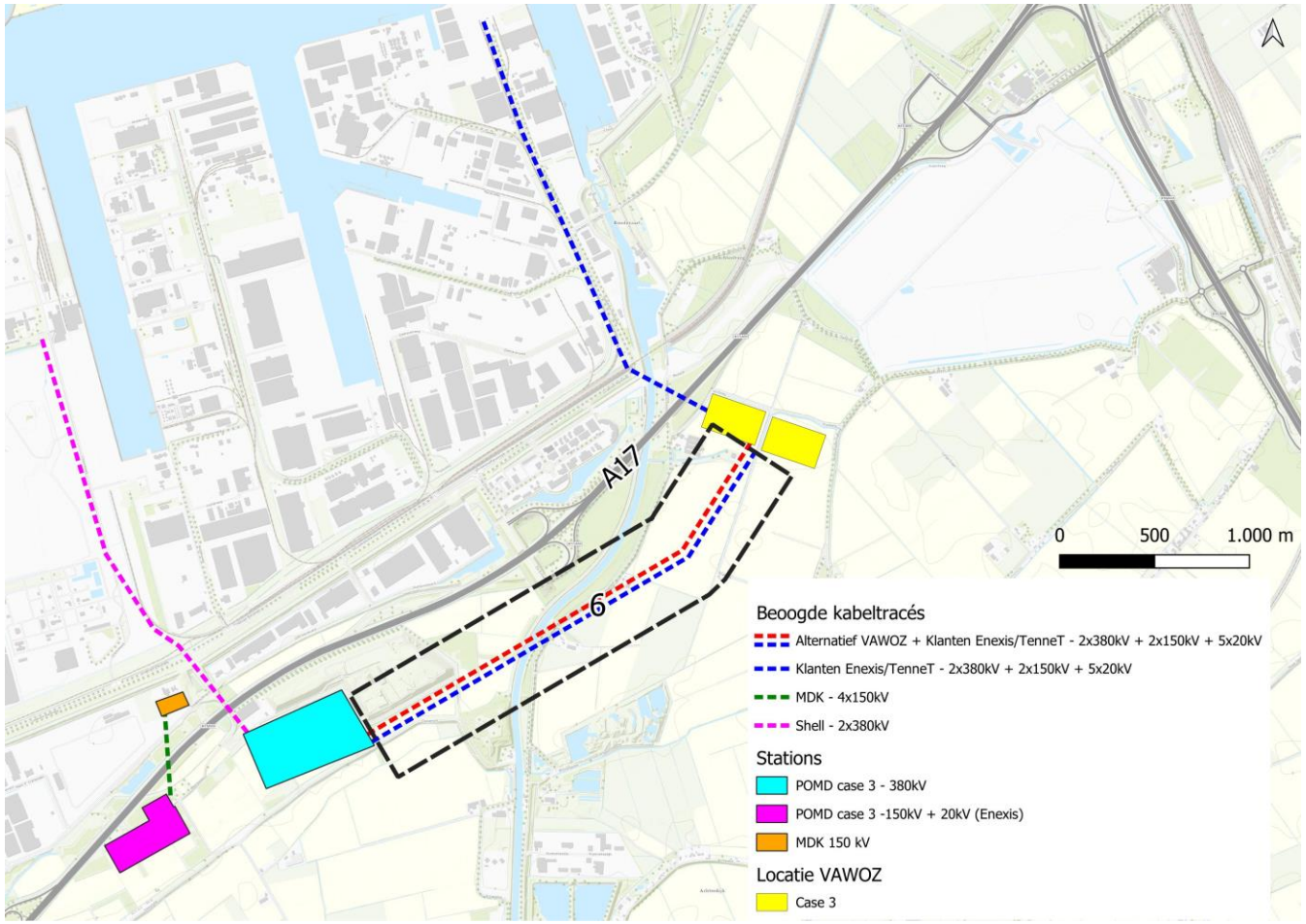


Onderzoek corridor 6 (alternatief op corridor 2)

Corridor tussen Rijksweg A17 en de Roode Vaart. In deze corridor liggen:
(1) De klanten van Enexis en TenneT
(2) VAWOZ

Benodigde ruimte is voor deze corridor:

OOPV: 36,15 m
OOD: 22,75 m
HDD: 78,50 m



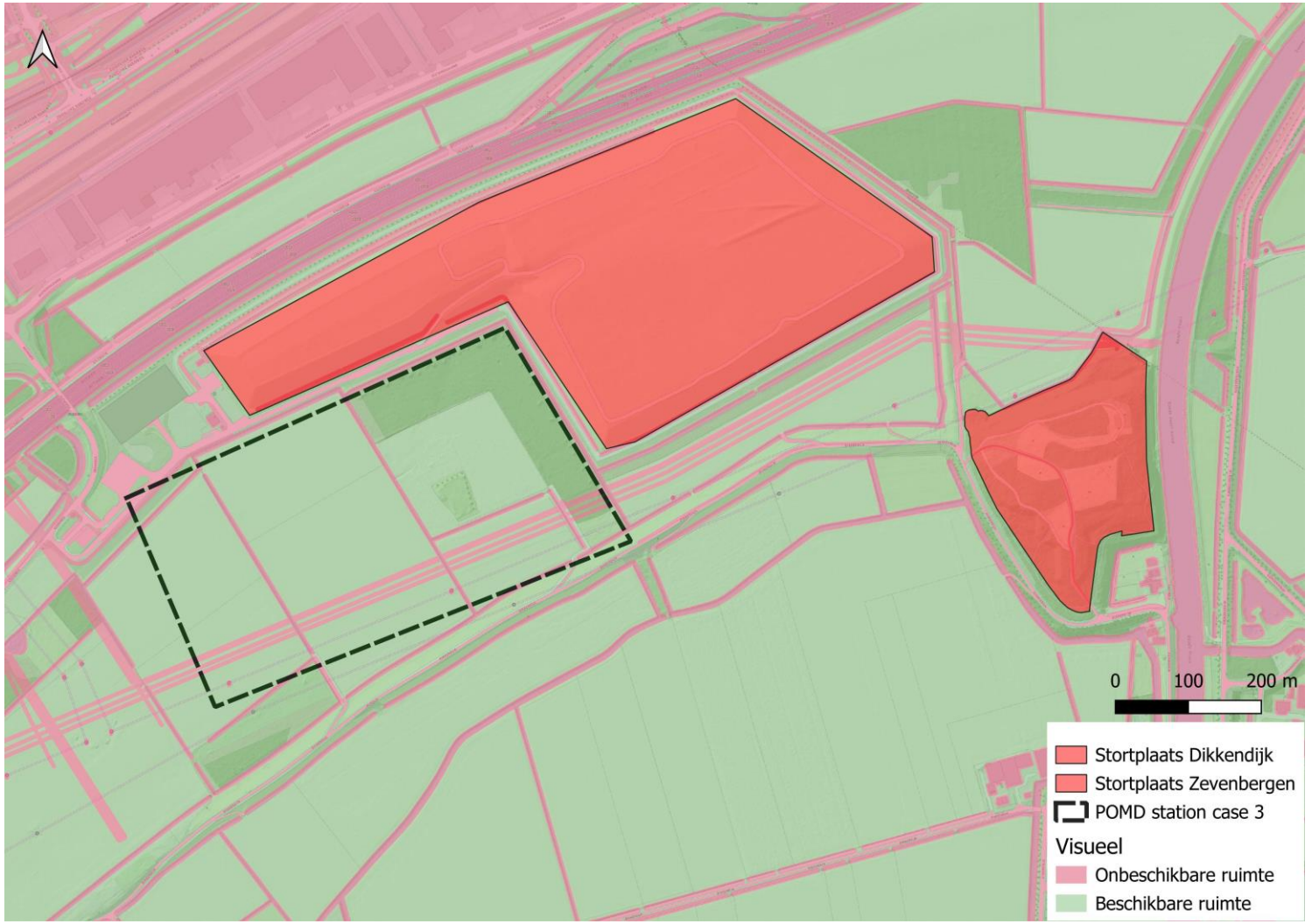
Onderzoek ruimte nabij POMD station

Aan de noordoostzijde van de potentiële locatie voor het POMD station van case 3 ligt stortplaats Zevenbergen, dit zorgt voor zeer beperkte ruimte voor aansluitmogelijkheden.

Aanleg en aansluiting van kabels **haalbaar** aan de zuidwestzijde van het POMD station.

Ook rekening houden met voormalige stortplaats Dikkendijk

De strook tussen de twee stortplaatsen vormt een bottleneck, waar ook de nieuwe verbindingen van ZWO nog langs komen



Onderzoek corridor 6

Beschikbare ruimte stuk groter in vergelijking met corridor 2. HDD's benodigd voor passage Klaverblad A17 en Roode Vaart, hiervoor is ruimte beschikbaar.

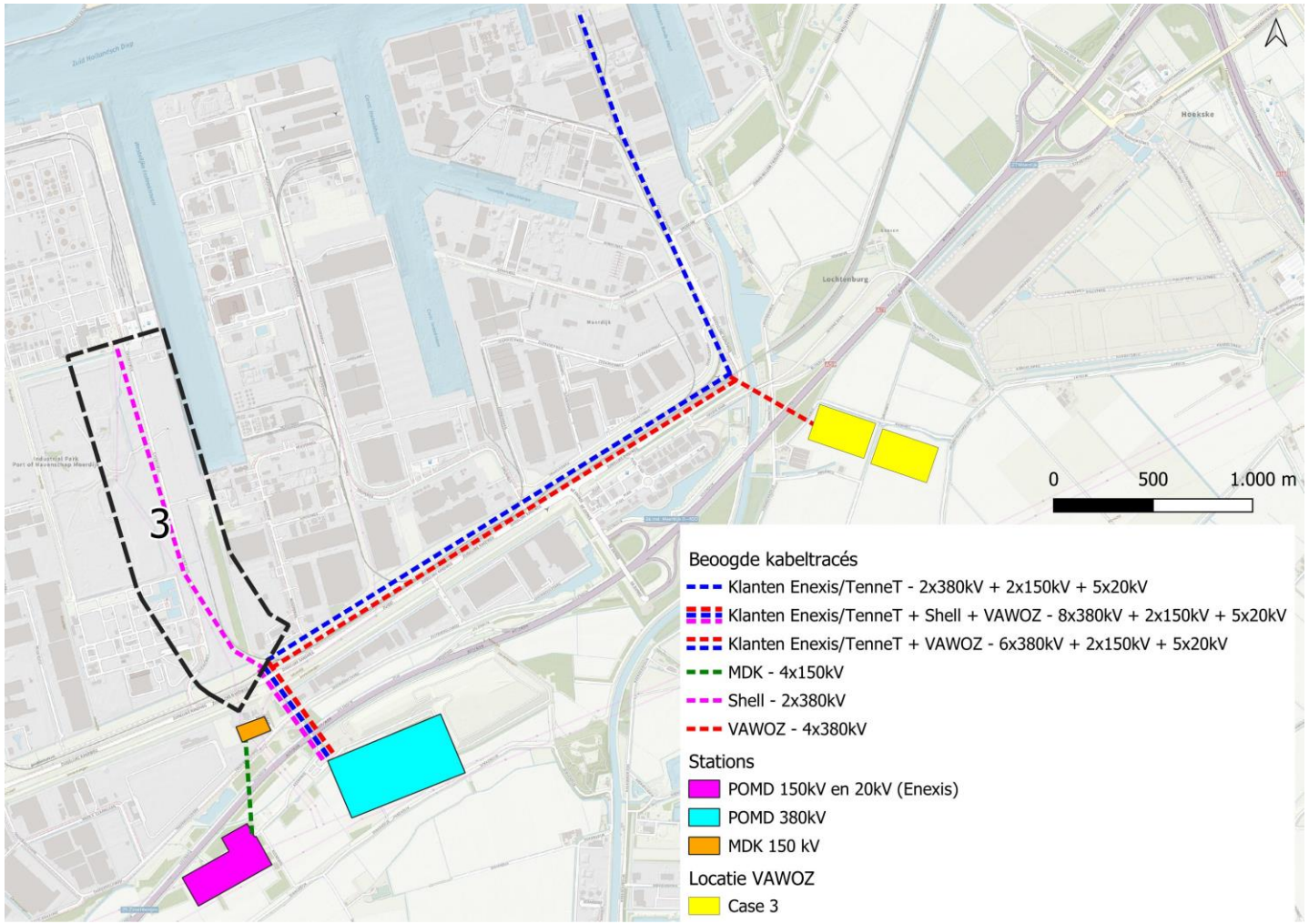
Kabels van klanten van Enexis en TenneT per HDD onder A17 door richting Oostelijke Randweg.

Aansluiting van kabels aan noordzijde van het station leiden tot noodzaak kruisen voormalige stortplaats Zevenbergen en Dikkendijk.

Haalbaar

Onderzoek corridor 3

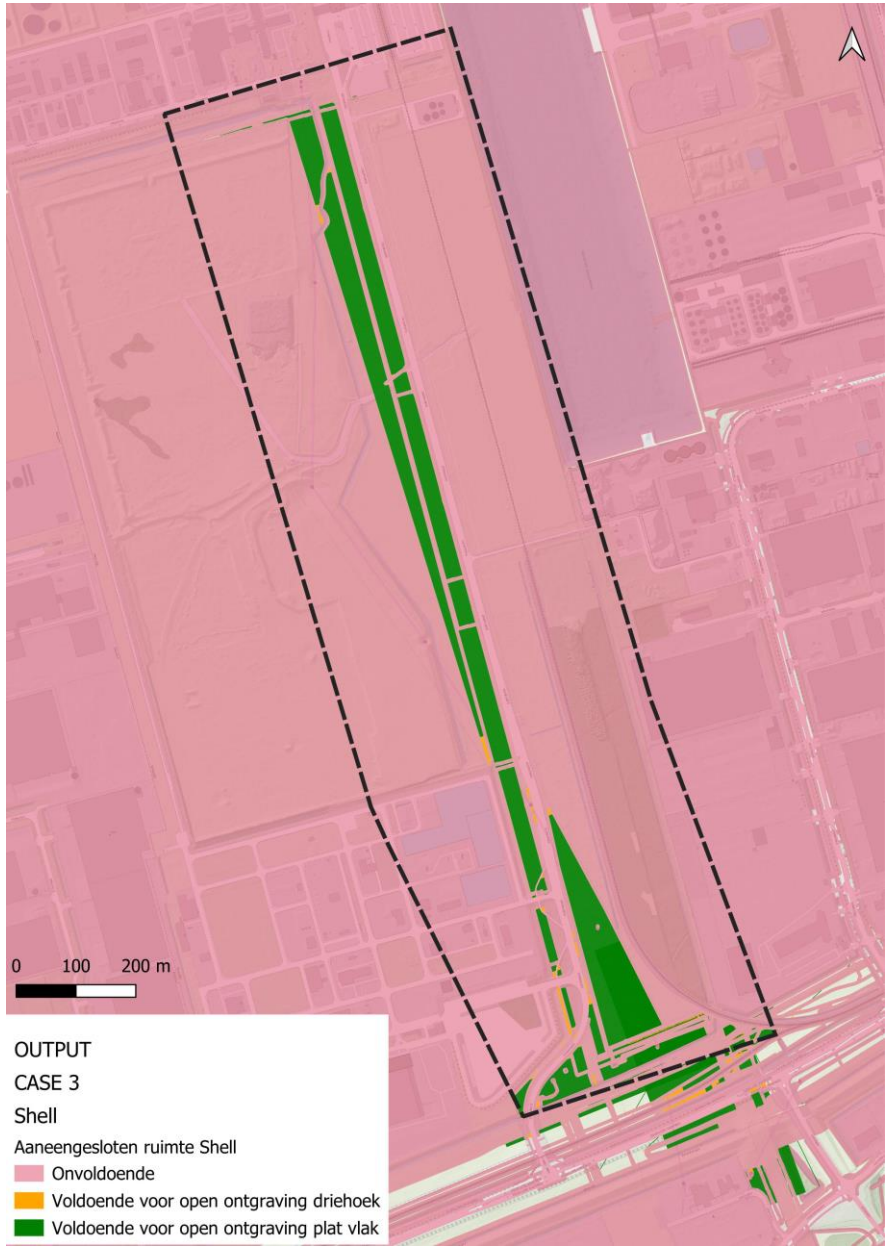
Corridor langs de Chemieweg. In deze corridor liggen 2x380kV kabelverbindingen naar Shell.



Onderzoek corridor 3

Boring vanaf Zuidelijke Randweg dient uit te komen ten westen van de Chemieweg. Vanaf westelijke berm Chemieweg kunnen de kabels in open ontgraving worden aangelegd (muv lokaal kruisende infrastructuur)

Haalbaar



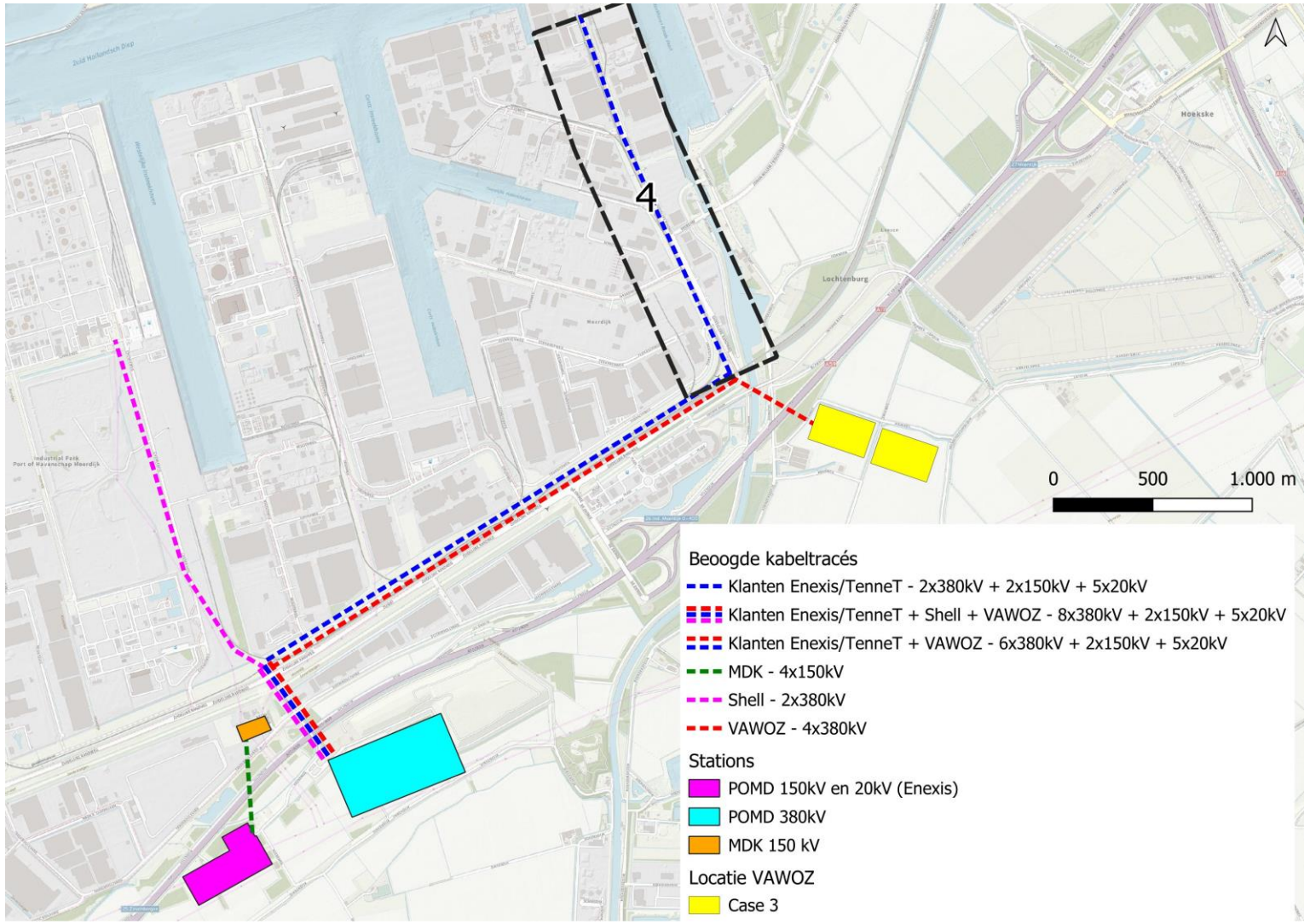
Onderzoek corridor 4

Corridor langs de Oostelijke Randweg.
In deze corridor liggen:
(1) De klanten van Enexis en TenneT

2x380kV + 2x150kV + 5x20kV

Benodigde ruimte is voor deze corridor:

OOPV: 18,15 m
OOD: 12,25 m
HDD: 54,50 m

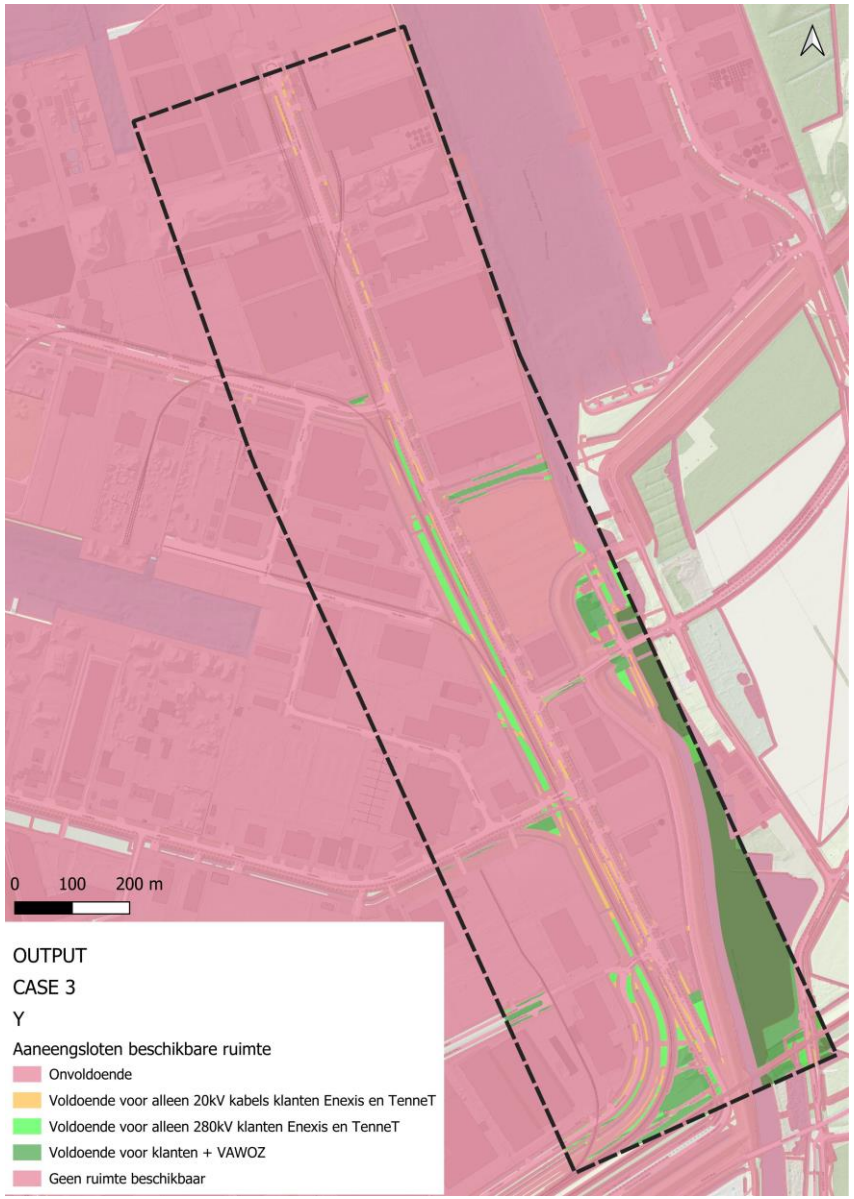


Onderzoek corridor 4

In het zuidelijke deel van de corridor ruimte voor in- en uittredepunten van HDD’s richting het zuiden van Rijksweg A12.

Voor de noordzijde van de corridor is er geen ruimte beschikbaar voor nieuwe kabelverbindingen voor klanten bij y.

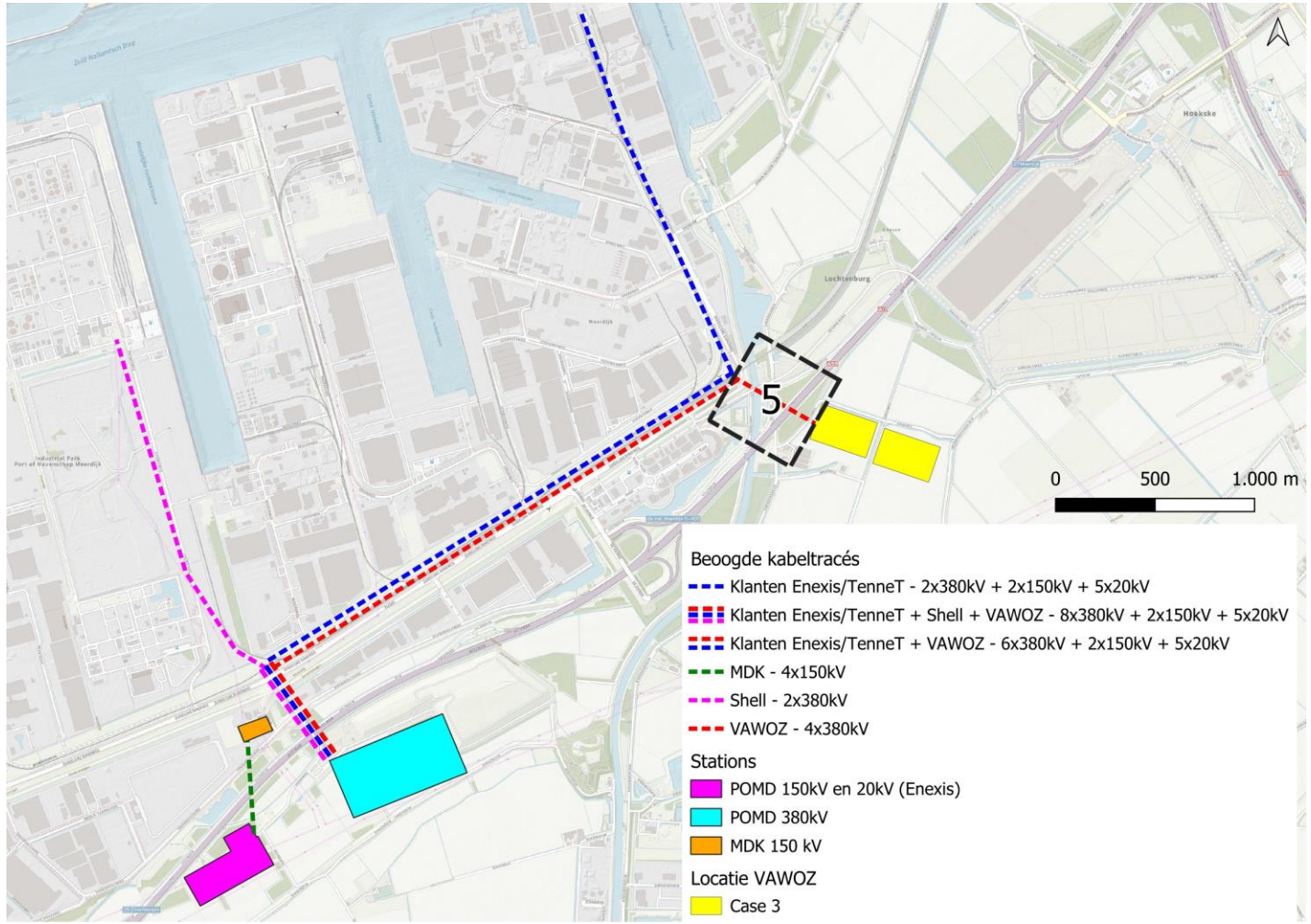
Niet haalbaar



Onderzoek corridor 5

Corridor tussen locatie VAWOZ en Oostelijke Randweg. In deze corridor liggen bij gebruik bestaande corridor 2:
(1) VAWOZ

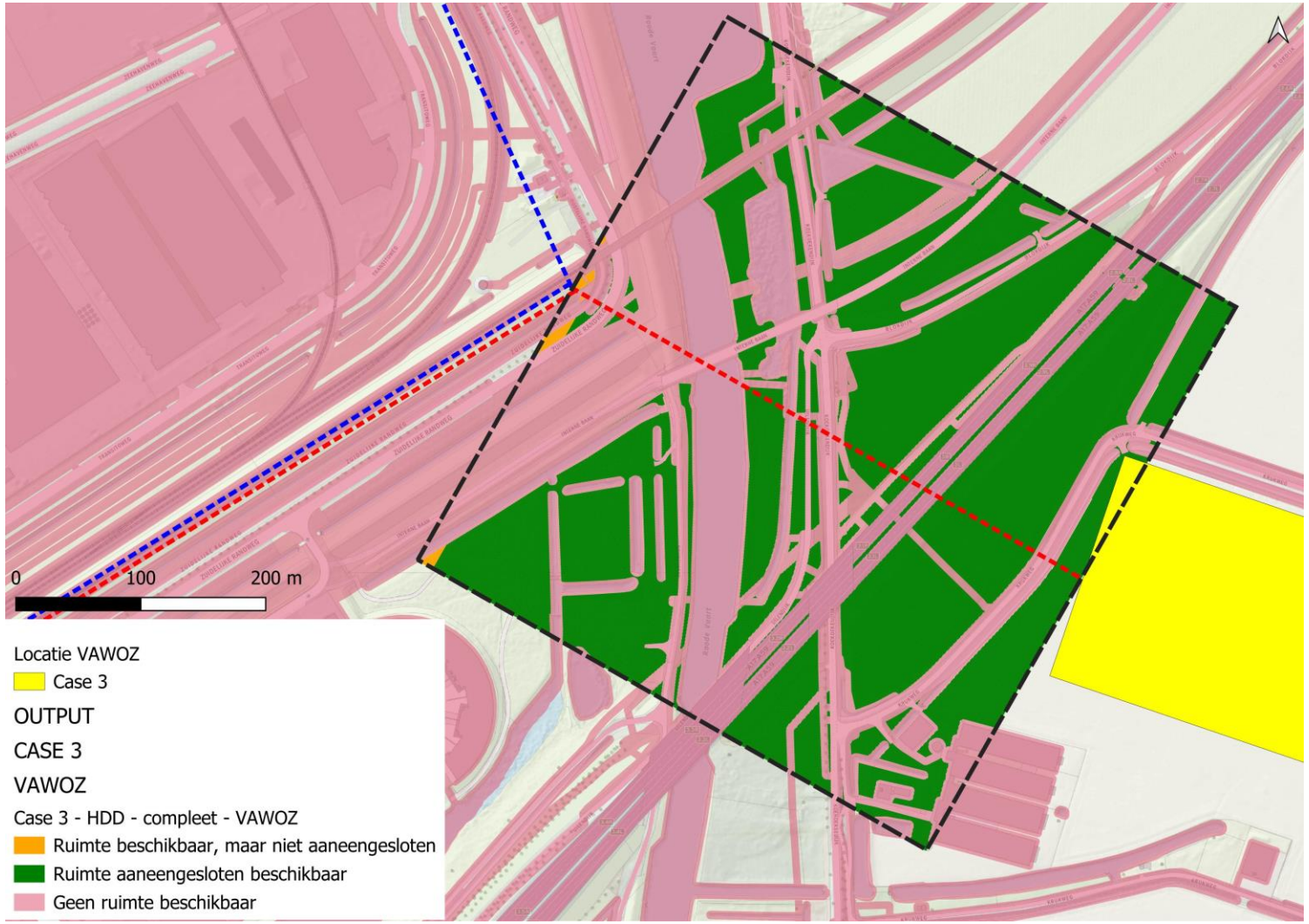
In deze corridor liggen bij gebruik alternatieve corridor 2:
(1) De klanten van Enexis en TenneT



Onderzoek corridor 5

Zowel aan de noordwestzijde (zie corridor 4) als aan de oostzijde is ruimte beschikbaar voor in- en uittredepunten van HDD-boringen

Haalbaar

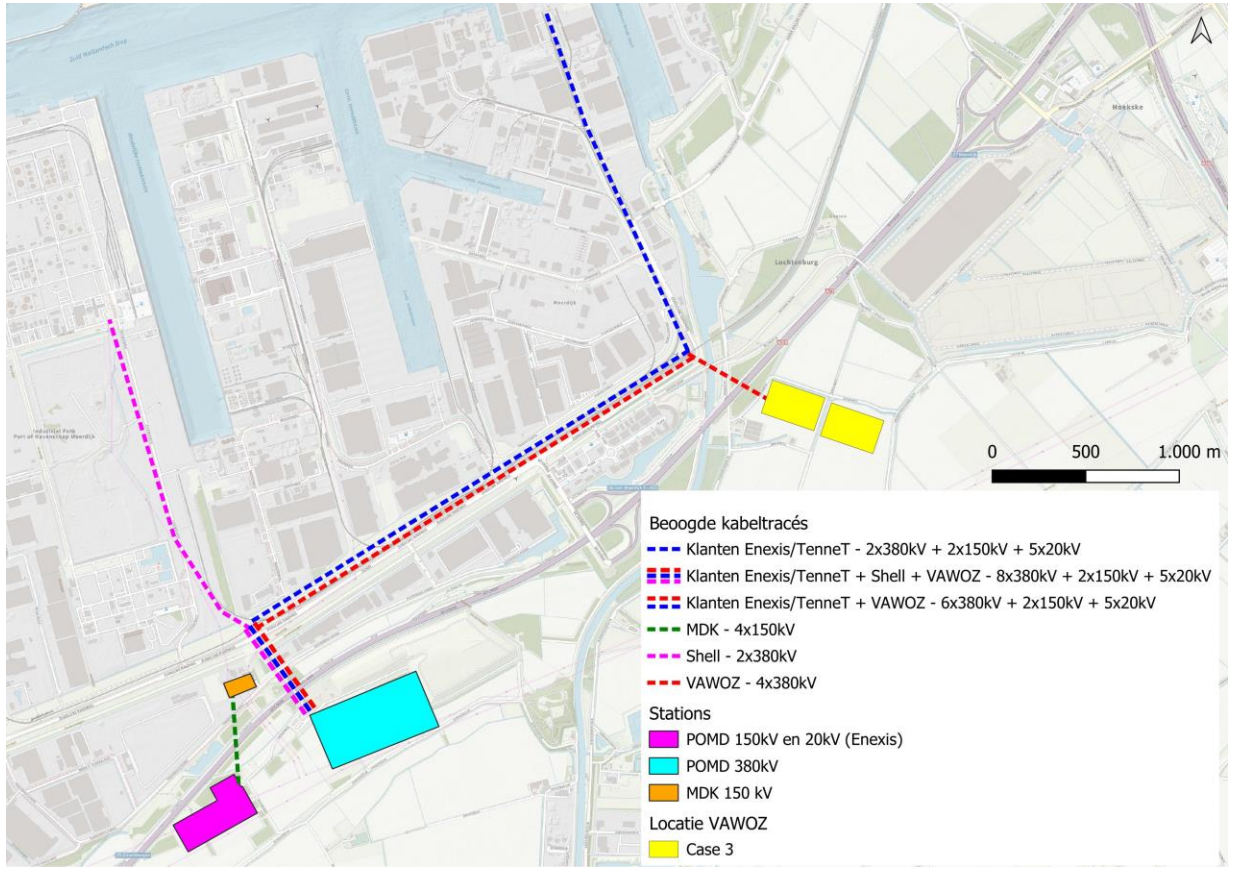


Bepalen lengte 380 kV

Maximale lengte 380 kV 6,5 km

Maximale lengte naar klanten Enexis/TenneT: 5,3 km

Conclusie: afstand voor 380 kV verbinding is **haalbaar**



Knelpunten & bijzonderheden

- Drukke situatie tussen de nieuwe stations POMD 150, POMD 380 en MDK 150
  - HDD’s tussen POMD 150 en MDK 150 zijn mogelijk
  - HDD van circa 1,0 km naar corridor Shell nodig
- Kruisingen met Roode Vaart en A17
- Kruising voormalige stortplaatsen Zevenbergen en Dikkendijk, hier is een smalle strook beschikbaar waar al veel kabel en leiding infrastructuur ligt. De toekomstige verbinding/lijnen voor ZWO is hier ook geprojecteerd.
- Waterkering ligt ten zuiden van de Zuidelijke Randweg, kruising is minimaal 1x nodig. Locatie is afhankelijk van keuze bij corridor 2.

