



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord

Concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau

Datum	29 mei 2024
Status	concept



AUTEUR
GOEDGEKEURD DOOR

CLASSIFICATIE
DATUM 8 mei 2024
VERSIEDATUM 8 mei 2024
PAGINA 1 van 13
REFERENTIE
MERIDIAN NUMMER

380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord

Samenvatting concept-Notitie Reikwijdte en Detailniveau

1. Introductie

Aanleiding en voornemen

TenneT heeft de wettelijke taak om de leveringszekerheid van elektriciteit op het transportnet (110 kiloVolt (kV) en hoger) te waarborgen. Op basis van analyses die TenneT in het kader van de investeringsplannen tweejaarlijks uitvoert, blijkt dat de huidige en toekomstige transportcapaciteit van het hoogspanningsnet in Noord-Holland onvoldoende is om aan de groeiende vraag te kunnen voldoen.

De berekeningen van TenneT wijzen uit dat een uitbreiding van het bestaande 150 kV-hoogspanningsnet onvoldoende is om de knelpunten in het hoogspanningsnet toekomstbestendig op te lossen. Daarom is een nieuwe bovengrondse 380 kV-verbinding nodig die het 150 kV-station Middenmeer verbindt met de bestaande 380 kV-verbinding tussen Beverwijk en Diemen. Het project dat TenneT hiervoor is gestart is de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord (het gebied ten noorden van het Noordzeekanaal, zie figuur 2.1). Komt de netuitbreiding er niet, dan hebben de netbeheerders problemen om alle producenten en gebruikers van capaciteit te kunnen voorzien en komt de leveringszekerheid in gevaar.

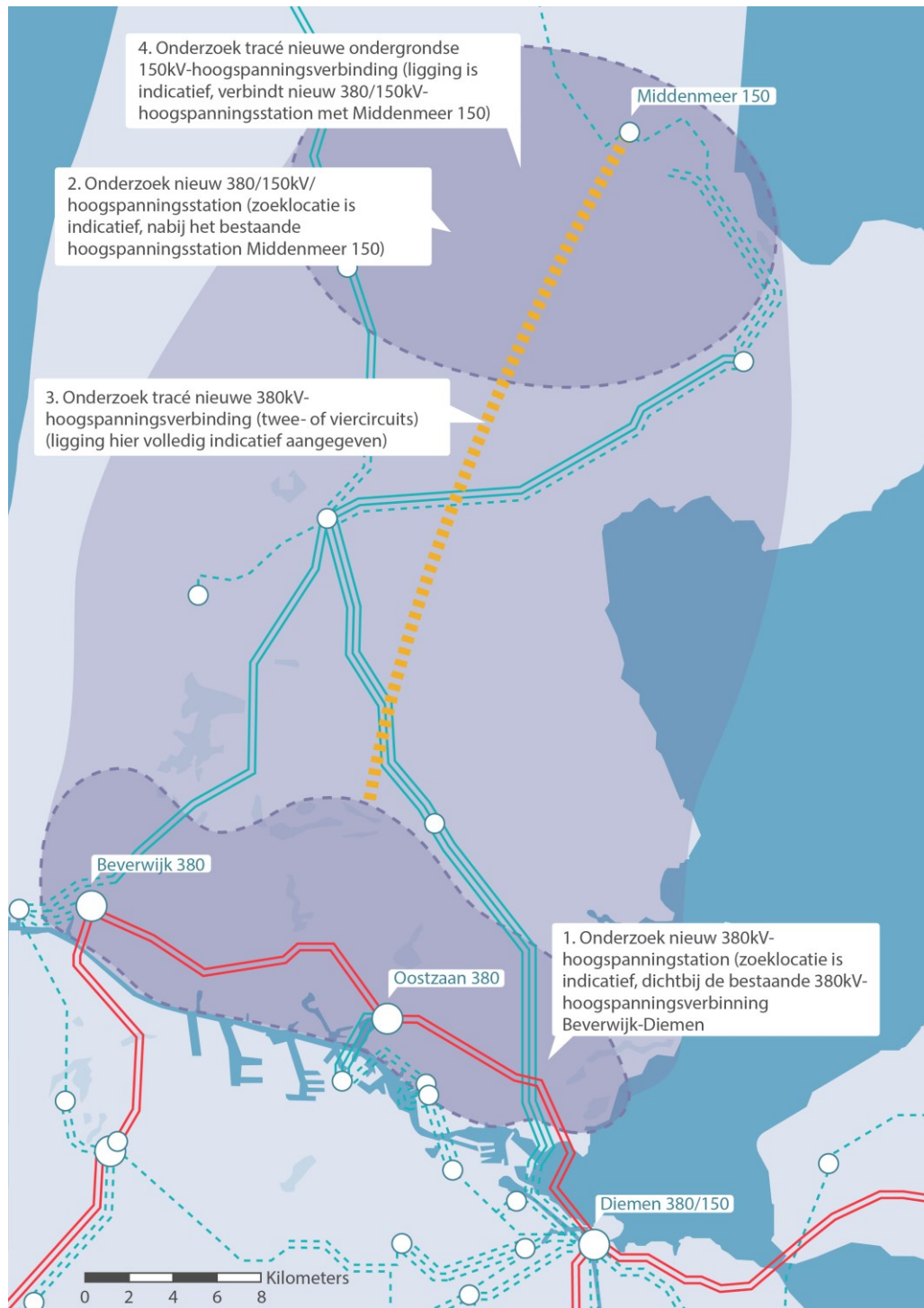
Samenhang met programma VAWOZ

Voordat in het kader van dit project de voorkeursbeslissing wordt genomen, vindt ook besluitvorming plaats in het kader van programma Verbindingen Aanlandingen Wind op Zee 2031-2040 (programma VAWOZ). Dit programma brengt kansrijke aanlandlocaties in beeld voor windmolenparken die in de periode 2031 – 2040 worden ontwikkeld. Een aanlanding sluit een windpark op zee aan op het hoogspanningsnetwerk op land. Als er één of meerdere aanlandingen plaatsvinden in de Kop van Noord-Holland is er een nut en noodzaak voor een tweede lijn van masten voor de 380 kV-verbinding. De ruimtelijke consequenties van een tweede lijn masten worden daarom onderzocht voor de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord. Als er wordt besloten niet aan te landen in de Kop van Noord-Holland, en er geen nut en noodzaak bestaat voor twee extra circuits, wordt de procedure voor de 380 kV-netuitbreiding vervolgd op basis van één lijn van masten. Daarnaast geldt voor aanlandingen in zowel de Kop van Noord-Holland als het Noordzeekanaalgebied de noodzaak voor het realiseren van een nieuw converterstation van circa 5,5 hectare per aanlanding.

De verwachting is dat de Minister voor Klimaat en Energie eind 2025 op basis van het programma VAWOZ beslist of er een ruimtelijke procedure start voor aanlandingen van wind op zee in de Kop van Noord-Holland en het Noordzeekanaalgebied.

2. Projectonderdelen

Figuur 2.1 geeft het zoekgebied voor de netuitbreiding weer, inclusief een indicatieve weergave van de benodigde projectonderdelen op kaart. In paragraaf 2.1 worden de projectonderdelen kort beschreven.



Figuur 2.1 Globale weergave onderzoeksopgave 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord

380/150 kV-hoogspanningsstation nabij Agriport A7

Om de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding aan te sluiten op het bestaande 150 kV-hoogspanningsstation bij Agriport A7 (Middenmeer150) moet er een nieuw 380/150 kV-hoogspanningsstation worden gerealiseerd. Dit nieuwe station heeft een oppervlakte van circa 24 hectare. Het nieuwe 380/150 kV-station wordt met een ondergrondse 150 kV-verbinding aangesloten op het bestaande station Middenmeer150. Het uitgangspunt is om het nieuwe 380/150 kV-station in de buurt van het bestaande station Middenmeer150 te realiseren.

380 kV-hoogspanningsstation Beverwijk - Diemen

Nabij de bestaande 380 kV-verbinding tussen Beverwijk en Diemen is een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation nodig. Het bovengenoemde station Middenmeer150 kan hierdoor via een nieuwe 380 kV-verbinding worden aangesloten op het landelijk 380 kV-hoogspanningsnet. Omdat de bestaande hoogspanningsstations Beverwijk, Oostzaan en Diemen onvoldoende capaciteit hebben voor een nieuwe aansluiting, is er een nieuw 380 kV-station nodig. Dit nieuwe 380 kV-station heeft een oppervlakte van circa 17 hectare.

Bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding

De nieuwe bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding verbindt het nieuwe 380 kV-station met het nieuwe 380/150 kV-station. De hoogspanningsverbinding wordt gerealiseerd met masten van circa 58 meter hoog en 30 meter breed. Een 380 kV-mast heeft aan elke zijde drie onafhankelijke kabelbundels hangen. Dit heet een circuit. Eén lijn met masten bestaat dus uit twee circuits. Afhankelijk van de eventuele aanlanding van wind op zee in Noord-Holland zijn er mogelijk vier circuits nodig. Dit zou dus een extra mastenrij betekenen.

Ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding

Het nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsstation nabij Agriport A7 moet worden aangesloten op het bestaande station Middenmeer150. Voor deze aansluiting moet een ondergrondse 150 kV-verbinding tussen beide stations worden gerealiseerd.

Hoe worden de projectonderdelen onderzocht?

Om de 380 kV-netuitbreiding Noord-Holland Noord zo optimaal mogelijk te realiseren, is het van belang dat alle hoeken van het speelveld worden meegenomen. Daarom worden verschillende locaties voor hoogspanningsstations en verschillende routes voor bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbindingen onderzocht. Dit zijn de onderzoeksalternatieven. Deze onderzoeksalternatieven worden onderzocht op milieueffecten in het plan-MER. Mogelijke routes voor de ondergrondse 150 kV-verbinding worden in het plan-MER verkend. Hiervoor zijn nu nog geen onderzoeksalternatieven ontwikkeld. In het volgende hoofdstuk worden de onderzoeksalternatieven beschreven.

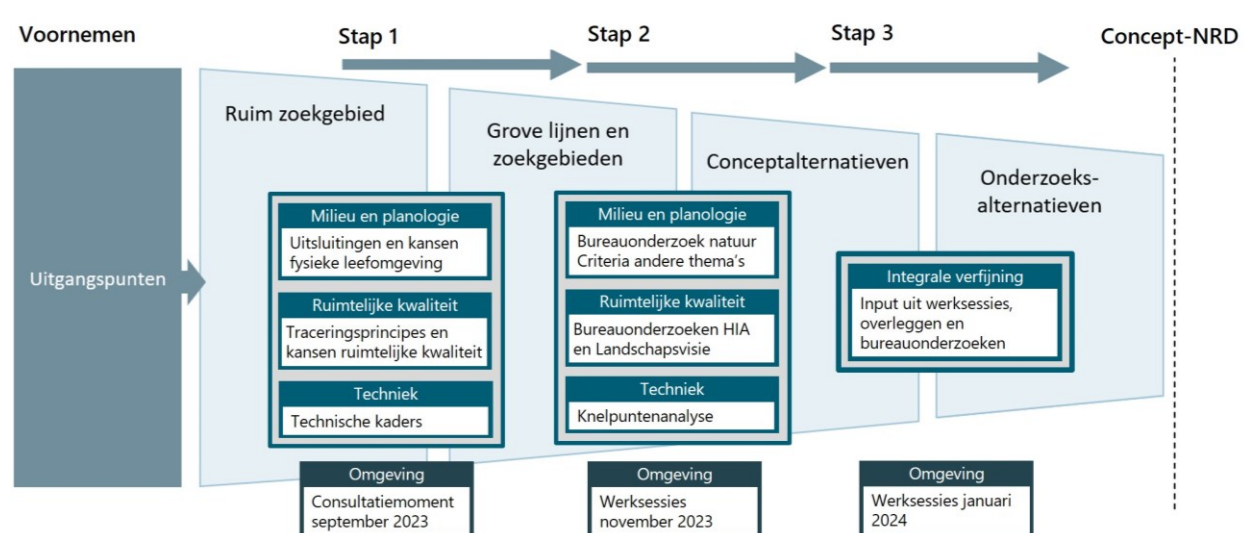
3. Ontwikkeling onderzoeksalternatieven

Dit hoofdstuk beschrijft de onderzoeksalternatieven en hoe deze tot stand zijn gekomen.

Proces alternatievenontwikkeling

Figuur 3.1 toont het proces van de alternatievenontwikkeling. Hierbij zijn drie stappen doorlopen:

1. de ontwikkeling van zoekgebieden en grove lijnen;
2. de ontwikkeling van conceptalternatieven;
3. de ontwikkeling van onderzoeksalternatieven.



Figuur 3.1 Visualisatie ontwikkeling onderzoeksalternatieven

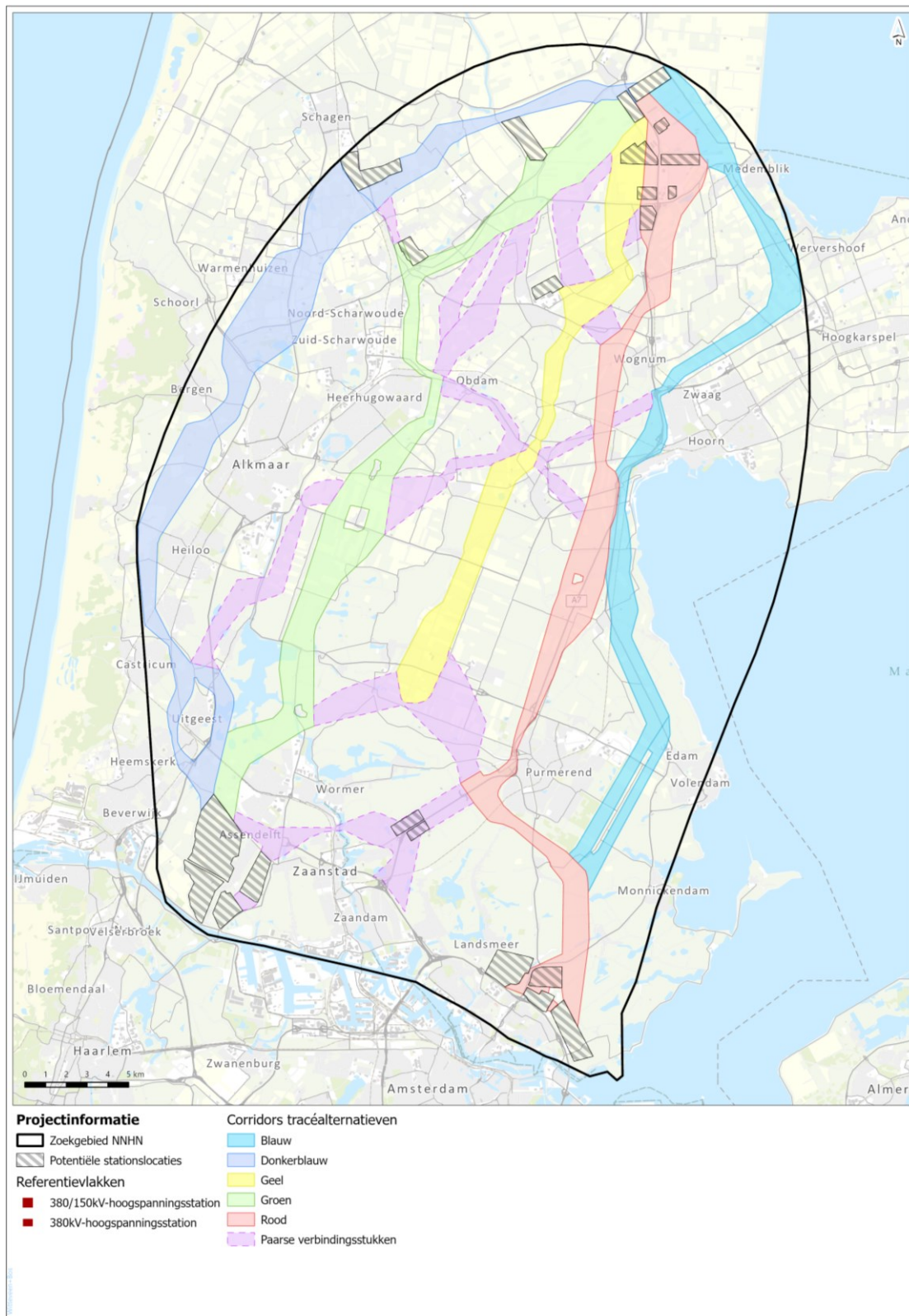
Deze drie stappen vormen samen een trechter van grof naar fijn. In elke stap is een verdieping gemaakt op de vorige stap vanuit de invalshoeken milieu en planologie, ruimtelijke kwaliteit en techniek. Daarnaast worden de stappen in de alternatievenontwikkeling gevoed vanuit:

- de bureauonderzoeken (Heritage Impact Assessment, landschapvisie, technische knelpuntenanalyse en bureauonderzoek ecologie);
- de werksessies met de omgeving.

Onderzoeksalternatieven

Figuur 3.2 t/m 3.4 presenteren de onderzoeksalternatieven op kaart. Onder de figuren worden de onderzoeksalternatieven per projectonderdeel beschreven. De onderzoeksalternatieven zijn:

- de potentiële locaties waarbinnen voldoende ruimte is voor het ontwikkelen van een hoogspanningsstation;
- de corridors locaties waarbinnen voldoende ruimte is voor het ontwikkelen van de bovengrondse 380 kV-verbinding.



Figuur 3.2 Onderzoeksalternatieven 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord

Onderzoeksalternatieven bovengrondse 380 kV-verbinding

Onderzoeksalternatief donkerblauw

De corridor voor dit onderzoeksalternatief volgt vanuit de zuidwestelijke stationslocatiealternatieven twee mogelijke routes rondom Uitgeest. De beide deelcorridors komen ter hoogte van Castricum weer samen. Vanuit daar buigt de corridor af naar het noordwesten en loopt de corridor ten westen van Alkmaar richting het stationslocatiealternatief ten zuiden van Schagen. Daarna vervolgt de corridor zijn weg richting de stationslocatiealternatieven nabij Middenmeer. De corridor volgt in het begin de A9, maar volgt daarna geen bestaande infrastructuur. Daarmee wordt niet op alle locaties voldaan aan de voorkeur om te bundelen met bestaande infrastructuur.

Onderzoeksalternatief groen

De corridor voor het lichtgroene onderzoeksalternatief begint bij de zuidelijke stationslocatiealternatieven nabij Assendelft en volgt zoveel mogelijk de bestaande 150 kV-hoogspanningsverbinding. Deze loopt tussen Markenbinnen en het hoogspanningsstation nabij de Weel. Tot aan het stationslocatiealternatief nabij de Weel, loopt de corridor parallel met de bestaande 150 kV-verbinding. Na station De Weel buigt de corridor in noordoostelijke richting af naar de stationslocatiealternatieven nabij Middenmeer. Hier wordt de N242 gevolgd.

Onderzoeksalternatief geel

De corridor voor het gele onderzoeksalternatief begint vanuit het zuiden vanaf Droogmakerij de Beemster en loopt in een rechte lijn omhoog tot aan het gebied tussen de woonkernen Ursem, De Goorn en Avenhorn. Bij Spanbroek en Opmeer buigt de corridor af naar het oosten. Tussen Abbekerk en De Weere loopt de corridor in noordelijke richting langs verschillende stationslocatiealternatieven. De corridor is via de lichtgroene of rode corridor te verbinden met de stationslocaties in het zuidwesten of -oosten.

Onderzoeksalternatief rood

De corridor voor het rode onderzoeksalternatief volgt vanaf de zuidoostelijke stationslocatiealternatieven de bestaande 150 kV-hoogspanningsverbinding tot aan de A7. Hier buigt de corridor af naar het noordoosten, waarbij de A7 zoveel mogelijk wordt gevolgd. Ten westen van Hoorn loopt de corridor richting Wognum. De A7 wordt hier niet gevolgd, vanwege beperkte ruimte tussen Hoorn en Wognum. Vanaf de Wieringermeer wordt de corridor breder om de mogelijkheden voor aansluiting op de verschillende stationslocatiealternatieven te onderzoeken.

Onderzoeksalternatief lichtblauw

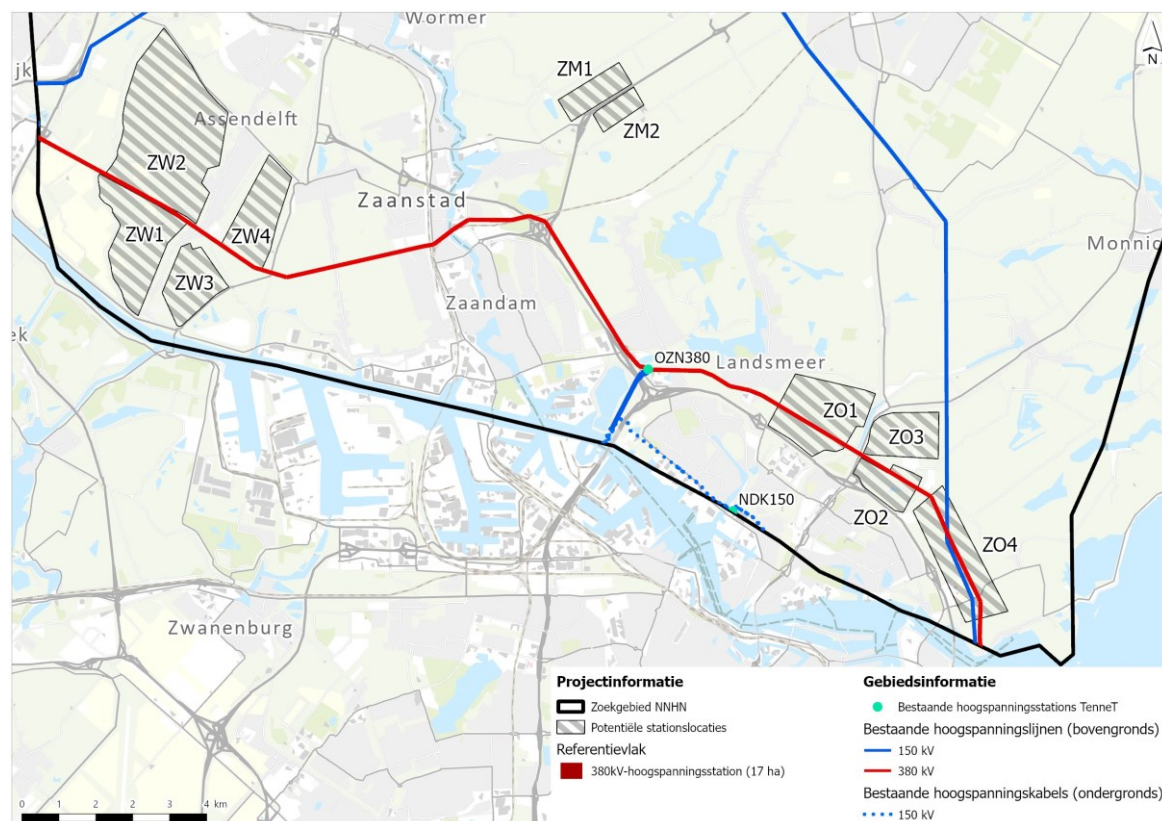
De corridor voor het lichtblauwe onderzoeksalternatief begint ten oosten van Ipendam. Ten zuidoosten van Purmerend splitst de corridor zich in twee mogelijke routes tot aan de N247. Vervolgens loopt de corridor parallel aan de N247 in noordwestelijke richting tot aan Oosthuizen. Ten noorden van Oosthuizen volgt de corridor de spoorweg en de A7. Ten noordwesten van Hoorn buigt de corridor af naar het oosten. Hierbij wordt de bestaande 150 kV-hoogspanningsverbinding gevolgd. Bij de N240 buigt de corridor vervolgens af naar het noordwesten, parallel aan de N240 en de ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbindingen.

Verbindingsstukken paars

De paarse verbindingsstukken verbinden de hierboven beschreven corridors. De reden hiervoor is dat uit onderzoek kan blijken dat verschillende delen van de corridors geschikt zijn of de voorkeur hebben, maar de corridor als geheel niet geschikt is of de voorkeur heeft. De verbindingsstukken volgen zoveel als mogelijk de landschappelijke hoofdstructuren of infrastructuur, zoals hoofdwegen, watergangen of bestaande 150 kV-hoogspanningsverbindingen.

Onderzoeksalternatieven zuidelijk 380 kV-hoogspanningsstation

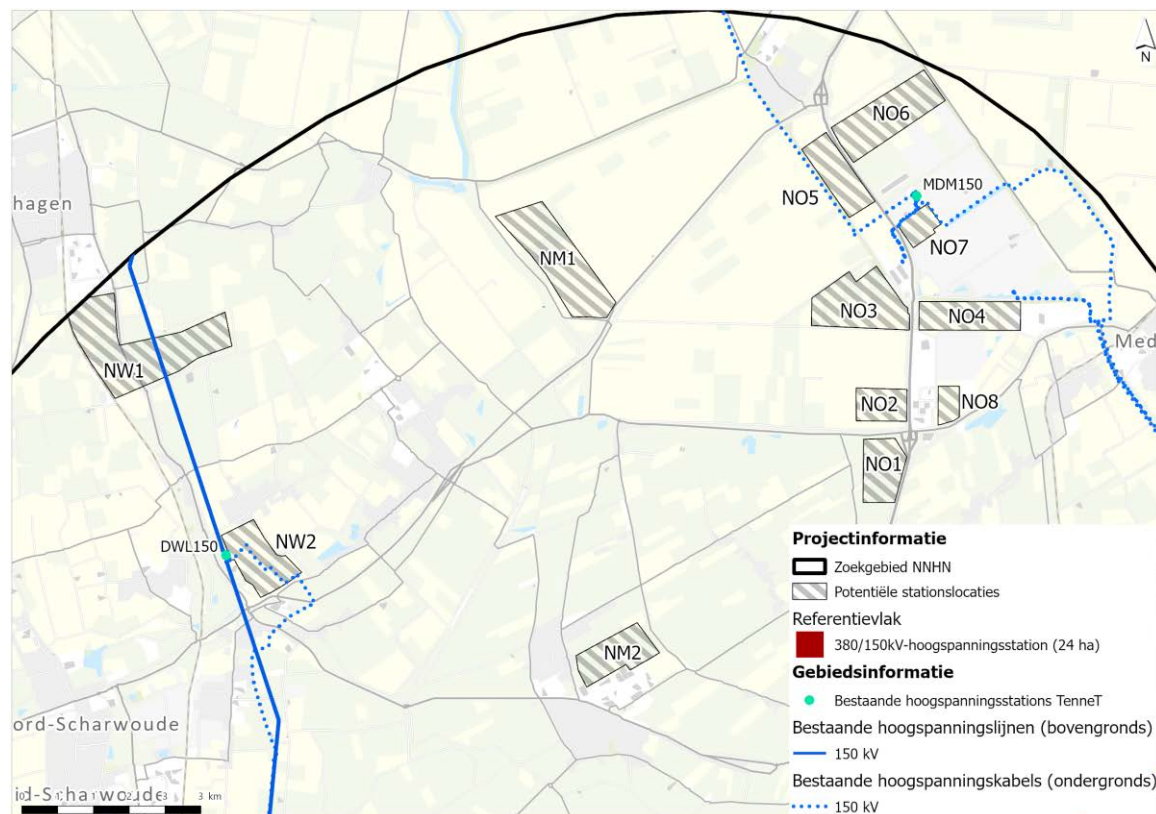
Figuur 3.3 toont de onderzoeksalternatieven voor het zuidelijke 380 kV-hoogspanningsstation. Dit zijn locaties die ruimte bieden voor een 380 kV-hoogspanningsstation van circa 17 hectare. De stationslocaties zijn groter dan deze 17 hectare, zodat er schuifruimte is om op basis van de onderzoeken op zoek te gaan naar de beste locatie binnen het onderzoeksalternatief. Vanuit één van deze stationslocaties wordt een verbinding gerealiseerd met de bestaande 380 kV-verbinding tussen Diemen en Beverwijk.



Figuur 3.3 Onderzoeksalternatieven zuidelijk 380 kV-hoogspanningsstation

Onderzoeksalternatieven noordelijk 380/150 kV-hoogspanningsstation

Figuur 3.4 toont de onderzoeksalternatieven voor het noordelijke 380/150 kV-hoogspanningsstation. Dit zijn locaties die ruimte bieden voor een 380/150 kV-hoogspanningsstation van circa 24 hectare. De stationslocaties zijn groter dan deze 24 hectare, zodat er schuifruimte is om op basis van de onderzoeken op zoek te gaan naar de beste locatie binnen het onderzoeksalternatief. Vanuit één van deze stationslocaties wordt een ondergrondse 150 kV-verbinding gerealiseerd naar het bestaande 150 kV-station Middenmeer.



Figuur 3.4 Onderzoeksalternatieven noordelijk 380/150 kV-hoogspanningsstation

Alternatievenontwikkeling ondergrondse 150 kV-verbinding

Voor de benodigde ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding tussen het nieuwe noordelijke 380/150 kV-hoogspanningsstation en het bestaande 150 kV-hoogspanningsstation Middenmeer is een zoekgebied gedefinieerd, waarbinnen in de plan-mer fase wordt gezocht naar mogelijke routes voor deze verbinding. In het plan-MER onderzoeken we de effecten die binnen het zoekgebied op kunnen treden door de ontwikkeling van de ondergrondse 150 kV-verbinding. Op basis daarvan worden tracés ontwikkeld, waarbinnen de verbinding mogelijk is. Belangrijk hierbij is dat voor elke stationslocatie duidelijk is dat een tracé haalbaar is en welke milieueffecten hierbij op kunnen treden. Zo kan dit worden meegewogen in de afweging om te komen tot een voorkeursbeslissing.

4. Onderzoeksaanpak

Beoordelingskader

In het beoordelingskader staat beschreven welke milieuthema's worden onderzocht, welke methodes worden toegepast en hoe de effecten worden beoordeeld. We kijken hierbij naar permanente en tijdelijke effecten en maken onderscheid tussen effecten tijdens de aanleg- en gebruiksfase. Ook gaan we onderzoeken of we naast negatieve effecten ook positieve effecten verwachten.

Het beoordelingskader bevat de thema's bodem, water, natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie, veiligheid, leefomgeving en gezondheid, gebruiksfuncties en duurzaamheid. Elk thema bestaat uit een aantal aspecten. Dit is een verdieping binnen een bepaald thema. Zo zijn draagkracht en bodemkwaliteit aspecten die horen bij het thema bodem. Elk aspect bevat weer een criterium, deze geven een specificatie van wat er wordt beoordeeld. Zo is 'risico op zettingen' een criterium van het aspect draagkracht (thema bodem). Daarnaast worden de verschillende methodes beschreven waarop de criteria beoordeeld worden. Hierbij is onderscheid te maken tussen methodes het plan-MER (op basis van bureauonderzoeken) en het project-MER (op basis van veldonderzoeken). De beoordeling in het project-MER heeft een hoger detailniveau, gericht op de uitvoering en uitwerking van het voorkeursalternatief. Het beoordelingskader is te vinden in de concept-NRD.