Conclusie

- Corridor 1: **haalbaar** middels HDD
- Corridor 2 langs zuidelijke randweg: **niet haalbaar**, hooguit enkele verbindingen van Enexis of TenneT
- Corridor 6 ten zuiden van de A17: **haalbaar**, HDD's nodig om A17 en Roode Vaart te kruisen
- Corridor 3 naar Shell: **haalbaar** middels HDD
- Corridor 4: **niet haalbaar**
- Corridor 5: **haalbaar** middels HDD
- Voor de aansluiting op POMD 380 aan de noordzijde is weinig ruimte beschikbaar door de vuilstort.
    - Aansluitingen op het station aan de noordzijde zijn ingeklemd door voormalige vuilstort
    - HDD onderdoor vuilstort is niet wenselijk

Lengte voor de 380 kV verbindingen is **haalbaar**.

Overal conclusie: case 3 is **haalbaar** met **uitzondering van de klantaansluitingen bij y**.

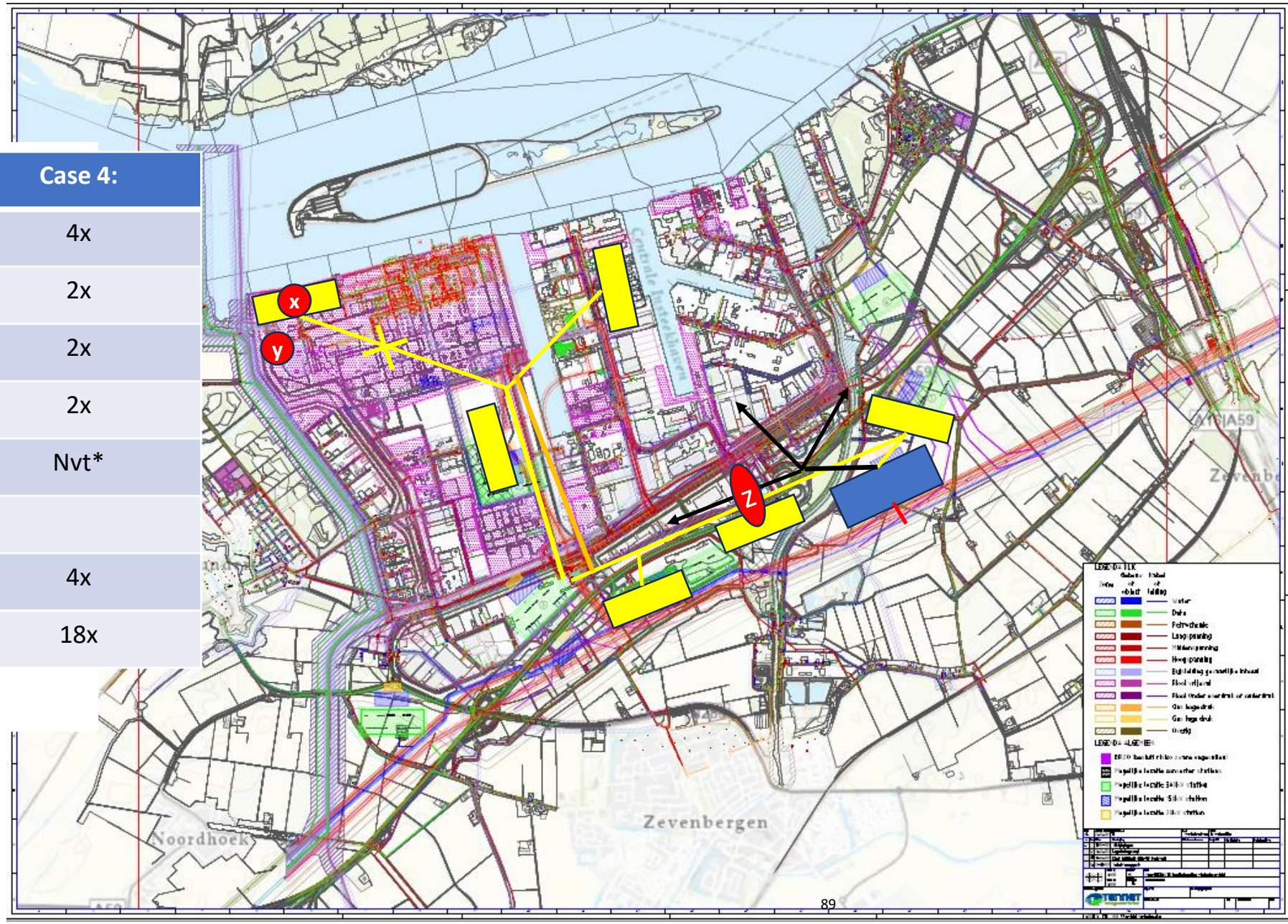
Haalbaarheidsstudie traces POMD

Case 4

Beschrijving case

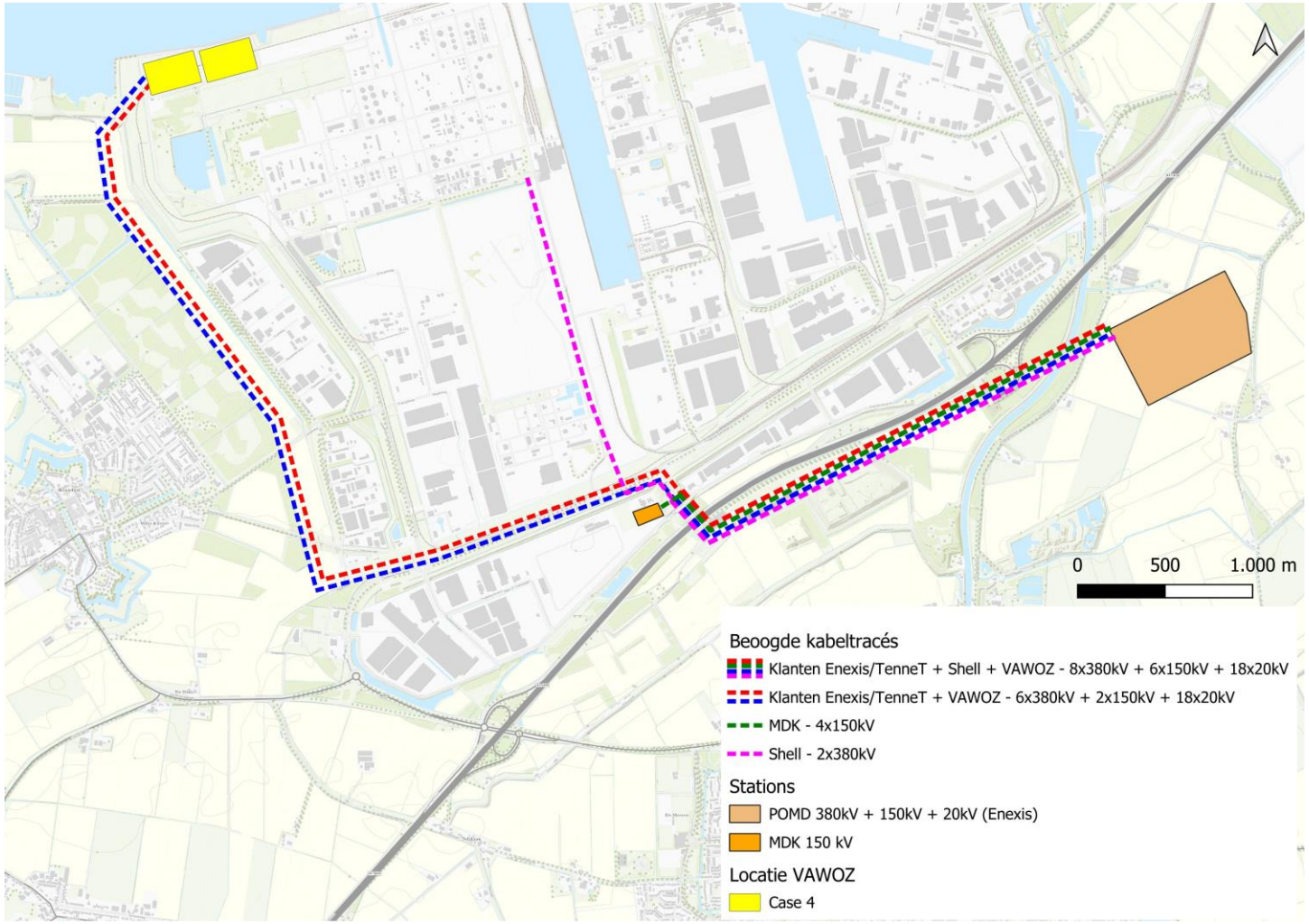
Verbinding met	Kabelcircuit	Case 4:
VAWOZ bij x	380 kV	4x
Shell	380 kV	2x
Klanten Tennet bij y	380 kV	2x
Klanten Tennet bij y	150 kV	2x
POMD380-POMD150	150 kV	Nvt*
Inlussing POMD150	150 kV	
POMD150-MDK150	150 kV	4x
Klanten Enexis bij y	20 kV	18x

*: dit is uitgezocht door Tennet



89

Onderzoek haalbaarheid Case 4



Benodigde ruimte

Open ontgraving plat vlak

Casus 4 (optie 9)			Platvlak	Platvlak zonder BS
Kabelcircuit	**Verbinding**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)**	**Ruimtebeslag (m) 2**
380kV	VAWOZ	4	21	15
380kV	Shell	2	12	6
380kV	Klanten TenneT	2	12	6
Aantal verschillende verbindingen	3			
380kV	**Totaal**	**8**		**39**
	Totaal zonder BS			**33**
150kV	Klanten TenneT	2	10,4	4,4
150kV	POMD150-MDK150	4	17,8	11,8
Aantal verschillende verbindingen	2			
150kV	**Totaal**	**6**		**25,2**
	Totaal zonder BS			**16,2**
20kV	Enexis	18		6,95
Aantal verschillende voltages		3		
Totaal				**53,15**

Gesplitste corridors

			Platvlak	Platvlak zonder BS
Combinatie	**Verbindingen**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)**	**Ruimtebeslag (m) 2**
2x380kV+2x150kV+18x20kV	Y	3		23,35
4x380kV	X (VAWOZ)	1		15
2x380kV	Shell	1		6
4x150kV	MDK	1		11,8
8x380kV+18x20kV	Y + X + Shell	3		50,35
8x380kV+6x150kV+18x20kV	Y + X + Shell + MDK	4		65,15
6x380kV+2x150kV+18x20kV	VAWOZ + Y	3		41,35

Benodigde ruimte

Open ontgraving driehoek

Casus 4 (optie 9)			Driehoek	Driehoek zonder BS
Kabelcircuit	**Verbinding**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)5**	**Ruimtebeslag (m)2**
380kV	VAWOZ	4	13,5	7,5
380kV	Shell	2	8,5	2,5
380kV	Klanten TenneT	2	8,5	2,5
Aantal verschillende verbindingen	3			
380kV	**Totaal**	**8**		**24,5**
	Totaal zonder BS			**18,5**
150kV	Klanten TenneT	2	8	2
150kV	POMD150-MDK150	4	12	6
Aantal verschillende verbindingen	2			
150kV	**Totaal**	**6**		**17**
	Totaal zonder BS			**11**
20kV	Enexis	18		6,95
Aantal verschillende voltages		3		
Totaal				**33,45**

Gesplitste corridors

Combinatie	**Verbindingen**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)2**	**Ruimtebeslag (m)22**
2x380kV+2x150kV+18x20kV	Y	3		17,45
4x380kV	X (VAWOZ)	1		7,5
2x380kV	Shell	1		2,5
4x150kV	MDK	1		6
8x380kV+18x20kV	Y + X + Shell	3		33,45
8x380kV+6x150kV+18x20kV	Y + X + Shell + MDK	4		42,45
6x380kV+2x150kV+18x20kV	VAWOZ + Y	3		27,95

Benodigde ruimte

HDD alles naast elkaar

Casus 4 (optie 9)			HDD	HDD zonder BS
Kabelcircuit	**Verbinding**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)4**	**Ruimtebeslag (m)3**
380kV	VAWOZ	4	29	19
380kV	Shell	2	17	7
380kV	Klanten TenneT	2	17	7
Aantal verschillende verbindingen	3			
380kV	**Totaal**	**8**		**53**
	Totaal zonder BS			**43**
150kV	Klanten TenneT	2	17	7
150kV	POMD150-MDK150	4	29	19
Aantal verschillende verbindingen	2			
150kV	**Totaal**	**6**		**41**
	Totaal zonder BS			**31**
20kV	Enexis	18		98
Aantal verschillende voltages		3		
Totaal				**167**

Gesplitste corridors

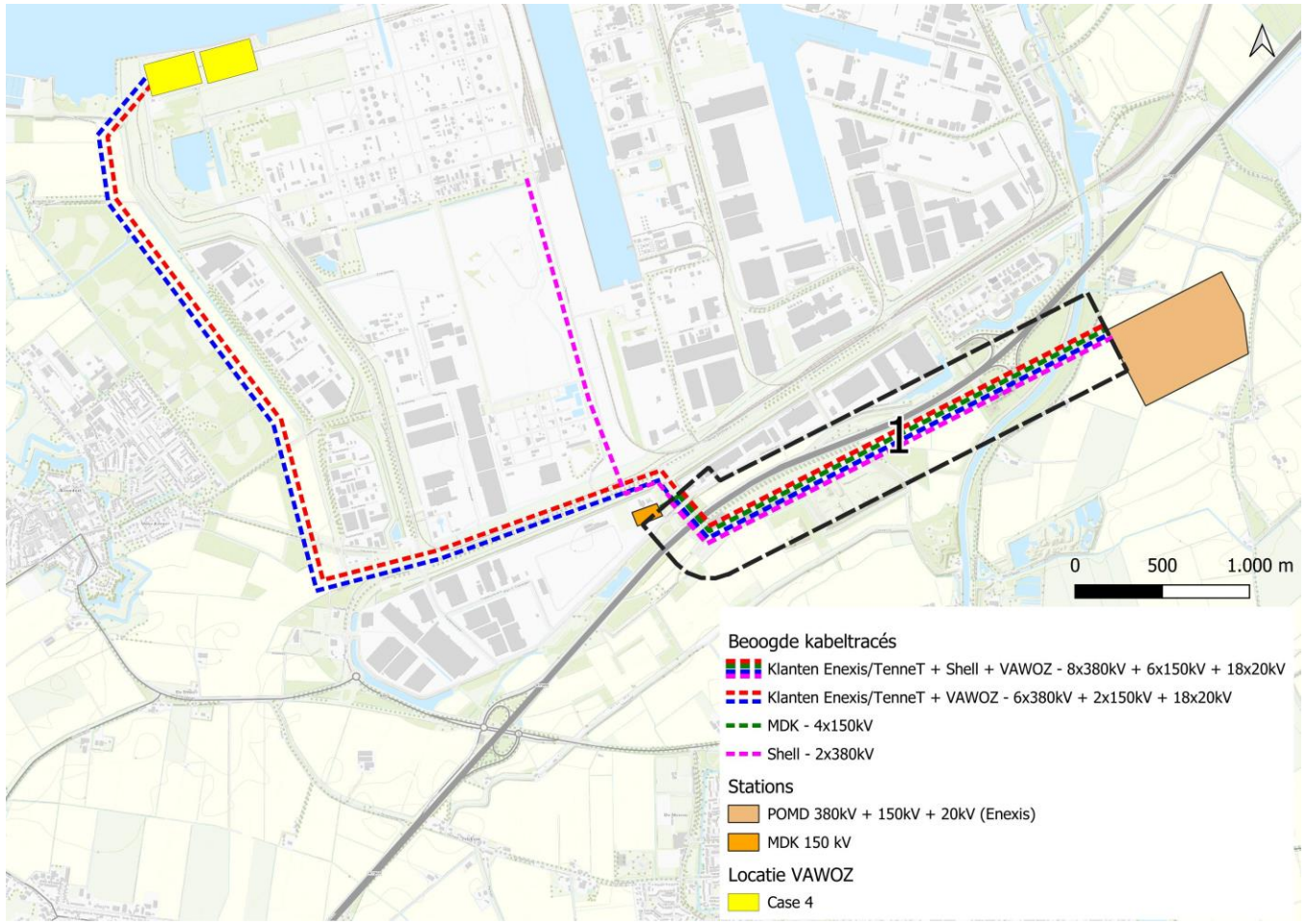
Combinatie	Verbindingen	Hoeveelheid	Ruimtebeslag (m)4	Ruimtebeslag (m)3
2x380kV+2x150kV+18x20kV	Y	3		126
4x380kV	X (VAWOZ)	1		23
2x380kV	Shell	1		11
4x150kV	MDK	1		23
8x380kV+18x20kV	Y + X + Shell	3		162
8x380kV+6x150kV+18x20kV	Y + X + Shell + MDK	4		186
6x380kV+2x150kV+18x20kV	VAWOZ + Y	3		152

Onderzoek corridor 6

In deze corridor liggen:
(1) De klanten van Enexis en TenneT
(2) MDK
(3) Shell
(4) VAWOZ

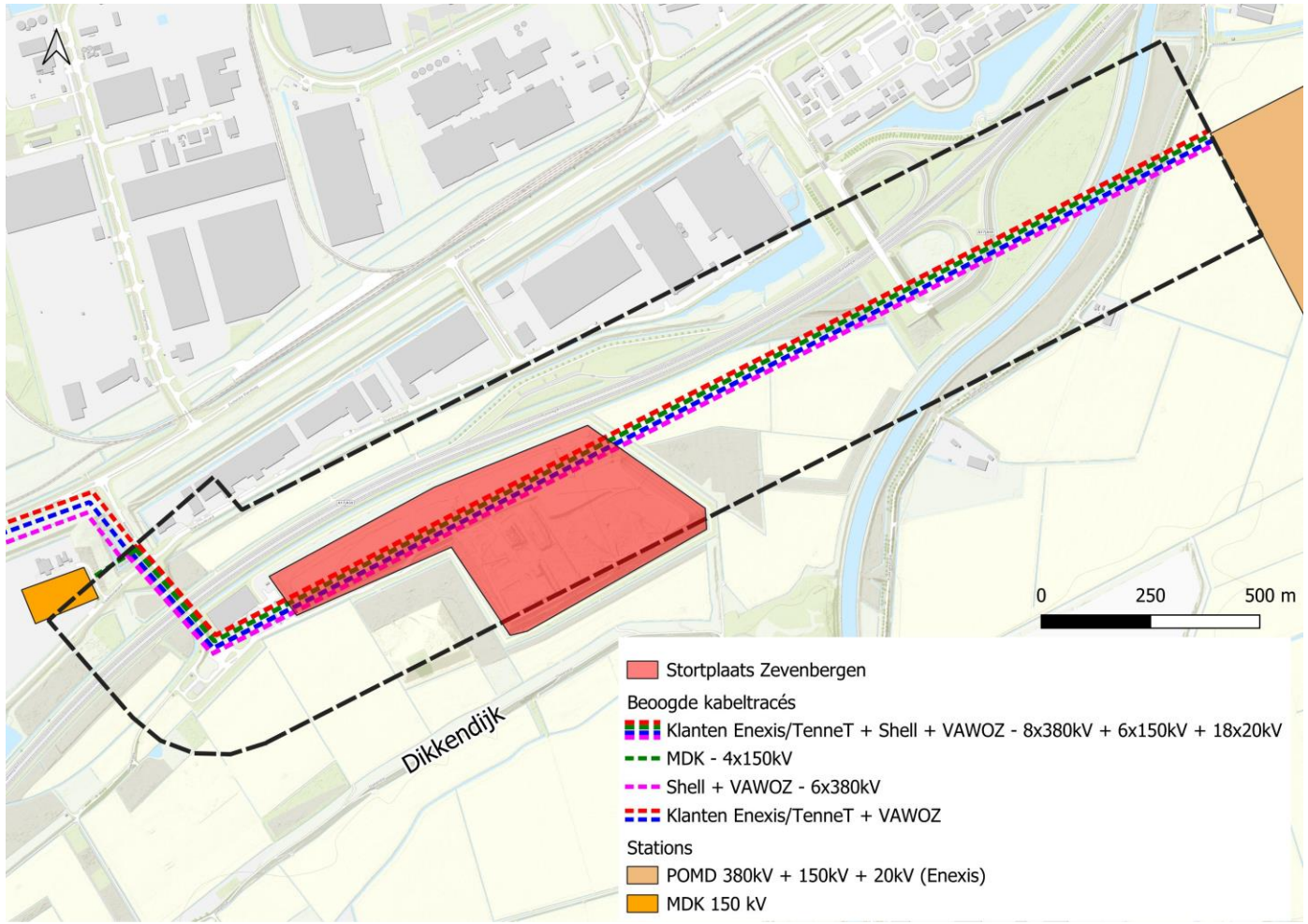
Benodigde ruimte is voor deze corridor het grootst voor case 4:

OOPV: 65,15 m
OOD: 42,45 m
HDD: 182 m



Onderzoek corridor 1

Corridor 1 kruist voormalige stortplaats Zevenbergen. Uitwijking richting het zuiden naar de Dikkendijk noodzakelijk.



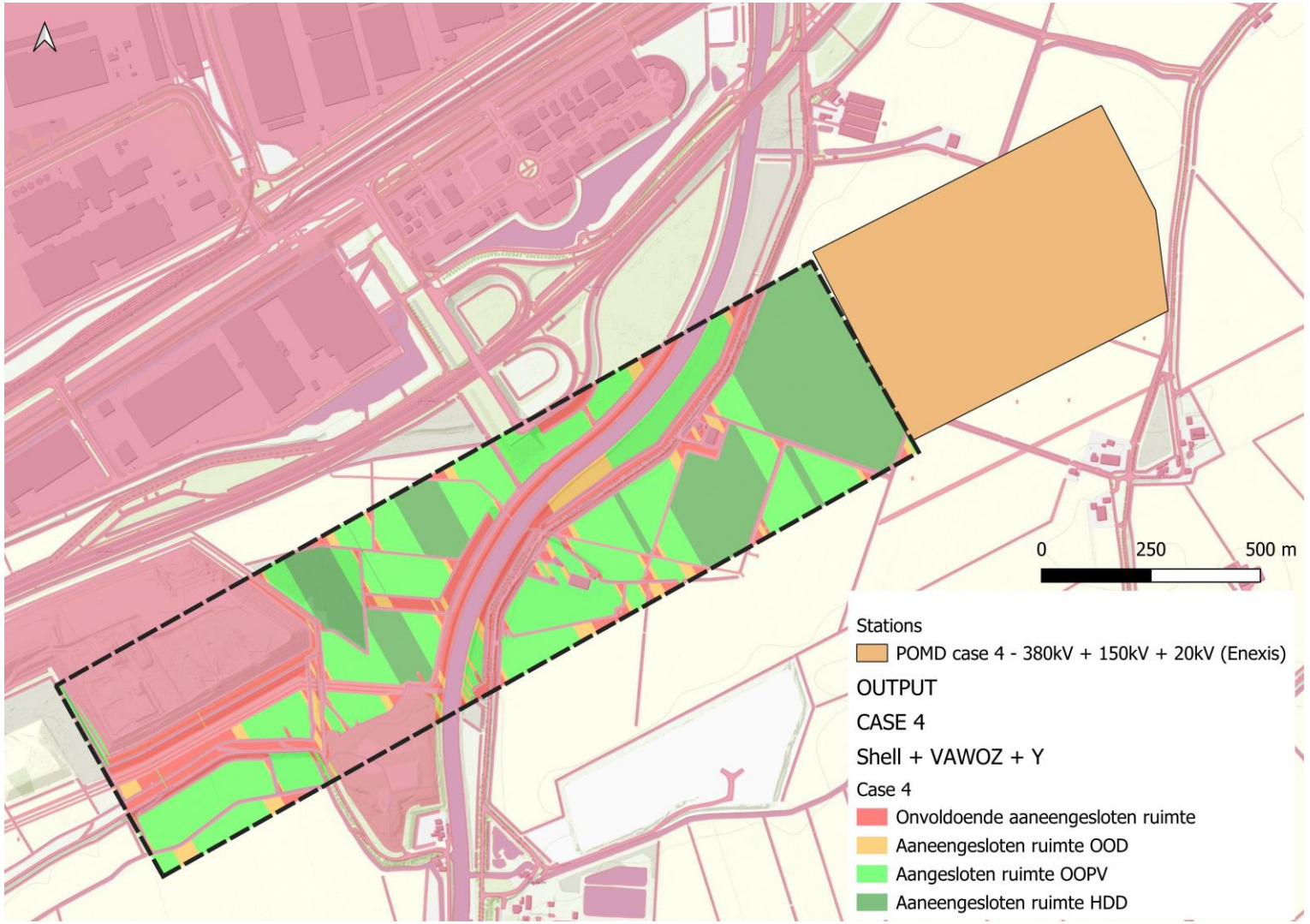
Onderzoek corridor 1

Door kruising Roode Vaart HDD benodigd.

Aan de zuidzijde van de A17 voldoende ruimte voor in- en uittredepunt voor boringen een grotendeels aanleg in open ontgraving.

Bij voorkomen doorkruisen voormalige stortplaats Zevenbergen ruimte beperkt.

Haalbaar

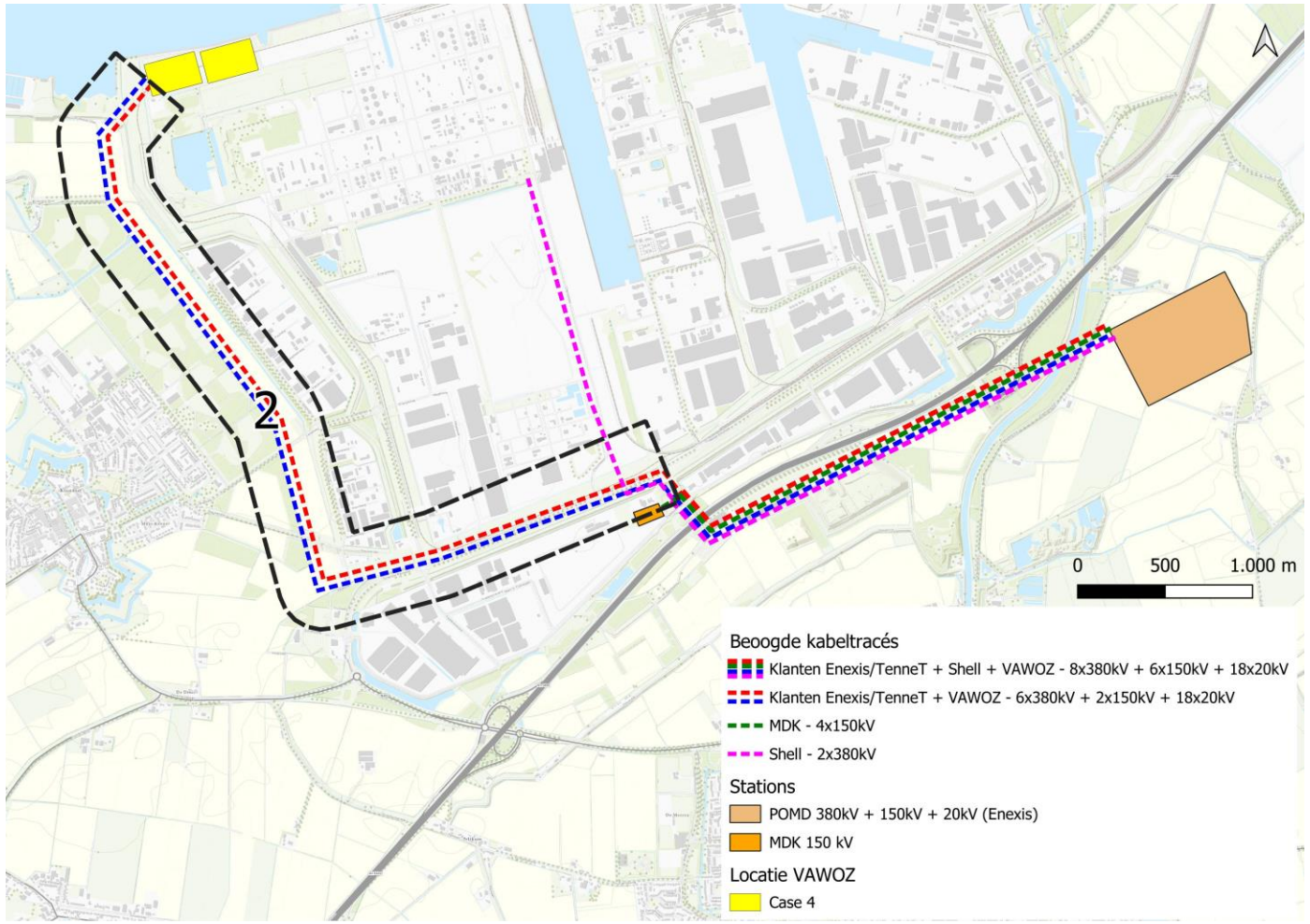


Onderzoek corridor 2

In deze corridor liggen:
(1) De klanten van Enexis en TenneT
(2) VAWOZ

Benodigde ruimte is voor deze corridor:

OOPV: 41,35 m
OOD: 24,95 m
HDD: 145 m

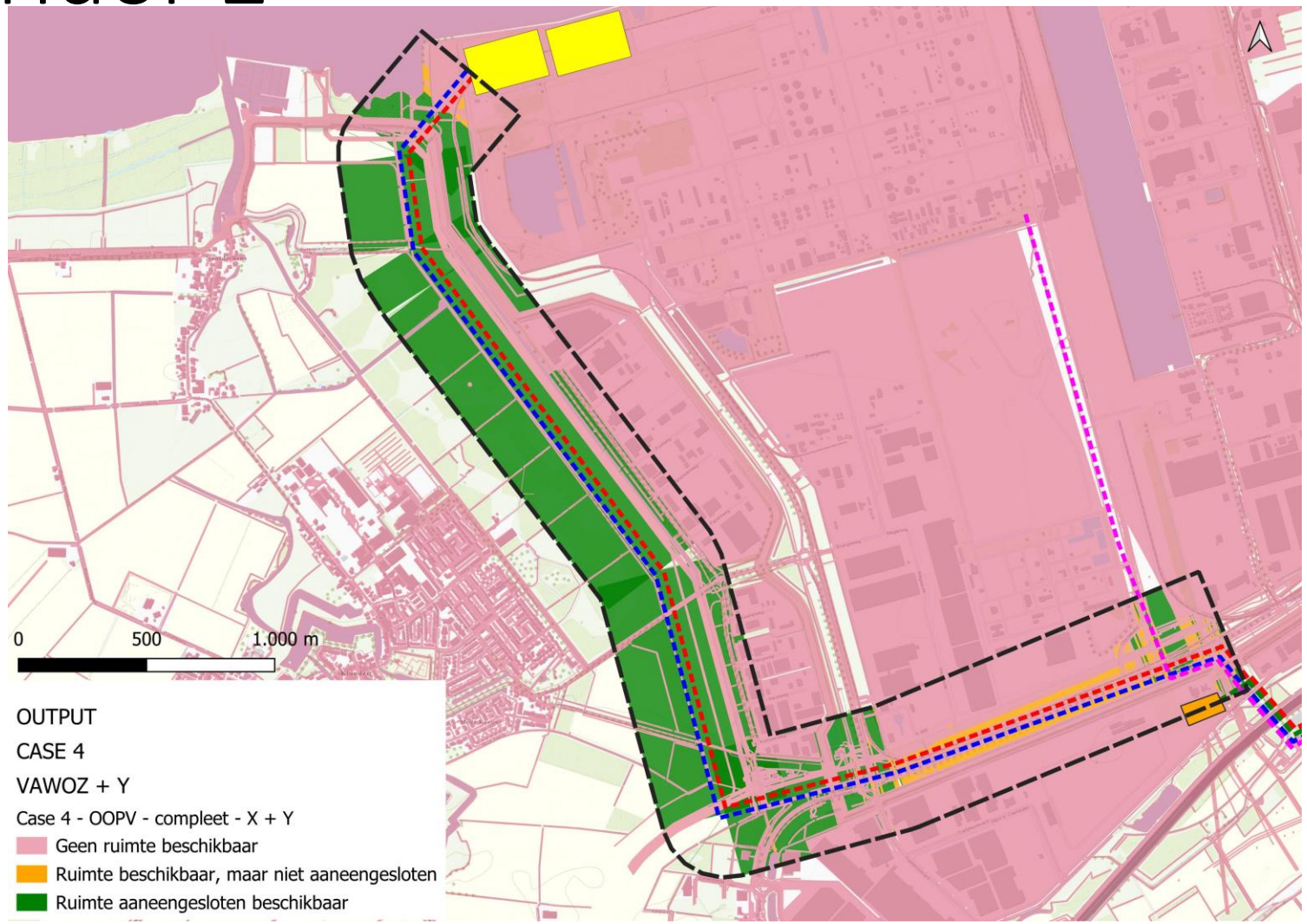


Onderzoek corridor 2

Zuidelijke Randweg is de ruimte in open ontgraving beperkt. Splitsen van aanleg aan weerszijden van Zuidelijke Randweg en spoorlijn nodig om alle benodigde kabels aan te leggen.

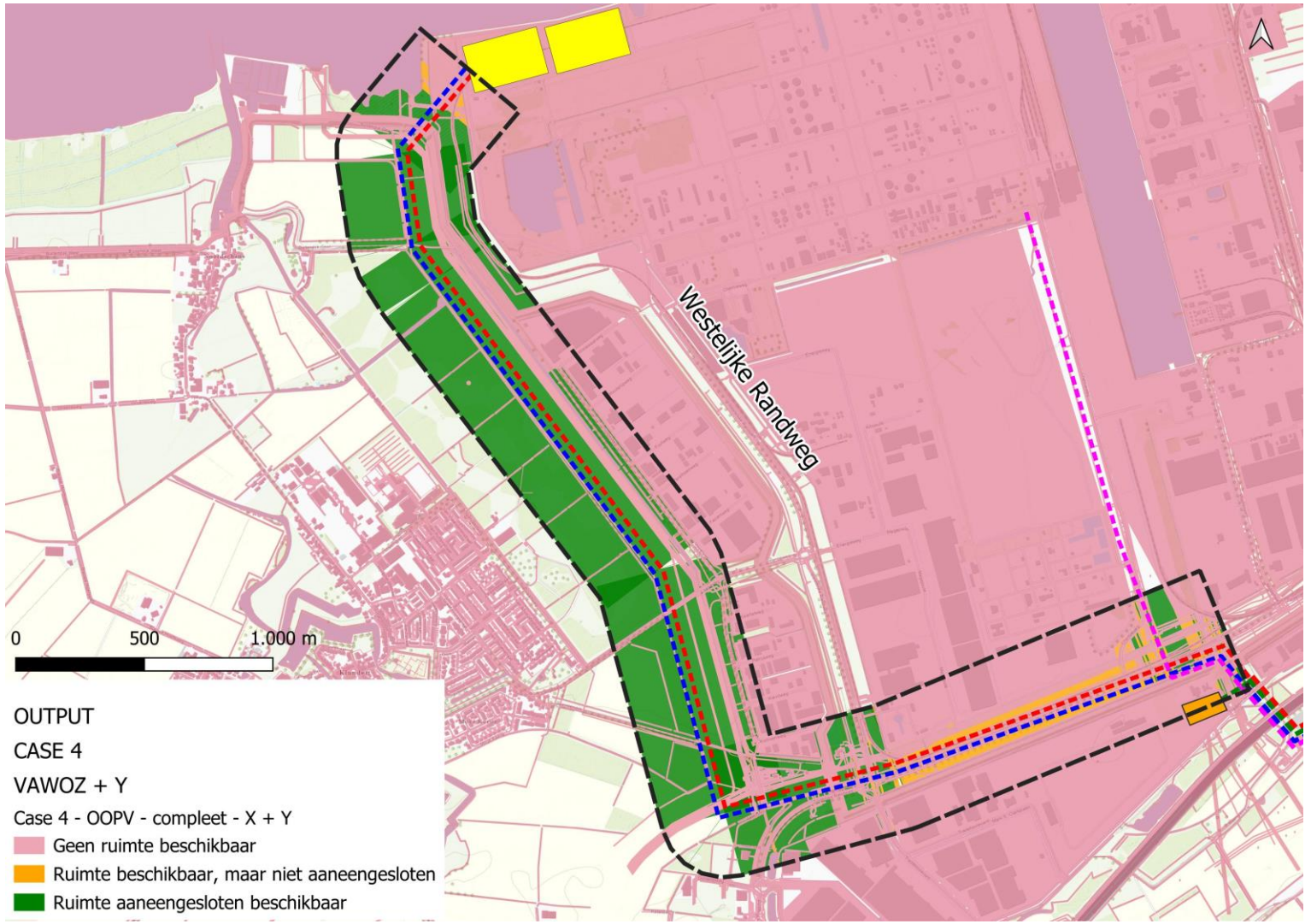
Aan de westzijde van de LSNED-strook voldoende ruimte.