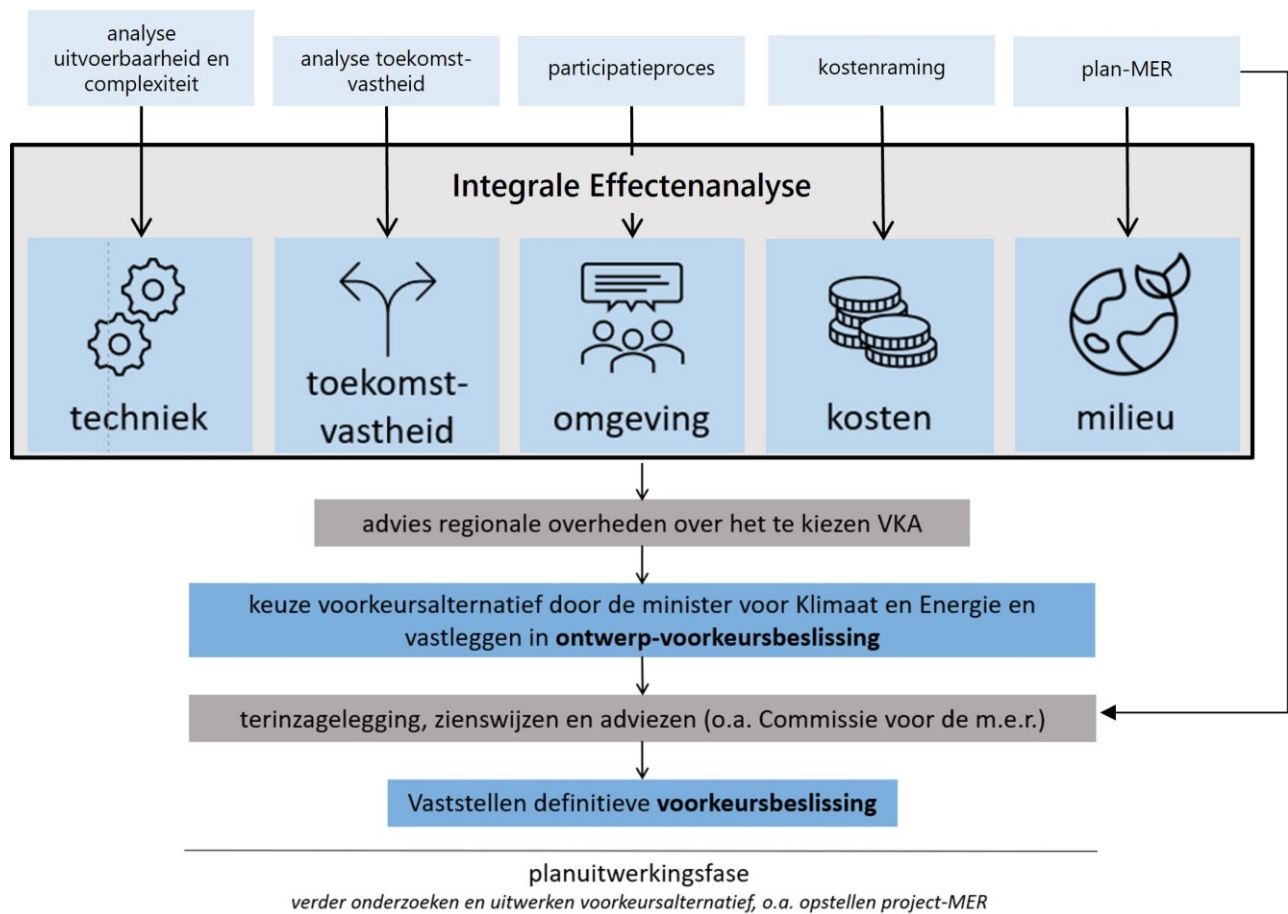
Wijze van beoordelen

De onderzoeksalternatieven worden beoordeeld aan de hand van een klasse-indeling met zeven categorieën. zodat er bij de afweging een duidelijk onderscheid mogelijk is tussen de alternatieven. De klasseindeling is te vinden in de concept-NRD en varieert van sterk positief (++) tot sterk negatief (--). Effecten van elk alternatief krijgen een objectieve beoordeling toegekend door experts in hun vakgebied. De effecten worden beschreven en beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dat is de situatie die in de toekomst ontstaat als de nieuwe verbinding en stations niet worden gerealiseerd, maar ander vastgesteld beleid of (ontwerp-)plannen wel. De verschillende criteria worden niet ten opzichte van elkaar gewogen. Het plan-MER presenteert objectieve onderzoeksresultaten in de vorm van effectbeschrijvingen en -beoordelingen op milieuthema's.

Integrale effectenanalyse (IEA)

Gelijktijdig met het opstellen van het plan-MER worden ook de kosten, de (technische) maakbaarheid, de omgevingsaspecten en de toekomstvastheid van de onderzoeksalternatieven in beeld gebracht. De informatie uit deze studies wordt samengevat en gebundeld in een Integrale Effectenanalyse (IEA). De IEA bevat de informatie voor de Minister van Klimaat en Energie en de Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties om een voorkeursbeslissing te nemen, waarin een voorkeursalternatief is opgenomen. Na de voorkeursbeslissing wordt een project-MER opgesteld. Dit is een milieuonderzoek met een hoger detailniveau, gericht op de uitvoering en uitwerking van het voorkeursalternatief.

Figuur 4.1 geeft een schematisch overzicht weer van de stappen om te komen tot een voorkeursbeslissing vanuit de IEA.

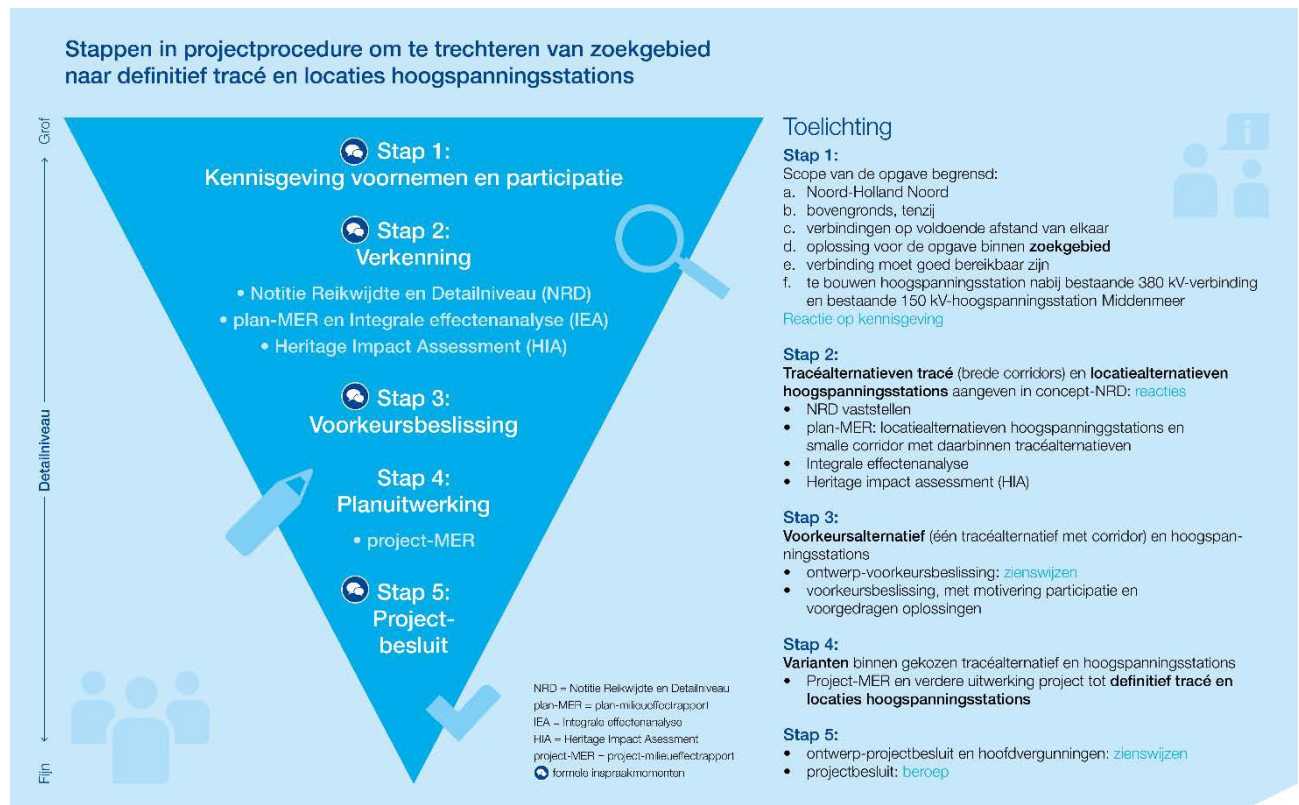


Figuur 4.1 Schematisch overzicht van de stappen om te komen tot een voorkeursbeslissing op basis van de IEA

5. Planning

Projectprocedure

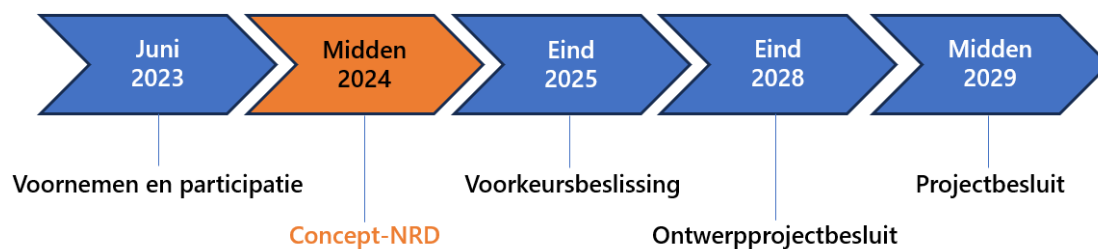
Het project wordt uitgevoerd binnen de kaders van de 'projectprocedure'. De projectprocedure is het instrument voor het Rijk, de provincies en de waterschappen om complexe projecten met een publiek belang mogelijk te maken en zorgvuldig voor te bereiden. Figuur 5.1 laat de stappen in de projectprocedure zien.



Figuur 5.1 Stappen in de projectprocedure

Planning op hoofdlijnen

Figuur 5.2 laat de stappen van de projectprocedure voor de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord in de tijd zien.



Figuur 5.2 Globale planning 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord

380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord

Concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau

Leeswijzer

Dit is het concept van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de mer-procedure van de 380 kiloVolt (kV)-Netuitbreiding in Noord-Holland Noord met de daarbij benodigde hoogspanningsverbindingen en hoogspanningsstations. Met Noord-Holland Noord wordt het zoekgebied in de provincie Noord-Holland ten noorden van het Noordzeekanaal en het IJ bedoeld (zie figuur 1.1).

De publicatie van deze concept-Notitie Reikwijdte en Detailniveau (concept-NRD) is de eerste formele stap van de milieueffectrapportage. De reikwijdte beschrijft de verschillende alternatieven en hoe deze tot stand zijn gekomen. Het detailniveau beschrijft de diepgang van de onderzoeken die uitgevoerd worden in de milieueffectrapportage.

De concept-NRD is geschreven vanuit de 'we-vorm'. Met 'we' wordt bedoeld TenneT TSO B.V. (hierna: TenneT), omdat TenneT initiatiefnemer is van dit project.

Tabel 1 geeft aan welke informatie de verschillende hoofdstukken bevatten.

Tabel 1 Hoofdstukindeling concept-NRD

Hoofdstuk	Welke informatie bevat dit?
1. Inleiding	- aanleiding voor het project (1.1) - projectonderdelen en het zoekgebied (1.2) - procedure op hoofdlijnen (1.3) - verhouding tussen initiatiefnemer en bevoegd gezag (1.4) - samenhang tussen de concept-NRD en bijbehorende documenten (1.5)
2. Netsituatie en opgave	- huidige situatie: hoe is het elektriciteitsnet opgebouwd (2.1) - omschrijving van het knelpunt (2.2) - inhoud van het project (2.3) - samenhang met andere projecten en programma's (2.4)
3. Alternatievenontwikkeling op hoofdlijnen	- overzicht van relevante kenmerken en waarden van het zoekgebied (3.1) - beschrijving van het proces van alternatievenontwikkeling (3.2) - beschrijving van de doorlopen stappen tijdens de alternatievenontwikkeling (3.3)
4. Onderzoeksalternatieven	- beschrijving van de onderzoeksalternatieven voor de 380 kV-hoogspanningsverbinding (4.1) - beschrijving van de onderzoeksalternatieven voor het zuidelijke 380 kV-hoogspanningsstation (4.2) - beschrijving van de onderzoeksalternatieven voor het

Hoofdstuk	Welke informatie bevat dit?
	noordelijke 380/150 kV-hoogspanningsstation (4.3) - beschrijving van de alternatievenontwikkeling voor de ondergrondse 150 kV-verbinding (4.4)
5. Detailniveau en aanpak milieueffectbeoordeling	- referentiesituatie (5.1) - beoordelingskader (5.2) - toelichting op enkele beleidsthema's (5.3) - wijze van beoordelen (5.4)
6. Integrale effectanalyse	- afwegingskader voor de Integrale effectenanalyse om tot het voorkeursalternatief te komen
7. Welke procedures worden doorlopen?	- projectprocedure (7.1) - mer-procedure (7.2) - participatie, zienswijzen en advies in de verkenningsfase (7.3) - waarover en op welke manier inspraak mogelijk is (7.4)
8. Bijlagen	- termenlijst - Notitie Onderzoeksalternatieven - Notitie Nut en Noodzaak - Kaarten onderzoeksalternatieven

In dit document komen verschillende termen aan bod. De termen worden zoveel mogelijk in de tekst uitgelegd, maar de betekenis is ook terug te vinden in de termenlijst in bijlage 1.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	5
2. Netsituatie en opgave	12
3. Alternatievenontwikkeling op hoofdlijnen	31
4. Onderzoeksalternatieven	38
5. Detailniveau en aanpak milieueffectbeoordeling	48
6. Integrale effectanalyse	62
7. Welke procedures worden doorlopen?	65
Bijlage 1 Termenlijst	
Bijlage 2 Notitie Onderzoeksalternatieven	
Bijlage 3 Nut en noodzaak	
Bijlage 4 Kaarten onderzoeksalternatieven	

1. Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de aanleiding, de projectonderdelen en het zoekgebied van het project 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord. Met Noord-Holland Noord wordt het zoekgebied in de provincie Noord-Holland ten noorden van het Noordzeekanaal en het IJ bedoeld (zie figuur 1.1). Ook geven we een toelichting op het proces op hoofdlijnen en geven we aan welke partijen zijn betrokken bij dit project. Tot slot wordt de samenhang met andere documenten beschreven.

1.1 Aanleiding

Het gebruik en transport van elektriciteit in Nederland neemt al tientallen jaren toe. Het hoogspanningsnet in Nederland wordt steeds zwaarder belast. Door de energietransitie zet deze ontwikkeling de komende jaren versneld door en groeit de vraag naar elektriciteit door de elektrificatie van huishoudens, transport en bedrijfsprocessen, met netcongestie als gevolg. In Nederland zorgen TenneT en de regionale netbeheerders ervoor dat elektriciteit getransporteerd wordt van de plek waar het opgewekt wordt, naar de plek waar consumenten en bedrijven de elektriciteit gebruiken. TenneT heeft als beheerder van het hoogspanningsnet de wettelijke taak om:

- de leveringszekerheid van elektriciteit op het net te waarborgen;
- grote elektriciteitsproducenten of verbruikers op het landelijke hoogspanningsnet aan te sluiten.

Om aan deze wettelijke taak te voldoen, stelt TenneT (o.a.) investeringsplannen op waarin – door middel van knelpuntenanalyses – wordt bepaald waar op het hoogspanningsnet investeringen nodig zijn. Op basis van recente berekeningen blijkt dat de huidige transportcapaciteit in Noord-Holland onvoldoende is om de (toekomstige) vraag naar transportcapaciteit aan te kunnen. Deze berekeningen worden gebaseerd op verwachte ontwikkelingen in vraag naar en aanbod van elektriciteit in Noord-Holland. Uit alle scenario's blijkt dat zowel de groeiende vraag, als ook het groeiende aanbod van elektriciteit, in Noord-Holland Noord leidt tot knelpunten in het hoogspanningsnet. Door deze knelpunten kan TenneT (in de toekomst) de leveringszekerheid niet garanderen (zie ook paragraaf 2.2). Dit betekent dat een aanzienlijk deel van de ontwikkelingen die voorzien zijn in Noord-Holland Noord (ten noorden van het Noordzeekanaal) niet gefaciliteerd kunnen worden. Denk hierbij aan het uitbreiden en verduurzamen van woningen, de industrie en verschillende economische ontwikkelingen in de regio. Daarom moet het hoogspanningsnet in Noord-Holland worden aangepast en uitgebreid.

Ten noorden van de 380 kiloVolt (kV) verbinding Beverwijk-Oostzaan-Diemen bestaat het hoogspanningsnet in Noord-Holland momenteel uit verbindingen met een maximaal spanningsniveau van 150 kV. Een verdere uitbreiding van het bestaande 150 kV-hoogspanningsnet is na 2030 onvoldoende om de leveringszekerheid te garanderen en grote elektriciteitsproducenten en verbruikers op het net aan te sluiten. Hiervoor is een uitbreiding van het 380 kV-net noodzakelijk.

De realisatie van de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord heeft de volgende doelstellingen:

- bestaande en toekomstige (voorziene) knelpunten op het bestaande 150 kV-hoogspanningsnet in Noord-Holland Noord worden opgelost;
- de transportcapaciteit in Noord-Holland Noord wordt toekomstbestendig uitgebreid. Dit zorgt ervoor dat voldoende elektriciteit kan worden getransporteerd voor diverse maatschappelijke ontwikkelingen, zoals woningbouw en de verdere verduurzaming van de industrie in Noord-Holland;
- indien besloten wordt dat er één of meerdere aanlandingen van wind op zee in de Kop van Noord-Holland gerealiseerd worden: het voorzien in voldoende transportcapaciteit om duurzaam opgewekte elektriciteit van windparken op zee te transporteren naar het bestaande 380 kV-hoogspanningsnet.

In de bijlage Nut en Noodzaak (bijlage 3) kunt u een verdiepende toelichting lezen waarom deze voorgenomen netuitbreiding noodzakelijk is.

1.2 Projectonderdelen en zoekgebied

De voorgenomen netuitbreiding bestaat uit de volgende onderdelen:

- een nieuw te bouwen 380 kV-hoogspanningsstation nabij de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding die loopt tussen Beverwijk en Diemen. Dit nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation wordt aangesloten op de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding;
- een nieuw te bouwen 380/150 kV-hoogspanningsstation nabij het bestaande 150 kV-hoogspanningsstation (genaamd 'Middenmeer150') bij Agriport A7 in Hollands Kroon;
- een nieuwe bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen de nieuw te bouwen hoogspanningsstations:
 - een verbinding met twee circuits (in één mastenrij, zie paragraaf 2.3) is nodig om knelpunten (toekomstbestendig) op te lossen;
 - eventueel zijn twee extra circuits (tweede mastenrij, zie paragraaf 2.3) benodigd om mogelijke windenergie afkomstig van zee te kunnen transporteren (zie tekstkader programma VAWOZ);
- een nieuwe ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding (vier circuits in één kabelbed, zie paragraaf 2.3) die het nieuw te bouwen 380/150 kV-hoogspanningsstation nabij Agriport A7 aansluit op het bestaande 150 kV-hoogspanningsstation Middenmeer150.

In paragraaf 2.3 geven we een nadere toelichting op deze onderdelen.

Samenhang met programma VAWOZ

Voordat in het kader van dit project de voorkeursbeslissing wordt genomen, vindt ook besluitvorming plaats in het kader van programma Verbindingen Aanlandingen Wind op Zee 2031-2040 ([programma VAWOZ](#))¹. Dit programma brengt kansrijke aanlandlocaties in beeld voor windmolenparken die in de periode 2031 – 2040 worden ontwikkeld. Een aanlanding sluit een windpark op zee aan op het hoogspanningsnetwerk op land. In Noord-Holland komen locaties in de omgeving van het Noordzeekanaalgebied en de Kop van Noord-Holland in aanmerking voor aanlandingen van elektriciteit en mogelijk waterstof. De verwachting is dat de Minister voor Klimaat en Energie eind 2025 op basis van het programma VAWOZ beslist of er een ruimtelijke procedure start voor aanlandingen van wind op zee in de Kop van Noord-Holland.

Op basis van programma VAWOZ vinden er maximaal drie aanlandingen plaats in de Kop van Noord-Holland. Indien één of meerdere aanlandingen plaatsvinden in de Kop van Noord-Holland, is er voor de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord een nut en noodzaak voor twee extra 380 kV-circuits in de vorm van een tweede mastenrij. Een verbinding op basis van twee circuits en één lijn van masten heeft namelijk onvoldoende capaciteit om de grote hoeveelheid windstroom van zee te transporteren.

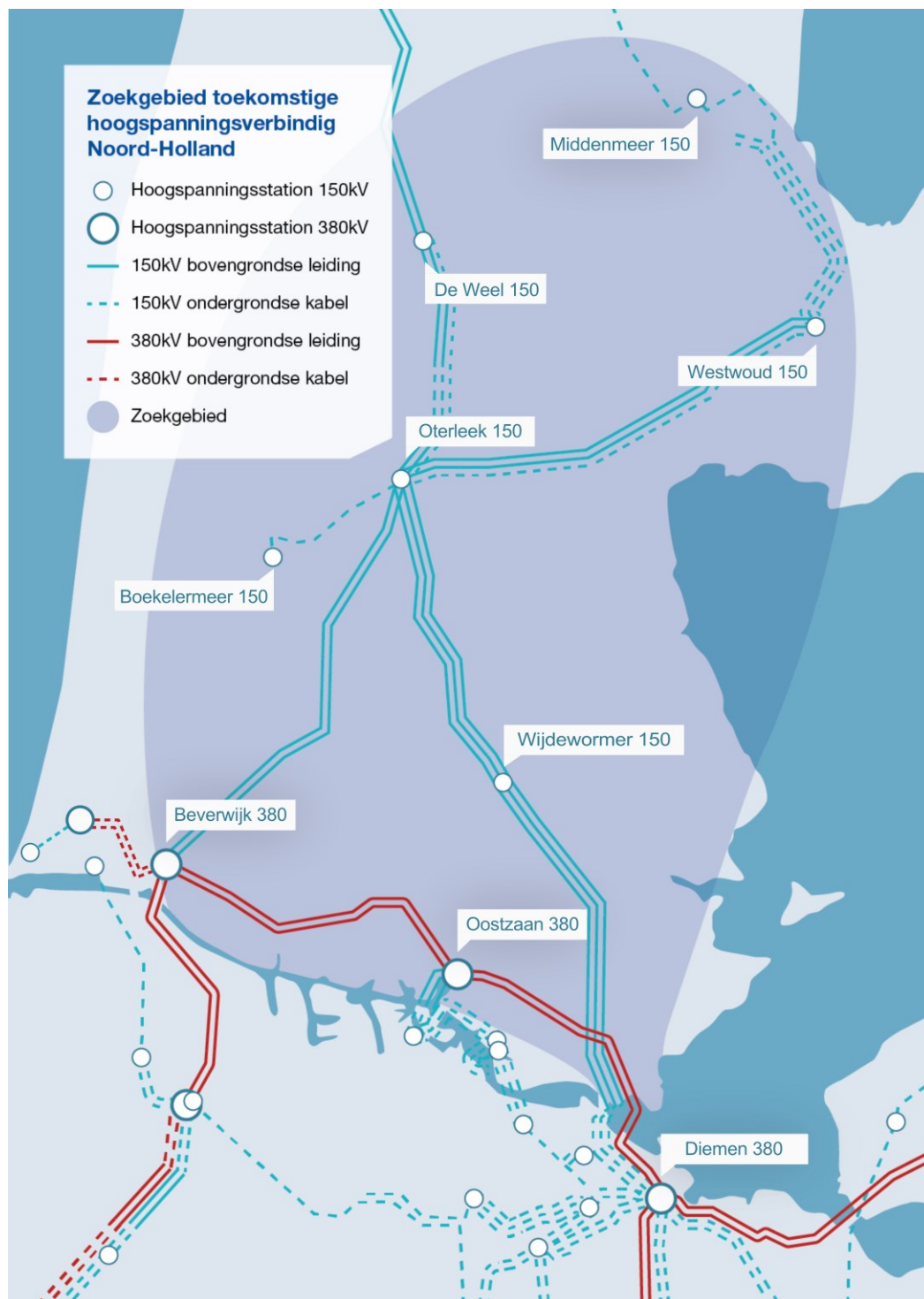
De Minister voor Klimaat en Energie heeft besloten om -vooruitlopend op de beslissing of er een ruimtelijke procedure start voor aanlandingen van wind op zee- gelijktijdig te onderzoeken wat de ruimtelijke consequenties zijn van een tweede mastenrij voor de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord. Deze twee mastenrijen kunnen op dezelfde route parallel aan elkaar staan, of beide een andere route volgen. De effecten van zowel één als twee mastenrijen worden voor ieder onderzoeksalternatief (zie H4) onderzocht in het plan-MER.

Daarnaast moet voor aanlandingen in zowel de Kop van Noord-Holland als het Noordzeekanaalgebied per aanlanding een converterstation gebouwd worden. Dit converterstation heeft een oppervlakte van circa 5,5 hectare en komt op maximaal 6 kilometer afstand van de nieuw te realiseren hoogspanningsstations van de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord. Ten slotte worden binnen het programma VAWOZ ook mogelijkheden onderzocht voor het realiseren van een elektrolysefabriek (maximaal 20 hectare) op maximaal 6 kilometer afstand van het nieuw te realiseren hoogspanningsstation waar op aangesloten wordt.

Als wordt besloten niet aan te landen in de Kop van Noord-Holland, en er daardoor geen nut en noodzaak bestaat voor twee extra circuits, wordt de procedure voor de 380 kV-Netuitbreiding vervolgd op basis van twee circuits (één mastenrij). Een uitgebreide toelichting over de scope van Programma VAWOZ leest u in de [concept-NRD](#) van het project.

Figuur 1.1 geeft een weergave van het zoekgebied en de opgave van dit project. In paragraaf 2.3 leest u een uitgebreidere toelichting op de onderdelen van dit project.

¹ Zie voor meer informatie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/vawoz-2031-2040>



Figuur 1.1 Zoekgebied voor de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord. De hoeveelheid lijnen tussen de hoogspanningsstations correspondeert met het aantal circuits van de hoogspanningsverbinding.

1.3 Procedure op hoofdlijnen

TenneT heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) gevraagd een ruimtelijke procedure te starten voor de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord, met de daarbij horende onderdelen. Voor uitbreidingen van het hoogspanningsnet van 220 kV of hoger is de projectprocedure uit afdeling 5.2 van de Omgevingswet van toepassing (zie artikel 20a Elektriciteitswet). De projectprocedure bevat een aantal stappen, waarin van grof naar fijn wordt gewerkt (zie hoofdstuk 1.3.1). De eerste stap is het publiceren van een kennisgeving, met daarin het voornemen voor dit project en het voorstel voor het te doorlopen participatieproces. Het Voornemen en Voorstel voor Participatie is op 2 juni 2023 gepubliceerd². Na de publicatie is de tweede fase van het proces gestart: de verkenning van alternatieven. Het project bevindt zich nu in deze fase.

De aanleg, wijziging of uitbreiding van een bovengrondse hoogspanningsverbinding van een spanning van 220 kV of meer en een lengte van meer dan 15 km valt onder Bijlage V (categorie J8) van het Omgevingsbesluit. In deze bijlage staan onder andere projecten vermeld waarvoor een mer-plicht geldt.

Het voorliggend document (de concept-NRD) beschrijft welke onderzoeksalternatieven worden onderzocht in het milieuonderzoek (het MER), op welke milieueffecten deze worden onderzocht en op welk detailniveau de onderzoeken plaatsvinden. Gelijktijdig met het milieuonderzoek, worden ook de kosten, de (technische) maakbaarheid, de omgeving en de toekomstvastheid van de alternatieven in beeld gebracht. De informatie uit deze studies wordt samengevat en gebundeld in een Integrale effectenanalyse (IEA). Daarmee bevat deze IEA de informatie om een gewogen afweging te maken, op basis waarvan de Minister voor Klimaat en Energie en de Minister voor Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties een voorkeursbeslissing maken.

1.3.1 Projectprocedure

Het project wordt uitgevoerd binnen de kaders van de 'projectprocedure'. 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. Een uitgebreide toelichting over de projectprocedure is te vinden in hoofdstuk 7.

De projectprocedure bestaat uit de volgende stappen:

1. kennisgeving voornemen om een verkenning uit te voeren en kennisgeving participatie;
2. verkenning van alternatieven;
3. keuze voorkeursalternatief met daarover een besluit: de voorkeursbeslissing;
4. planuitwerking van het voorkeursalternatief;
5. opstellen van het projectbesluit en de hoofdvergunningen.

² Zie: voornemen en voorstel voor participatie

1.3.2 Mer-procedure

Voor het project doorlopen we, in samenhang met de projectprocedure uit de Omgevingswet, de wettelijke procedure van de milieueffectrapportage (mer). Doel van de mer is om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de voorbereiding en vaststelling van besluiten. Dat gebeurt door alle alternatieven te onderzoeken op effecten voor het milieu. Dit onderzoek wordt vastgelegd in een rapport: het milieueffectrapport (MER).

Gelijktijdig met het opstellen van het plan-MER worden ook de kosten, de (technische) maakbaarheid, de omgeving en de toekomstvastheid van de alternatieven in beeld gebracht. De informatie uit deze studies wordt samengevat en gebundeld in een IEA. De IEA bevat de informatie voor de Minister van Klimaat en Energie en de Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties om een voorkeursbeslissing te nemen.

Na de voorkeursbeslissing (stap 3 in de projectprocedure) wordt in de planuitwerkingsfase (stap 4) een project-MER opgesteld. Dit is een milieuonderzoek met een hoger detailniveau, gericht op de uitvoering en uitwerking van het voorkeursalternatief. In paragraaf 7.2 volgt een uitgebreidere toelichting op de mer-procedure.

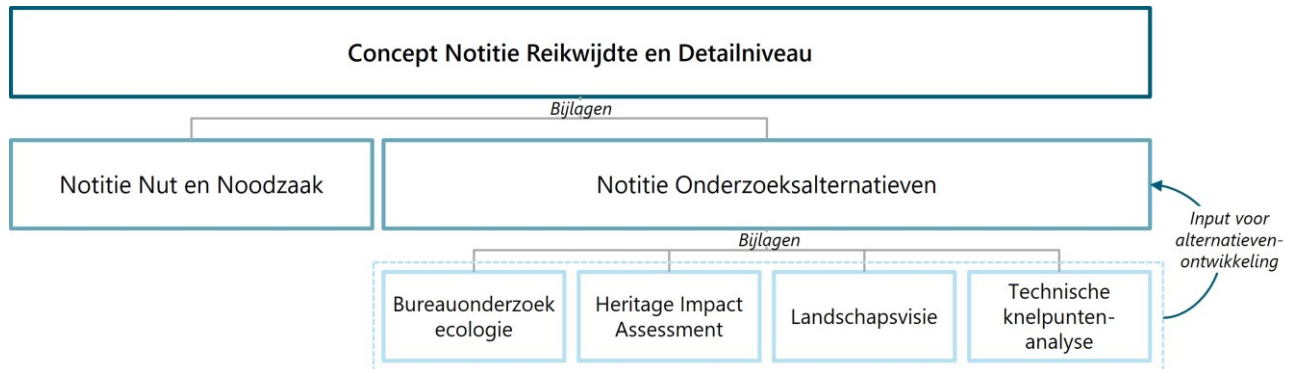
1.4 Initiatiefnemer en bevoegd gezag

TenneT is als netbeheerder van het hoogspanningsnet binnen Nederland de initiatiefnemer van dit project en verantwoordelijk voor het uitvoeren van de benodigde onderzoeken en het opstellen van de benodigde rapporten, zoals het plan-MER en project-MER. TenneT is ook verantwoordelijk voor de aanvraag van de benodigde vergunningen.

De netuitbreiding is onderdeel van de energie-infrastructuur van nationaal belang. Het ministerie van EZK coördineert de projectprocedure en de besluitvorming. De Ministers voor Klimaat & Energie en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties vormen het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag neemt uiteindelijk, op basis van de IEA en een advies uit de regio, een voorkeursbeslissing. Deze wordt uitgewerkt in het project-MER. De uiteindelijke uitwerking wordt vastgelegd door het bevoegd gezag in het projectbesluit. De benodigde vergunningen worden door verschillende landelijke, regionale en lokale overheden verleend. De Minister voor Klimaat & Energie coördineert deze vergunningverlening.

1.5 Samenhang concept-NRD en bijbehorende documenten

Deze concept-NRD stellen we op in samenhang met een aantal andere onderzoeken die worden uitgewerkt in aparte documenten. Figuur 1.2 geeft een visuele weergave van de verhoudingen tussen de verschillende documenten.