Haalbaar



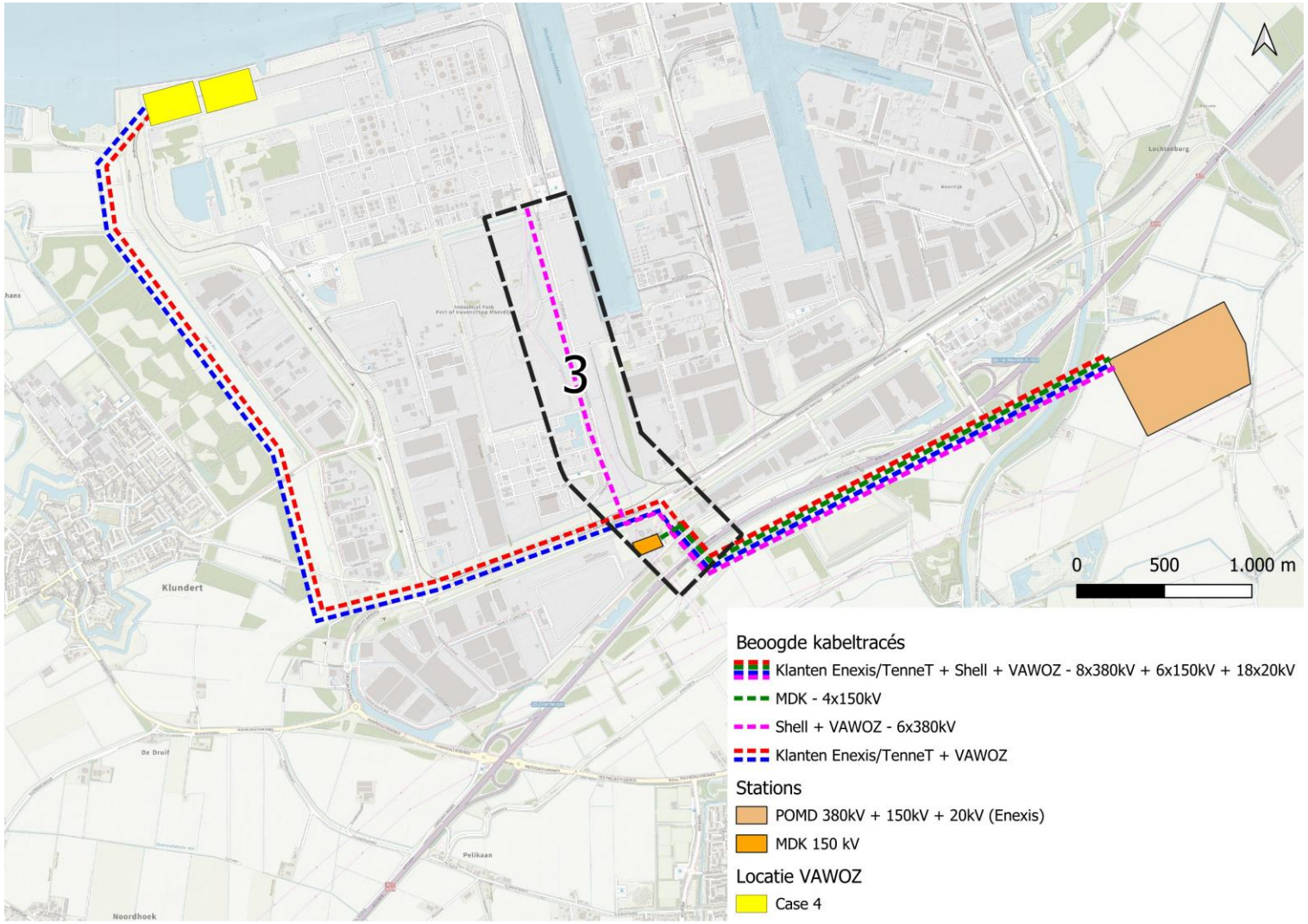
Onderzoek corridor 2

Westelijke Randweg niet haalbaar wegens windmolens aan westzijde en zonnepark aan oostzijde van de weg.



Onderzoek corridor 3

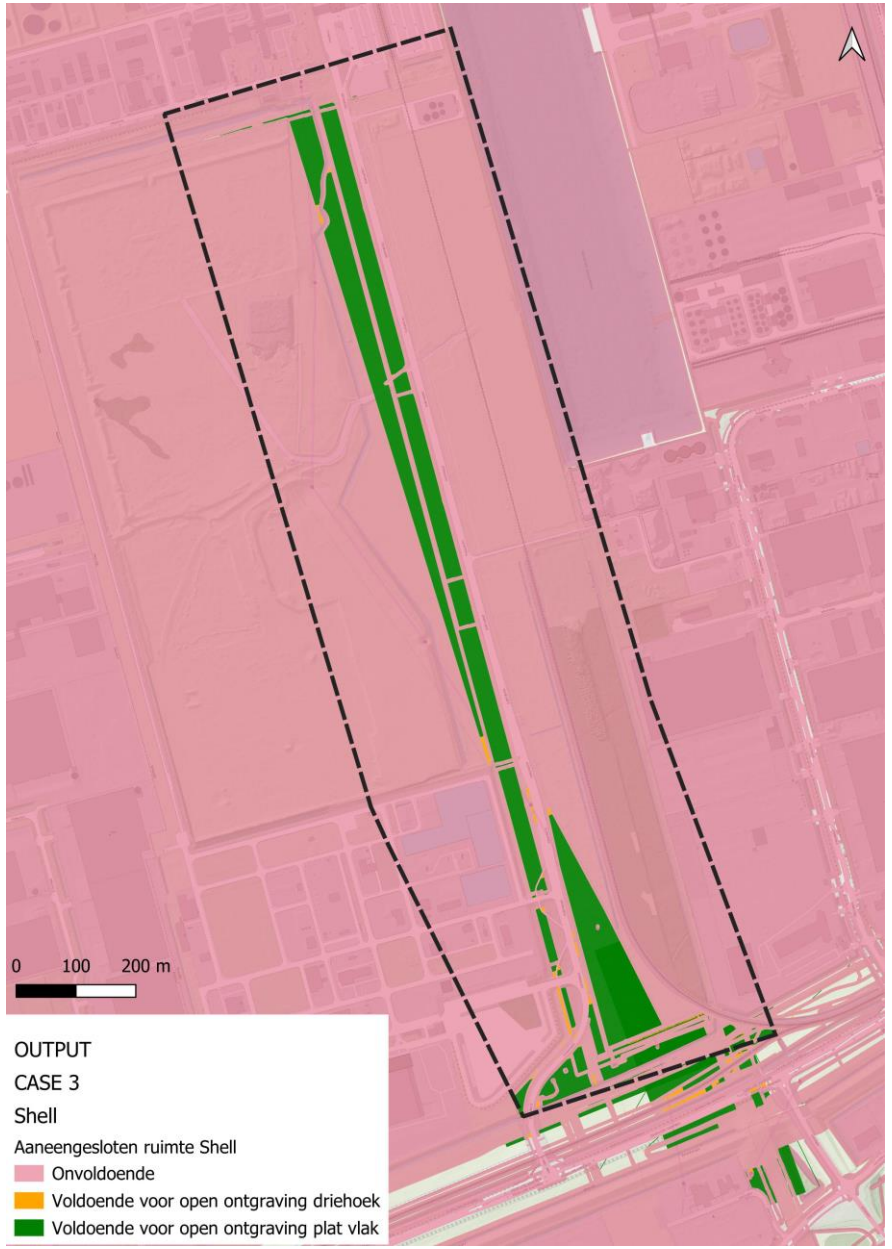
Corridor langs de Chemieweg. In deze corridor liggen 2x380kV kabelverbindingen naar Shell.



Onderzoek corridor 3

Boring vanaf Zuidelijke Randweg dient uit te komen ten westen van de Chemieweg. Vanaf westelijke berm Chemieweg kunnen de kabels in open ontgraving worden aangelegd (m.u.v. lokaal kruisende infrastructuur)

Haalbaar



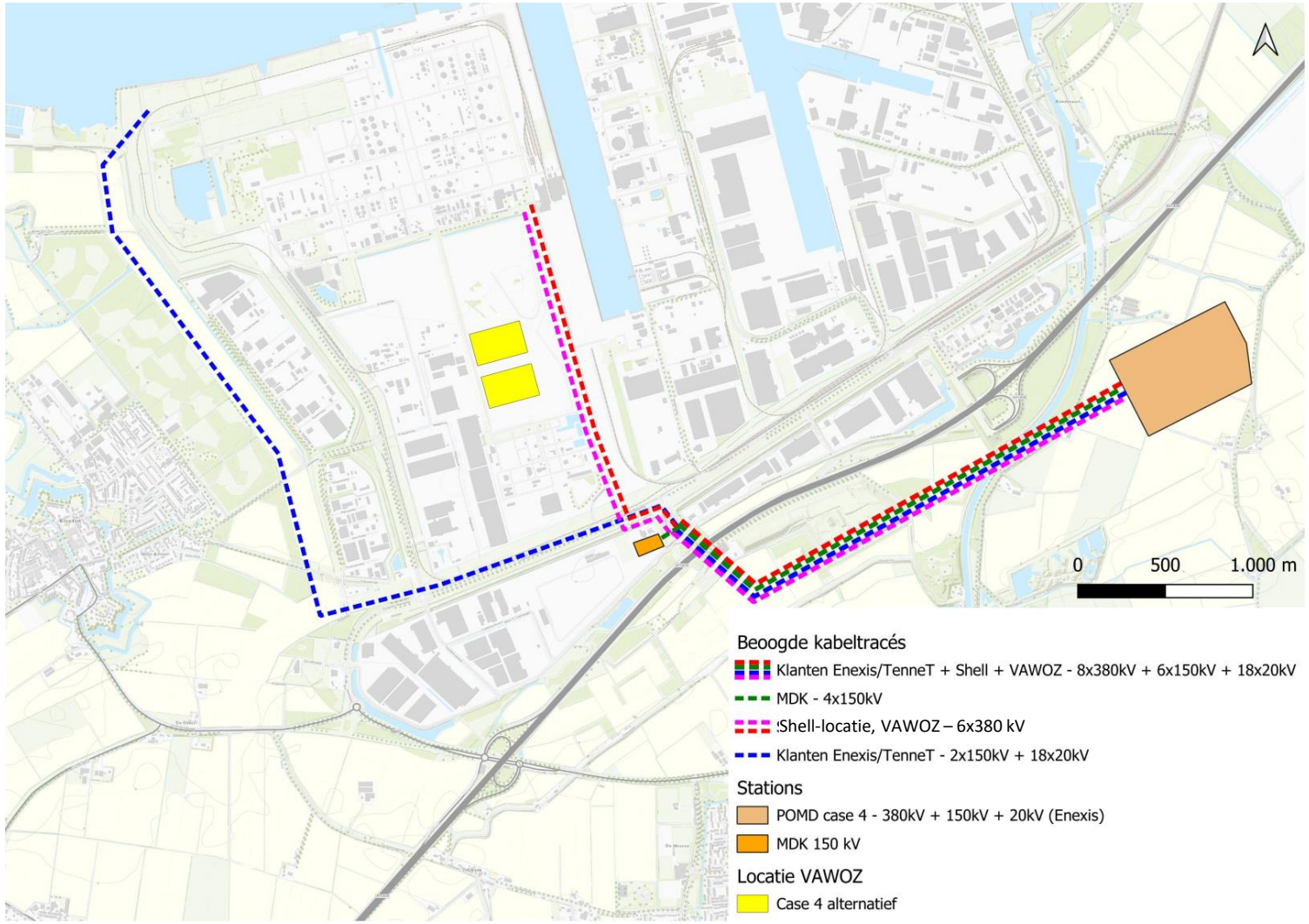
Onderzoek alternatief corridor 3 Shell + VAWOZ

In deze corridor ligt:
(1) Shell
(2) VAWOZ

6x380kV

Benodigde ruimte voor corridor 1 alternatief:

OOPV: 24 m
OOD: 12,5 m
HDD: 35 m

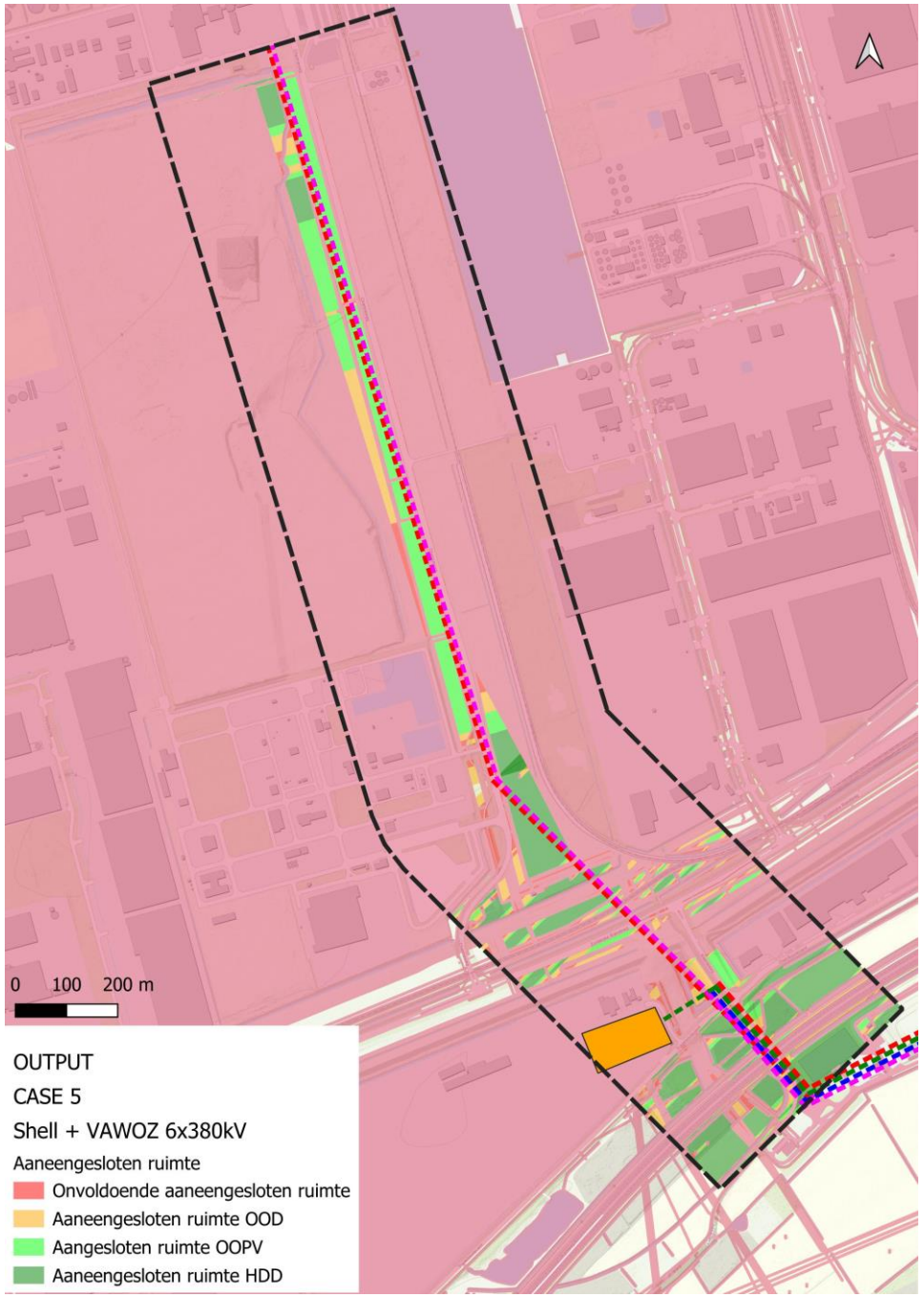


Onderzoek alternatief corridor 3 Shell + VAWOZ

Voldoende ruimte voor in- en uittredepunten HDD’s vanaf zuidzijde Rijksweg A17 naar noordzijde Zuidelijke Randweg

Vanaf Chemieweg geen ruimte voor HDD’s parallel naast elkaar, echter wel voldoende ruimte voor open ontgraving ten westen van de Chemieweg.

Haalbaar

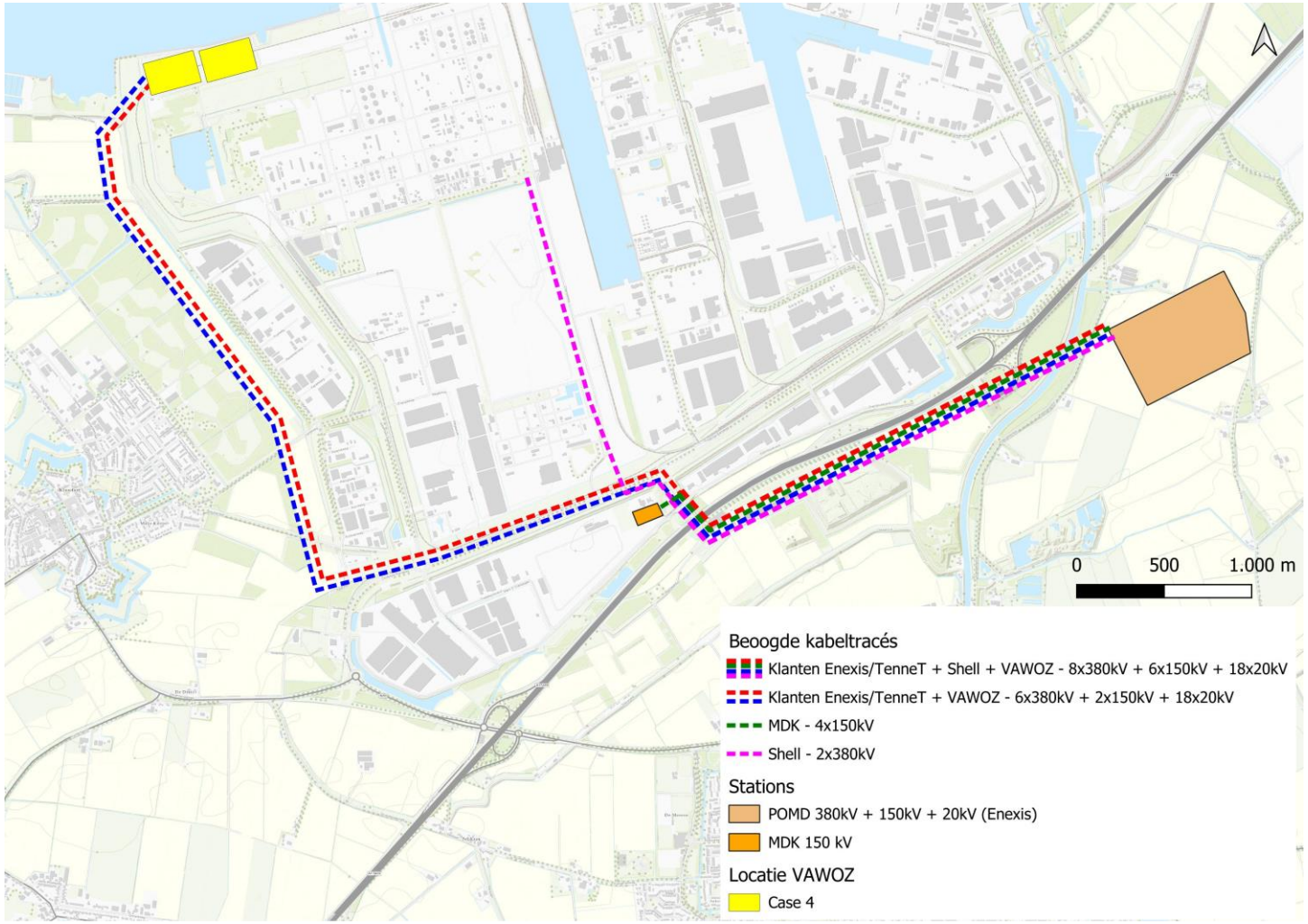


Bepalen lengte 380 kV

Maximale lengte 380 kV 6,5 km

Maximale lengte naar klanten Enexis/TenneT: 8,3 km

Conclusie: afstand voor 380 kV verbinding is **niet haalbaar**



Onderzoek corridor 3 alternatief

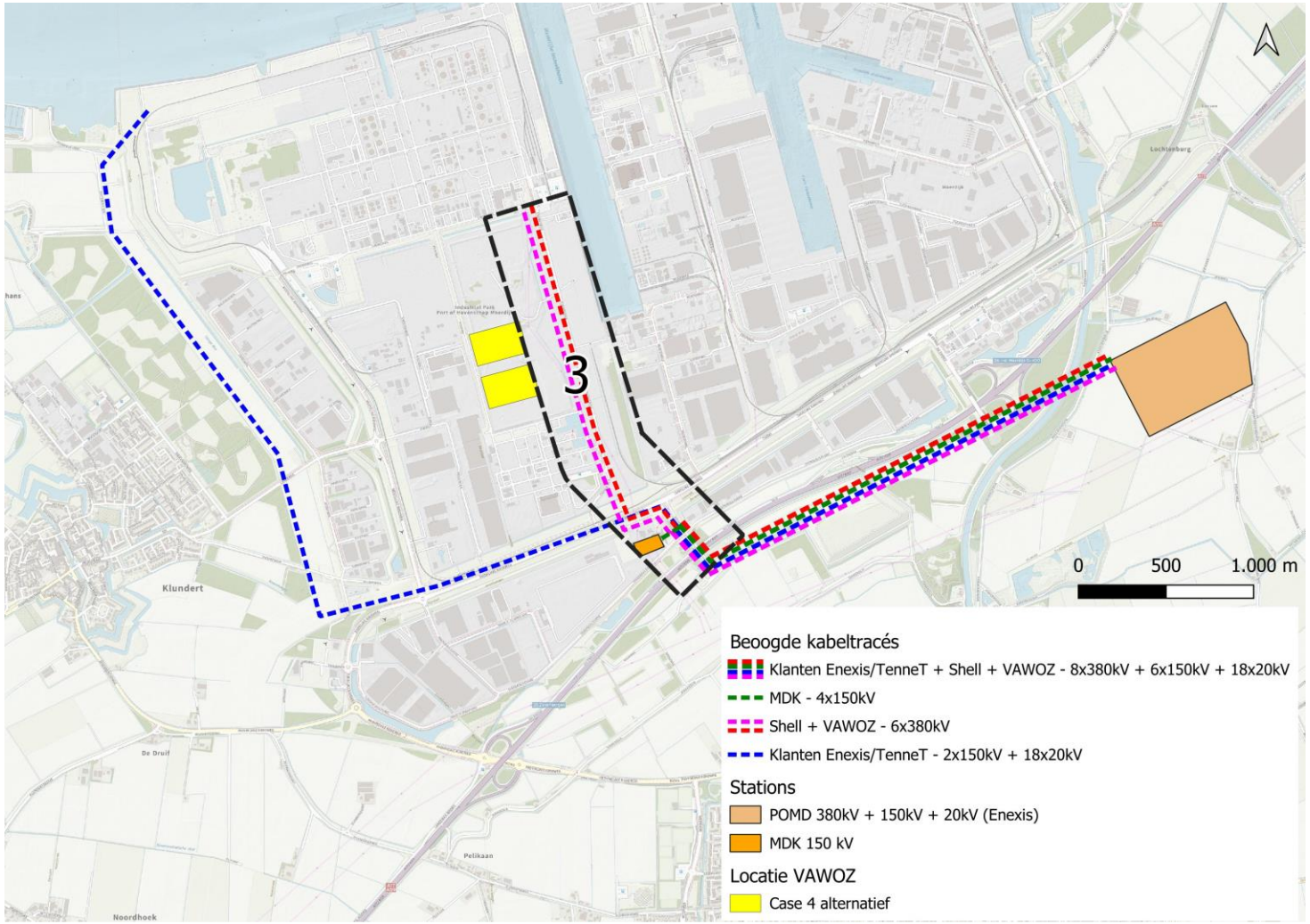
Maximale lengte 380 kV 6,5 km

Corridor langs de Chemieweg met kabelverbindingen Shell + VAWOZ. In deze corridor liggen 6x380kV kabelverbindingen.

Bij deze variant 380kV kabels klanten TenneT niet **haalbaar** wegens de benodigde lengte

Maximale lengte naar alternatief VAWOZ en Shell: 5,2 km

Conclusie: afstand voor 380kV verbinding naar Shell en alternatief VAWOZ is **haalbaar**



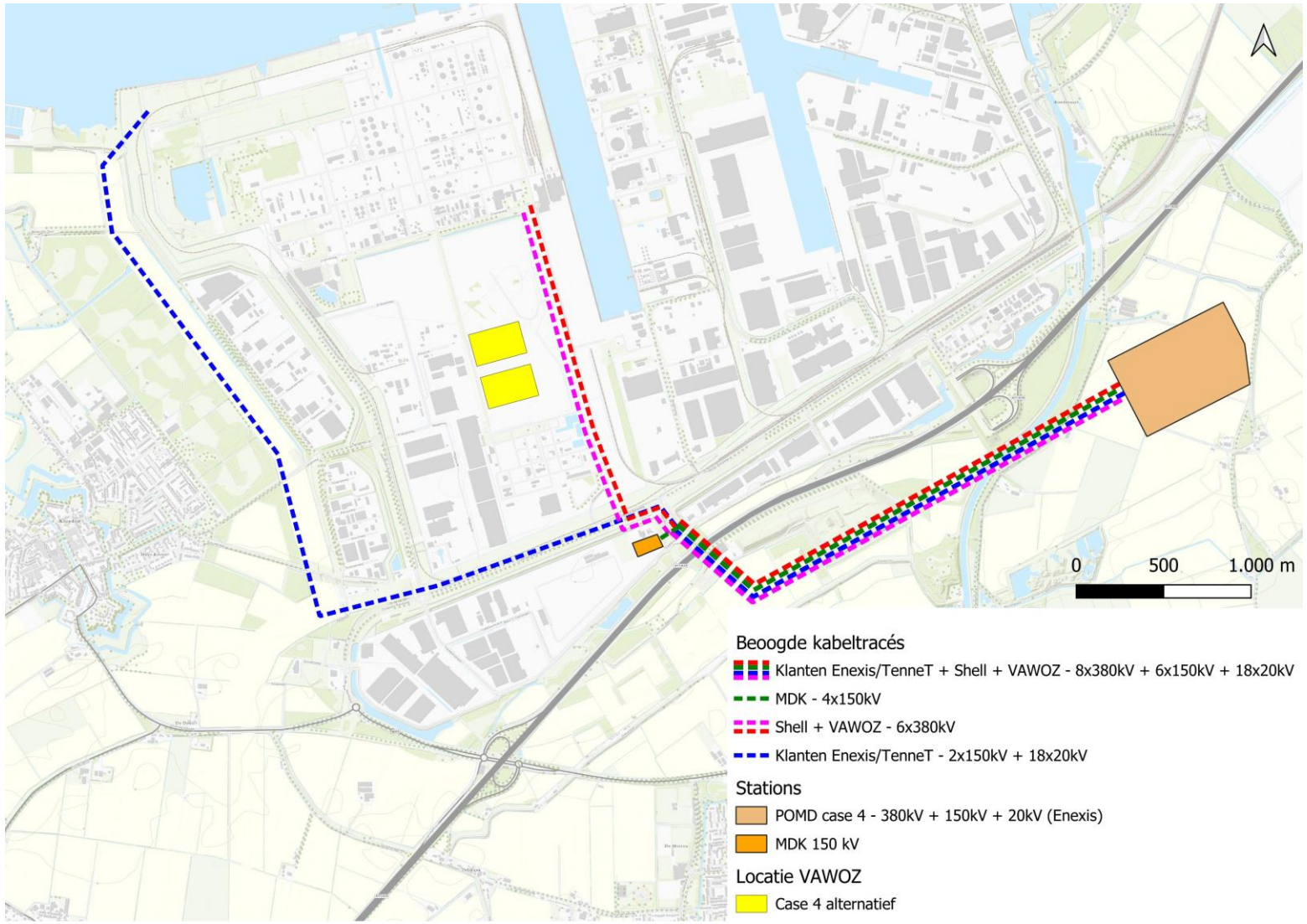
Bepalen lengte 380 kV

Maximale lengte 380 kV 6,5 km

Maximale lengte naar VAWOZ/Shell: 5,2 km

Conclusie: afstand voor 380 kV verbinding naar Shell en alternatief VAWOZ is **haalbaar**

Tracé mogelijk langer indien tracé om voormalige stortplaats Zevenbergen gelegd wordt



Knelpunten & bijzonderheden

- Drukke situatie nabij MDK 150
  - Aansluiting 4x150kV kabels naar MDK mogelijk
  - HDD van circa 1,0 km naar corridor Shell nodig
  - Voormalige stortplaatsen Zevenbergen en Dikkendijk
- Ligging in de leidingenstrook van LSNed → mogelijk aanvullende voorwaarden geëist
- Aansluiting vanuit de leidingenstrook op de locatie bij Shell en klanten Y
- Kruisingen met Roode Vaart, Rijksweg A17 en leidingenstrook LSNED
- Waterkering ligt ten zuiden van de Zuidelijke Randweg, kruising is minimaal 2x nodig

Conclusie

- Corridor 1: ten zuiden van de A17: **haalbaar**, HDD's nodig om A17 en Roode Vaart te kruisen
- Corridor 2: aan weerszijden van Zuidelijke Randweg : **haalbaar**, splitsing van kabels aan weerszijden van de Zuidelijke Randweg nodig
- Corridor 2: ten westen van leidingenstrook LSNED: **haalbaar**, HDD onder leidingenstrook en waterkering nodig, haalbaarheid daarvan onzeker
- Corridor 4: ten westen van Chemieweg: **haalbaar**

Lengte voor de 380 kV verbindingen is **niet haalbaar**

Overal conclusie: case 4 is **haalbaar** met **uitzondering van de 380kV kabelafstand tot klanten Enexis/TenneT en VAWOZ**

Bij hanteren alternatieve locatie VAWOZ afstand wel **haalbaar**

Ligging in leidingenstrook LSNED noodzakelijk, hierdoor is intensieve afstemming met LSNED nodig en mogelijk worden aanvullende eisen gevraagd.

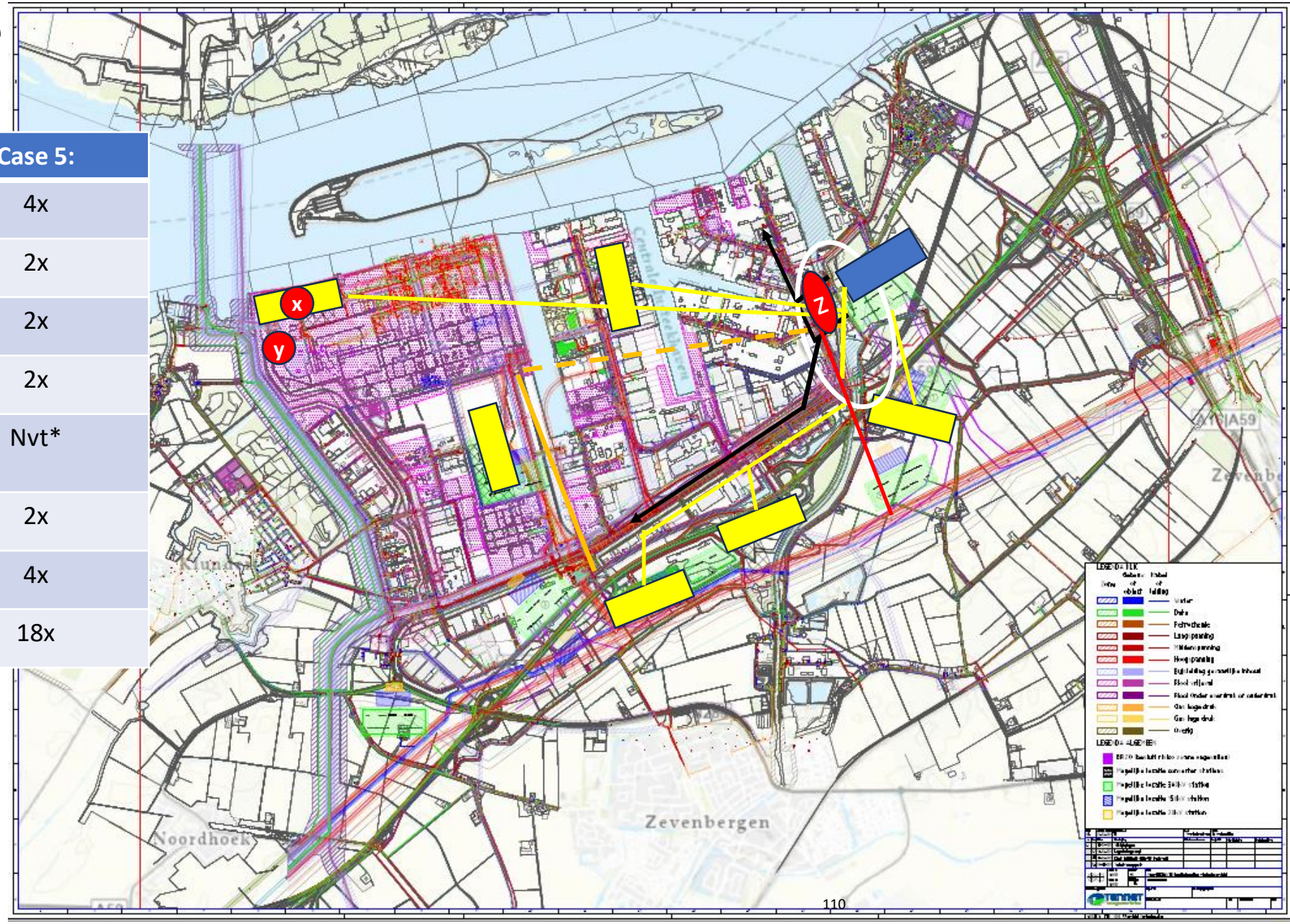
Haalbaarheidsstudie traces POMD

Case 5

Beschrijving case

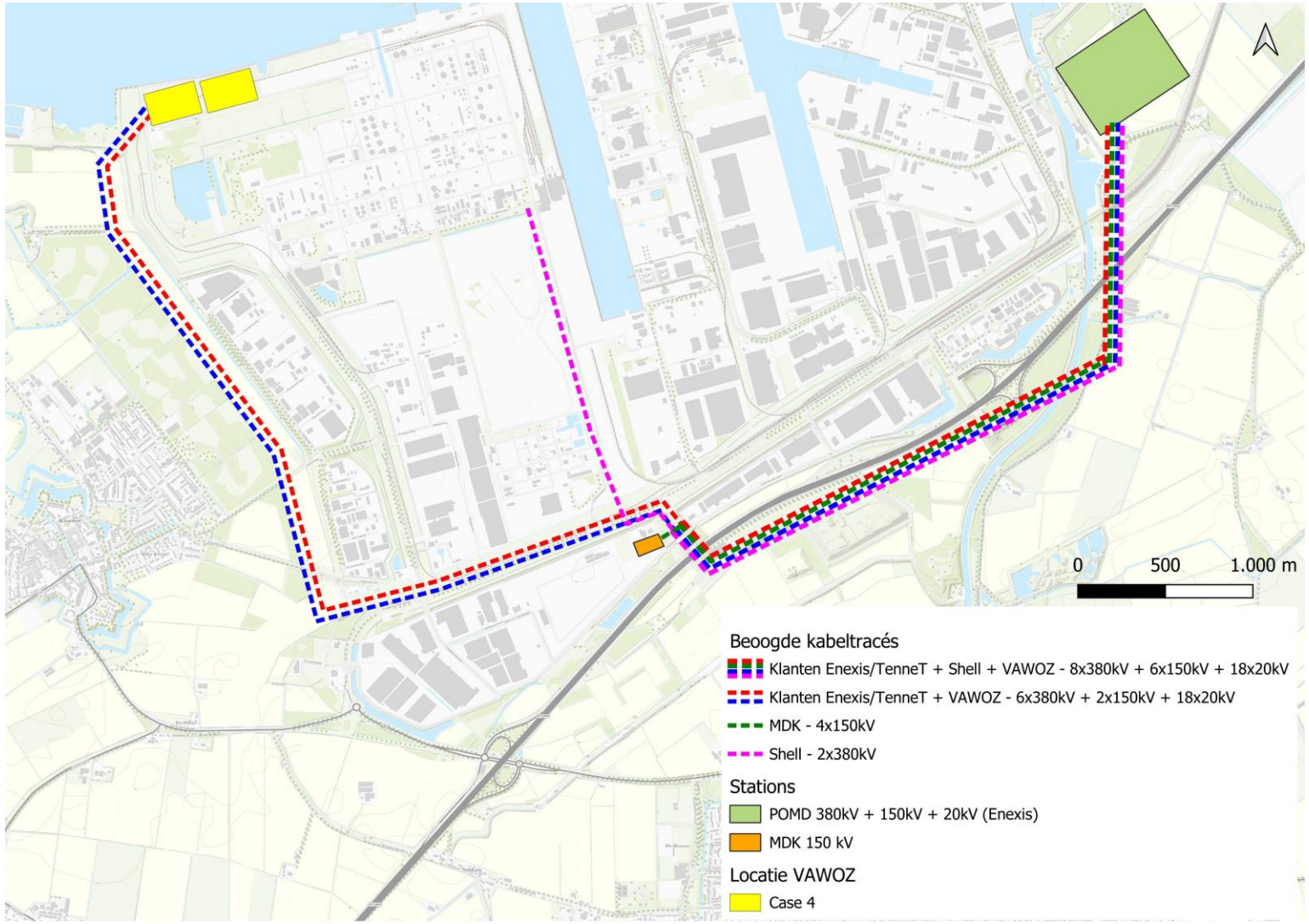
Verbinding met	Kabelcircuit	Case 5:
VAWOZ bij x	380 kV	4x
Shell	380 kV	2x
Klanten Tennet bij y	380 kV	2x
Klanten Tennet bij y	150 kV	2x
POMD380-POMD150	150 kV	Nvt*
Inlussing POMD150	150 kV	2x
POMD150-MDK150	150 kV	4x
Klanten Enexis bij y	20 kV	18x