Figuur 1.2 Relaties tussen documenten

De concept-NRD heeft twee inhoudelijke bijlagen: de Notitie Onderzoeksalternatieven en de Notitie Nut en Noodzaak. De Notitie Nut en Noodzaak geeft een nadere toelichting op waarom de netuitbreiding noodzakelijk is. De Notitie Onderzoeksalternatieven (hierna: NOA) beschrijft de (totstandkoming van) de onderzoeksalternatieven. Deze onderzoeksalternatieven worden onderzocht in het plan-MER en de IEA (omgeving, techniek, toekomstvastheid en kosten, zie verder hoofdstuk 5). De onderzoeksalternatieven zijn stapsgewijs ontwikkeld in een integraal proces: de alternatievenontwikkeling. Hierbij is een omgevingsproces doorlopen en zijn vier bureauonderzoeken uitgevoerd op de thema's natuur, UNESCO Werelderfgoed (de Heritage Impact Assessment (HIA)), landschap en techniek (zie ook figuur 1.2). Met de informatie uit de bureauonderzoeken zijn knelpunten, aandachtspunten en/of kansen vanuit deze thema's zo vroeg mogelijk in het proces inzichtelijk gemaakt. Hierdoor hebben we er rekening mee kunnen houden in de alternatievenontwikkeling.

Voornemen en voorstel voor participatie

Het [voornemen en voorstel voor participatie](#) voor dit project is in juni 2023 gepubliceerd door het Ministerie van EZK. Het doel van dit document is tweeledig. Enerzijds het beschrijven van de aanleiding voor het voornemen, de projectonderdelen en de onderliggende procedures. Anderzijds het toelichten van het participatietraject tot aan het vaststellen van de definitieve NRD. Een actualisatie van het participatieplan, het bijbehorende participatieverslag en een reactienota (met daarin de antwoorden op de ingekomen reacties op het voornemen en voorstel voor participatie) is gelijktijdig met deze concept-NRD gepubliceerd.

2. Netsituatie en opgave

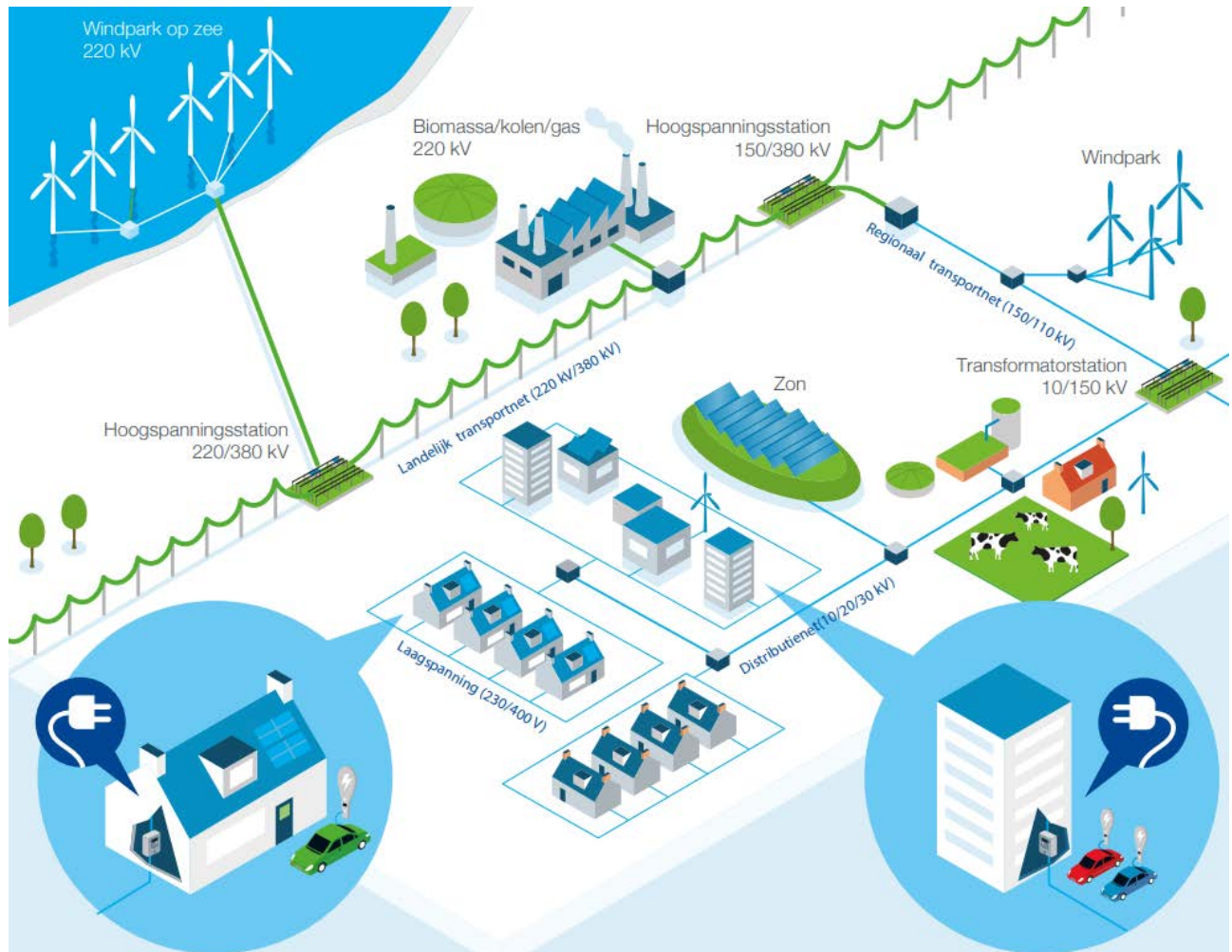
Dit hoofdstuk gaat dieper in op de huidige en toekomstige netsituatie. Paragraaf 2.1 beschrijft hoe het huidige elektriciteitsnet in Nederland functioneert. Paragraaf 2.2 geeft een toelichting op de gesignaleerde knelpunten in Noord-Holland Noord. Paragraaf 2.3 gaat dieper in op de projectonderdelen zoals beschreven onder paragraaf 1.2.

2.1 Huidige situatie

Hoe werkt het elektriciteitsnetwerk?

TenneT is in Nederland verantwoordelijk voor het transport van elektriciteit op hoge spanningsniveaus (vanaf 110 kV). In Noord-Holland gaat het hierbij om verbindingen en hoogspanningsstations met een spanningsniveau van 150.000 en 380.000 Volt (afgekort 150 kV en 380 kV). De hoogspanningsverbindingen van 380 kV vormen de snelwegen van het hoogspanningsnet. De 380 kV-hoogspanningsstations zijn de knooppunten in het landelijke netwerk voor de verdeling van elektriciteit. Vanuit daar wordt de elektriciteit omgezet naar een andere spanning en verder verplaatst en vervoerd op lagere spanningsniveaus door TenneT of de regionale netbeheerders. Figuur 2.1 toont een schematische weergave van de werking van het Nederlandse hoogspanningsnet. Meer informatie over de werking van het hoogspanningsnet en de positie daarin van hoogspanningsstations is te lezen in deze [brochure](#) van TenneT³.

³ Op deze website kunt u alle brochures van TenneT lezen: <https://www.tennet.eu/nl/brochures-hoogspanning-en-omgeving>



Figuur 2.1 Schematische weergave van de werking van het Nederlandse hoogspanningsnet (bron: TenneT)

Hoe ziet het huidige Nederlandse hoogspanningsnetwerk eruit?

Figuur 2.2 toont het Nederlandse 380 kV en 220 kV hoogspanningsnet per 1 januari 2021. Het 380 kV-hoogspanningsnet verzorgt het transport van grootschalig opgewekte elektriciteit door heel Nederland, maar ook van en naar het buitenland. Het 380 kV-hoogspanningsnet bestaat uit een hoofdringstructuur met daaromheen enkele kleinere zogenaamde 'ringen'. Deze ringen zijn verbonden met de windparken op zee en met de landen Groot-Brittannië, België, Duitsland, Denemarken en Noorwegen. Deze verbindingen heten interconnectoren en zijn in figuur 2.2 paars gekleurd.

De ringstructuur draagt bij aan de robuustheid van het elektriciteitsnet. Als er een verbinding uitvalt, is het mogelijk om elektriciteit via een andere route te transporteren. Zo kan TenneT voldoen aan haar plicht om altijd elektriciteit te leveren (leveringszekerheid).



- 380 kV-verbinding
- 220 kV-verbinding
- Interconnector
- Onshore station/offshore converterstation

Figuur 2.2 Het 380 kV en 220 kV-net per 1-1-2024 (bron: Investeringsplan Net op land 2024 - 2033, TenneT)

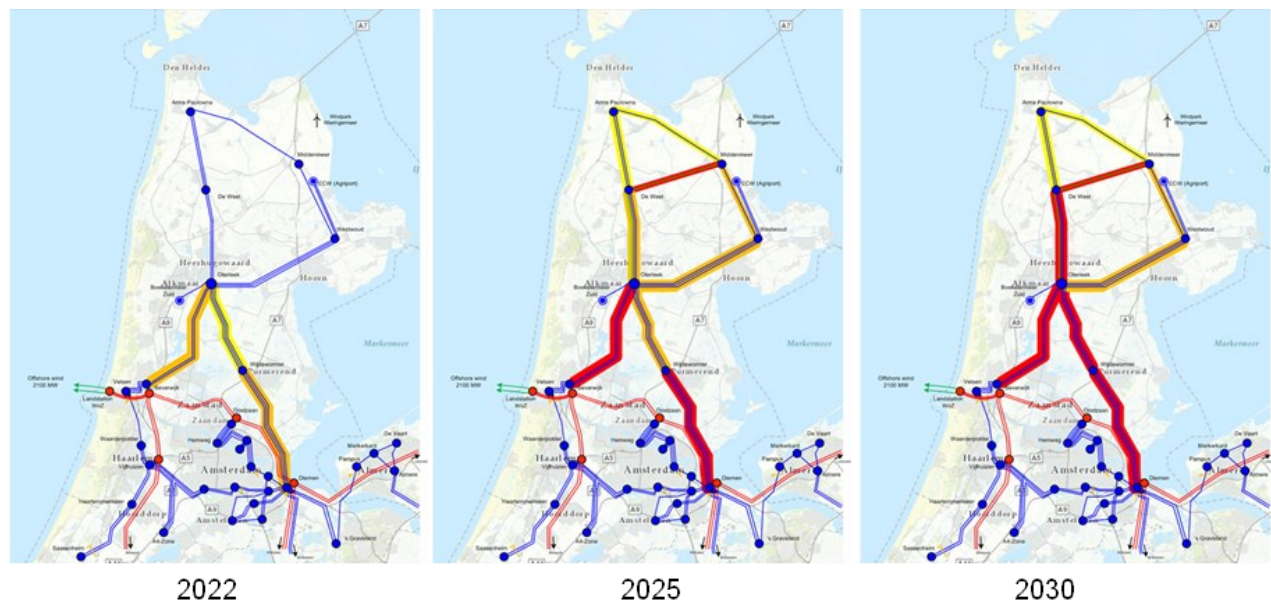
2.2 Waaruit blijkt dat er een knelpunt is?

TenneT stelt elke twee jaar een investeringsplan⁴ op om een doorkijk te maken naar de behoefte aan investeringen in het netwerk voor de komende 10 jaar. In het investeringsplan staat welke capaciteit het netwerk op dit moment heeft en wat er in de toekomst nodig is om aan de vraag te voldoen. Het investeringsplan houdt rekening met internationale, nationale en regionale ontwikkelingen, afspraken en ambities. In samenwerking met regionale netbeheerders en de Gasunie heeft TenneT een aantal toekomstscenario's uitgewerkt. Op basis hiervan kunnen de toekomstscenario's voor de energievoorziening over het net gesimuleerd worden om mogelijke knelpunten in het net vast te stellen.

Toekomstscenario's

Op basis van analyses die TenneT in het kader van de investeringsplannen tweejaarlijks uitvoert, blijkt dat de huidige transportcapaciteit in Noord-Holland onvoldoende is. Deze berekeningen zijn gebaseerd op reeds bekende en verwachte ontwikkelingen in vraag naar en aanbod van elektriciteit in Noord-Holland. Uit alle berekeningen blijkt dat de groeiende vraag naar elektriciteit, en ook het aanbod van elektriciteit in Noord-Holland Noord, leidt tot knelpunten in het hoogspanningsnet.

Op basis van bestaande en nieuwe knelpunten in het hoogspanningsnet is uitbreiding en aanpassing van dit net noodzakelijk. De nieuwe knelpunten komen voor op alle 150 kV-hoogspanningsverbindingen in Noord-Holland Noord. Figuur 2.3 laat de huidige (afbeelding '2022') en toekomstige (2025 en 2030) knelpunten in het Noord-Hollandse hoogspanningsnetwerk zien.



Figuur 2.3 Knelpunten in Noord-Holland Noord in 2022 (links), 2025 (midden) en 2030 (rechts) (bron: TenneT). De dikte

⁴ <https://www.tennet.eu/nl/over-tennet/publicaties/investeringsplannen>

van de gele, oranje en rode lijnen laat de ernst van het nettechnisch knelpunt zien. Onder de figuur wordt het onderscheid tussen een gele, oranje en rode lijn toegelicht. De rode punten en tussenliggende lijnen (bijvoorbeeld tussen Beverwijk en Diemen) zijn de bestaande 380 kV-verbindingen. De blauwe punten en tussenliggende lijnen geven de bestaande hoogspanningsverbindingen op een lager spanningsniveau van 380 kV weer.

Het gaat om zware knelpunten waarbij de 150 kV-hoogspanningsverbindingen al in de normale bedrijfssituatie⁵ overbelast raken. In figuur 2.3 is dat weergegeven met een rode lijn. De kleuren van de lijnen in figuur 2.3 representeren de volgende typen knelpunten (zie ook de notitie Nut en noodzaak in bijlage 3):

- een gele lijn laat een knelpunt zien waarbij een **storing tijdens onderhoud** niet kan worden opgevangen;
- een oranje lijn laat een knelpunt zien waarbij **een storing** (niet gerelateerd aan onderhoud) niet kan worden opgevangen;
- de rode lijnen laten zien dat er sprake is van een knelpunt waarbij de verbinding **overbelast is tijdens normale bedrijfsvoering**. Dit betekent dat de leveringszekerheid van elektriciteit aan afnemers niet gegarandeerd kan worden.

Een gele lijn is voor TenneT al reden om de verbinding aan te passen, omdat een storing ook in het geval van onderhoud opgevangen moet kunnen worden. De 380 kV-netuitbreiding is hiervoor essentieel. Zoals beschreven in de Vooraankondiging congestie Noord-Holland⁶ duurt de structurele congestie in de regio minimaal tot 2034. Dit is het moment waarop de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord op zijn vroegst gerealiseerd kan zijn.

Om aan de wettelijke taak van leveringszekerheid te kunnen blijven voldoen moet het elektriciteitsnetwerk in Noord-Holland Noord aangepast en uitgebreid worden. Een verdere uitbreiding van het bestaande 150 kV-hoogspanningsnet is na 2030 onvoldoende om deze knelpunten toekomstbestendig op te lossen. Dit komt doordat *alle* elektriciteitstransporten over de bestaande 150 kV-hoogspanningsverbindingen uit het zuiden naar het noorden van de provincie via hoogspanningsstation Oterleek gaan. Dit zorgt voor een overbelasting van de bestaande 150 kV-hoogspanningsverbindingen Beverwijk-Oterleek en Diemen-Wijdewormer-Oterleek. De transportcapaciteit van deze verbindingen is noodzakelijk om lokale ontwikkelingen in vraag en aanbod van elektriciteit in de regio rondom Oterleek en Wijdewormer te kunnen faciliteren, maar wordt voor een groot deel gebruikt voor het 'doorgaand transport' verder naar het noorden van de provincie. Daarnaast is het huidige elektriciteitsnet in Noord-Holland Noord kwetsbaar, doordat alle stroom via hoogspanningsstation Oterleek loopt. Een calamiteit op dit station kan hierdoor regionaal grote gevolgen hebben.

Om overbelasting van het bestaande 150 kV-hoogspanningsnet te voorkomen, is de realisatie van een 380 kV-netuitbreiding nodig: er moet een 'elektriciteits-snelweg' worden toegevoegd. TenneT gaat hierbij het bestaande 150 kV-elektriciteitsnet opdelen in zogenaamde deelnetten. Opdeling in deelnetten zorgt ervoor

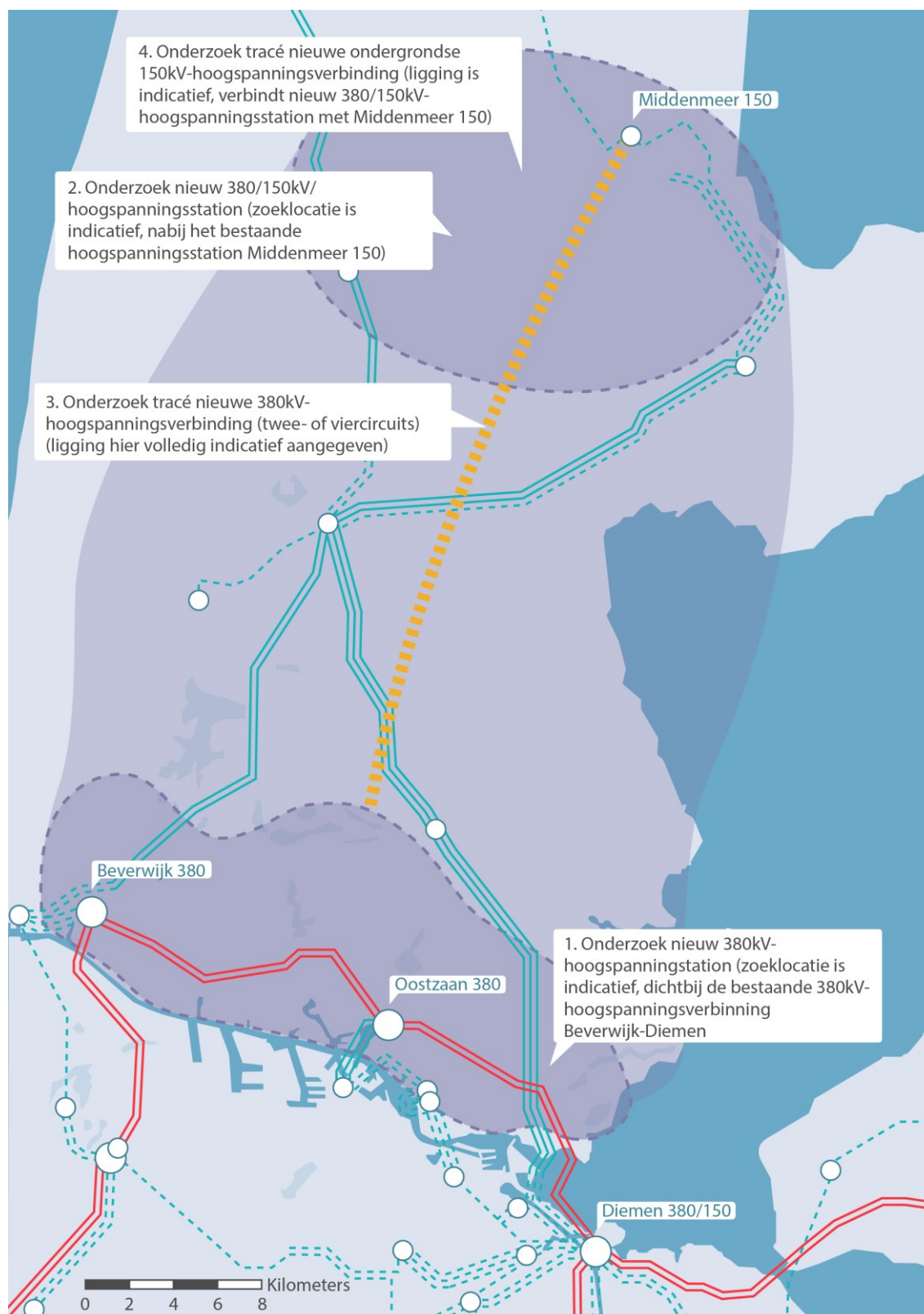
⁵ Met de normale bedrijfssituatie (n-0) bedoelen we de reguliere situatie zonder storingen of onderhoud.

⁶ Zie: <https://www.tennet.eu/nl/congestie-onderzoek-noord-holland>

dat de stroom gaat lopen via de nieuw te realiseren 380 kV-hoogspanningsverbinding, en niet alsnog via de bestaande 150 kV-verbindingen vanuit het zuiden naar Oterleek. Daarmee komt transportcapaciteit vrij voor lokale ontwikkelingen. Ieder deelnet heeft een eigen voorzieningsgebied en krijgt de stroom via het bovenliggende elektriciteitsnet, in dit geval het nieuwe 380 kV-netwerk. De Notitie Nut en Noodzaak (bijlage 3) geeft een nadere toelichting op deze deelnetten.

2.3 Wat houdt het project in?

Het voorgenomen project betreft de aanleg van een nieuwe bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen een nieuw te realiseren 380 kV-hoogspanningsstation nabij de bestaande 380 kV-verbinding Beverwijk-Oostzaan-Diemen en een nieuw te realiseren 380/150 kV-hoogspanningsstation nabij Agriport A7. Het 380/150 kV-hoogspanningsstation moet middels een ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding aangesloten worden op het 150 kV-hoogspanningsstation Middenmeer. Figuur 2.4 geeft de projectonderdelen weer op de kaart.



Figuur 2.4 Globale weergave onderzoeksopgave 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord

2.3.1 Hoogspanningsstations

Voor de voorgenomen netuitbreiding zijn twee nieuwe hoogspanningsstations nodig:

- nabij de 380 kV-hoogspanningsverbinding die loopt van Beverwijk via Oostzaan naar Diemen;
- nabij het 150 kV-hoogspanningsstation Middenmeer150.

Nabij de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Beverwijk en Diemen is een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation nodig. Dit nieuwe hoogspanningsstation wordt aangesloten op het landelijke 380 kV-hoogspanningsnet, namelijk op de bestaande 380 kV-verbinding tussen Beverwijk en Diemen. Omdat op de bestaande hoogspanningsstations Beverwijk, Oostzaan en Diemen onvoldoende ruimte is voor een nieuwe aansluiting, is een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation nodig. Dit nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation heeft een oppervlakte van circa 17 hectare.

Voor de aansluiting van de nieuwe 380 kV-verbinding op het bestaande 150 kV-hoogspanningsstation bij Agriport A7 (Middenmeer150) is een nieuw 380/150 kV-hoogspanningsstation nodig. Doordat dit 380/150 kV-hoogspanningsstation zowel een 380 kV- als 150 kV-deel heeft, is deze groter in omvang dan het geplande zuidelijke 380 kV-hoogspanningsstation. Het nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsstation heeft een oppervlakte van circa 24 hectare. Op een 380/150 kV-hoogspanningsstation wordt de spanning door transformatoren omgezet van 380 kV naar 150 kV. Dit nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsstation wordt met een ondergrondse 150 kV-verbinding aangesloten op het bestaande station Middenmeer150.

Tijdens de ruimtelijke procedure wordt, net als voor het tracé, het ontwerp van de hoogspanningsstations steeds verder verfijnd en wordt de daadwerkelijk benodigde omvang duidelijk. Figuur 2.5 geeft ter illustratie een beeld van het huidige 380/150 kV-hoogspanningsstation in Diemen.



Figuur 2.5 Beeld 380/150 kV-hoogspanningsstation in Diemen (circa 16 hectare) (bron: TenneT)

2.3.2 Bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding

De nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding verbindt het nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation nabij de bestaande verbinding Beverwijk-Oostzaan-Diemen met het nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsstation nabij Agriport A7 en het landelijke 380 kV-hoogspanningsnet. In de NOA (bijlage 2) staat een volledig overzicht van de (technische) uitgangspunten van de 380 kV-hoogspanningsverbinding. Onderstaand worden de belangrijkste uitgangspunten beschreven.

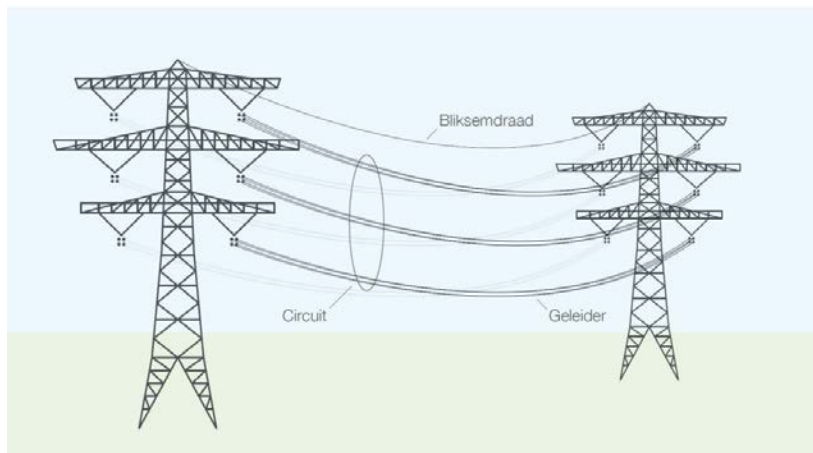
Bovengronds, tenzij

Het elektriciteitsnetwerk wordt de komende jaren fors uitgebreid en, onder andere als gevolg van de energietransitie, steeds zwaarder belast. Betrouwbare nieuwe 220/380 kV-hoogspanningsverbindingen met de hoogste transportcapaciteit zijn noodzakelijk om toekomstige opgaven en veranderingen goed aan te kunnen. TenneT heeft de wettelijke taak om een betrouwbare elektriciteitsvoorziening te waarborgen. Omdat ondergrondse hoogspanningsverbindingen op 220/380 kV-spanningsniveau de betrouwbaarheid van het elektriciteitsnet negatief beïnvloeden, worden nieuwe 220/380 kV-hoogspanningsverbindingen in beginsel bovengronds aangelegd. Dit 'bovengronds, tenzij' principe is ook verwoord in de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) en het ontwerp Programma Energie Hoofdstructuur (PEH) (zie ook paragraaf 2.4). Bovengrondse hoogspanningslijnen bieden een hoge leveringszekerheid en stabiliteit in de stroomvoorziening. Ze zijn minder storingsgevoelig, gemakkelijker te inspecteren en sneller te herstellen bij eventuele storingen. Daar staat tegenover dat ondergrondse 380 kV-kabels storingsgevoeliger zijn, nadelige effecten hebben op de stabiliteit van het net en een veel langere reparatietijd hebben.

Een ondergrondse aanleg van een nieuwe 220 of 380 kV-hoogspanningsverbinding is alleen in uitzonderlijke gevallen te overwegen. Namelijk wanneer een bovengrondse 220/380kV-hoogspanningsverbinding leidt tot onaanvaardbare hinder, beperkingen of veiligheidsrisico's voor functies en opgaven van (inter)nationaal belang (beperkend voor luchthavens, grote kanalen, rivieren, spoorlijnen, bestaande 220/380kV-hoogspanningsverbindingen, Natura 2000-gebieden en UNESCO Werelderfgoederen) waardoor een verbinding op een bepaalde locatie niet maakbaar is en/of er geen vergunning verleend kan worden. In dergelijke gevallen kan een ondergrondse aanleg op delen van een nieuwe 220/380kV-hoogspanningsverbinding worden overwogen. Voorwaarde hierbij is dat er geen andere realistische bovengrondse oplossingen mogelijk zijn, en dat uit elektrotechnisch onderzoek blijkt dat een ondergrondse verbinding gerechtvaardigd is vanuit het oogpunt van leveringszekerheid, betrouwbaarheid, operationele aspecten en meerkosten.

Twee of vier circuits

De voorgenomen nieuwe verbinding bestaat uit twee of vier circuits (afhankelijk van de eventuele aanlanding van wind op zee in de kop van Noord-Holland). Een circuit bestaat uit drie onafhankelijke stroomvoerende kabels of kabelbundels. De beide circuits hebben elk een transportcapaciteit van 4.000 Ampère. Aan één hoogspanningsmast kunnen twee circuits worden opgehangen: aan beide zijden één. Voor een verbinding van vier circuits zijn twee rijen van masten nodig. Onderstaande figuur geeft een tweecircuitsverbinding weer.



Figuur 2.6 Schematische weergave van vakwerkmasten met aan weerszijden een 380 kV circuit (bron: TenneT)

Masttype Moldau

De hoogspanningsverbinding wordt gerealiseerd met vakwerkmasten met het type 'Moldau'. Deze masten hebben als voordeel dat ze een relatief smalle magneetveldzone en het kleinste ruimtebeslag hebben van alle typen vakwerkmasten. Hierdoor wordt het aantal gevoelige bestemmingen (zoals woningen en scholen) binnen de magneetveldzone beperkt. De mast is circa 58 meter hoog en 30 meter breed.

Figuur 2.7 geeft een impressie van een 380 kV-hoogspanningsverbinding uitgevoerd met twee mastenrijen (vier circuits) met masttype Moldau.



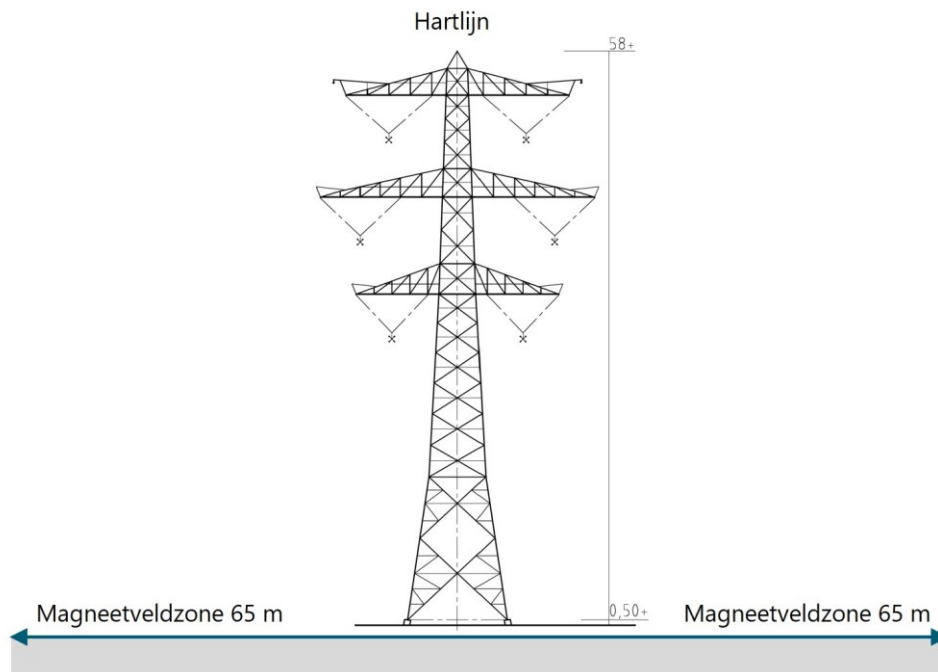
Figuur 2.7 Illustratie van een 380 kV-hoogspanningsverbinding met masttype Moldau op basis van 4 circuits (bron: TenneT)

Draagmasten en trekmasten

Er worden zowel draagmasten als trekmasten geplaatst om de circuits in te hangen. De draagmasten staan meestal op de rechte delen van het tracé en 'dragen' enkel het gewicht van de kabels. Trekmasten trekken de kabels in horizontale richting en staan daarom vaak op de knikken van het tracé.

Magneetveldzone

De magneetveldzone is het gebied aan weerszijden van een hoogspanningsverbinding waarbinnen de jaargemiddelde sterkte van het magneetveld groter is dan 0,4 microtesla. Bij een nieuwe verbinding wordt zoveel als redelijkerwijs mogelijk vermeden dat er nieuwe situaties ontstaan waarin gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone komen te liggen. De standaard Moldau-mast heeft een indicatieve breedte van de magneetveldzone van 2 x 65 meter (vanuit het hart van de mast). Bestaande 380 kV Donau-masten hebben een indicatieve magneetveldzone van 2 x 125 meter. De magneetveldzone van de Moldau-masten is hiermee aanmerkelijk minder. Wel is de indicatieve magneetveldzone van Moldau-masten iets groter dan die van bestaande 380 kV-Wintrack-masten, welke 2 x 50 meter betreft. Onderstaande figuur geeft een schets van de magneetveldzone rondom een Moldau-mast weer.