*: dit is uitgezocht door Tennet



110

Onderzoek haalbaarheid Case 5



Inlussing POMD 2x150kV buiten beschouwing gelaten voor haalbaarheid case 5

Benodigde ruimte

Open ontgraving plat vlak

Casus 5 (optie 6)			Platvlak	Platvlak zonder BS
Kabelcircuit	**Verbinding**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)**	**Ruimtebeslag (m)4**
380kV	VAWOZ	4	21	15
380kV	Shell	2	12	6
380kV	Klanten TenneT	2	12	6
Aantal verschillende verbindingen	3			
380kV	**Totaal**	**8**		**39**
	Totaal zonder BS			**33**
150kV	Klanten TenneT	2	10,4	4,4
150kV	Inlussing POMD150	2	10,4	4,4
150kV	POMD150-MDK150	4	17,8	11,8
Aantal verschillende verbindingen	3			
150kV	**Totaal**	**8**		**32,6**
	Totaal zonder BS			**20,6**
20kV	Enexis	18		6,95
Aantal verschillende voltages		3		
Totaal				**111,55**

Gesplitste corridors

Combinatie	Verbindingen	Hoeveelheid	Ruimtebeslag (m)	Ruimtebeslag (m) 2
2x380kV+2x150kV+18x20kV	Y	3		23,35
4x380kV	X (VAWOZ)	1		15
2x380kV	Shell	1		6
4x150kV	MDK	1		11,8
8x380kV+2x150kV+18x20kV	Y + X + Shell	3		50,35
8x380kV+4x150kV+18x20kV	Y + X + Shell + MDK	4		65,15

Benodigde ruimte

Open ontgraving driehoek

Casus 5 (optie 6)			Driehoek	Driehoek zonder BS
Kabelcircuit	**Verbinding**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)5**	**Ruimtebeslag (m)2**
380kV	VAWOZ	4	13,5	7,5
380kV	Shell	2	8,5	2,5
380kV	Klanten TenneT	2	8,5	2,5
Aantal verschillende verbindingen	3			
380kV	**Totaal**	**8**		**24,5**
	Totaal zonder BS			**18,5**
150kV	Klanten TenneT	2	8	2
150kV	Inlussing POMD150	2	8	2
150kV	POMD150-MDK150	4	12	6
Aantal verschillende verbindingen	3			
150kV	**Totaal**	**8**		**22**
	Totaal zonder BS			**16**
20kV	Enexis	18		6,95
Aantal verschillende voltages		3		
Totaal				**92,45**

Gesplitste corridors				
Combinatie	**Verbindingen**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)2**	**Ruimtebeslag (m)22**
2x380kV+2x150kV+18x20kV	Y	3		17,45
4x380kV	X (VAWOZ)	1		7,5
2x380kV	Shell	1		2,5
4x150kV	MDK	1		6
8x380kV+2x150kV+18x20kV	Y + X + Shell	3		33,45
8x380kV+4x150kV+18x20kV	Y + X + Shell + MDK	4		42,45

Benodigde ruimte

HDD alles naast elkaar

Casus 5 (optie 6)			HDD	HDD zonder BS
Kabelcircuit	**Verbinding**	**Hoeveelheid**	**Ruimtebeslag (m)6**	**Ruimtebeslag (m)3**
380kV	VAWOZ	4	29	19
380kV	Shell	2	17	7
380kV	Klanten TenneT	2	17	7
Aantal verschillende verbindingen	3			
380kV	**Totaal**	**8**		**53**
	Totaal zonder BS			**43**
150kV	Klanten TenneT	2	17	7
150kV	Inlussing POMD150	2	17	7
150kV	POMD150-MDK150	4	29	19
Aantal verschillende verbindingen	3			
150kV	**Totaal**	**8**		**53**
	Totaal zonder BS			**43**
20kV	Enexis	18		98
Aantal verschillende voltages		3		
Totaal				**269**

Gesplitste corridors

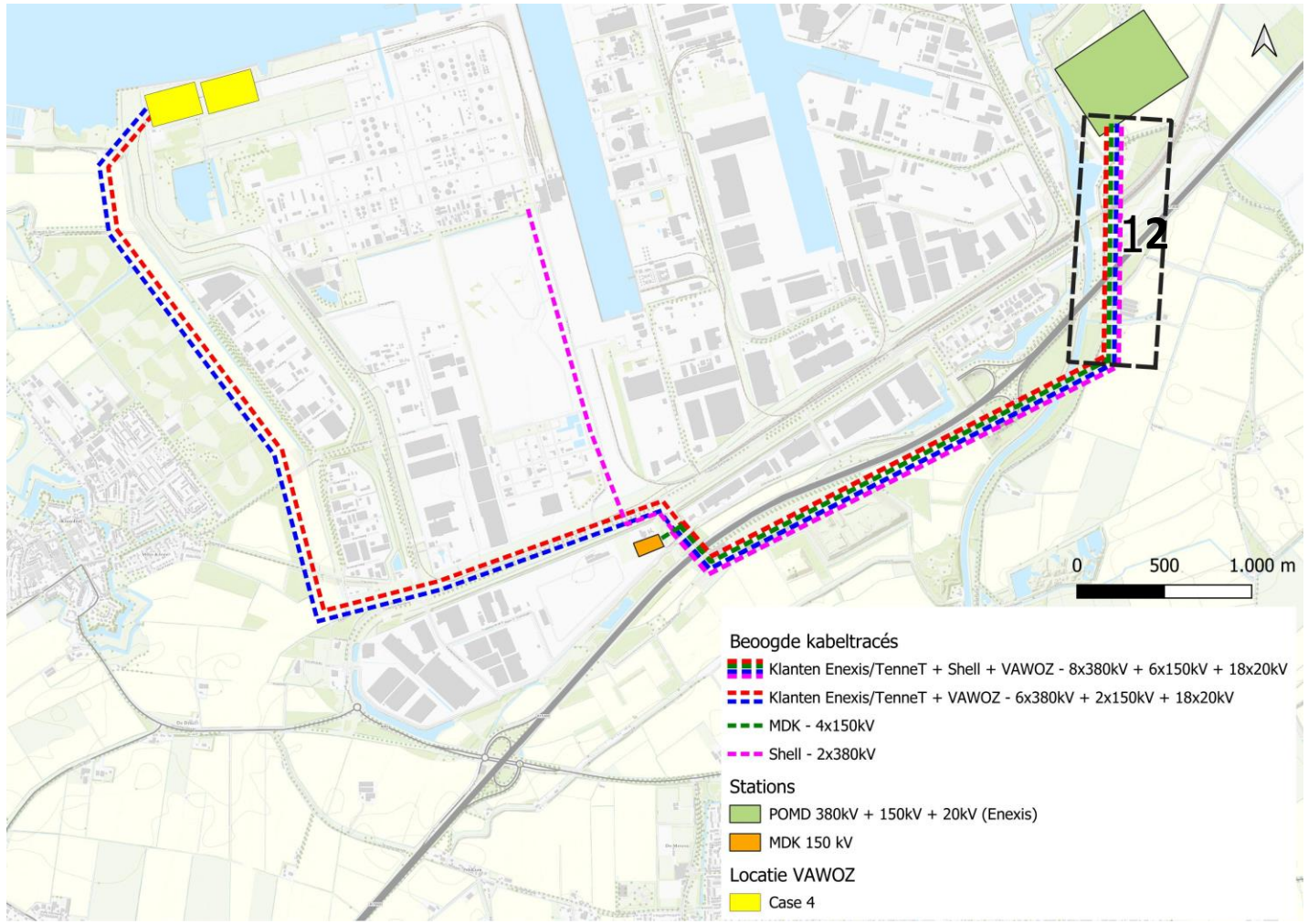
Combinatie	Verbindingen	Hoeveelheid	Ruimtebeslag (m)4	Ruimtebeslag (m)3
2x380kV+2x150kV+18x20kV	Y	3		126
4x380kV	X (VAWOZ)	1		23
2x380kV	Shell	1		11
4x150kV	MDK	1		23
8x380kV+2x150kV+18x20kV	Y + X + Shell	3		162
8x380kV+4x150kV+18x20kV	Y + X + Shell + MDK	4		186

Onderzoek corridor 12

In deze corridor liggen:
(1) De klanten van Enexis en TenneT
(2) MDK
(3) Shell
(4) VAWOZ

Benodigde ruimte is voor deze corridor het grootst voor case 5:

OOPV: 65,15 m
OOD: 42,45 m
HDD: 186 m



Onderzoek corridor 12

Kruising Rijksweg A17 en spoorlijn benodigd.

Over het gehele tracé voldoende ruimte voor aanleg van kabelverbindingen.

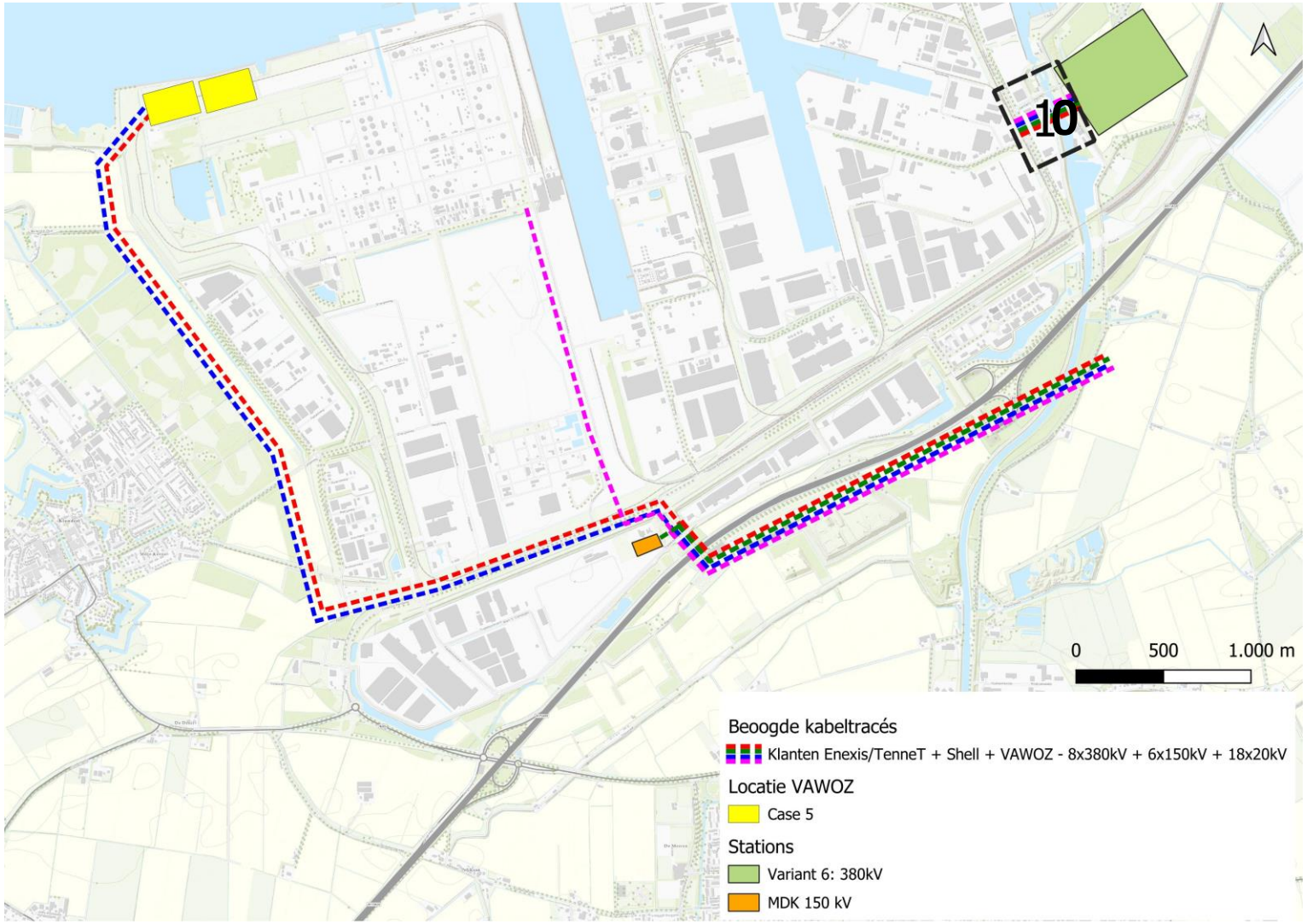
Haalbaar

Onderzoek corridor 10 (alternatief op corridor 12)

In deze corridor liggen:
(1) De klanten van Enexis en TenneT
(2) MDK
(3) Shell
(4) VAWOZ

Benodigde ruimte voor corridor 1 alternatief:

OOPV: 65,15 m
OOD: 42,45 m
HDD: 186 m



Onderzoek corridor 10

Naast de Oostelijke Randweg zeer beperkt ruimte voor in- en uittredepunten HDD-boringen.

Aan de oostzijde van de Roode Vaart wel voldoende ruimte.

Niet haalbaar

Bepalen lengte 380 kV

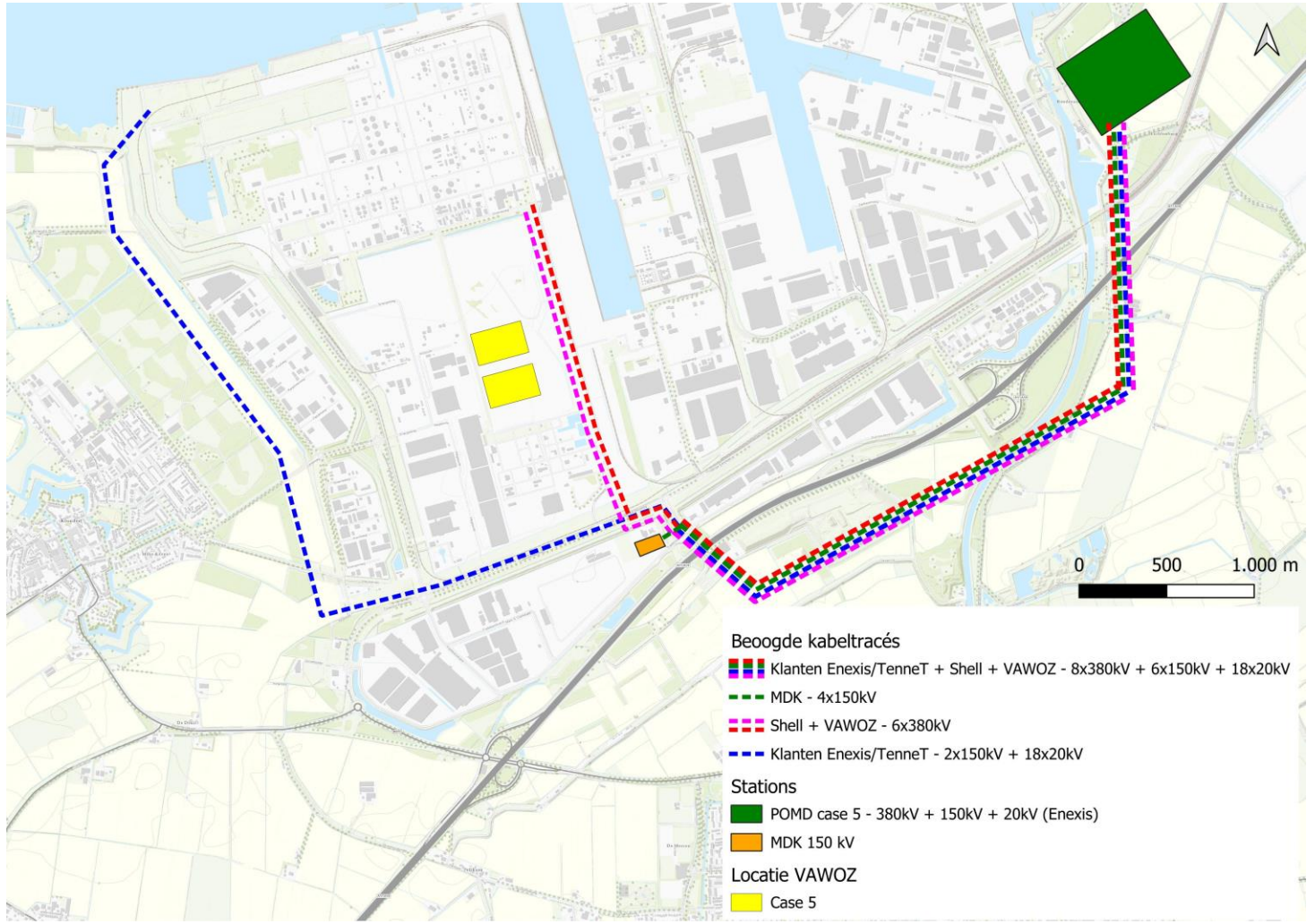
Maximale lengte 380 kV 6,5 km

Maximale lengte naar klanten Enexis/TenneT: 9,7 km

Conclusie: afstand voor 380 kV verbinding is **niet haalbaar**

Maximale lengte naar alternatief VAWOZ en Shell: 6,7 km

Conclusie: afstand voor 380 kV verbinding is **niet haalbaar** bij alternatieve locaties VAWOZ en Shell



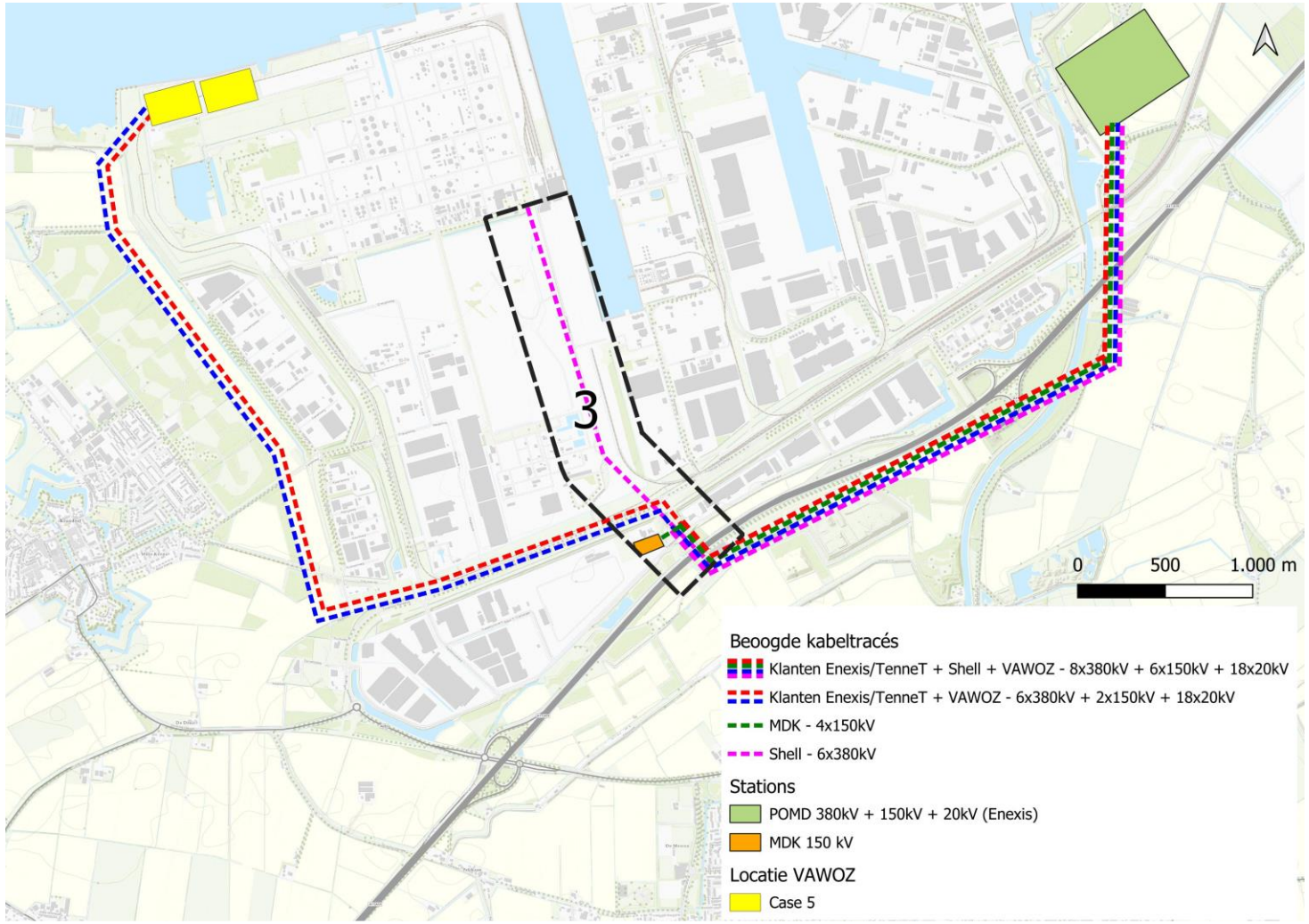
Onderzoek alternatief corridor 3 shell + VAWOZ

In deze corridor ligt:
(1) Shell
(2) VAWOZ

6x380kV

Benodigde ruimte voor corridor 1 alternatief:

OOPV: 24 m
OOD: 12,5 m
HDD: 35 m

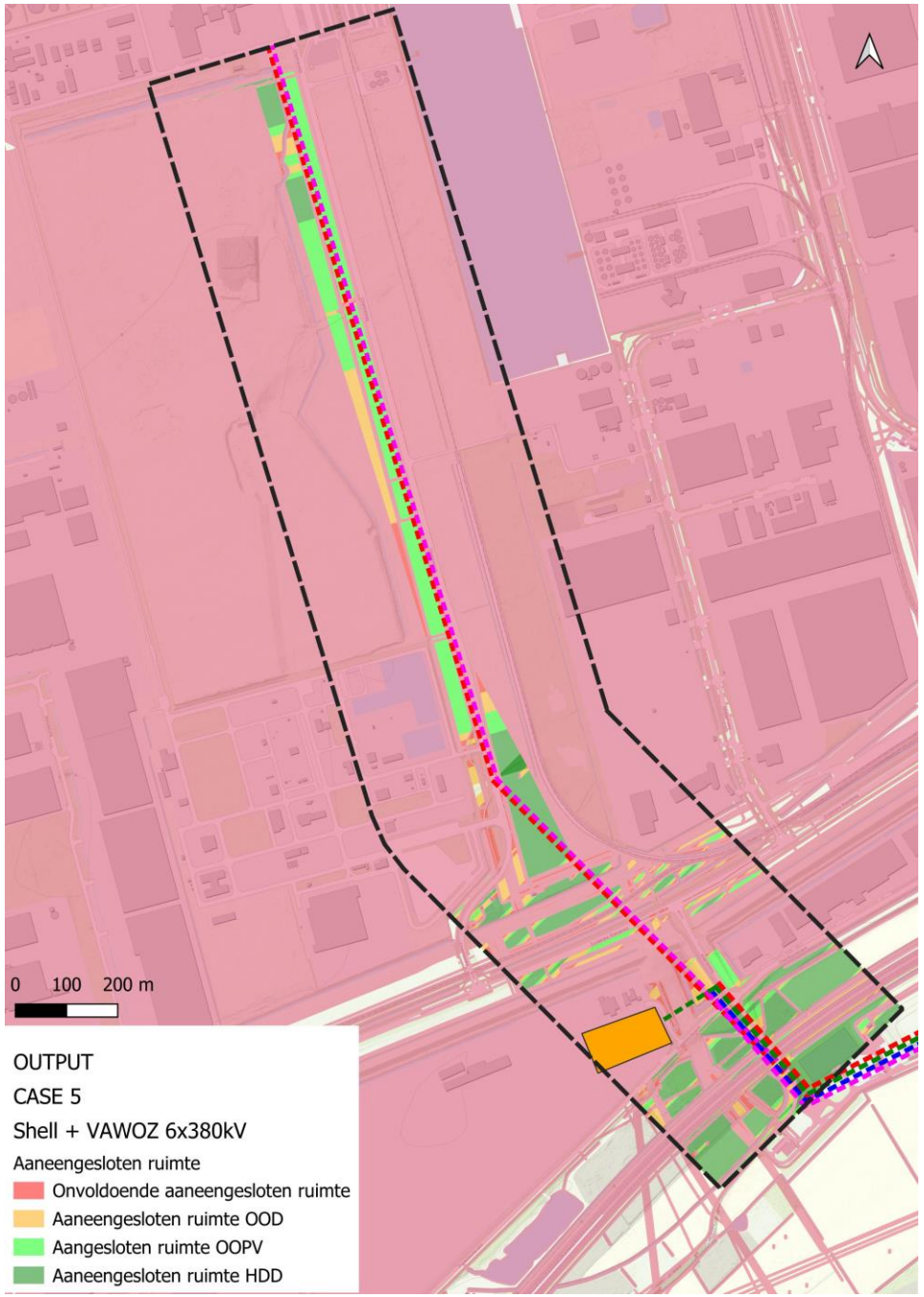


Onderzoek alternatief corridor 3 Shell + VAWOZ

Voldoende ruimte voor in- en uittredepunten HDD’s vanaf zuidzijde Rijksweg A17 naar noordzijde Zuidelijke Randweg

Vanaf Chemieweg geen ruimte voor HDD’s parallel naast elkaar, echter wel voldoende ruimte voor open ontgraving ten westen van de Chemieweg.

Haalbaar



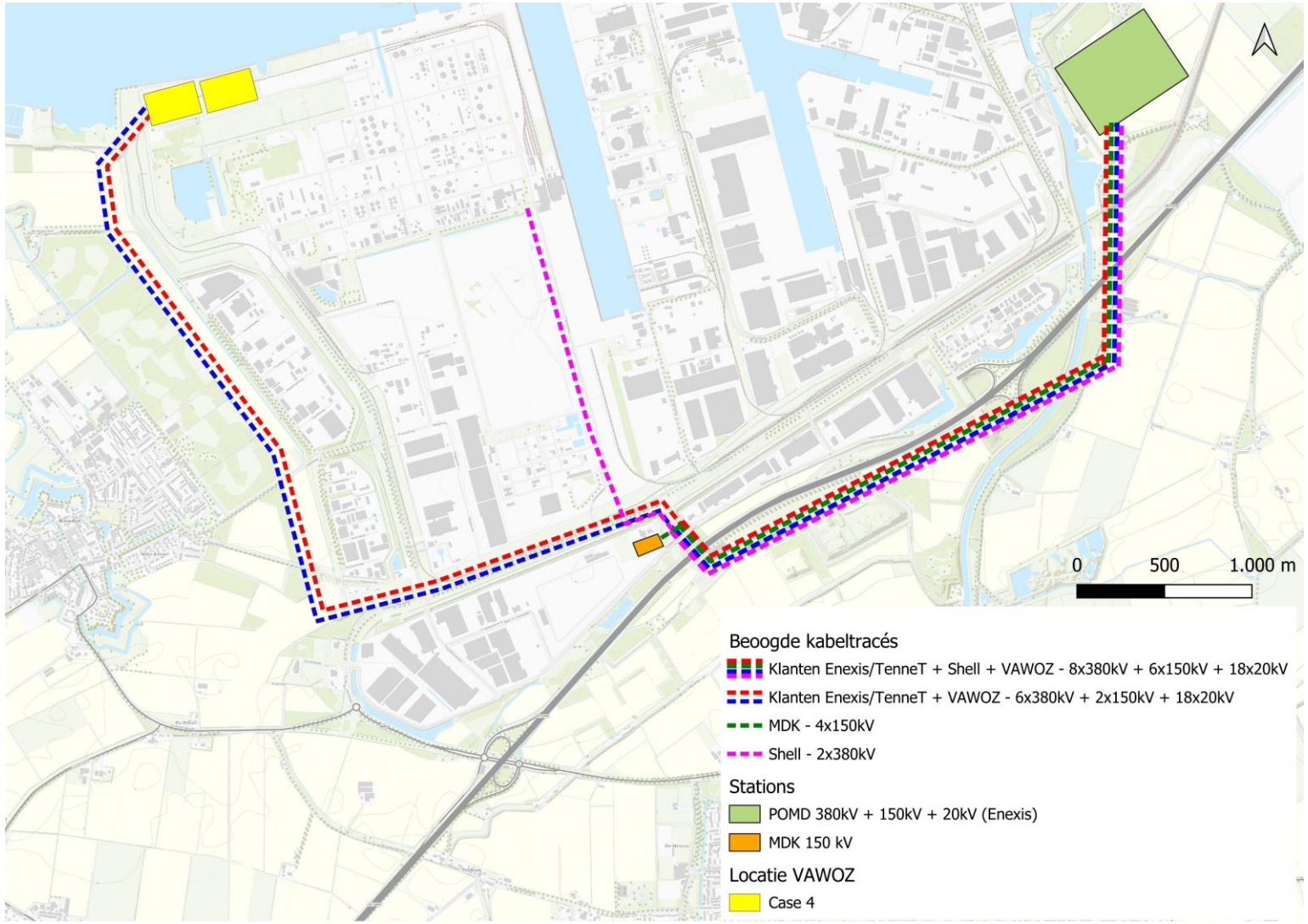
Bepalen lengte 380 kV Shell + VAWOZ

Maximale lengte 380 kV 6,5 km

Lengte naar Shell + VAWOZ: 6,3 km

Conclusie: afstand voor 380 kV verbinding is **haalbaar**

Bij keuze POMD locatie case 4 afstand naar Shell + VAWOZ korter (5,4 km)



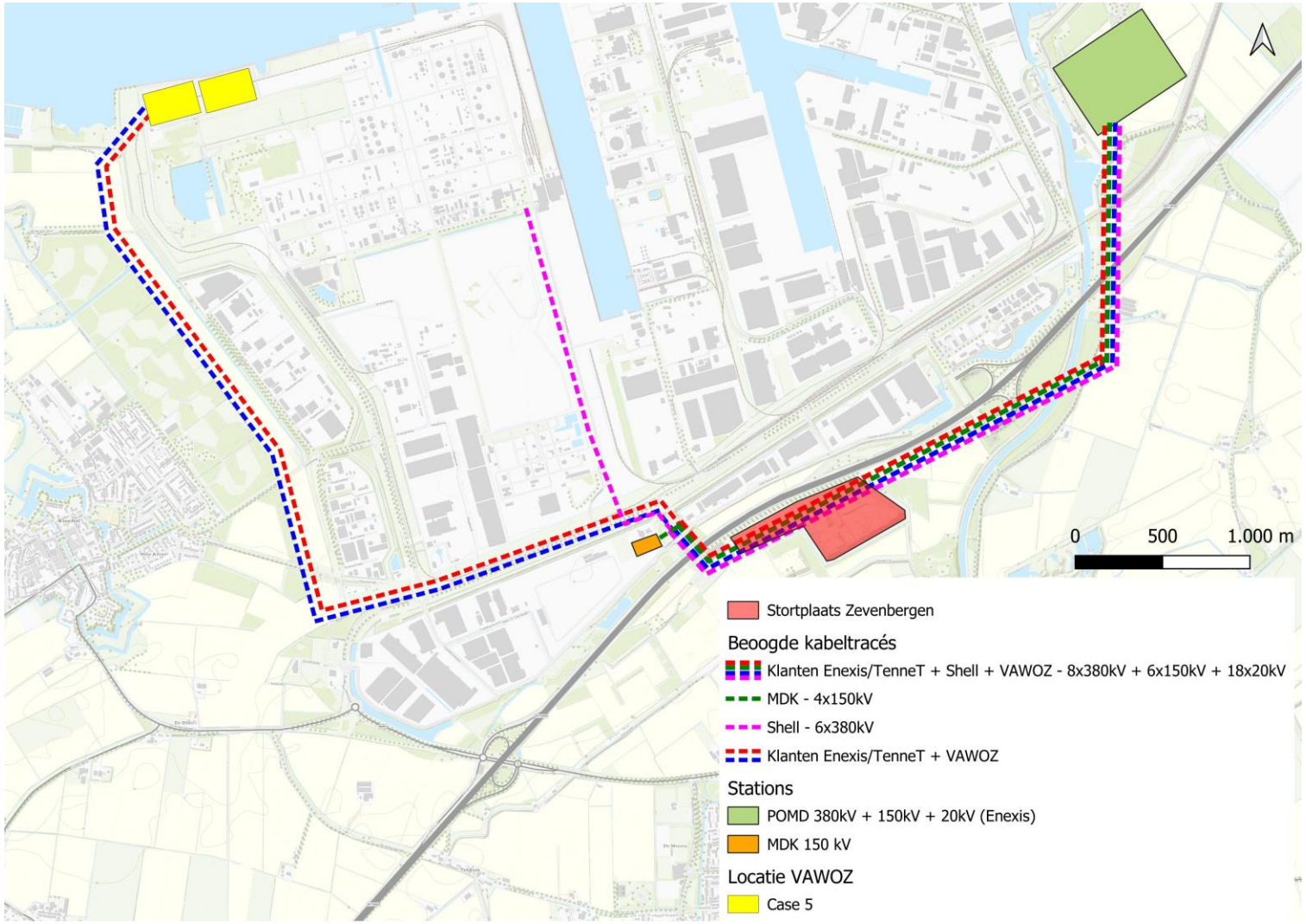
Bepalen lengte 380 kV Shell + VAWOZ

Maximale lengte 380 kV 6,5 km

Bij zuidelijk passeren stortplaats Zevenbergen lengte naar Shell + VAWOZ: 6,5 km

Bij keuze POMD locatie case 4 afstand naar Shell + VAWOZ korter (5,4 km), zuidelijk langs voormalige stortplaats Zevenbergen blijft een voor haalbare afstand (5,7 km) voor 380kV kabels.

Conclusie: afstand voor 6x380 kV verbinding naar Shell **haalbaar**, maar mogelijk kritisch i.v.m. stortplaats



Knelpunten & bijzonderheden

- Zeer beperkt ruimte bij Oostelijke Randweg
- Drukke situatie nabij MDK 150
  - Aansluiting 4x150kV kabels naar MDK150 (bestaand station) mogelijk
  - HDD van circa 1,0 km naar corridor Shell nodig
  - Voormalige vuilstort
- Kruisingen met Roode Vaart, Rijksweg A17 en leidingenstrook LSNED
- Waterkering ligt ten zuiden van de Zuidelijke Randweg, kruising is minimaal 2x nodig

Conclusie

- Tracédelen die overeenkomen met case 4 zijn **haalbaar**
- Corridor 12: **haalbaar**, HDD's nodig om Rijksweg A17 en Roode Vaart te kruisen
- Corridor 10 alternatief: via Oostelijke Randweg: **niet haalbaar**

Lengte voor de 380 kV verbindingen is **niet haalbaar**

Overal conclusie: case 5 is **haalbaar** met **uitzondering van de 380kV kabelafstand tot klanten Enexis/TenneT en VAWOZ**

Lengte en ligging voor de 6x380 kV verbindingen naar Shell + VAWOZ is **haalbaar**

Ligging in leidingenstrook LSNED noodzakelijk, hierdoor is intensieve afstemming met LSNED nodig.

Case 5 komt grotendeels overeen met Case 4, alleen heeft extra knelpunten door langere afstand kabelverbindingen

Samenvatting cases

Onderzoek POMD

Haalbaarheid overall

Case	Haalbaar
Case 1	✗
Case 2	✗
Case 3	✗
Case 4	✗
Case 5	✗

Toelichting haalbaarheid cases

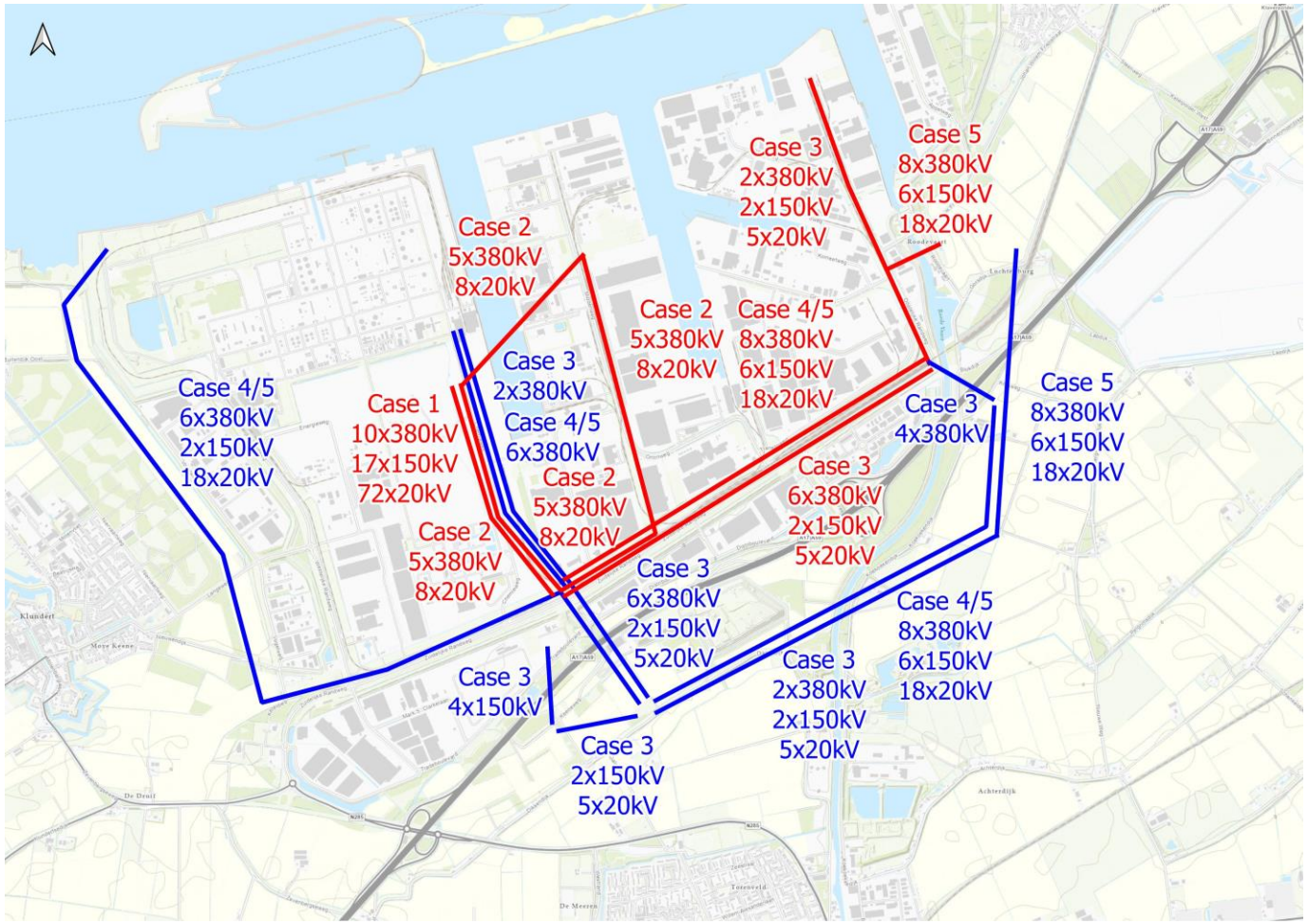
- Case 1: niet haalbaar, beschikbare strook naar Shell-locatie is te krap
- Case 2, HDD: niet haalbaar, HDD onderdoor bebouwing en toekomstige uitbreiding kade
- Case 2, buitenom in open ontgraving: niet haalbaar, beschikbare strook naar VAWOZ is te krap
- Case 3: haalbaar met uitzondering van de klantaansluitingen bij y
  Groot knelpunt bij aansluiting op toekomstig station POMD i.v.m. voormalige stortplaats Zevenbergen
- Case 4: haalbaar met uitzondering van de 380kV i.v.m. kabelafstand tot klanten Enexis/TenneT en VAWOZ
  Bij hanteren alternatieve locatie VAWOZ is de afstand wel haalbaar
- Case 5: haalbaar met uitzondering van de 380kV i.v.m. kabelafstand tot klanten Enexis/TenneT en VAWOZ
  Bij hanteren alternatieve locatie VAWOZ afstand wel volledig haalbaar

Samenvatting haalbare tracés per case

Niet haalbare tracés:

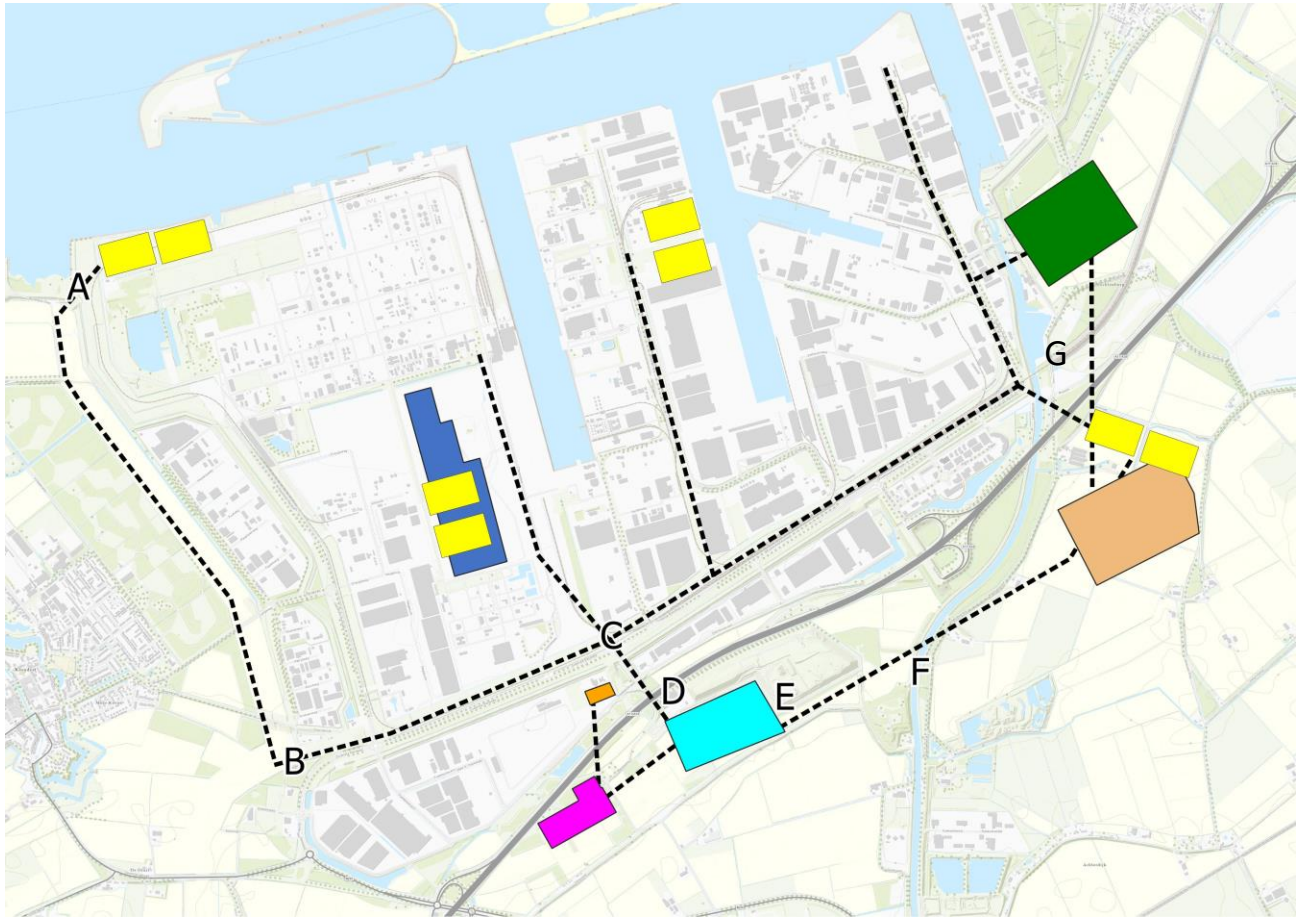
- langs de Chemieweg (bij case 1 en 2)
  → teveel verbindingen voor beschikbare ruimte
- langs de Zuidelijke Randweg (case 2, 3, 4 en 5)
  → uitwijken naar meer zuidelijke tracé noodzakelijk
- langs de Middenweg (case 2)
  → VAWOZ-locatie niet bereikbaar
- Langs de Oostelijke Randweg (case 3)
  → klantaansluitingen niet bereikbaar
- HDD onderdoor de Westelijke Insteekhaven (case 2)
- HDD Sluis Roode Vaart (case 5)

Voor case 4 en 5 is de lengte voor 380 kV verbindingen naar het noordwestelijke punt van Shell te lang (>6,5 km)



Overzicht belangrijkste knelpunten

A. Kruising leidingenstrook LSNed en waterkering
B. Kruising waterkering Zuidelijke Randweg
C. Kruispunt Zuidelijke Randweg/Keeneweg
D. Aansluiting POMD noord bij stortplaats Zevenbergen
E. Aansluiting POMD oost bij stortplaats Zevenbergen
F. Kruising Roode Vaart en stortplaats Dikkendijk
G. Kruising Roode Vaart, A17 en waterkering



Ligging waterkering i.v.m. kruisingen

V

BIJLAGE: MILIEUEFFECTENRAPPORT (MER) - DEEL A

E-MERGE energize together | Witteveen+Bos Bilfinger Antea Group

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 verveelvoudigd 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 verveelvoudigd 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 (zogeheten inlussingen). 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, onderzoeksaanpak 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 CO_2-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.

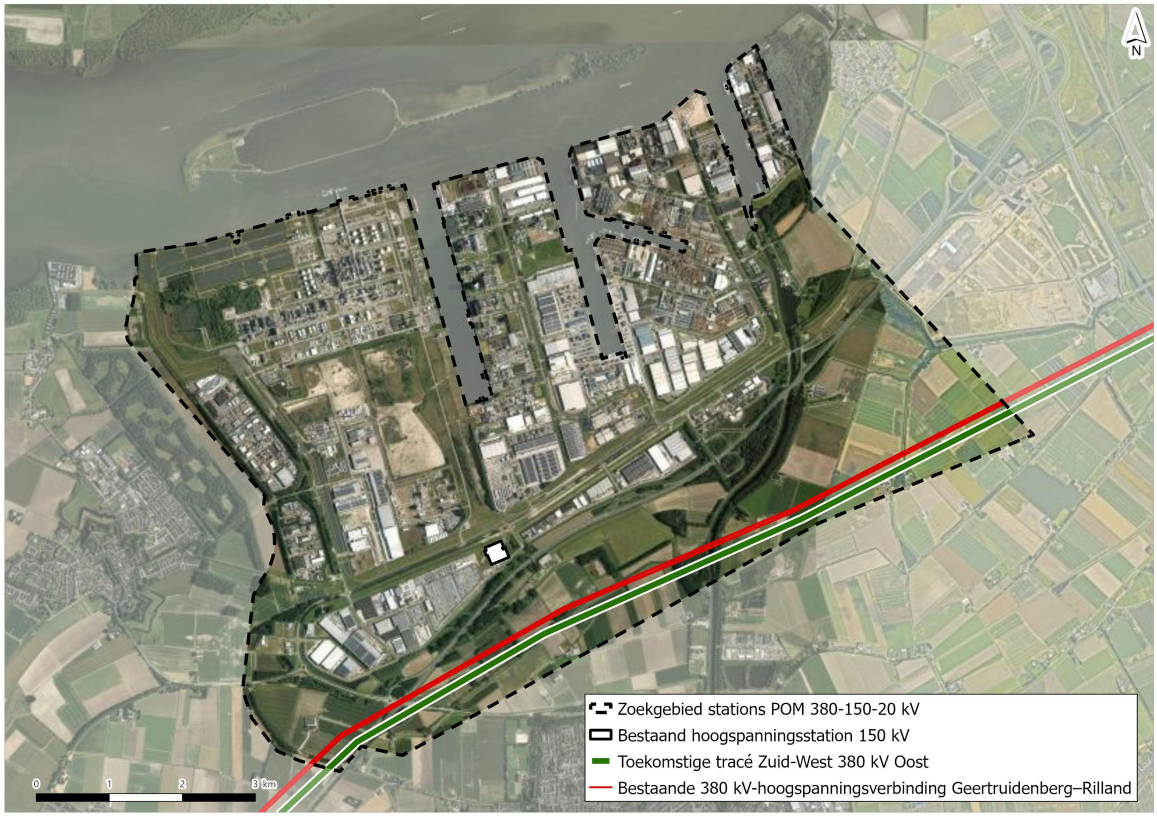
Parallel aan de realisatie van POM 380-150-20 kV werken de ministeries van KGG, Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (hierna VRO), Infrastructuur en Waterstaat (hierna IenW), Waterschap Brabantse Delta, de provincie Noord-Brabant en de gemeenten Drimmelen, Geertruidenberg en Moerdijk samen in de 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.

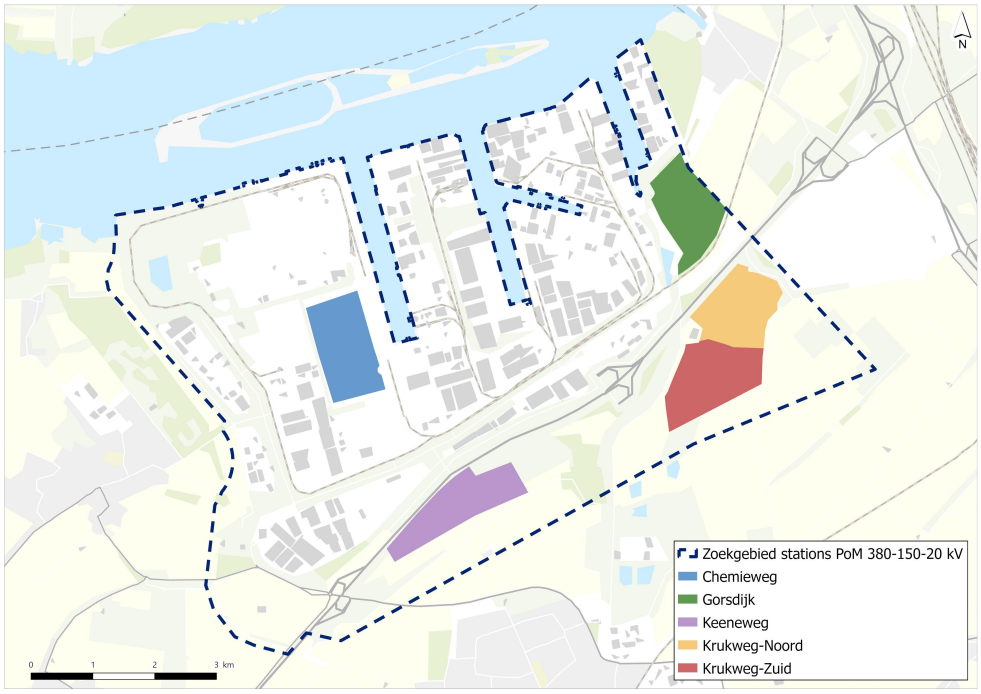
In beginsel is binnen het zoekgebied gezocht naar een geschikte stationslocatie. Vanwege de ruimtelijke inpassing is echter ook gedeeltelijk buiten het zoekgebied een mogelijke stationslocatie gevonden. In hoofdstuk 3 wordt toegelicht waarom er in de zoektocht naar geschikte ruimte ook buiten de grenzen 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 CO_2-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 CO_2-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 CO_2. 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 richtinggevende 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.

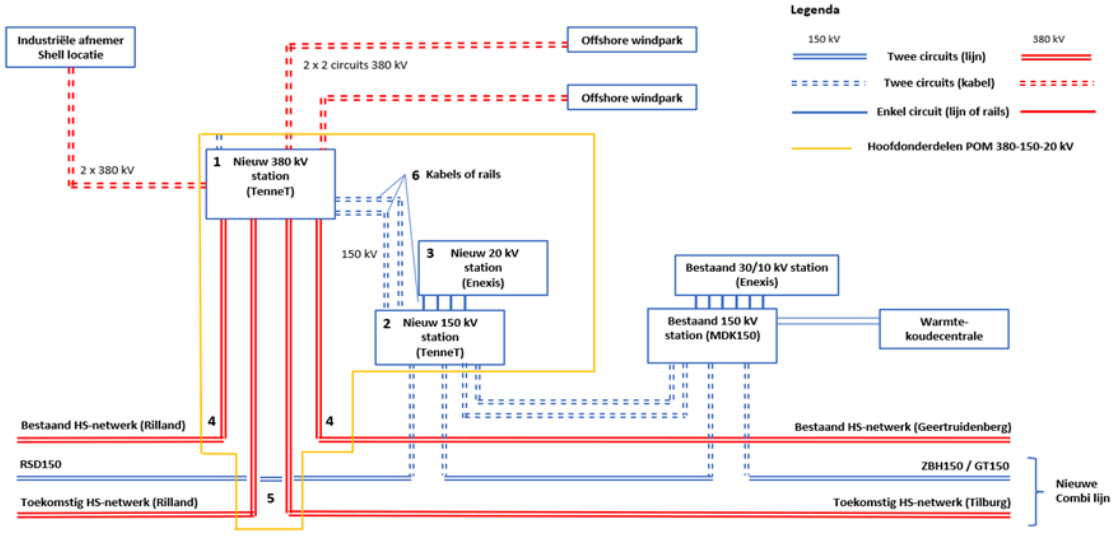
1.4 Hoofdonderdelen van het voorgenomen project

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 opsommingsnummers 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 'inlussing' (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 elektrolysers (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 inlussing: 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 milieuvervuiling te voorkomen.

Tijdens de gebruiksfase vinden visuele inspecties en onderhoud plaats. Dat leidt sporadisch tot vervoersbewegingen van (personen)busjes voor het transport van onderhoudsmedewerkers 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.

Sloopfase station

De levensduur van het station is minimaal 50 jaar.

De effecten als gevolg van onderhoud, eventueel extra ruimtebeslag door werkterreinen en een eventuele sloopfase 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;

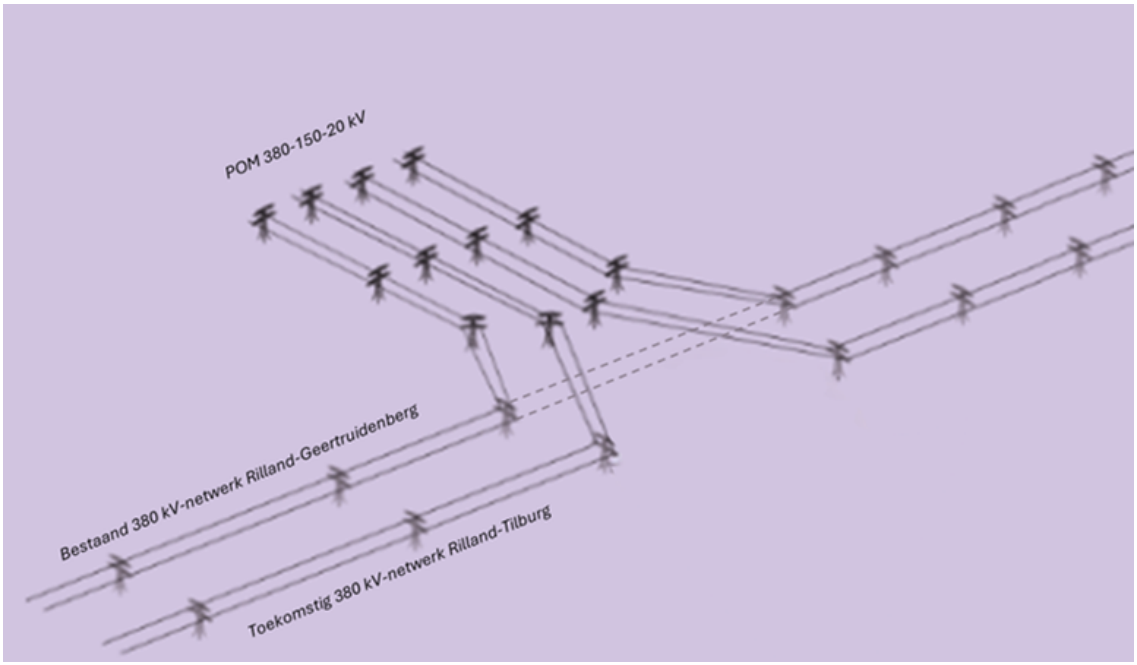
5 indien nodig, andere aanpassingen aan hoogspanningsverbindingen in het zoekgebied, zoals verlegging van hoogspanningsverbindingen met afnemers. Dit is geen onderdeel van de scope van dit project, maar kan in de toekomst nodig zijn;
6 mogelijk wordt POM 150 kV verbonden met de bestaande 150 kV-infrastructuur. 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 (inlussingen) op één of beide 380 kV-hoogspanningsverbindingen worden de tussenliggende masten en hoogspanningslijnen; zoals aangegeven met de stippellijn, verwijderd.

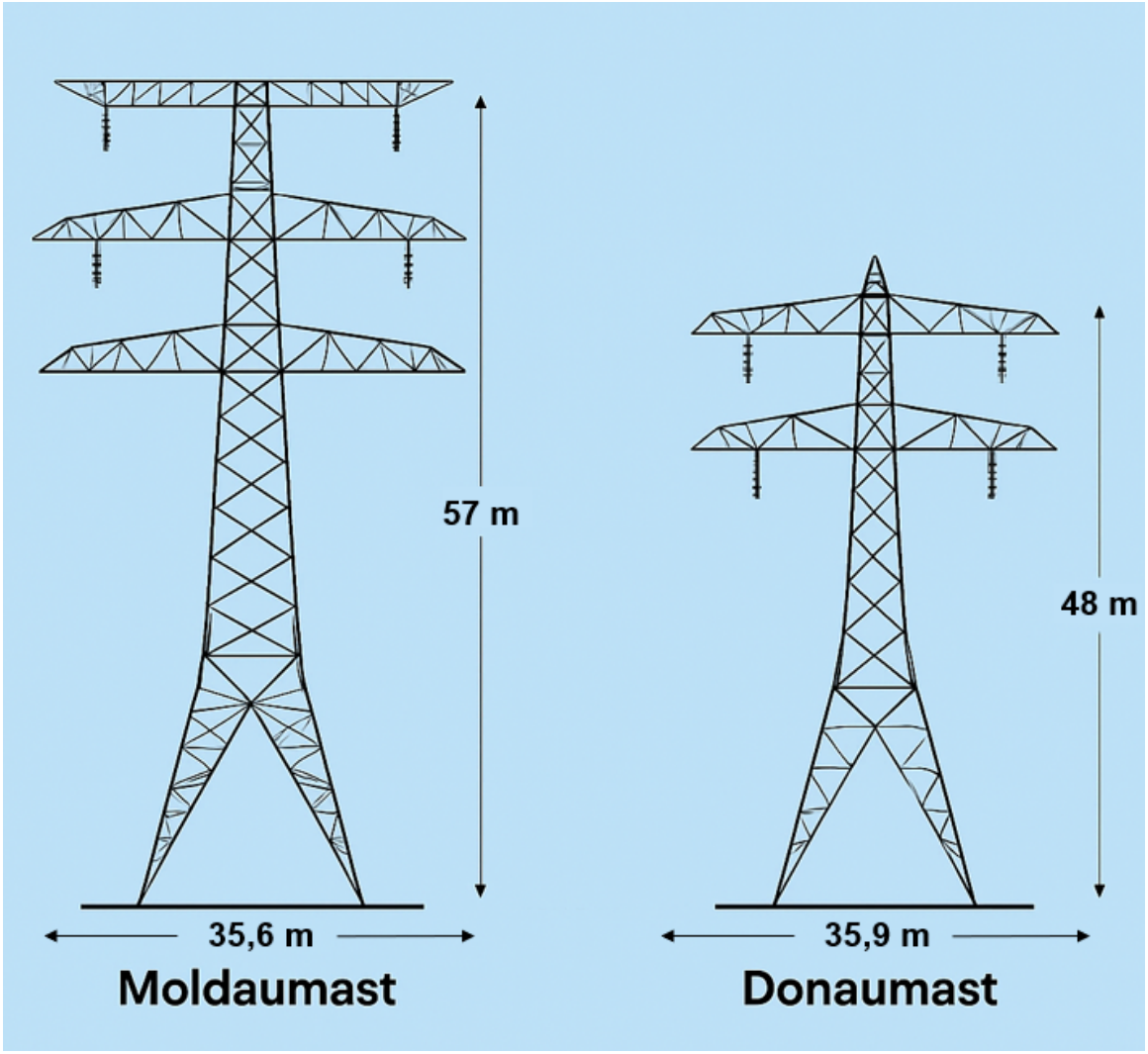
Afbeelding 1.5 Schematische visualisatie van de verbinding van het 380 kV-station met de verbindingen Geertruidenberg-Rilland en Rilland-Tilburg



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 inlussing 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.

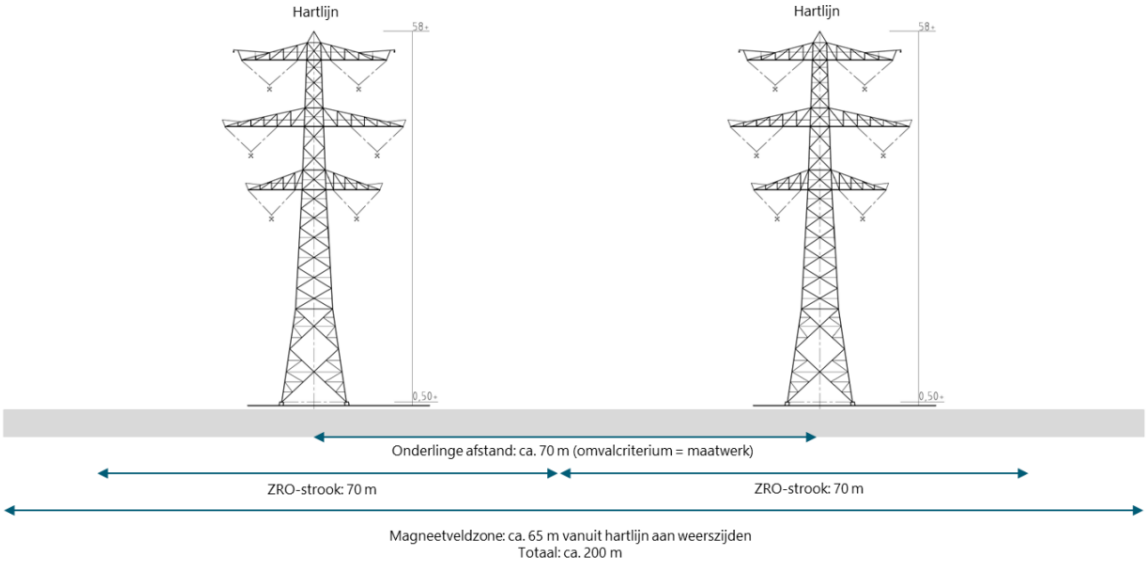
De Moldau-mast heeft een masthoogte van ongeveer 57 m. De Donau-mast heeft een masthoogte van ongeveer 48 meter. Deze masthoogtes zijn slechts indicatief. De werkelijk benodigde masthoogtes hangen af van de maaiveldhoogte en eventuele obstakels onder de lijnen. In het MER fase 1 zijn de effecten bepaald 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 inlussing op het toekomstige hoogspanningsnetwerk Rilland-Tilburg (links op de afbeelding) en de Donaumast; die wordt gebruikt voor de inlussing op het bestaande hoogspanningsnetwerk Rilland-Geertruidenberg (rechts op de afbeelding)



De inlussingen hebben een Zakelijk Recht Overeenkomst (ZRO) strook. Binnen deze ZRO-strook gelden gebruiksbeperkingen. 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 inlussingen 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 inzichtelijke 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.

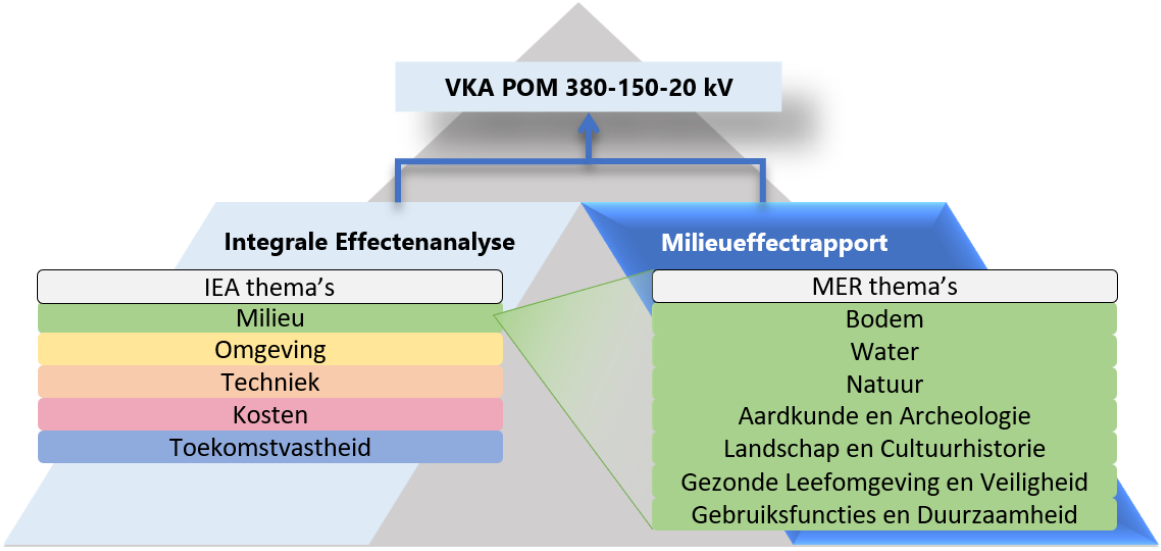
Op advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage is een gevoeligheidsanalyse (bijlage III) toegevoegd aan het MER, waarin inzicht wordt gegeven in de mogelijk cumulatieve effecten van vervolgbesluit over de uitbreiding van het HiM binnen de Powerport Regio Moerdijk. Ook het thema Toekomstvastheid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

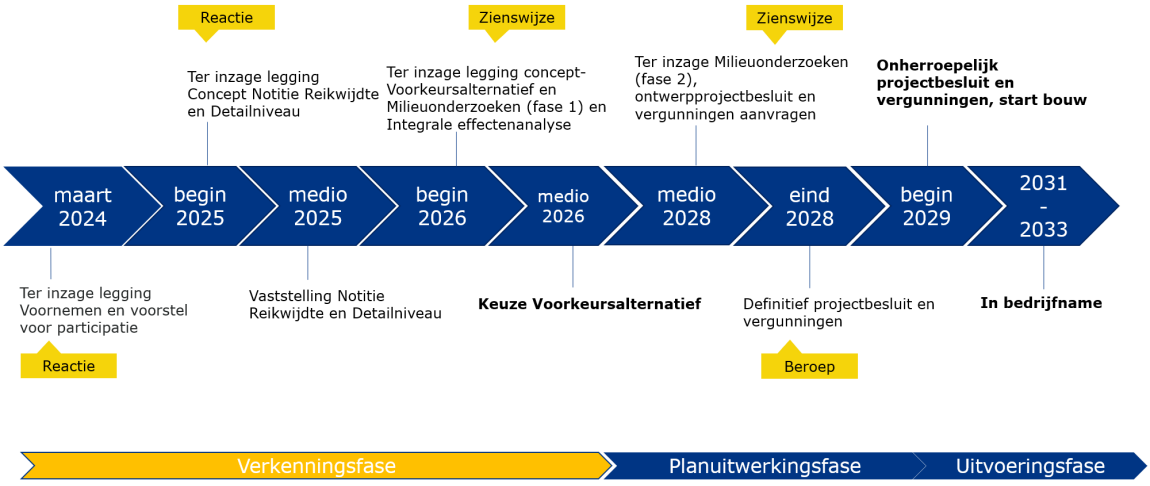
2

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 tijdlijn 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 inlussing niet meer dan 15 kilometer bedragen, zijn de inlussingen 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

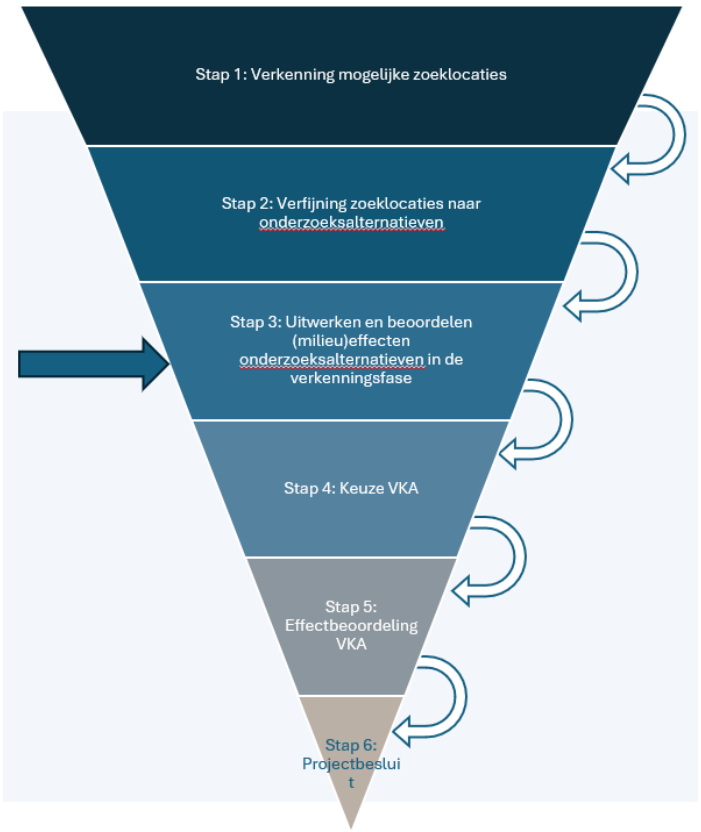
ONDERZOEKSALTERNATIEVEN

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 inlussingen 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.