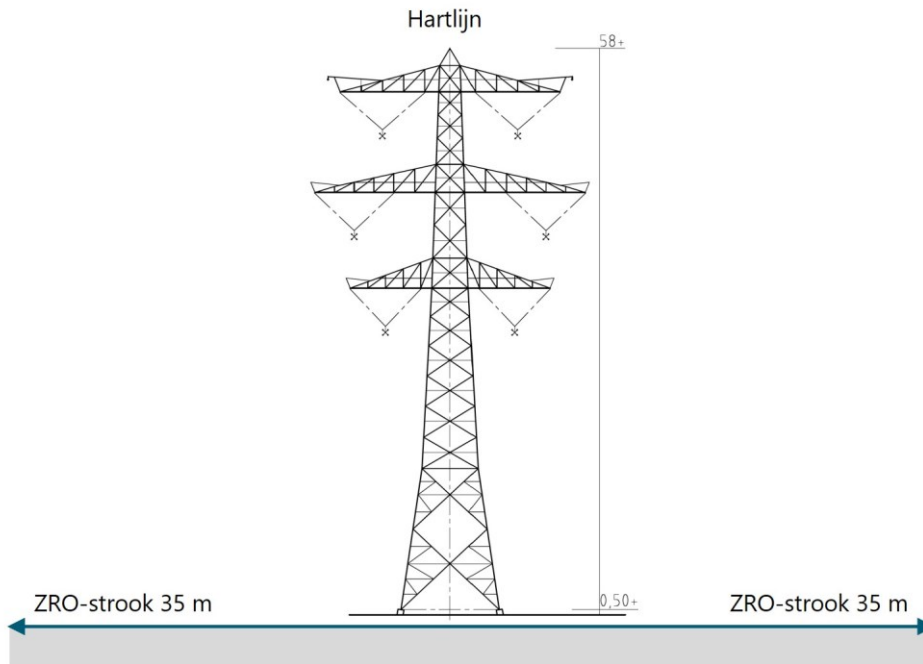


Figuur 2.8 Doorsnede van een Moldau-mast met aan weerszijden de magneetveldzone

Zakelijk recht overeenkomst-strook

Rondom elke hoogspanningsverbinding ligt een strook waar belemmeringen gelden die met een 'zakelijk recht overeenkomst' (ZRO-strook) met de eigenaar van de grond worden vastgelegd. TenneT gebruikt deze strook voor de aanleg en het onderhoud van de nieuwe hoogspanningsverbinding. Het is van belang dat

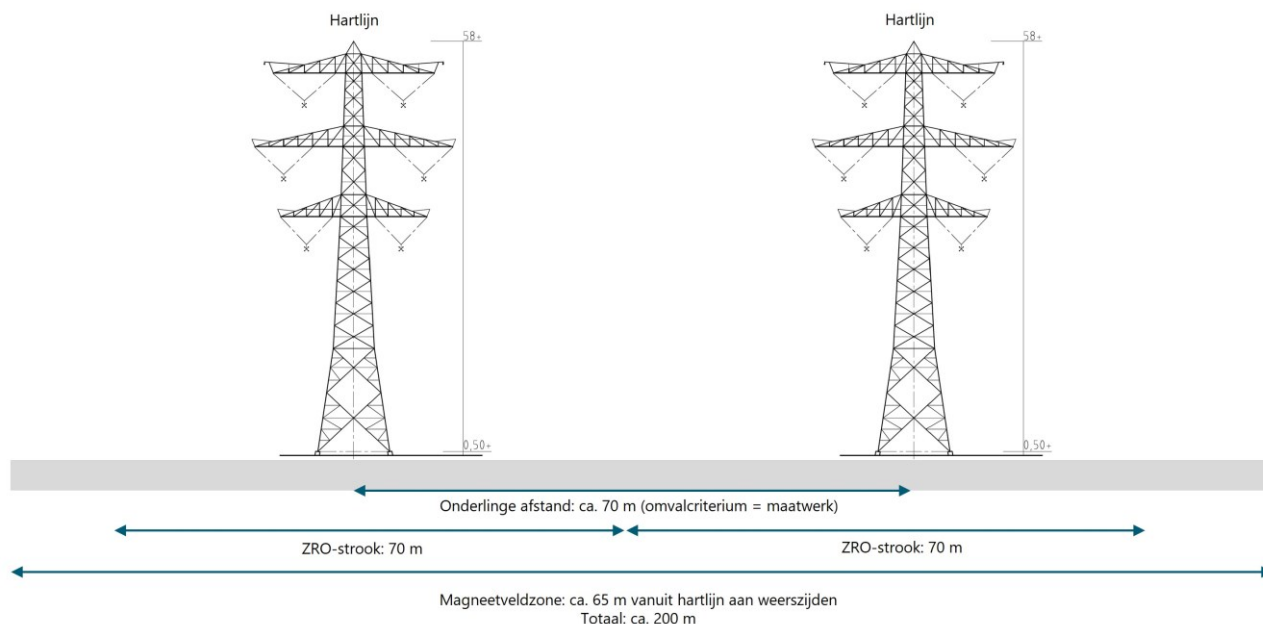
deze strook vrij blijft van obstakels zoals hoge bomen of bouwwerken. De breedte van de strook is afhankelijk van het soort verbinding en het gebruikte masttype. De standaard type Moldau-mast heeft een indicatieve ZRO-breedte van 2 x 35 meter (vanuit het hart van de mast). Onderstaande figuur geeft een schets van de ZRO-strook rondom een Moldau-mast weer.



Figuur 2.9 Doorsnede van een Moldau-mast met aan weerszijden de ZRO-strook

Magneetveldzone en ZRO-strook bij vier circuits

De voorgenomen nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding bestaat uit twee of vier circuits (afhankelijk van de eventuele aanlanding van wind op zee in de kop van Noord-Holland). Bij vier circuits is een bredere strook nodig dan bij twee circuits. Dit komt omdat twee mastenrijen nodig zijn. De magneetveldzone vanuit de hartlijn blijft 65 meter aan weerszijden. Daarnaast moet uitgegaan worden van een onderlinge afstand van de mastenrijen van circa 70 meter. Dit heeft te maken met het omvalcriterium. Mocht in één van de twee mastenrijen een hoogspanningsmast omvallen is met deze afstand geborgd dat deze niet op de andere mastenrij valt. De 70 meter is in deze fase indicatief en kan dus nog wijzigen. In totaal is de benodigde breedte circa 200 meter. Figuur 2.10 geeft een schets van de benodigde ruimte bij twee mastenrijen.



Figuur 2.10 Doorsnede van de benodigde ruimte bij twee mastenrijen

2.3.3 Ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding

Het nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsstation moet worden aangesloten op het bestaande station Middenmeer150. Voor deze aansluiting moet een ondergrondse 150 kV-verbinding (met vier circuits) tussen beide stations gerealiseerd worden. Nieuwe hoogspanningsverbindingen van 150 kV en lager worden doorgaans ondergronds aangelegd vanwege het kleinere (vaak druk bewoonde) gebied dat ze van elektriciteit voorzien, de beperktere afstanden die de stroom moet afleggen en simpelweg de lagere spanningsniveaus. In tegenstelling tot ondergrondse verbindingen van 380 kV, zijn de nadelige effecten (op bijvoorbeeld de stabiliteit van het netwerk) van een ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding kleiner en daarom goed te mitigeren.

De aanleg van de 150 kV-verbindingen is in beginsel via een open ontgraving. Hierbij wordt de grond afgegraven en worden de kabels in de afgegraven sleuf gelegd. Hierna wordt de afgegraven grond weer in de oorspronkelijke opbouw teruggeplaatst (zie figuur 2.11). Indien nodig kunnen horizontaal gestuurde boringen (horizontal directional drilling, ook wel HDD-boringen) worden toegepast voor de aanleg van de kabels om obstakels te vermijden (figuur 2.12).

De afstand tussen het nieuwe 380 /150 kV-hoogspanningsstation en het bestaande station Middenmeer150 is bepalend voor de lengte van de kabelverbinding. Door het lagere spanningsniveau (150 kV in plaats van 380 kV) zijn meer en dikkere kabels nodig dan bij de bovengrondse 380 kV-verbinding om dezelfde hoeveelheid energie te transporteren. Figuur 2.13 laat een indicatieve doorsnede zien van de benodigde kabelstrook voor de 150 kV-verbinding. Er zijn circa 24 kabels (3 per circuit) nodig om de elektriciteit te

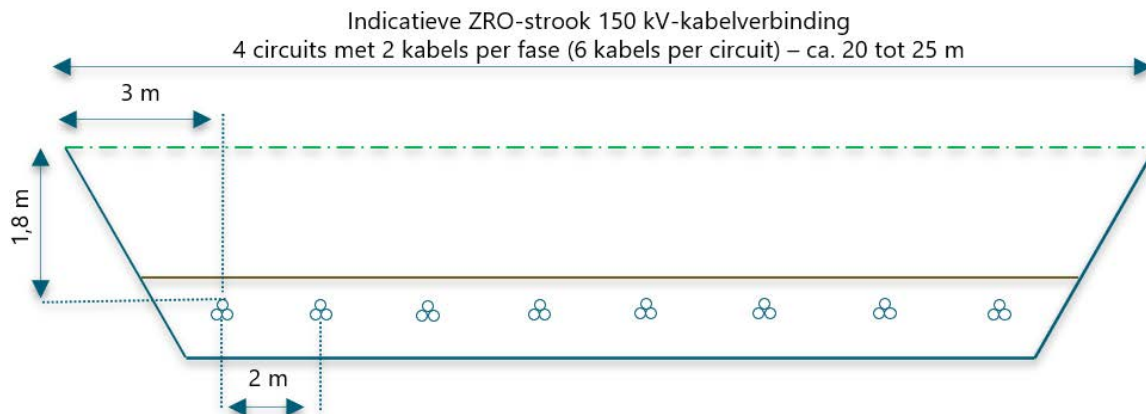
transporteren. De onderlinge afstand tussen de circuits bedraagt circa 2 meter. Dit leidt tot een strook met een breedte van circa 20 tot 25 meter. Dit is tevens de breedte van de ZRO-strook. Tijdens de aanlegfase is deze strook breder om de werkzaamheden uit te kunnen voeren. Een langere verbinding heeft hierdoor een aanzienlijk ruimtebeslag tot gevolg.



Figuur 2.11 Aanleg van een kabelverbinding in open ontgraving (bron: TenneT)



Figuur 2.12 Aanleg van een kabelverbinding door middel van een gestuurde (HDD) boring (bron: TenneT)



Figuur 2.13 Indicatieve ZRO-strook 150 kV-kabelverbinding

2.4 Samenhang met andere projecten en programma's

De energietransitie versnelt en heeft in groeiende mate een impact op de beschikbare ruimte in Nederland. De nieuwe 380 kV-verbinding is dan ook niet het enige project dat in de regio speelt. Het project heeft raakvlakken met verschillende andere projecten en programma's van zowel TenneT, het ministerie van EZK, de provincie Noord-Holland en ontwikkelingen die in de maatschappij plaatsvinden. Onderstaand wordt een selectie van projecten en programma's op nationaal en provinciaal niveau beschreven:

- Nationale Omgevingsvisie, Nota Ruimte en Programma Nationale Omgevingsvisie Extra (NOVEX);
- Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK en pMIEK);
- Programma Energiehoofdstructuur;
- Ruimtelijke Voorstel Noord-Holland;
- Ontwikkelperspectief Noord Holland Noord;
- RES Noord-Holland Noord en RES Noord-Holland Zuid;
- ontwikkeling van windenergie op zee ten behoeve van de verduurzaming van de elektriciteitsvoorziening, wat bijdraagt aan de verduurzaming van de industrie;
- lopende en aankomende TenneT-projecten;
- ontwikkelingen regionaal netbeheerder Liander;
- de uitrol van een landelijk waterstofnetwerk en investeringen in nieuwe waterstoffabrieken;
- Provinciaal Programma Landelijk Gebied (PPLG).

NOVI, Programma NOVEX en Nota ruimte

De Nationale Omgevingsvisie (NOVI)⁷ is een langetermijnvisie van het Rijk op de ruimtelijke ordening in Nederland. De NOVI verbindt diverse maatschappelijk opgaven die allemaal om ruimte vragen. Het doel van de NOVI is het versterken van de omgevingskwaliteit met inbegrip van de keuzes en afwegingen die voortkomen uit de verschillende opgaven. De NOVI beschrijft ook inrichtingsprincipes voor de inpassing van nieuwe elektriciteitsinfrastructuur op land. Deze zijn nader uitgewerkt in het Programma

⁷ Zie: <https://www.denationaleomgevingsvisie.nl/actueel/over+de+novi/nationale+omgevingsvisie+in+het+kort/default.aspx>

Energiehoofdstructuur, wat een thematische uitwerking van de NOVI is (zie 'Programma Energiehoofdstructuur' hieronder). Het programma Nationale Omgevingsvisie Extra (NOVEX) heeft als doel om de uitvoering van de NOVI te versnellen. Het scherpt de NOVI aan en beschrijft de stappen die genomen moeten worden om tot de uitvoering te komen. In het Programma NOVEX komt elke provincie met een voorstel van de verdeling van ruimteclaims van de verschillende nationale en decentrale opgaven, met behoud of versterking van de ruimtelijke kwaliteit. Binnen deze context speelt het project 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord. Ook dit project vraagt ruimte. Daarom is een integrale kijk op de ruimte nodig en wordt ook in dit project gezocht naar mogelijkheden om opgaven mee te koppelen of te combineren. Naast het provinciale niveau gebeurt dit ook voor een aantal specifieke gebieden. Voor de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord zijn de NOVEX Metropoolregio Amsterdam (MRA) en de NOVEX Noordzeekanaalgebied (NZKG) relevant.

In het coalitieakkoord (2021) heeft het kabinet afgesproken om de Nationale Omgevingsvisie aan te scherpen. Deze aangescherpte NOVI wordt de nieuwe Nota Ruimte.

Meerjarenprogramma Infrastructuur & Klimaat

In het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie & Klimaat (MIEK)⁸ werkt de overheid samen met industrie, energieproducenten en netbeheerders om projecten voor de infrastructuur van energie en grondstoffen te versnellen. Dit zijn projecten die belangrijk zijn voor de verduurzaming van de industrie, gebouwde omgeving, landbouw en mobiliteit en voor de realisatie van windenergie op zee. De projecten binnen het MIEK komen voort uit de energiestrategieën van de zes Nederlandse industriële clusters⁹. De 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord is opgenomen in de energiestrategie van het cluster Noordzeekanaalgebied en het MIEK-overzicht. Het MIEK gaat verder in het Nationaal Programma Verduurzaming Industrie¹⁰. Daarnaast heeft het MIEK een provinciaal uitvoeringsprogramma, het pMIEK. Het pMIEK Noord-Holland Noord en het pMIEK en Noord-Holland Zuid bundelen de concrete projecten en benoemen expliciete acties, betrokken partijen en trekker(s) per project.

Programma Energiehoofdstructuur

Het Programma Energiehoofdstructuur (PEH)¹¹ is een thematische uitwerking van de NOVI richt zich op de benodigde ruimte voor de nationale onderdelen van het energiesysteem op land. Het PEH laat zien welke (en waar) nieuwe nationale energieinfrastructuur nodig is richting een klimaatneutraal energiesysteem in 2050. Het programma ziet bovendien op nationale kaders om zorgvuldig om te gaan met de ruimte, en de interactie tussen energieinfrastructuur en thema's als natuur, cultureel erfgoed en leefbaarheid. Zo beschrijft het PEH inrichtingsprincipes voor de aanleg van elektriciteitsinfrastructuur. Hieronder vallen principes als de (in beginsel) bovengrondse aanleg van 380 kV-verbindingen en de toepassing van een zoveel als redelijkerwijs mogelijke rechtstand voor nieuwe hoogspanningsverbindingen.