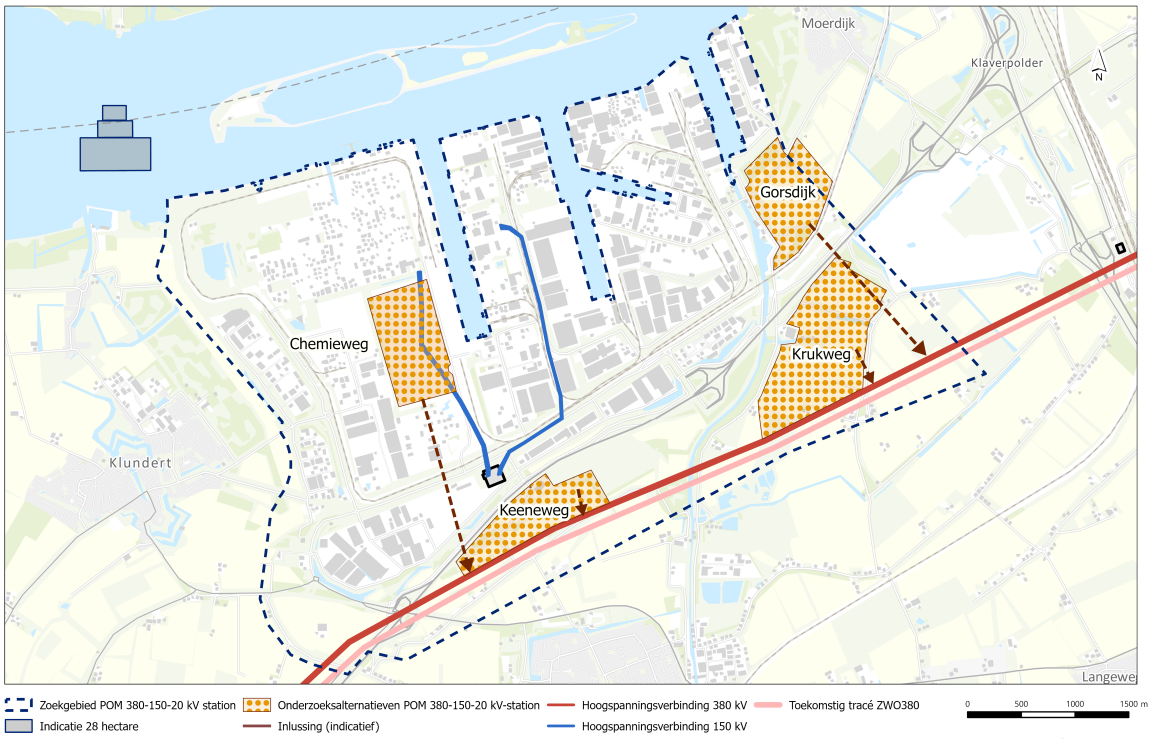
Stap 2. Verfijning zoeklocaties naar onderzoeksalternatieven

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.

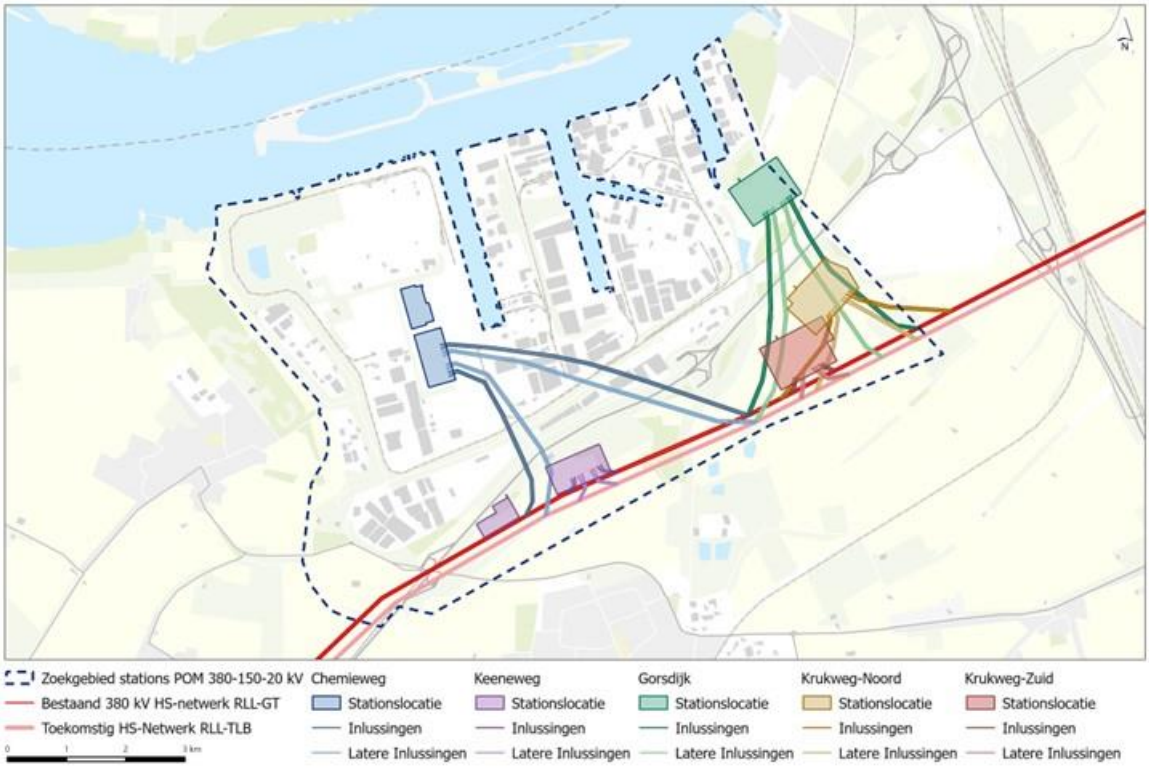
3.2 Beschrijving van de onderzoeksalternatieven

De onderzoeksalternatieven bestaan uit de stationslocaties en inlussingen. 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 inlussing 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.

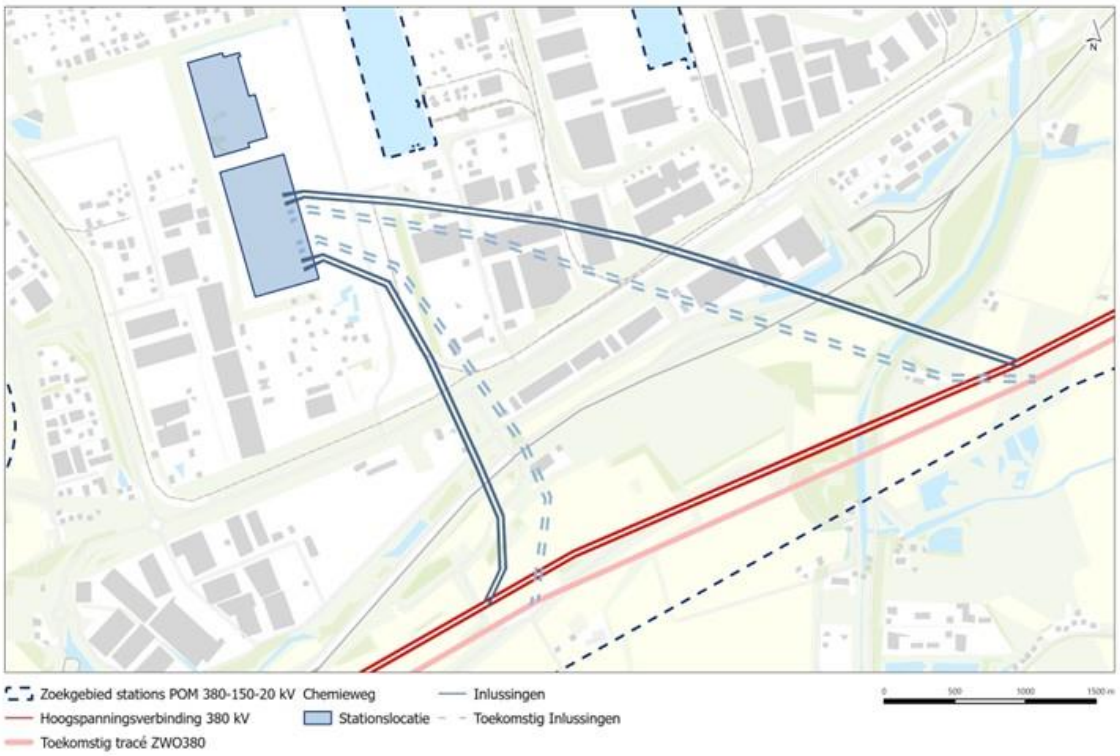
Afbeelding 3.3 Overzicht met de onderzoeksalternatieven (stationslocaties en inlussingen) voor POM 380-150-20 KV



3.2.1 Chemieweg

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

Afbeelding 3.4 Overzicht van het onderzoeksalternatief Chemieweg; met enkel de 380 kV-verbindingen en-inlussingen 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.

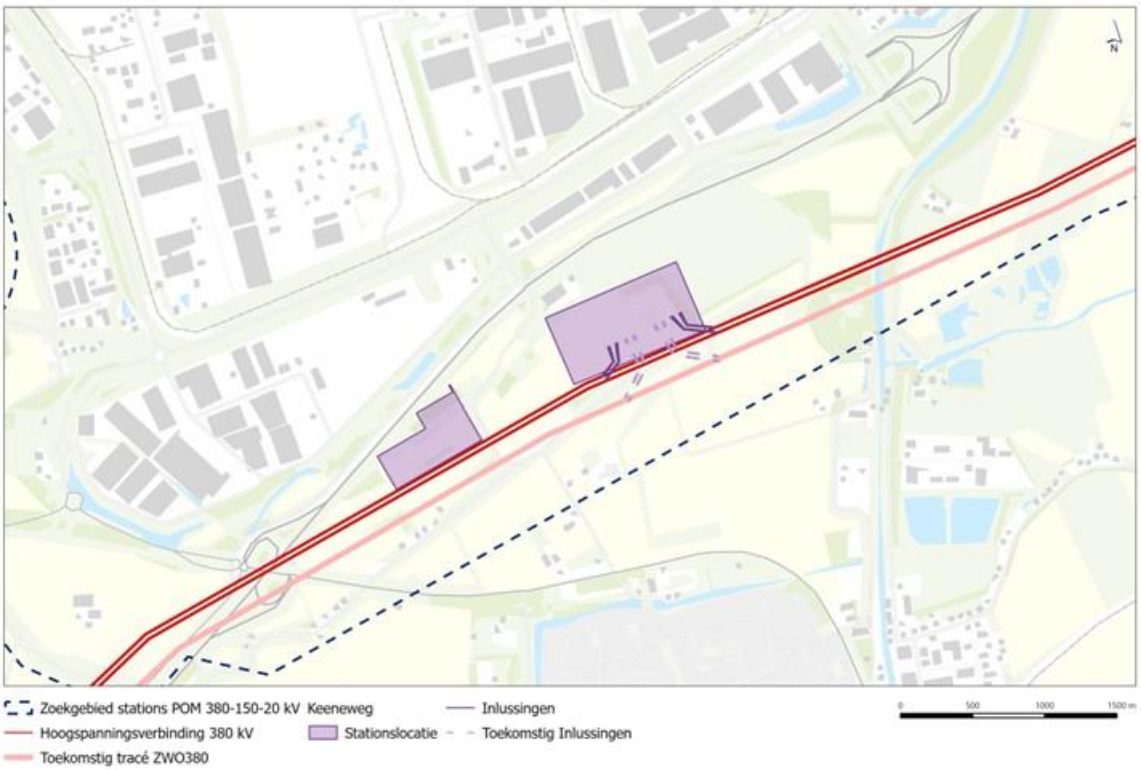
Verder richting het zuiden kruist de inlussing een primaire waterkering, regionale boezemkering, een spoorlijn, de snelweg A17 en de bestaande 150 kV-lijnverbindingen naar de grote industriële afnemer op de Shell locatieen de Warmte Kracht Centrale (WKC) Moerdijk van RWE. De inlussing van de Chemieweg 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 inlussing 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 inlussing. 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

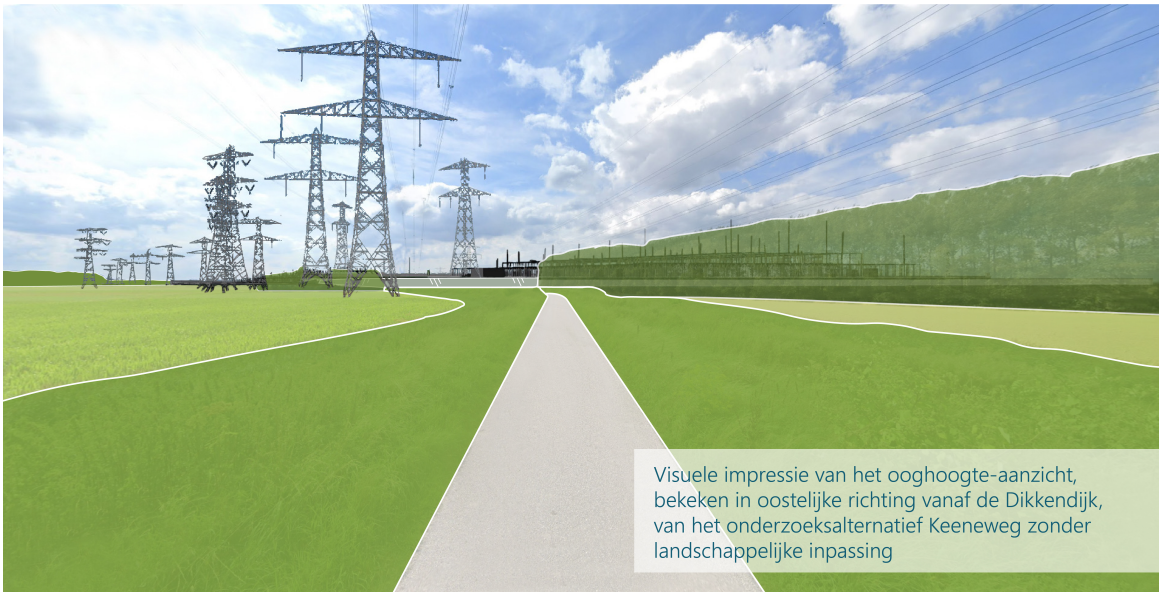
Afbeelding 3.6 geeft onderzoeksalternatief Keeneweg weer, bestaande uit de stationslocatie en de inlussing.

Afbeelding 3.6 Overzicht van het onderzoeksalternatief Keeneweg; met enkel de 380 kV-verbindingen en -inlussingen 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



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

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.

Inlussing

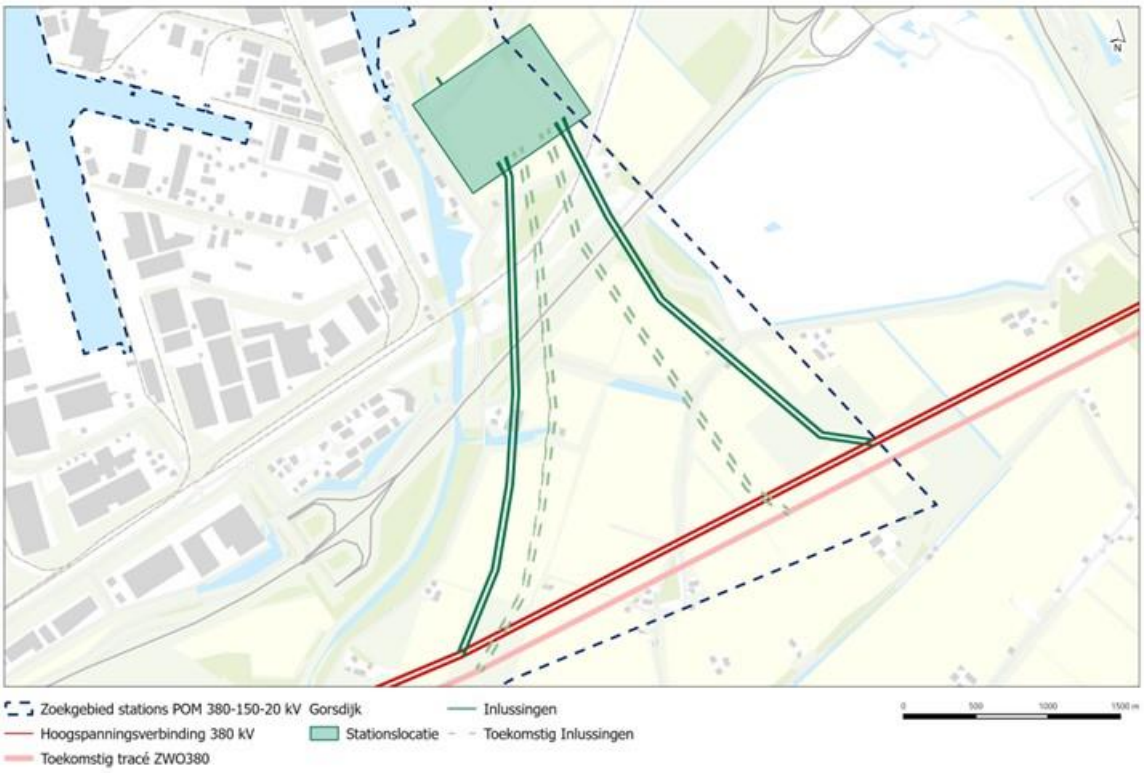
De inlussing van onderzoeksalternatief Keeneweg ligt vlak ten noorden van de bestaande (Geertruidenberg-Rilland) en toekomstige (Rilland-Tilburg) 380 kV-verbindingen. De vier benodigde mastenrijen voor de inlussing op het landelijk hoogspanningsnet hebben daardoor een totale lengte van zo'n 1 kilometer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

Afbeelding 3.8 Overzicht van het onderzoeksalternatief Gorsdijk; met enkel de 380 kV-verbindingen en -inlussingen 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

Visuele impressie van het ooghoogte-aanzicht, bekeken in noordwestelijke richting vanaf de Koekoekendijk, van het onderzoeksalternatief Gorsdijk zonder landschappelijke inpassing

Stationslocatie

De stationslocatie van onderzoeksalternatief Gorsdijk ligt direct ten oosten van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Dit onderzoeksalternatief ligt binnendijks 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.

Inlussing

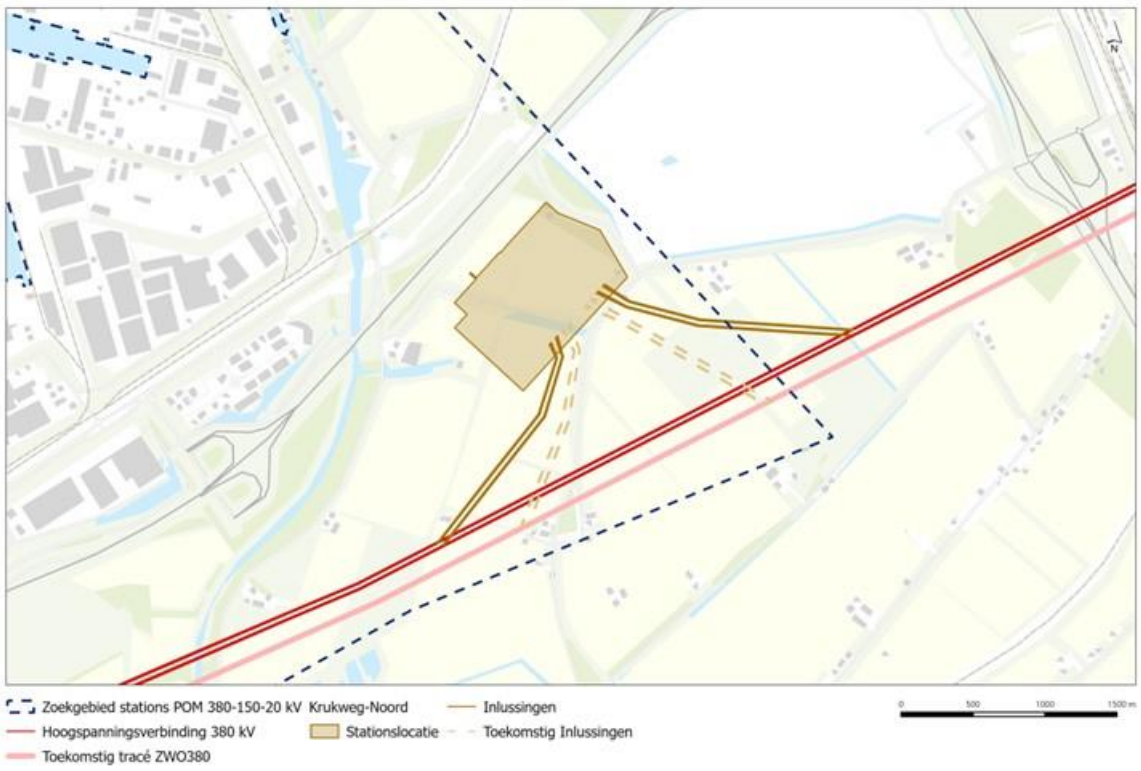
De vier benodigde mastenrijen voor bovengrondse inlussingen van onderzoeksalternatief Gorsdijk op het landelijk hoogspanningsnet hebben in totaal een lengte van 8,5 kilometer (ongeveer 2 - 2,3 kilometer per mastenrij). De inlussing doorkruist voornamelijk agrarisch gebied. Daarnaast kruist de inlussing 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 inlussing.

Afbeelding 3.10 Overzicht van het onderzoeksalternatief Krukweg Noord; met enkel de 380 kV-verbindingen en -inlussingen 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

Visuele impressie van het ooghoogte-aanzicht, bekeken in noordelijke richting vanaf de Arenbergse-singeldijk, van het onderzoeksalternatief Krukweg-Noord zonder landschappelijke inpassing

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

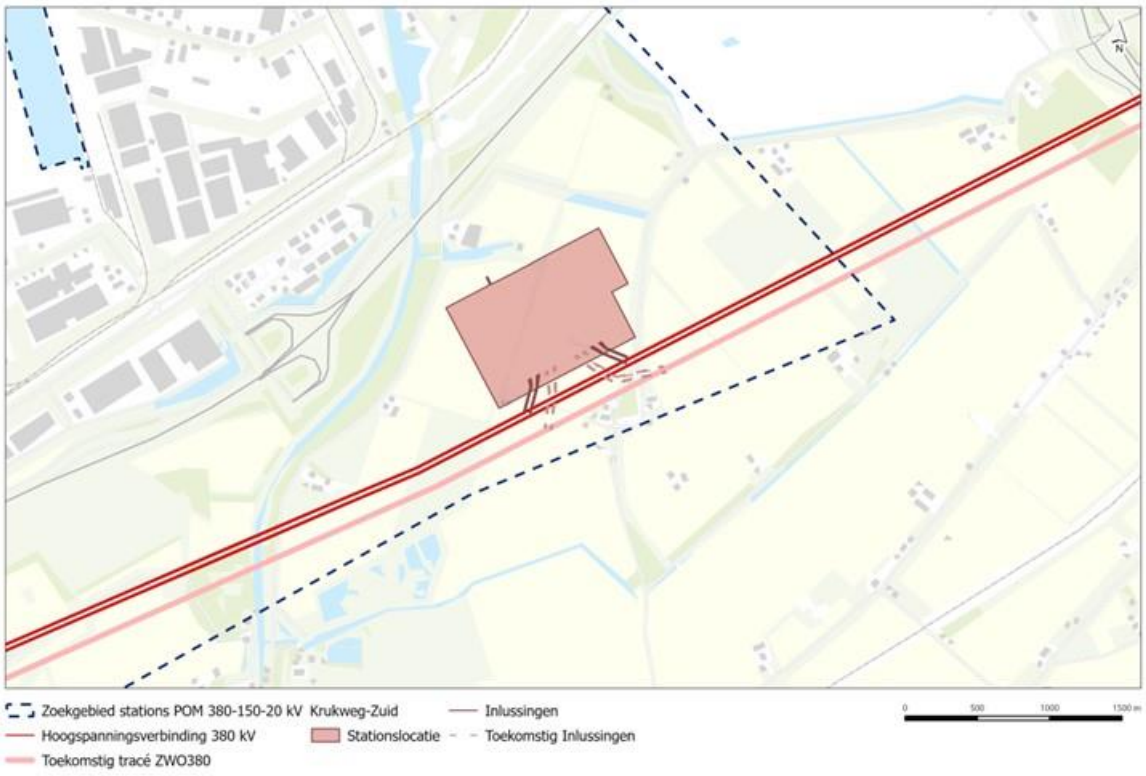
De vier benodigde mastenrijen voor de bovengrondse inlussing van onderzoeksalternatief Krukweg-Noord hebben een totale lengte van 3,9 kilometer (ongeveer 0,8-1,1 kilometer per mastenrij). De inlussing is gelegen in agrarisch gebied. In de nabijheid van de inlussing liggen een aantal agrarische bedrijven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

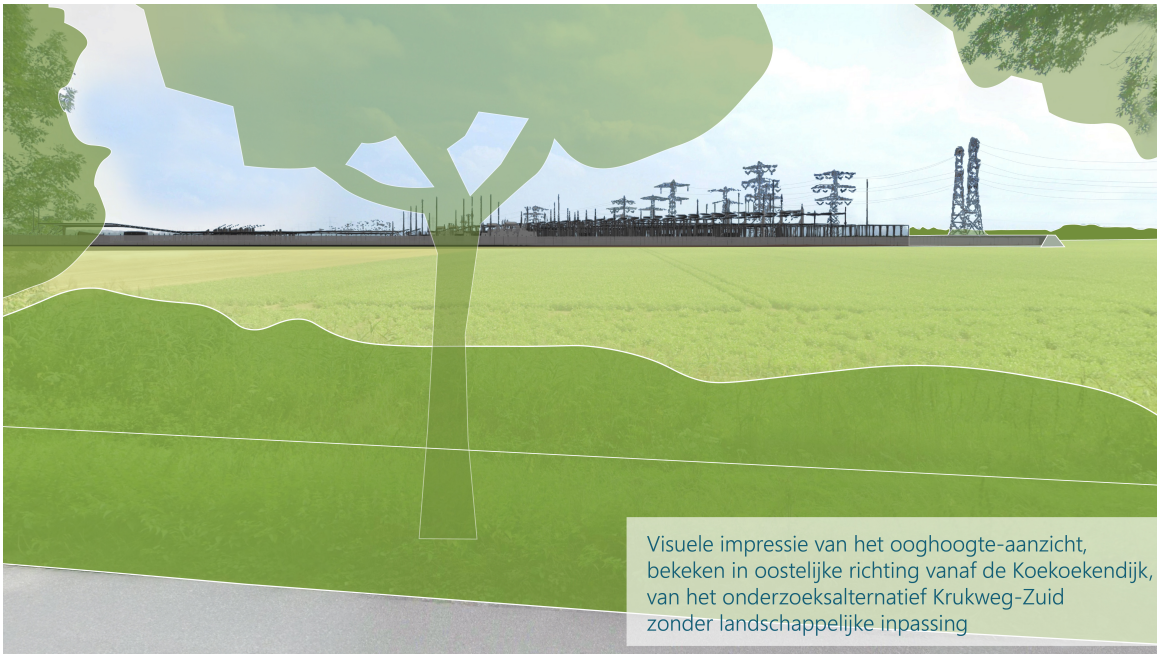
Afbeelding 3.12 geeft onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid weer, bestaande uit de stationslocatie en de inlussing.

Afbeelding 3.12 Overzicht van het onderzoeksalternatief Krukweg-Zuid; met enkel de 380 kV-verbindingen en -inlussingen 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 Arembergsesingeldijk. 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 dichter 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.

Inlussing

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 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.

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 elektrolysers (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 inlussingen. 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 ingecalculeerd.

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 onderzoeksaanpak 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.

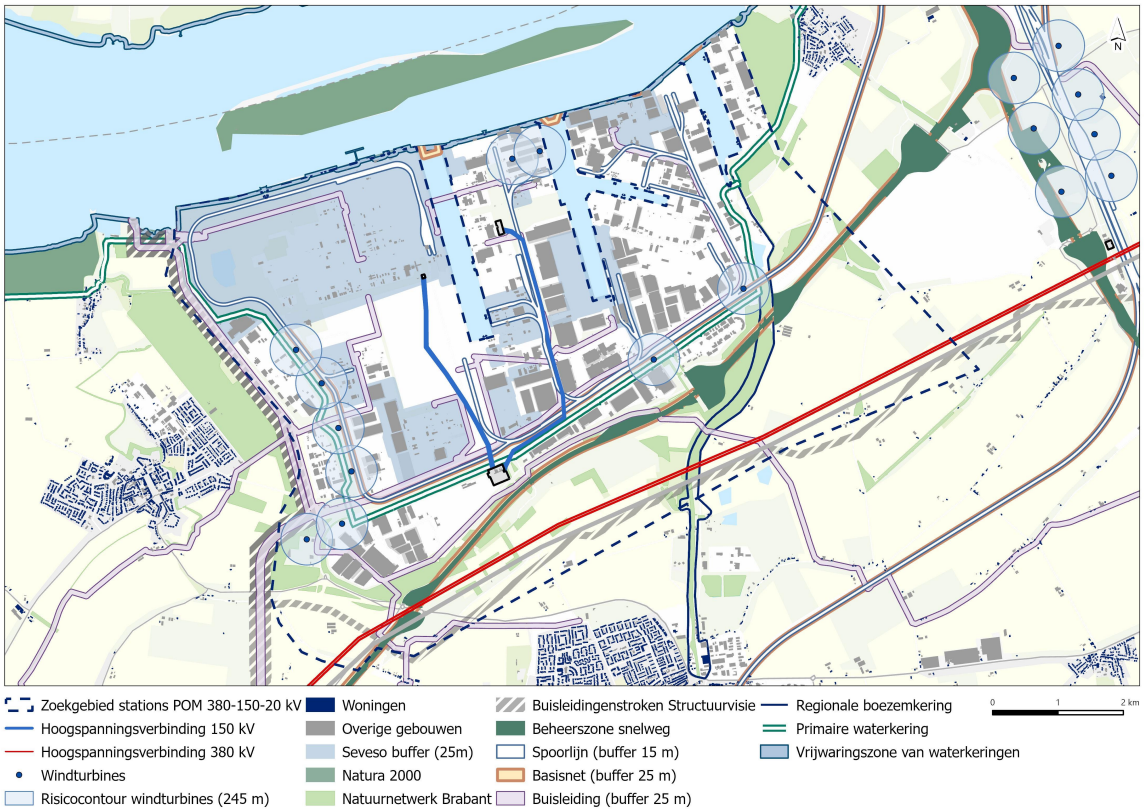
4.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie is de situatie die in de toekomst ontstaat als het nieuwe 380-150-20 kV-station en de bijbehorende inlussingen 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 beperkingenzones, 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 ontwikkelen 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.

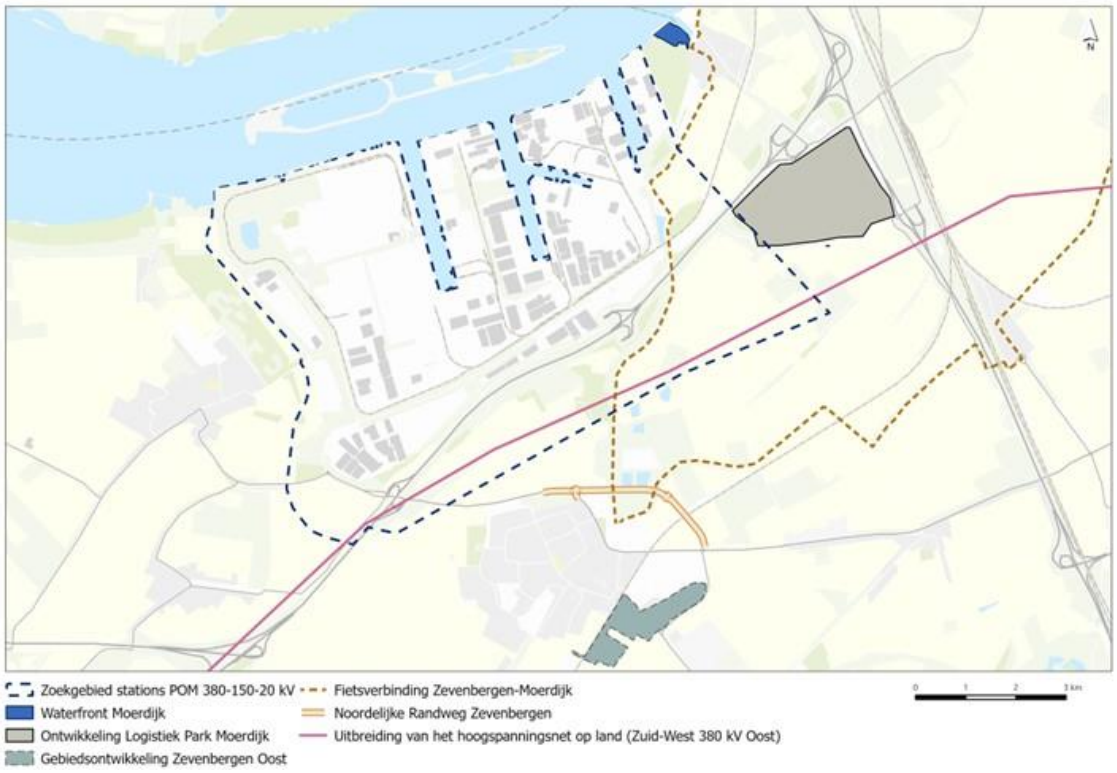
Daarnaast is in de gevoeligheidsanalyse (bijlage III) een kwalitatieve beschouwing gegeven van de cumulatieve milieueffecten bij een vervolgbesluit over de uitbreiding van het HiM binnen de Powerport Regio Moerdijk. De samenhang van deze autonome ontwikkelingen en raakvlakprojecten in het gebied wordt 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 inlussing 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.

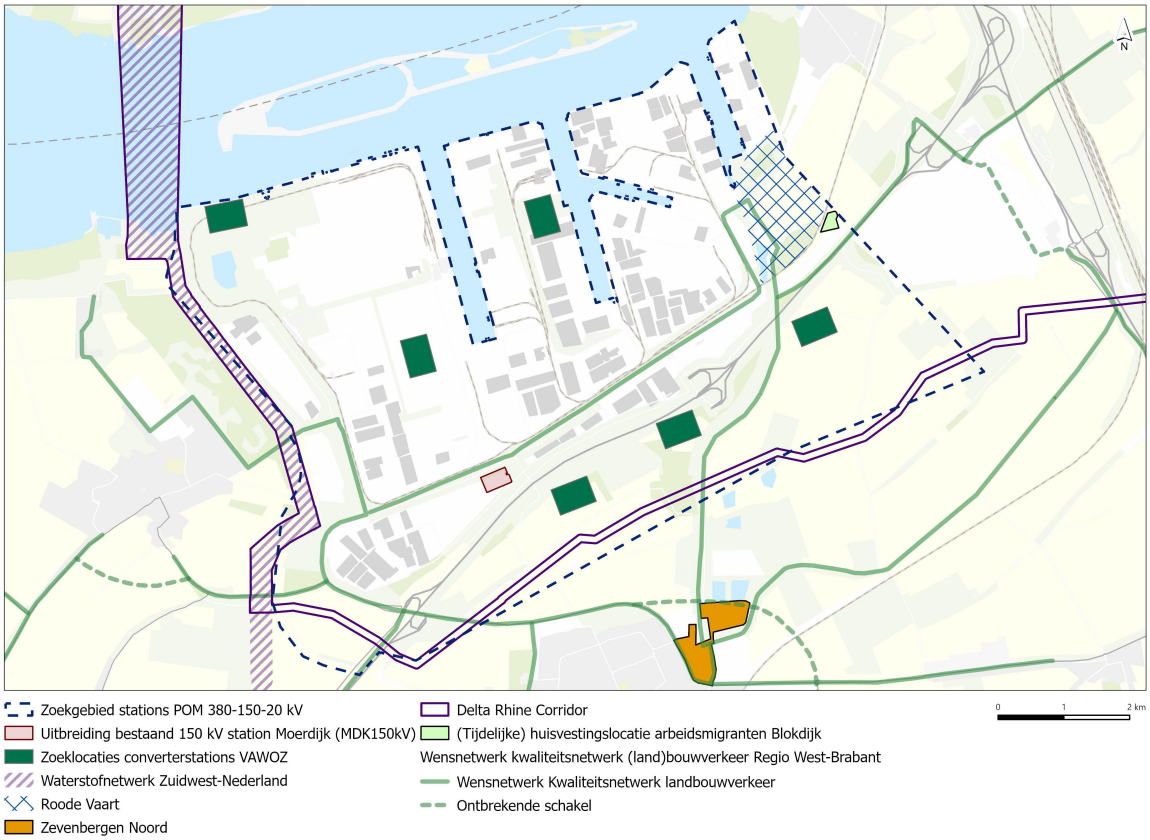
Waterfront Moerdijk
Bij het dorp Moerdijk ligt een haven, momenteel grotendeels in gebruik voor de beroepsvaart. Het gebied heeft nu een weinig aantrekkelijke uitstraling. Het plan is om, als onderdeel van de gebiedsontwikkeling Moerdijk MeerMogelijk, het Waterfront te her ontwikkelen. Dit omvat onder 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 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 CO_2 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 CO_2-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 CO_2-buisleidingen tussen Rotterdam en Boxtel, waar het aangesloten wordt op het landelijk waterstofnetwerk en op het CO_2-tracé naar Venlo;
- 2032 - 2033: realisatie CO_2-buisleidingen tussen Boxtel en Venlo, aansluitend op het CO_2-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 wijdlopige 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	Criterium
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
ontplofbare oorlogsresten	activiteiten in verdachte gebieden voor ontplofbare 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, SF6) 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 onderzoekmethodes 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) inlussingen 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 inlussingen 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 draagkrachtkaarten. In de analyse is bepaald hoeveel overlap de stationslocaties en masten van de inlussingen hebben met de drie categorieën.

Tabel 4.3 Beoordelingskader milieuthema bodem

Milieuthema en aspect	Criterium	Methode	Station	Inlussing
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	Inlussing
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 inlussingen. 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 inlussingen 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 inlussingen 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 waardebepaling 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	Inlussing
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 inlussingen. Daarnaast is het risico op mortaliteit door aanvaringen van vogels en vleermuizen van Natura 2000-gebieden met de inlussingen (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 inlussingen 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 Quickscan. 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 inlussingen (ook wel draadslachtoffers genoemd) meegenomen.

Houtopstanden

Effecten op houtopstanden zijn onderzocht door te bepalen welke houtopstanden mogelijk worden vernietigd aan de hand van een Quickscan 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 verwachtte effectcontouren zijn gebruikt om te beschrijven welke effecten mogelijk kunnen optreden.

Tabel 4.5 Beoordelingskader milieuthema natuur

Milieuthema en aspect	Criterium	Methode	Station	Inlussing
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	Inlussing
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 inlussingen. 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 inlussingen 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 inlussingen ten opzichte van de primaire en regionale waterkeringen. Stationslocaties kunnen het functioneren van een waterkering beïnvloeden. Ook inlussingen 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	Inlussing
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
ontplofbare oorlogsresten	activiteiten in verdachte gebieden voor ontplofbare 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 invloedsgebied 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 geluidsruimte 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 inlussingen 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 inlussingen 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 inlussingen. Dit is de afstand waarbinnen de bouwactiviteiten invloed hebben op de concentraties van stikstof (NO_2) en fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$).

Tabel 4.9 Beoordelingskader milieuthema leefomgeving en gezondheid

Milieuthema en aspect	Criterium	Methode	Station	Inlussing
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 inlussingen 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) inlussingen 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	Inlussing
Gebruiksfuncties				
recreatie	invloed op recreatie	**MER-fase 1**: doorkruising van recreatiegebieden en -routes (GIS-analyse aantallen en lengte (parallelligging)) **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 inlussingen zijn beton, staal en aluminium.

Naast deze materialen voor de stations en inlussingen 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 inlussing.

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 CO_2-equivalenten, dit drukt de invloed op klimaatverandering uit. De uiteindelijke beoordeling van de onderzoeksalternatieven gebeurt op basis van de totale hoeveelheid CO_2 per onderzoekalternatief.

Tabel 4.11 Beoordelingskader milieuthema duurzaamheid

Milieuthema en aspect	Criterium	Methode	Station	Inlussing
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, SF6) 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 onderzoekalternatief. Paragraaf 5.3 vergelijkt de effecten van de onderzoekalternatieven 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 beschermde- 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, vleermuizen, 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 vleermuizen 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 geluidruimte 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 geluidruimte 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 inlussing 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 inlussingen 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 inlussingen 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 inlussing 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 inlussingen 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 inlussing van de Chemieweg op werkfuncties. Effecten op functies als wonen en recreatie kunnen verkleind worden door het optimaliseren van de ligging van stationslocaties en inlussingen. De ruimte voor deze optimalisaties is echter onzeker door diverse andere belemmeringen in de omgeving en/of technische randvoorwaarden aan bijvoorbeeld de inlussingen 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 inlussing 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 inlussingen 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 beschermde- en rode lijstsoorten). En in mindere mate ook voor de onderzoeksalternatieven Gorsdijk (Natura 2000, beschermde- 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 inlussing 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 inlussingen 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** ● sterk negatief ● negatief ● beperkt negatief ○ neutraal **Mogelijkheden mitigerende en compenserende maatregelen** ○○ weinig ●○ gemiddeld ●● veel
Chemieweg	● **natuur**: door de relatief lange inlussing 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 inlussingen ●○ ● **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 inlussingen 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 inlussing. 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	● **natuur**: het station ligt dicht tegen de bestaande 380 kV-verbinding aan, met als gevolg een beperkte omvang van de benodigde inlussingen. 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 inlussingen ●○ ● **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 inlussingen 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	● **natuur**: dit onderzoeksalternatief heeft lange inlussingen, 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 inlussing is de uitstoot van broeikasgassen en het materiaalgebruik in dit alternatief veruit het grootst ●○
Krukweg-Noord	● **natuur**: dit onderzoeksalternatief heeft lange inlussingen, 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 inlussingen ●○ ● **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	● **natuur**: het station ligt dicht tegen de bestaande 380 kV-verbinding aan waardoor de lengte van de inlussing 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 inlussing 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 inlussingen.

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 ander het hoogste risico op draadslachtoffers, veroorzaakt door de oriëntatie en lengte van de inlussingen, 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 opzicht 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, SF6) 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 inlussing 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 inlussingen 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 inlussingen 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. Sonderen 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 inlussingen 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 aangelegen 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 inlussingen 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 inlussingen beduidend korter zijn dan bij de andere alternatieven. Gelet op de diverse toepasbare mitigerende maatregelen bestaat er zeker bij onderzoeksalternatieven met een korte inlussing 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 vliegroutes en/of verblijfplaatsen van vleermuizen, 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 vliegroutes en/of verblijfplaatsen van vleermuizen, 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 vleermuizen en vogels door het verlies en de verstoring van foerageergebieden en/of vliegroutes en/of verblijfplaatsen van vleermuizen, broedvogelsoorten of soorten met jaarrond beschermde nesten. Wel zijn de negatieve effecten op amfibieën en grondgeboden 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 inlussingen 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 inlussingen 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 inlussingen 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 inlussingen 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 inlussingen. 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 inlussing. 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 inlussingen.

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) inlussingen 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 inlussingen. 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 inlussing, 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 bemalingsonderzoeken 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 inlussing. 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 inlussingen in de Groene Zoom en het open polderlandschap. Onderzoeksalternatieven Gorsdijk en Krukweg-Noord onderscheiden zich hier negatief in door de relatief lange inlussingen 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 inlussing 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 inlussing 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 inlussingen van de onderzoeksalternatieven. De invloed van de relatief korte inlussingen van onderzoeksalternatieven Keeneweg en Krukweg-Zuid op het landschap zijn beperkter, aangezien de bestaande hoogspanningsverbinding ter hoogte van deze inlussingen al voor een aantasting heeft gezorgd. De relatief lange lengte van de inlussingen 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 inlussingen hebben geen effect op historisch (steden)bouwkundige waarden en zijn neutraal (0) beoordeeld. Alleen de inlussing van onderzoeksalternatieven Chemieweg en Krukweg-Noord hebben invloed op de historische (steden)bouw. De inlussing van onderzoeksalternatief Chemieweg zorgt voor visuele verstoring van een historische schuur met wolfsdak op de Koekoekendijk 15. De inlussing 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 inlussing.

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 (inlussingen 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 inlussingen 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 waardvolle geomorfologische structuren of bodems aan en zijn allen beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Zo liggen alle stationslocaties en de inlussingen 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 kreekruggen, 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 inlussingen 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 inpandig 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) industrielawaai (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 geluidsgevoelige 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 geluidsgevoelige 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 geluidsruimte van nabijgelegen bedrijven op het gezoneerd industrieterrein is. Indien kan worden aangetoond dat er ongebruikte geluidsruimte aanwezig is kan dit, in afstemming met de eigenaar van de geluidsruimte, 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 inpandige 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 geluidruimte 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 inlussing 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 inlussingen 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 inlussingen overlappen met verschillende gebruiksfuncties in de omgeving.

Recreatie
De inlussing van onderzoeksalternatief Gorsdijk overlapt als enige met een recreatieve functie, namelijk kampeerterrein ‘camping Lansen Caravans’. De hoogspanningslijn zorgt niet voor gebruiksbeperkingen voor het kampeerterrein. Daarom is een beperkt negatieve (0/-) beoordeling van toepassing. Overige stationslocaties en inlussingen 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 inlussing 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 inlussingen 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 inlussing kruist het haven- en industrieterrein, waarbij overlapping met werkfuncties binnen de technische randvoorwaarden aan de inlussing 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 inlussing voor relatief veel oppervlakteverlies van landbouwgrond en gebruiksbeperkingen (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 inlussingen van Gorsdijk en Krukweg-Noord zorgen voor relatief veel gebruiksbeperkingen 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 bedijfsvoering 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 onderzoekalternatieven 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 inlussingen 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 inlussing, 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 inlussingen, 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 inlussingen zijn door technische dwangpunten en voorkeuren tot stand gekomen. Een optimalisatie van de ligging van de inlussingen kan bijdragen aan het beperken van effecten op natuur en landschap. Bijvoorbeeld door zoveel mogelijk bosgebied te vermijden, de inlussing korter te maken en de fuikvorm te verkleinen (in verband met draadslachtoffers van soorten uit Natura 2000-gebieden), en masten en lijnen van beide inlussingen 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 inlussing 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 inlussingen zijn door technische dwangpunten en voorkeuren tot stand gekomen. Een optimalisatie van de ligging van de inlussingen kan bijdragen aan het beperken van effecten op natuur en landschap. Bijvoorbeeld door zoveel mogelijk bosgebied te vermijden, de inlussing korter te maken en de fuikvorm te verkleinen (in verband met draadslachtoffers van soorten uit Natura 2000-gebieden), en masten en lijnen van beide inlussingen 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 inlussing 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 inlussingen 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 inlussingen korter dan bij Krukweg-Noord en worden minder houtopstanden geraakt. De effecten en daarmee inpassingopgave 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 draagkrachtkaarten 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 wegreconstructie van stationslocatie Gorsdijk en de aanvoer en realisatie van de masten van de inlussing 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 inlussing 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
Inlussing	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 inlussing naar de benodigde hoogspanningsverbindingen afkomstig van de stationslocaties voor de inlussing 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 micoTesla (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 inlussingen 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 inlussing of een nieuw station gebouwd kan worden. Een onderzoeksalternatief bestaat uit een stationslocatie én een tracé voor een inlussing 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 inlussingen 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

II

BIJLAGE: NOTITIE ONDERZOEKSALTERNATIEVEN

E-MERGE energize together | Witteveen+Bos Bilfinger Antea Group

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 verwertkt)

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd 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.

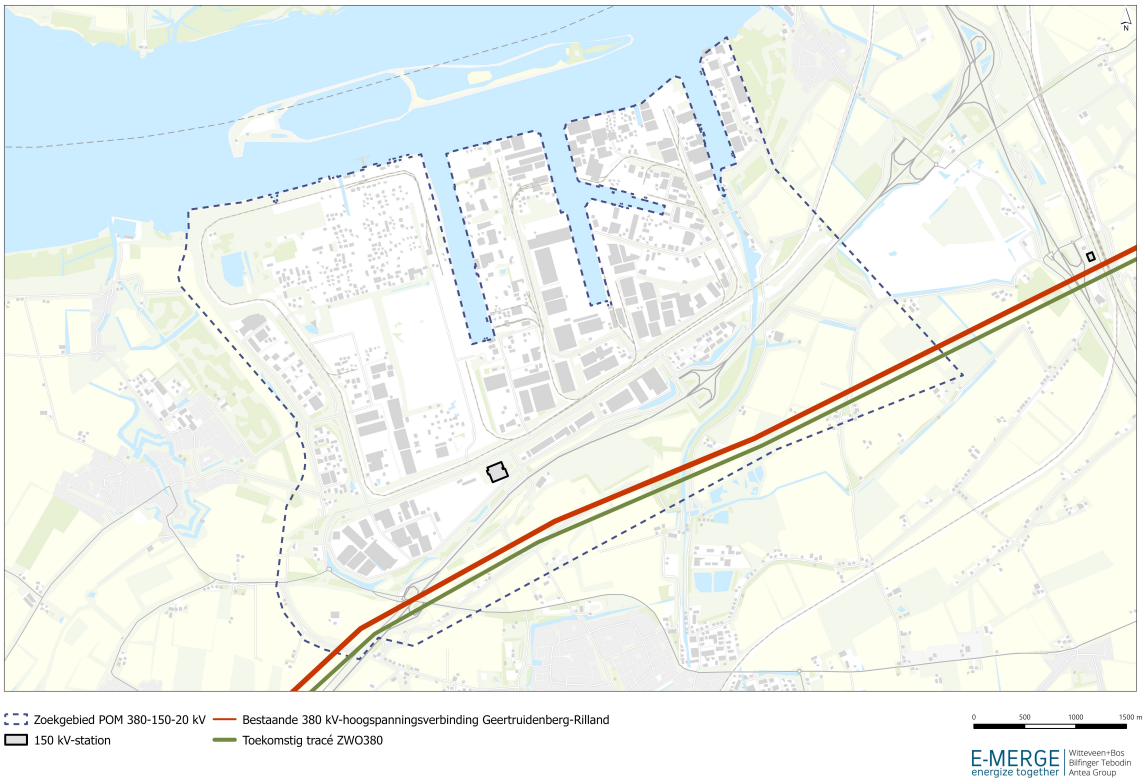
Zoekgebied

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);
- inlussing op de bestaande bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Rilland;
- mogelijkheid tot inlussing 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 inlussing 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 elektrolysers (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.

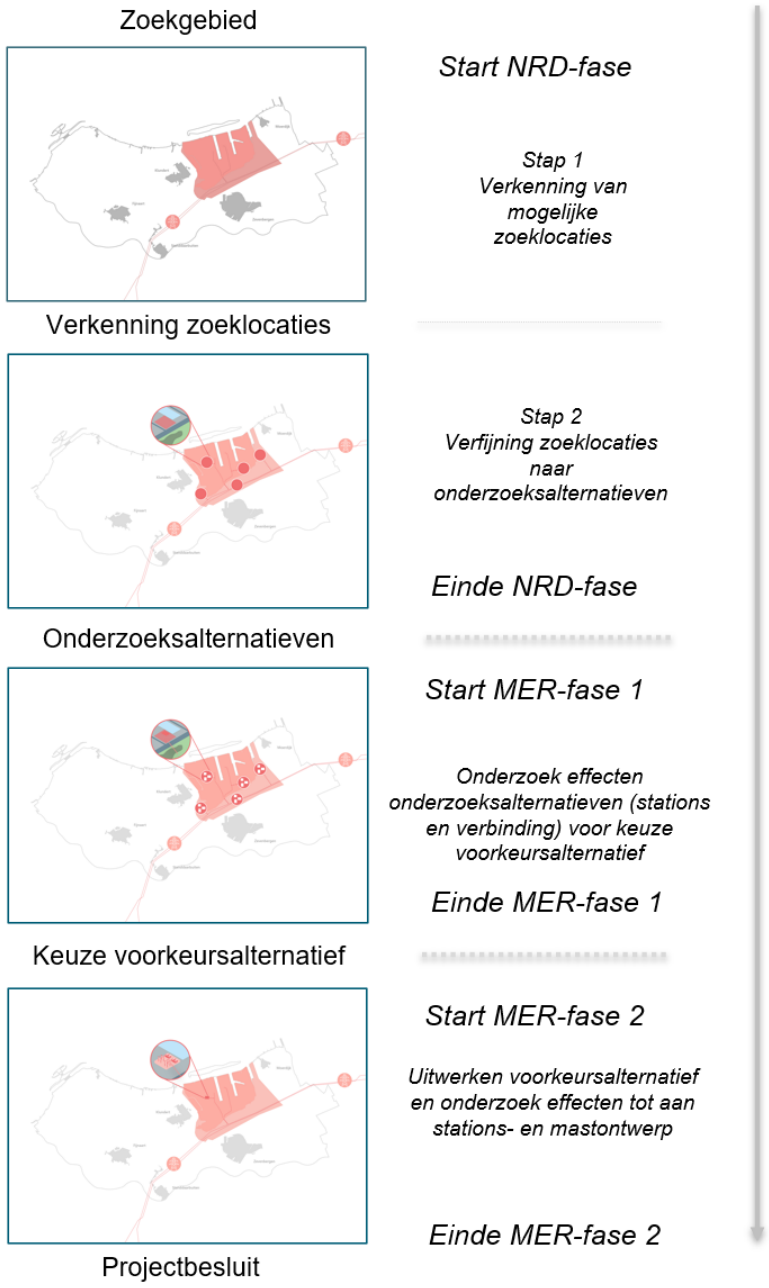
2.2 Proces en uitwerkingsniveau alternatievenontwikkeling

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 inlussing 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 (verkenningsfase);
- MER-fase 1 (verkenningsfase);
- MER-fase 2 (uitwerkingsfase).

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 (verkenningsfase)
In de NRD-fase wordt toegewerkt naar onderzoeksalternatieven. Deze bestaan uit zoeklocaties voor de stations en uitgangspunten voor de verbindingen voor inlussing 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 (verkenningsfase)
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 inlussing 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

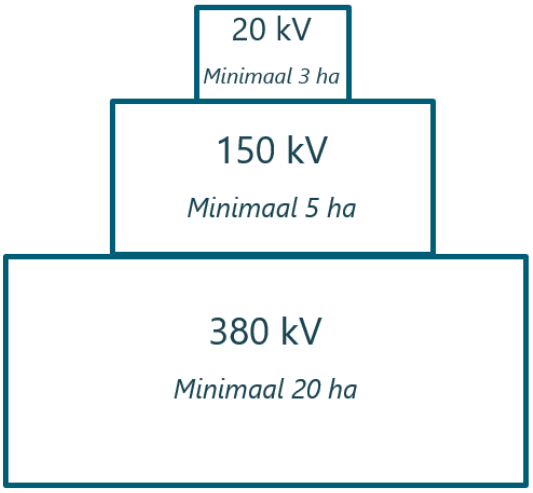
Het heeft de voorkeur om POM 380-150-20 kV gecombineerd te realiseren, omdat dit vanuit ruimtegebruik en technisch oogpunt efficiënter is dan gesplitste stations. Voor POM 380-150-20 kV is minimaal 28 hectare nodig. Het uitgangspunt hierbij is dat de stations tegen elkaar aan worden geplaatst in een 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 inlussing op het 380 kV-hoogspanningsnet zijn onder andere:

- de inlussing 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 inlussing 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

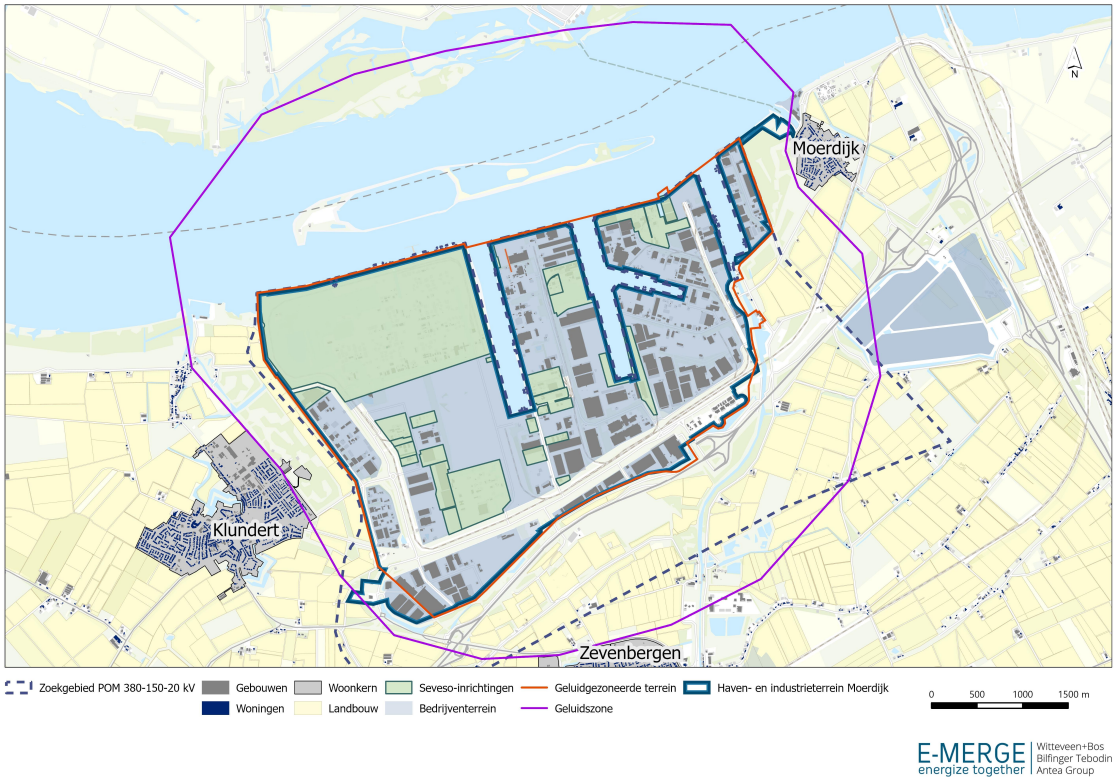
Om de onderzoeksalternatieven te ontwikkelen is het van belang om relevante kenmerken en waarden van het zoekgebied in beeld te hebben. Deze zorgen namelijk, in combinatie met de uitgangspunten uit hoofdstuk 3, voor belemmeringen en kansen voor het ontwikkelen van de stations en verbindingen. De relevante 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 (grofweg 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.

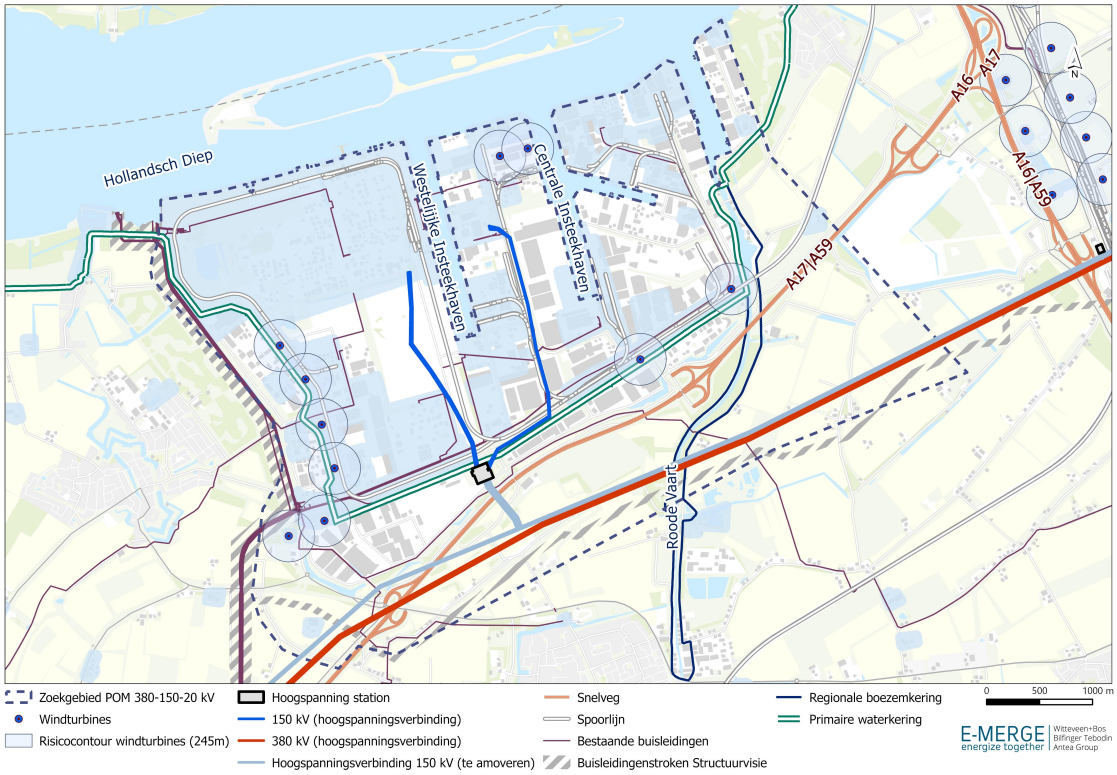
Rondom het haven- en industrieterrein Moerdijk liggen verder voornamelijk landbouwgronden. In het gebied liggen meerdere agrarische bedrijven.

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.

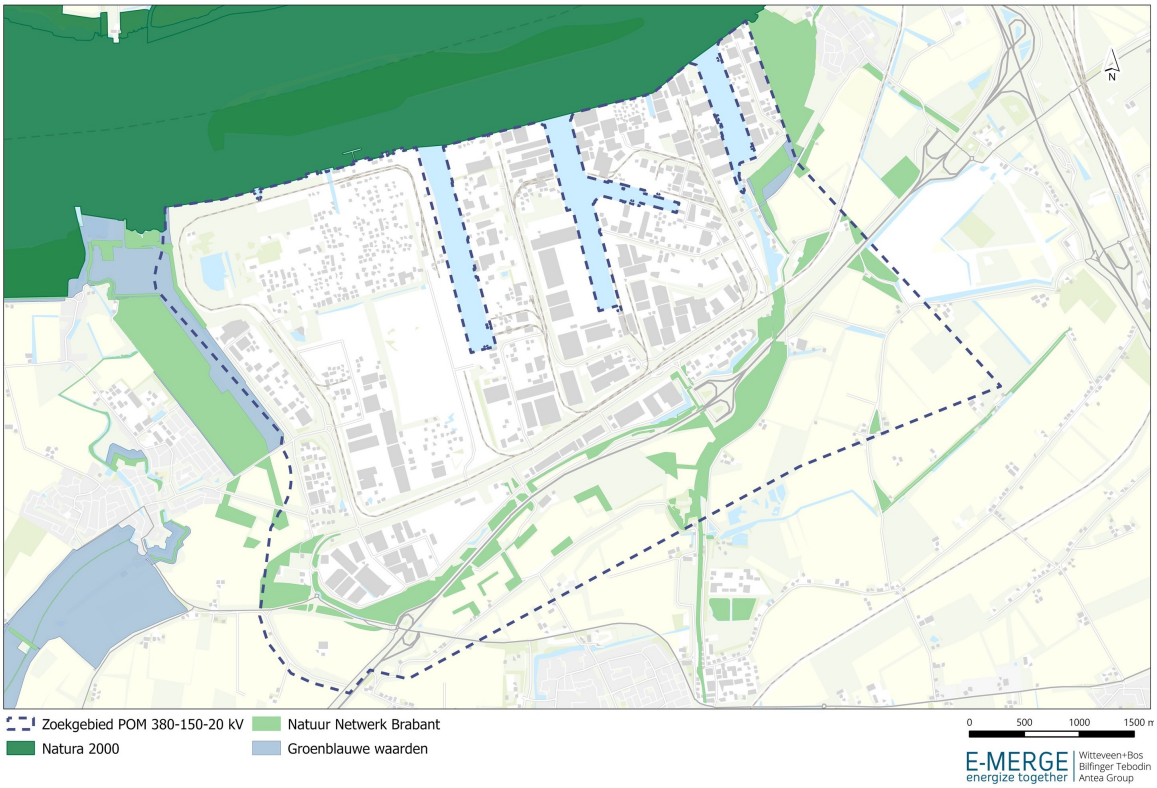
Door het haven- en industrieterrein Moerdijk lopen verschillende ondergrondse buisleidingen die gebruikt worden voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Binnen 25 meter van deze buisleidingen is het niet wenselijk om de stations te ontwikkelen, omdat dit een risico vormt voor het goed kunnen functioneren 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 CO_2, 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.

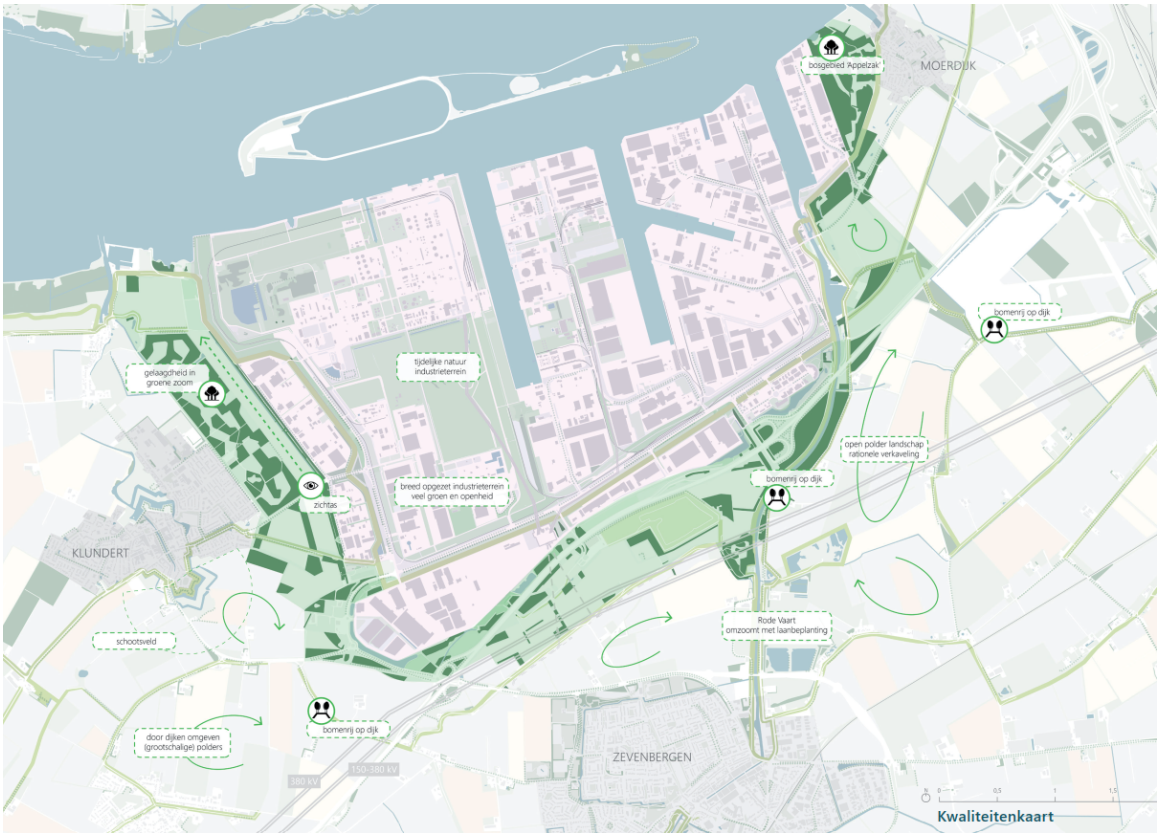
In het westen van het zoekgebied overlapt het zoekgebied gedeeltelijk met een gebied dat door de provincie is aangemerkt voor groenblauwe waarden. Groenblauwe waarden vervullen functies voor natuurbehoud, waterbeheer, recreatie en multifunctioneel landgebruik om de omgevingskwaliteit en klimaatbestendigheid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

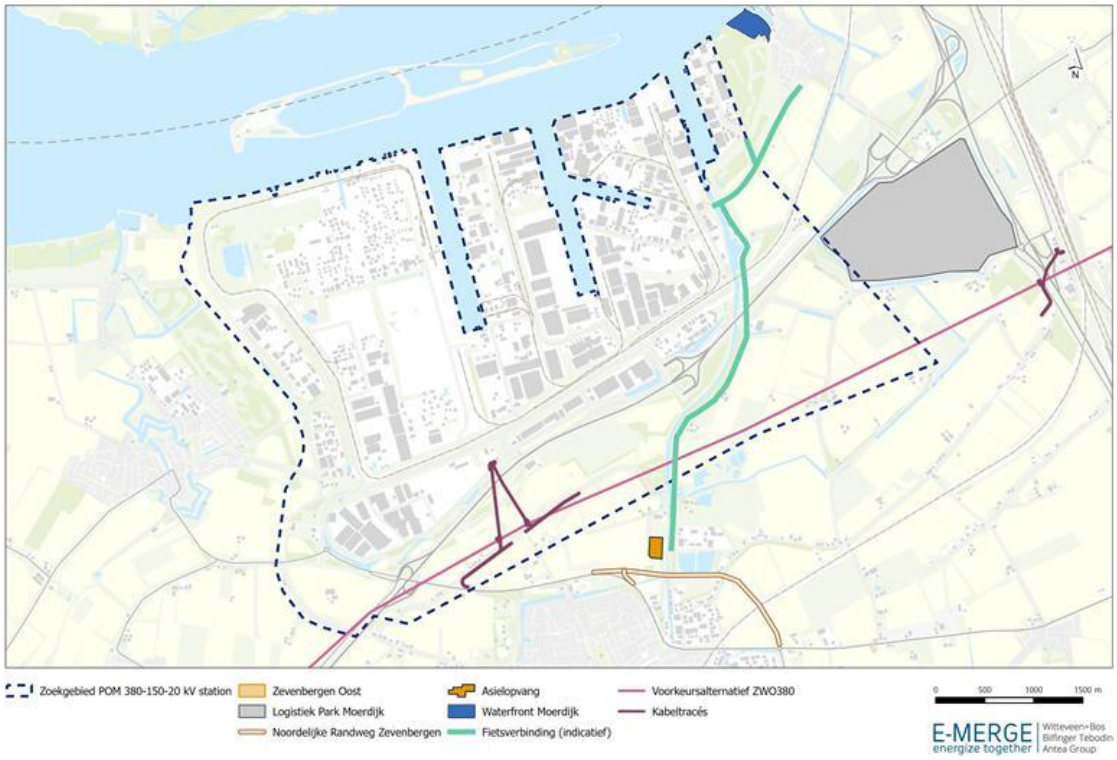
In en rondom het zoekgebied spelen diverse toekomstige ontwikkelingen. Deze zijn van belang om te benoemen, omdat ze ook ruimte nodig hebben. Dit kan strijdig zijn met de projectonderdelen van POM 380-150-20 kV. De toekomstige ontwikkelingen zijn onderverdeeld in autonome ontwikkelingen, waarvoor geldt 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.

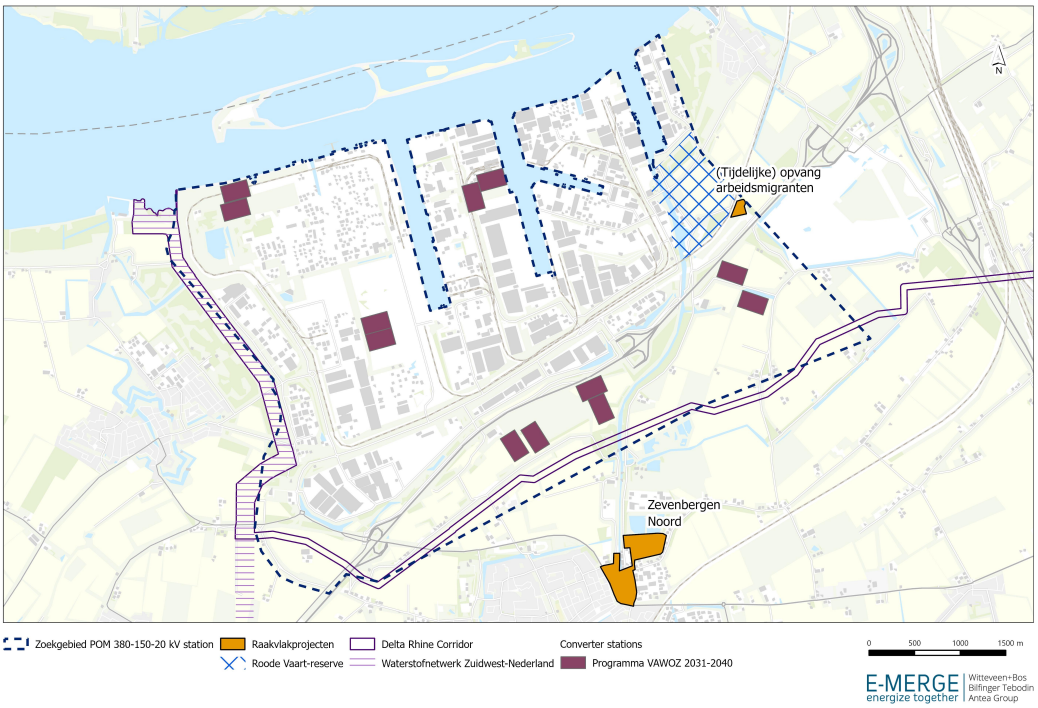
Waterfront Moerdijk
Bij het dorp Moerdijk ligt een haven, momenteel grotendeels in gebruik voor de beroepsvaart. Het gebied heeft nu een weinig aantrekkelijke uitstraling. Het plan is om, als onderdeel van de gebiedsontwikkeling Moerdijk MeerMogelijk, het Waterfront te herontwikkelen. Dit omvat onder 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 CO_2, 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 plan-milieueffectrapportage (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 elektrolysers 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

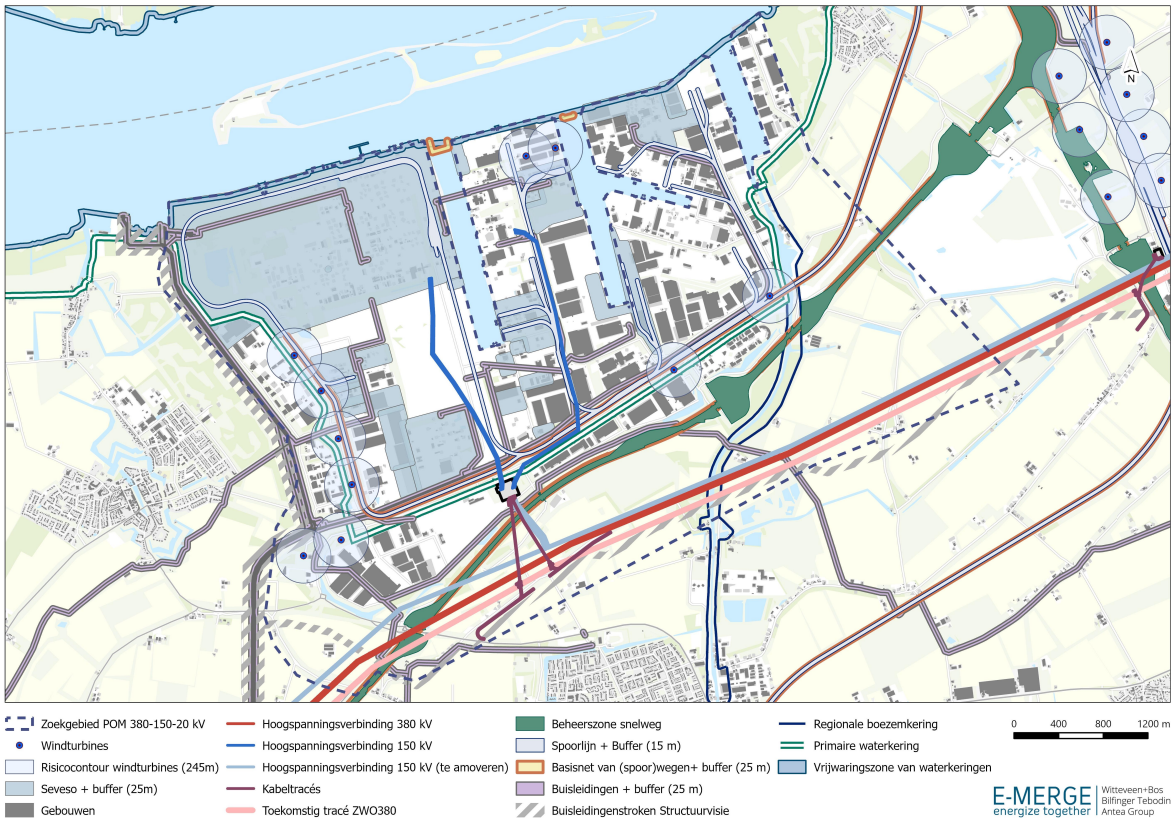
De uitgangspunten vanuit de verschillende relevante kenmerken en waarden zijn gecombineerd met de algemene projectuitgangspunten uit hoofdstuk 3. Het gaat om uitgangspunten die resulteren in fysieke en/of ruimtelijke beperkingen voor de stations. Overige uitgangspunten die relevant zijn voor de uitvoering 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 DRC, 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

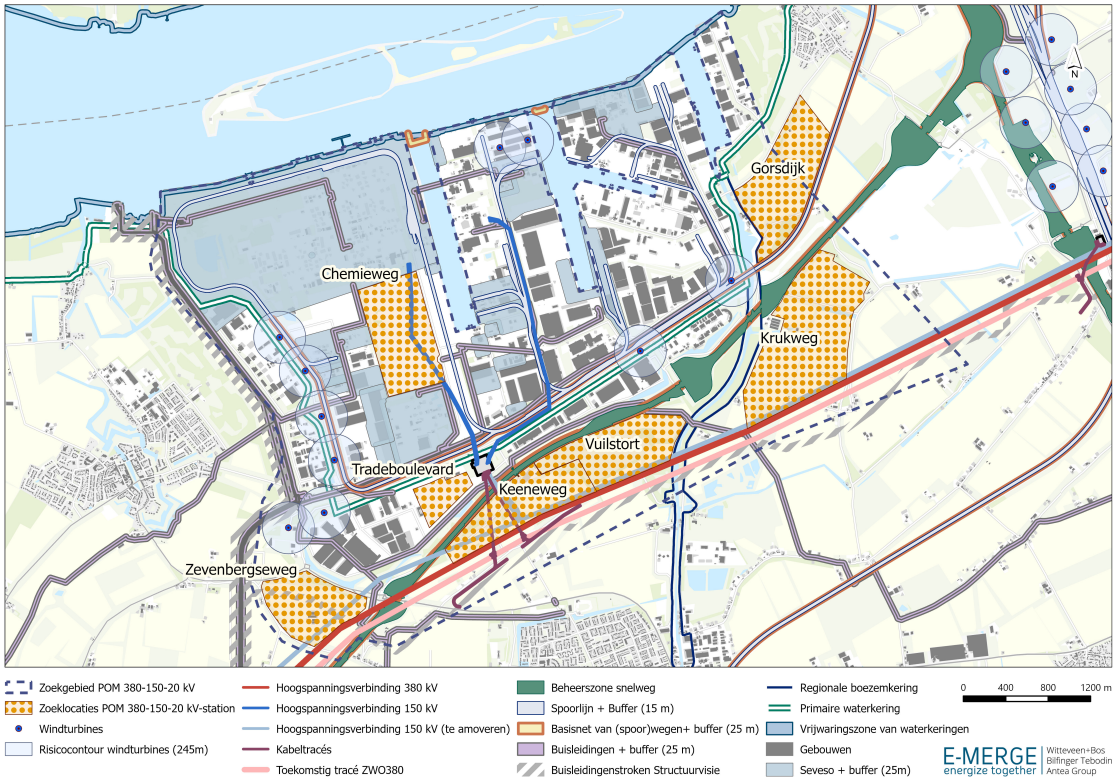


Zoeklocaties op kaart

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

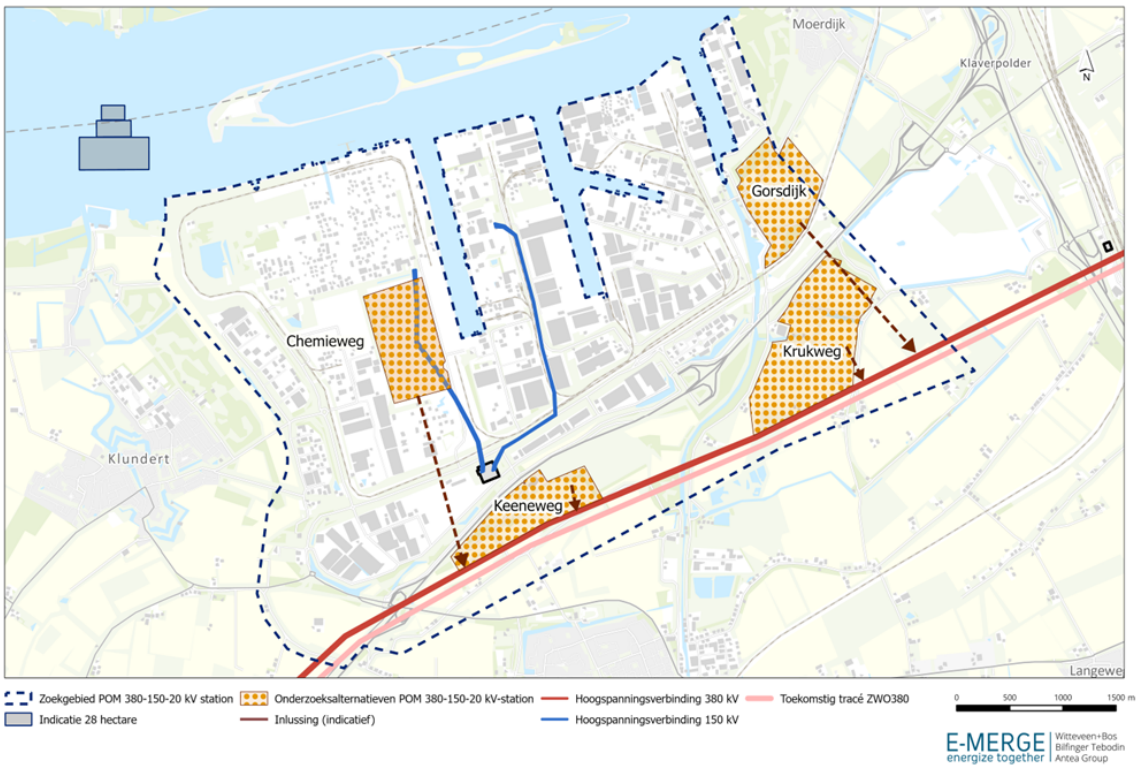
In deze stap zijn de zeven zoeklocaties uit stap 1 nader uitgewerkt om te komen tot de onderzoeksalternatieven voor het MER en de IEA. Hierbij is per zoeklocatie onderzocht of er vanuit de invalshoeken techniek, milieu, planologie, toekomstige ontwikkelingen en omgeving belemmeringen en/of aandachtspunten 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 inlussing

- voor de inlussing 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 inlussing 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 inlussing 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 inlussing.

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 inlussing

- 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 inlussing

- de inlussing 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 inlussing

- 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.

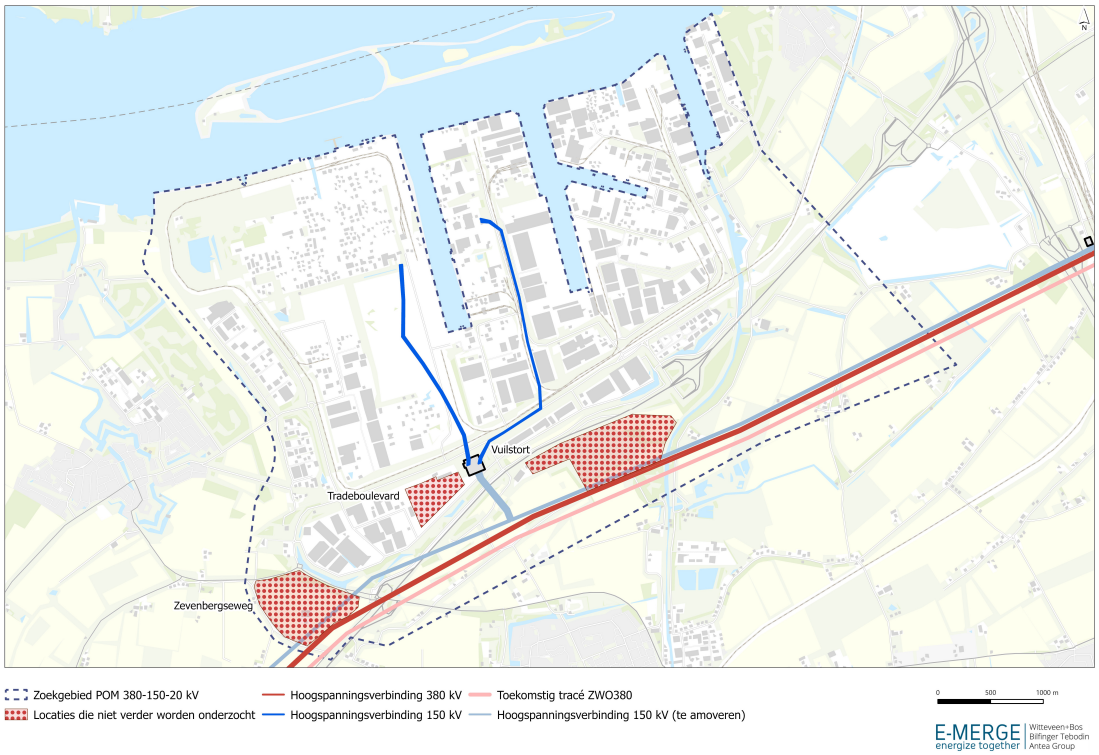
Overige aandachtspunten

- 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 inlussing

- 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 geluidszone;
- 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 inlussing

- 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 inlussing
- 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 zorg 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.

III

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.

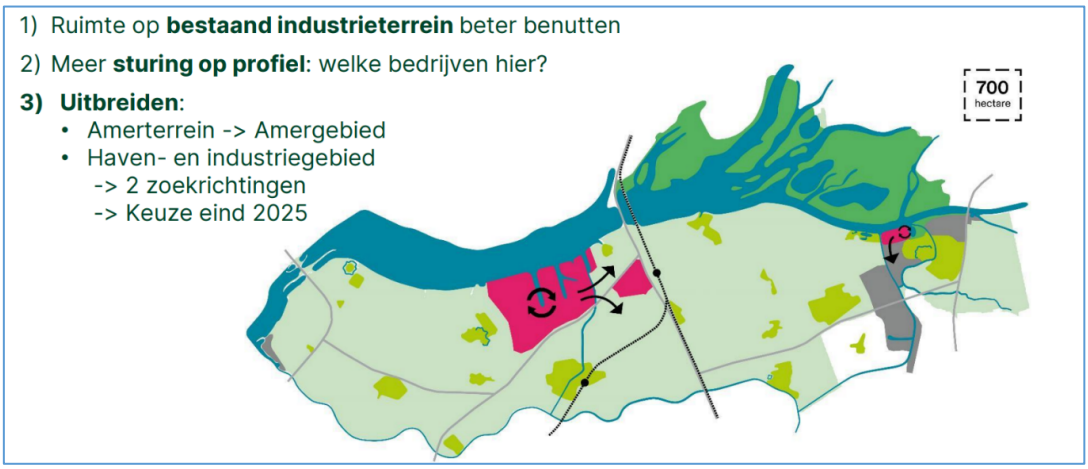
De gevoeligheidsanalyse geeft invulling aan het advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage om inzicht te geven in de mogelijke cumulatieve effecten van POM 380/150/20 kV met andere ontwikkelingen in regio. Het thema Toekomstvastheid van de IEA geeft voor een deel ook invulling aan dit advies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

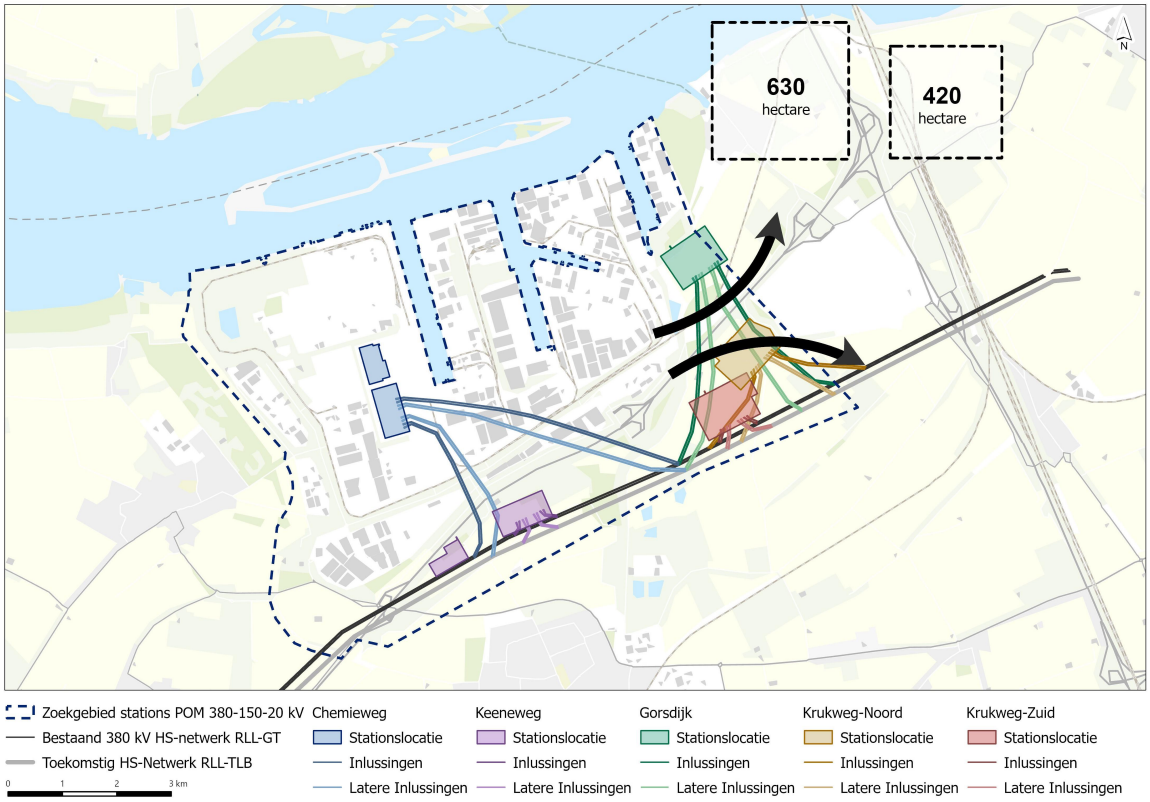
De afspraken over de Powerport regio Moerdijk hebben betrekking op zowel het Amergebied in Geertruidenberg als het gebied rondom Haven- en Industriegebied Moerdijk (HiM). In deze gevoeligheidsanalyse is alleen de relatie met het HiM relevant. Er is namelijk geen directe relatie tussen het project POM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

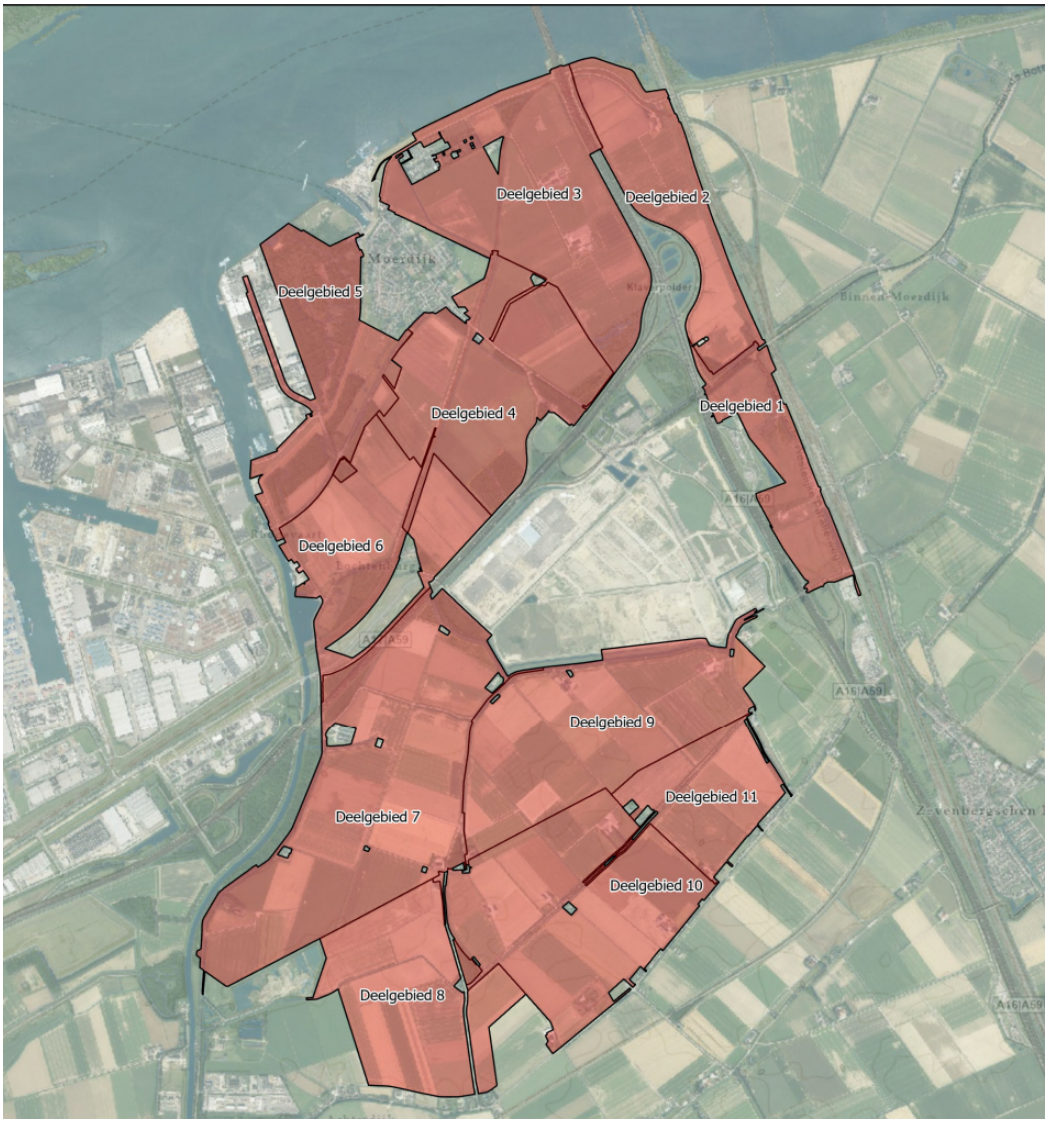
Tabel 1.1 Aannames functies en hectares voor de gevoeligheidsanalyse, gebaseerd op de Technisch verdiepende analyse van ontwerptafel Powerport Regio Moerdijk, van Maart 2025

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
elektrolysers	40	hierbij wordt uitgegaan van 2 elektrolysers. 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 zonering en clustering van functies

Over de interne zonering 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 zonering, 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), elektrolysers 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 hoog-spanningsnet vindt bovengronds plaats, zoals onderzocht in het milieueffecrapport (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);
- elektrolysers 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 verreikend 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 inlussingen 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/industrieel 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 elektrolysers) 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 inlussing bij onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk. Door de grote lengte van de inlussing 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 inlussingen 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 Keenweg) 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 Keenweg 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 inlussing	beperkingen in realiseren klantverbindingen 380/150/20 kV	enige bijdrage door met name lange inlussing
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 inlussing	beperkingen in realiseren klantverbindingen 20 kV, conflict met uitbreiding insteekhaven Roode Vaart	enige bijdrage door met name lange inlussing 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

VI

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.

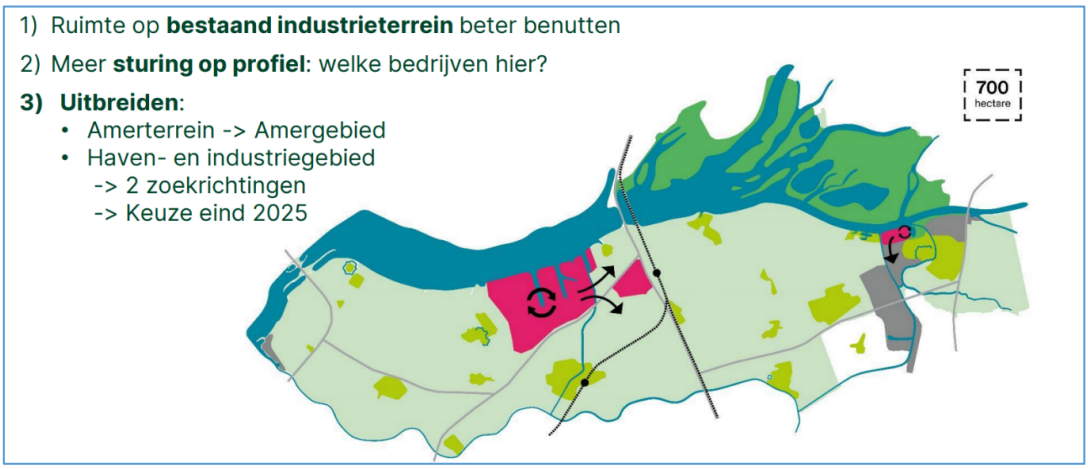
De gevoeligheidsanalyse geeft invulling aan het advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage om inzicht te geven in de mogelijke cumulatieve effecten van POM 380/150/20 kV met andere ontwikkelingen in regio. Het thema Toekomstvastheid van de IEA geeft voor een deel ook invulling aan dit advies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

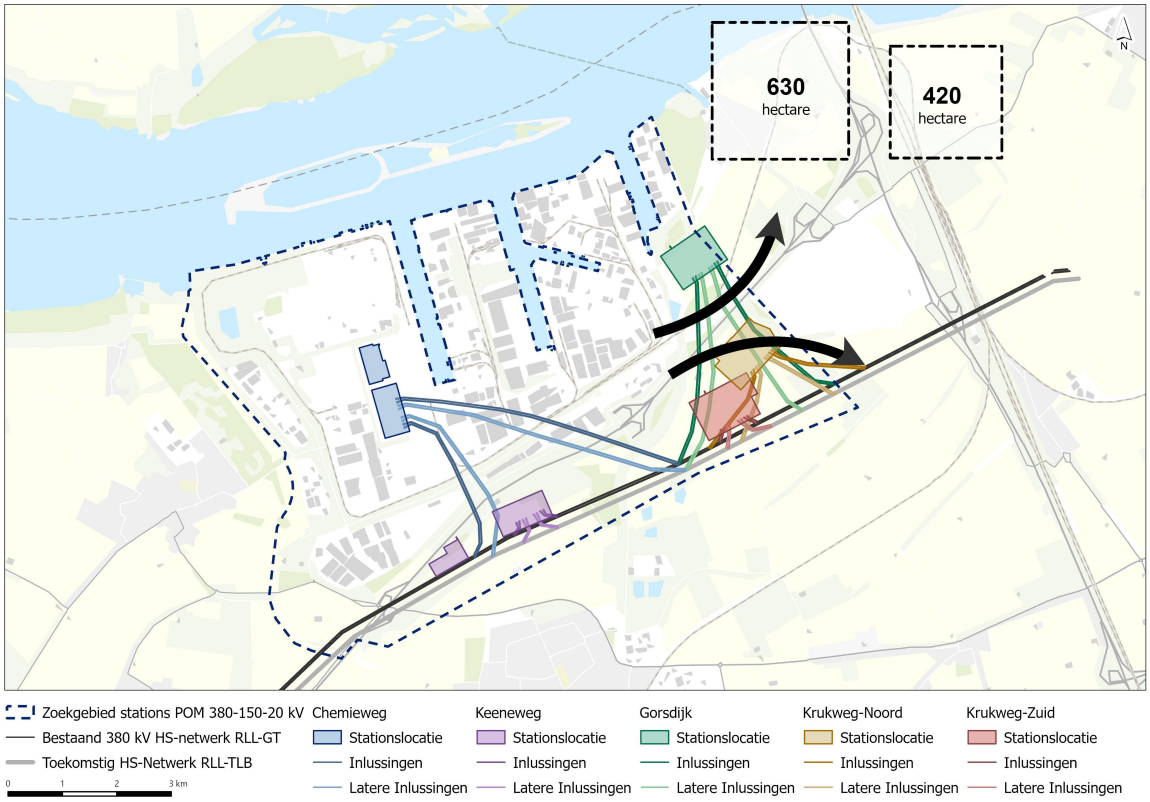
De afspraken over de Powerport regio Moerdijk hebben betrekking op zowel het Amergebied in Geertruidenberg als het gebied rondom Haven- en Industriegebied Moerdijk (HiM). In deze gevoeligheidsanalyse is alleen de relatie met het HiM relevant. Er is namelijk geen directe relatie tussen het project POM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

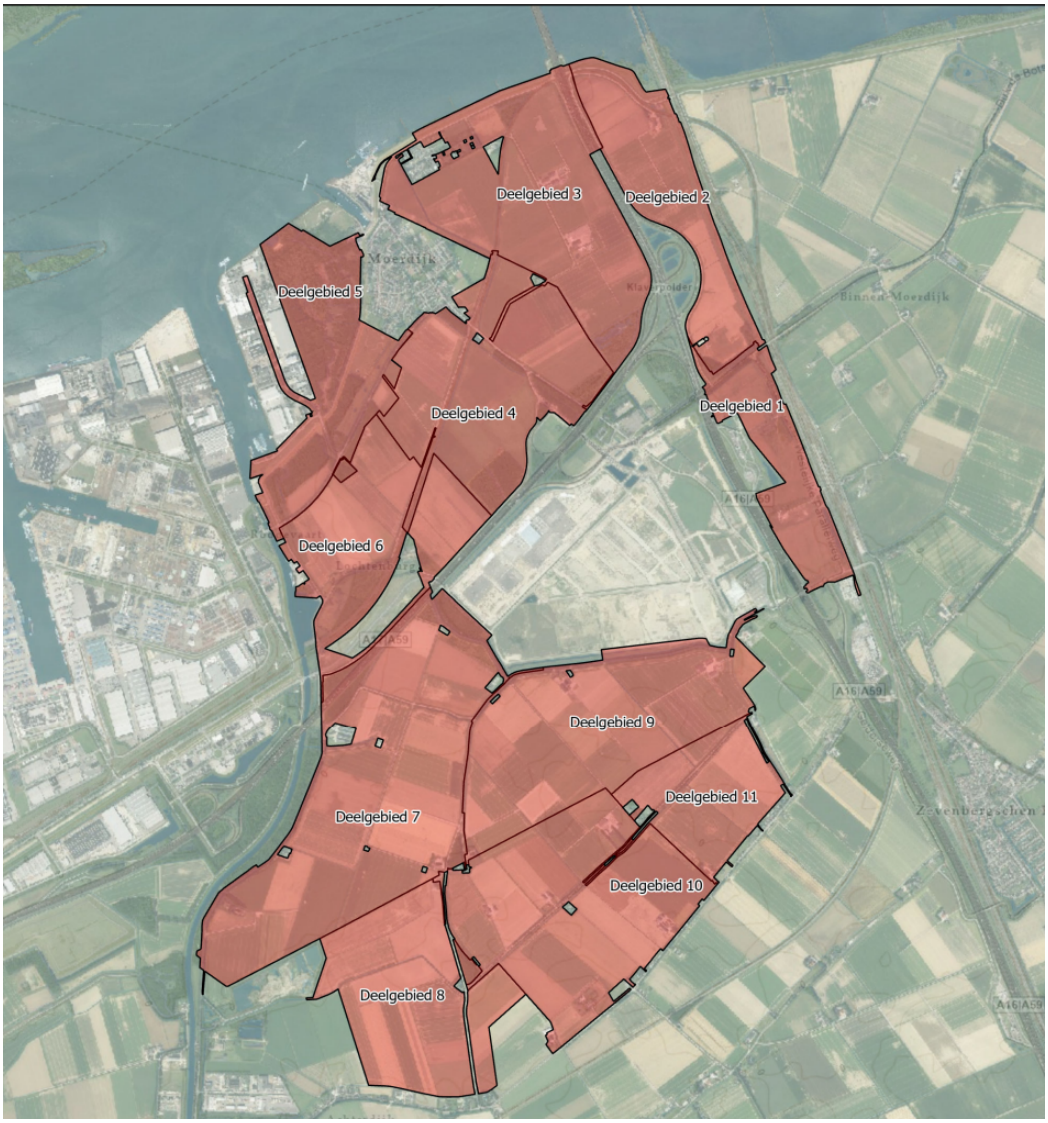
Tabel 1.1 Aannames functies en hectares voor de gevoeligheidsanalyse, gebaseerd op de Technisch verdiepende analyse van ontwerptafel Powerport Regio Moerdijk, van Maart 2025

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
elektrolysers	40	hierbij wordt uitgegaan van 2 elektrolysers. 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 zonering en clustering van functies

Over de interne zonering 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 zonering, 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), elektrolysers 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 hoog-spanningsnet vindt bovengronds plaats, zoals onderzocht in het milieueffecrapport (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);
- elektrolysers 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 verreikend 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 inlussingen 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/industrieel 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 elektrolysers) 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 inlussing bij onderzoeksalternatieven Chemieweg en Gorsdijk. Door de grote lengte van de inlussing 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 inlussingen 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 Keenweg) 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 Keenweg 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 inlussing	beperkingen in realiseren klantverbindingen 380/150/20 kV	enige bijdrage door met name lange inlussing
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 inlussing	beperkingen in realiseren klantverbindingen 20 kV, conflict met uitbreiding insteekhaven Roode Vaart	enige bijdrage door met name lange inlussing 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

VII

BIJLAGE: ZLTO STANDPUNTBEPALING POWERPORT REGIO MOERDIJK

Powerport regio Moerdijk: balans is nodig

Powerport regio Moerdijk: balans is nodig

In deze standpuntbepaling geven wij onze visie op de te maken keuzes in de Powerport regio Moerdijk. Daarbij begrijpen we dat we naar een balans moeten streven tussen energie – industrie – landbouw – omgeving.

Voor ons als voedselproducenten en beheerders van een vitaal buitengebied is een zorgvuldige omgang met landbouwgrond een logisch uitgangspunt.

Noordwestelijk Brabant laat zich kenmerken als vruchtbare delta. De hoge kwaliteit van onze gronden maken het gebied vruchtbaar en klimaatrobuust, de waterbeschikbaarheid is goed, de verkaveling is optimaal en de stikstofproblematiek is minder belemmerend dan elders in Brabant. Daardoor is dit gebied zeer geschikt voor voedselproductie. Dit draagt bij aan voedselzekerheid en volksgezondheid. Zeker in het licht van alle geopolitieke turbulentie is dit van groot maatschappelijk belang. Naast de voedselproductie, levert de agrarische sector ook een grote bijdrage aan maatschappelijke diensten. Denk hierbij aan waterinfiltratie, koolstofvastlegging, verhogen van de (bodem)biodiversiteit en een aantrekkelijk landschap met een grote recreatieve waarde.

Wij roepen u op om mee werken aan een toekomstbestendige vitale regionale land- en tuinbouw, voor ondernemers, jong en oud.

Hierbij zijn voor ons de volgende punten noodzakelijk:

1. Hoogwaardige landbouwgrond verdient bescherming.
2. In het verlengde daarvan hebben agrarisch ondernemers recht op economisch perspectief.
3. Door de ruimtevraag dreigt het gebied te worden overbelast. Dit kan de agrarische structuur en leefbaarheid aantasten. Houdt hier nadrukkelijk rekening mee bij het leggen van de ruimtepuzzel.

4. Heb aandacht voor de stapeling van opgaven. Deze beperkt zich niet tot de ca. 1000 ha die nodig is voor Powerport zelf, maar wordt verhoogd met de hectaren die nodig zijn voor de aanleg van kabel- en leidingentracés. Ook dat heeft blijvende impact op de kwaliteit van de landbouwgrond. Kies voor de minst schadelijke methode van aanleg.
5. Kijk ook goed naar de landbouwstructuur, nu en voor straks, voordat tracékeuzes worden gemaakt. Onder een goede landbouwstructuur verstaan wij een goede verkaveling, het bij elkaar houden van eenheden van bouwkavels en bebouwing, ontwatering, bodemstructuur et cetera. Als er gekozen wordt voor een tracé waar landbouwstructuur geraakt wordt, zorg dan dat deze in stand blijft, of verbetert. Ook al kost dit meer.

6. De gevolgen van de stapeling van opgaven zullen ongetwijfeld leiden tot stijgende grondprijzen waardoor bedrijfsontwikkeling en verduurzaming van de sector in de knel komen. Dit effect beperkt zich niet tot het plan gebied maar zal effect hebben in de hele regio.
7. Deze ruimtevraag bemoeilijkt de mogelijkheid om te kunnen voldoen aan de maatschappelijke opgave zoals extensivering van de landbouw en een meer plantaardige regio.
8. Kijk voor de beoordeling van gezondheidseffecten voor mens en dier niet alleen naar (bedrijfs) woningen, maar naar alle gebouwen op een bouwvlak.
9. Compensatiegelden moeten landen in verbetering van de agrarische structuur.
10. Compenseer de mogelijk negatieve effecten op bestaande natuur als gevolg van de Powerport-infrastructuur, niet automatisch op landbouwgrond in deze gemeenten.
11. Tenslotte is het nu al van belang dat er middelen worden gereserveerd voor een agrarisch gebiedscoördinator. Deze persoon krijgt bij de daadwerkelijke realisatie de opdracht om agrarisch perspectief -op gebieds- en bedrijfsniveau- zo groot mogelijk te houden.

Wij herhalen onze bereidheid om mee te denken en mee te werken aan een veelzijdige Powerport regio, die naast haar maatschappelijke opgaven op alle fronten vitaal, productief en aantrekkelijk is.

's Hertogenbosch

Bezoekadres
Onderwijsboulevard 225
5223 DE 's Hertogenbosch
T 073 - 217 30 00

Postadres
Postbus 100
5201 AC 's Hertogenbosch

ZLTO Moerdijk

zltomoerdijk@zlto.nl

ZLTO Amerstreek

zltoamerstreek@zlto.nl

Scan de QR code met uw telefoon
om onze website te bezoeken

Versie maart 2025