⁸ Zie: <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-7b2edb5f512b6885ff9cd12e5cc5c2fd9bd1b12c/pdf>

⁹ Vanuit het Cluster Energie Strategieën (CES)

¹⁰ Zie: <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-07acdbae5ba8a52eb16790dd4206458f754a6491/pdf>

¹¹ Zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/peh>

Ruimtelijk Voorstel Noord-Holland

Vooruitlopend op het definitieve voorstel van de provincie Noord-Holland voor de verdeling van de ruimteclaims in het kader van programma NOVEX is in februari 2024 het document 'op weg naar een Ruimtelijk Voorstel' gepubliceerd¹². Dit document is bedoeld als een uitnodiging om met elkaar in gesprek te gaan over de toekomst van Noord-Holland. Het Ruimtelijk Voorstel heeft daarmee ook geen formele juridische status. Het geeft wel richting aan de besluitvorming en aan de onderzoeken en andere activiteiten die nog verricht moeten worden om de keuzes zorgvuldig en goed onderbouwd te kunnen maken. In het hoofdstuk 'Ruimte maken voor energie en duurzame economie' geeft het Ruimtelijk Voorstel een toelichting op de ruimtevraag van een duurzaam energiesysteem in Noord-Holland, waaronder de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord.

Ontwikkelperspectief Noord-Holland Noord

In 2023 is de provincie Noord-Holland gestart met het ontwikkelperspectief Noord-Holland Noord. Doel hiervan is een bovenregionale en integrale visie op het gebied vast te stellen (de regio's Alkmaar, West-Friesland en de Kop van Noord-Holland). In 2024 wordt het Ontwikkelperspectief samen met gemeenten, Hoogheemraadschap en belangenorganisaties vormgegeven. Het eerste resultaat van het ontwikkelperspectief is een analysedocument¹³ wat is gebruikt als input voor het bovengenoemde Ruimtelijk Voorstel. In het analysedocument draagt de provincie vier actuele en urgente thema's aan:

1. zoetwaterbeschikbaarheid en waterveiligheid;
2. energienetwerken;
3. transitie landelijk gebied (landbouw en natuur);
4. leefbare steden en regio's (woningbouw, mobiliteit, economie, voorzieningenniveau, brede welvaart, gezonde leefomgeving).

Dit project raakt aan deze vier thema's, waardoor het integraal bekijken van de opgave in relatie tot de omgeving in Noord-Holland noodzakelijk is.

RES Noord-Holland Noord en RES Noord-Holland Zuid

Hoeveel en waar grootschalig zonne- en windenergie opwekt gaat worden staat in de Regionale Energiestrategie, of kortweg RES. Gemeenten, provincies en waterschappen stelden 30 energieregio's in Nederland samen die elk inmiddels een RES 1.0 maakten. In elke regio werken gemeenten, provincies en waterschappen samen met inwoners, bedrijfsleven, netbeheerders, energiecoöperaties en maatschappelijke organisaties. De 30 regio's zijn nu bezig met de uitvoering van de RES 1.0 en waar nodig een herijking RES 2.0. Noord-Holland is opgedeeld in twee RES-regio's, Noord-Holland Noord en Noord-Holland Zuid. Beide RES-regio's overlappen met het zoekgebied voor de 380 kV-netuitbreiding. Het project draagt bij aan het realiseren van de RES-doelstellingen doordat het uitbreiden van het 380 kV net zorgt voor extra capaciteit om de RES-ontwikkelingen in Noord-Holland te faciliteren.

¹² Zie: https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Ruimtelijke_inrichting/Projecten/Ruimtelijk_voorstel

¹³ Zie: https://www.noord-holland.nl/Actueel/Archief/2023/December_2023/Analysedocument_Ontwikkelperspectief_Noord_Holland_Noord

Ontwikkeling windenergie op zee

Het Rijk verwacht dat tussen 2031 en 2040 circa 29 GW extra windenergie op zee (50 GW in totaal) gerealiseerd en aangeland wordt als tussendoel naar een totaal van circa 70 GW in 2050. Er heeft nog geen besluitvorming plaatsgevonden over waar deze aanlandingen gerealiseerd worden. In het voorjaar van 2023 is het programma Verbindingen Aanlandingen Wind op Zee 2031-2040 ([programma VAWOZ](#)) gestart. In februari 2024 is de concept-NRD¹⁴ gepubliceerd. Dit programma brengt kansrijke aanlandlocaties in beeld voor windmolenparken op zee die in de periode 2031 – 2040 worden ontwikkeld. In dit programma worden ook aanlandlocaties in de Kop van Noord-Holland, het Noordzeekanaalgebied en Zaanstreek-Waterland overwogen. De verwachting is dat de Minister voor Klimaat en Energie eind 2025 op basis van het programma VAWOZ beslist of er een ruimtelijke procedure start voor één of meerdere aanlandingen van wind op zee in de Kop van Noord-Holland. Als besloten wordt een procedure te starten voor één of meerdere aanlandingen van wind op zee in de Kop van Noord-Holland, dan is er een nut en noodzaak voor twee extra 380 kV-circuits in de vorm van een tweede lijn van masten, een nieuw converterstation en mogelijk een elektrolysefabriek (zie ook het kader in paragraaf 1.2).

Lopende en aankomende TenneT-projecten

TenneT is op verschillende plaatsen in Noord-Holland bezig met het uitbreiden van het 150 kV-hoogspanningsnetwerk. Zo wordt er in het project 150 kV Netuitbreiding Noord Holland¹⁵ gewerkt aan een nieuwe ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding tussen Beverwijk en Oterleek en wordt een nieuw 150 kV-hoogspanningsstation gebouwd in Beverwijk. In het project 150 kV netversterking Kop van Noord-Holland¹⁶ is een nieuw 150 kV-hoogspanningsstation in Middenmeer gebouwd en zijn/worden vier ondergrondse verbindingen aangelegd. Ook werken Liander en TenneT samen aan een technische oplossing voor een nieuw 150kV-station in Boekelermeer. Een locatiestudie voor de nieuwbouw van 150kV-station Hollands Kroon wordt voorbereid. Ondanks deze uitbreidingen en versterkingen van het 150 kV-hoogspanningsnetwerk is de 380 kV-hoogspanningsverbinding noodzakelijk. Bovengenoemde projecten bevinden zich in verschillende fasen van ontwikkeling.

Naast de verkenning in het kader van de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord, lopen ook andere verkenningen voor de inpassing van nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbindingen, zoals 380 kV Viervelaten-Ens en 380 kV Diemen-Lelystad-Ens. Deze projecten hebben geen overlap met het zoekgebied voor de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord.

Ontwikkelingen regionale netbeheerder Liander

Liander is in Noord-Holland Noord (en andere delen van Nederland) verantwoordelijk voor het lokale distributienet op laag- en middenspanningsniveau. Ook Liander investeert in het elektriciteitsnetwerk in Noord-Holland. Zo investeren zij in het zoekgebied de komende jaren in onder- en regelstations in Middenmeer, de Weel, Alkmaar, Purmerend en Oostzaan. Omdat het lokale distributienet van Liander is aangesloten op het hoogspanningsnet van TenneT werken beide partijen nauw samen.

¹⁴ Zie: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2024-03/Concept-notitie-reikwijdte-en-detailniveau-programma-VAWOZ-2031-2040.pdf>

¹⁵ Zie: <https://www.tennet.eu/nl/projecten/netuitbreiding-noord-holland>

¹⁶ Zie: <https://www.tennet.eu/nl/projecten/netversterking-kop-van-noord-holland>

Uitrol van landelijk waterstofnetwerk

De realisatie van een landelijk transportnet voor waterstof¹⁷ is van belang voor de ontwikkeling van een duurzame waterstofketen en daarmee ook de verduurzaming van het Nederlandse energie- en grondstoffenverbruik. Het transportnet is het verbindende element tussen productie, opslag en gebruik van waterstof. Een waterstofketen van productie, opslag en gebruik kan mogelijk een rol spelen in het voorkomen van netcongestie die ontstaat door weersafhankelijke elektriciteitsproductie¹⁸. In Noord-Holland zijn er ambities voor productie en transport van waterstof, met name in Den Helder en het Noordzeekanaalgebied. In het Noordzeekanaalgebied is in september 2022 gestart met de ruimtelijke procedure voor het Waterstofnetwerk Noordzeekanaalgebied¹⁹. Daarnaast kijkt programma VAWOZ naar het aan land brengen van windenergie op zee in de vorm van waterstof. Hiervoor onderzoeken zij kansrijke locaties voor een elektrolysefabriek op land.

Provinciaal Programma Landelijk Gebied (PPLG)

De provincie Noord-Holland heeft haar visie op het landelijk gebied vastgelegd in het Provinciaal Programma Landelijk Gebied 'Buitengewoon Noord-Holland'²⁰. Hierin staan de opgaven en doelen uitgewerkt om het landelijk gebied in Noord-Holland leefbaar, gezond en mooi te houden. Centraal in de PPLG staan de nationale opgaven omtrent biodiversiteit, stikstof, water en bodem, klimaat en het perspectief voor de landbouw. Verder bevat het een uitwerking van de provinciale doelstellingen voor het landelijk gebied op de thema's landschap, erfgoed en recreatie. Het PPLG biedt handvaten om de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord te ontwikkelen in samenhang met de opgaven die spelen het landelijke gebied. Daarnaast heeft het project mogelijk effecten (positief of negatief) op bijvoorbeeld biodiversiteit. In de milieueffectenstudie worden daarom de effecten op (onder andere) deze thema's onderzocht.

¹⁷ Zie: <https://nationaalwaterstofprogramma.nl/inspiratie/2444173.aspx>

¹⁸ Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/12/21/eindrapport-systeemintegratie-wind-op-zee-2030-2040>

¹⁹ Zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/waterstofnetwerk-nzkg>

²⁰ Zie: https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Landelijk_gebied/Provinciaal_Programma_Landelijk_Gebied_PPLG

3. Alternatievenontwikkeling op hoofdlijnen

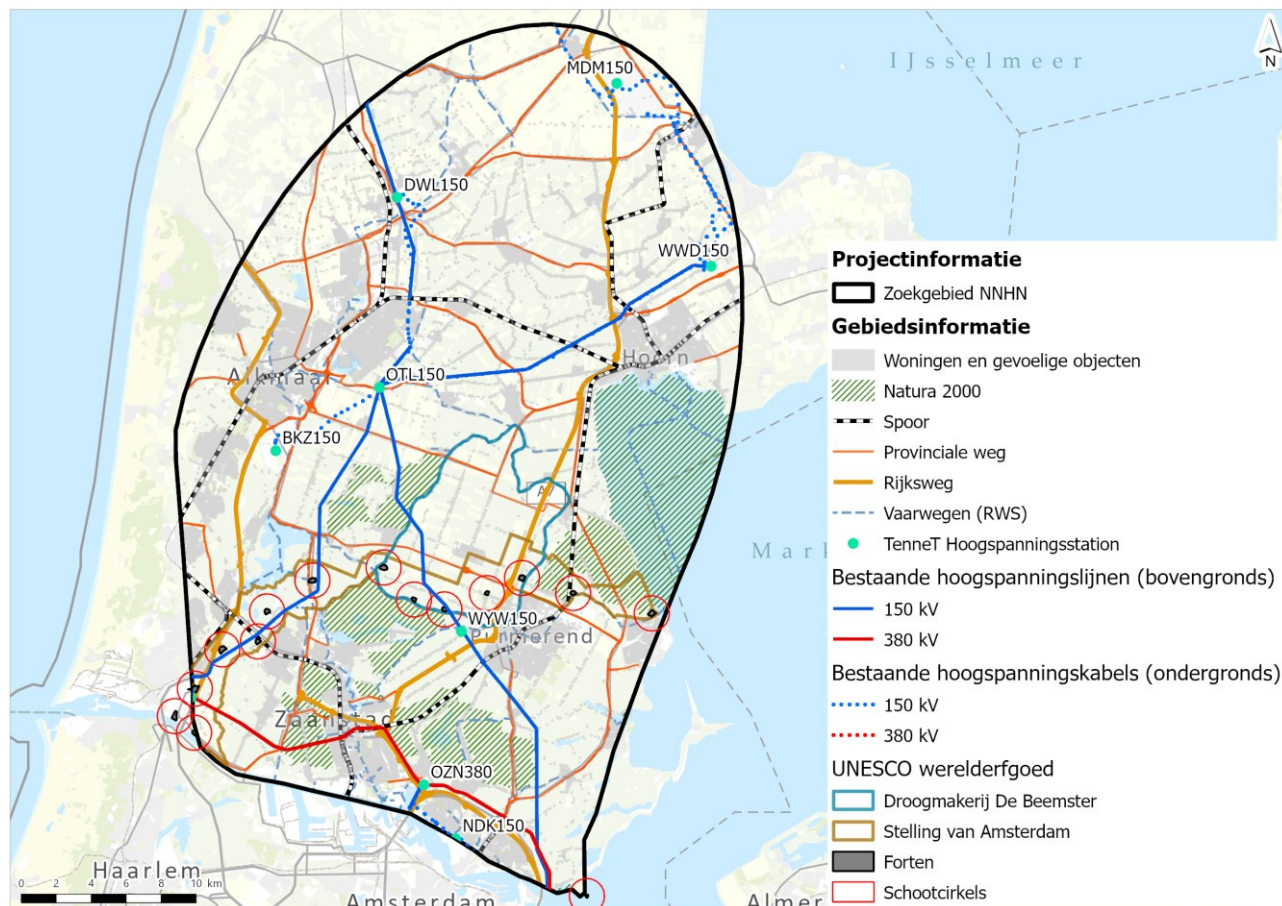
Dit hoofdstuk beschrijft het proces van de alternatievenontwikkeling op hoofdlijnen. Paragraaf 3.1 geeft een globaal overzicht van de kenmerken en waarden van het zoekgebied die relevant zijn voor de alternatievenontwikkeling. Paragraaf 3.2 beschrijft de stappen in de alternatievenontwikkeling op hoofdlijnen. Tot slot beschrijft paragraaf 3.3 wat er in elke stap is gebeurd. Een uitgebreide toelichting van de alternatievenontwikkeling is te lezen in de NOA, bijlage 2 bij de concept-NRD. Hierin staat ook een compleet overzicht van de technische uitgangspunten die gehanteerd zijn bij de ontwikkeling van de onderzoeksalternatieven. In hoofdstuk 4 zijn de onderzoeksalternatieven beschreven.

Wat is een onderzoeksalternatief in deze NRD-fase?

Bij het opstellen van een milieueffectrapport is het belangrijk dat alle onderscheidende alternatieven die redelijkerwijs mogelijk zijn, worden beschouwd. Deze set van alternatieven noemen we de onderzoeksalternatieven. Een onderzoeksalternatief bestaat uit een locatie waarbinnen ruimte is om een hoogspanningsstation te bouwen, of uit een corridor waar ruimte is om een hoogspanningsverbinding te bouwen. De onderzoeken in de MER- en IEA-fase brengen de informatie in beeld waarmee de alternatieven goed beoordeeld en integraal afgewogen kunnen worden. Op basis van deze informatie komen de Ministers tot een voorkeursbeslissing (zie projectprocedure in 1.3 en 7.1), waaruit volgt welk alternatief de voorkeur heeft: het voorkeursalternatief. Dat alternatief wordt vervolgens in de planuitwerkingsfase (project-MER) in meer detail uitgewerkt en onderzocht.

3.1 Relevante kenmerken en waarden van het zoekgebied

Figuur 3.1 laat een selectie van de ruimtelijke kenmerken van het zoekgebied zien die aan de basis hebben gestaan van de alternatievenontwikkeling. De kaart toont de belangrijkste (spoor)weginfrastructuur, het bestaande hoogspanningsnet, de Natura 2000-gebieden en de UNESCO Werelderfgoederen Hollandse Waterlinies (met onder andere de Stelling van Amsterdam) en Droogmakerij de Beemster in het zoekgebied. Daarnaast zijn de contouren van de woningen en andere gevoelige objecten, zoals kinderdagverblijven en ziekenhuizen, te zien in het grijs. Een uitgebreide beschrijving van de relevante kenmerken en waarden van het zoekgebied is te lezen in de NOA (bijlage 2).

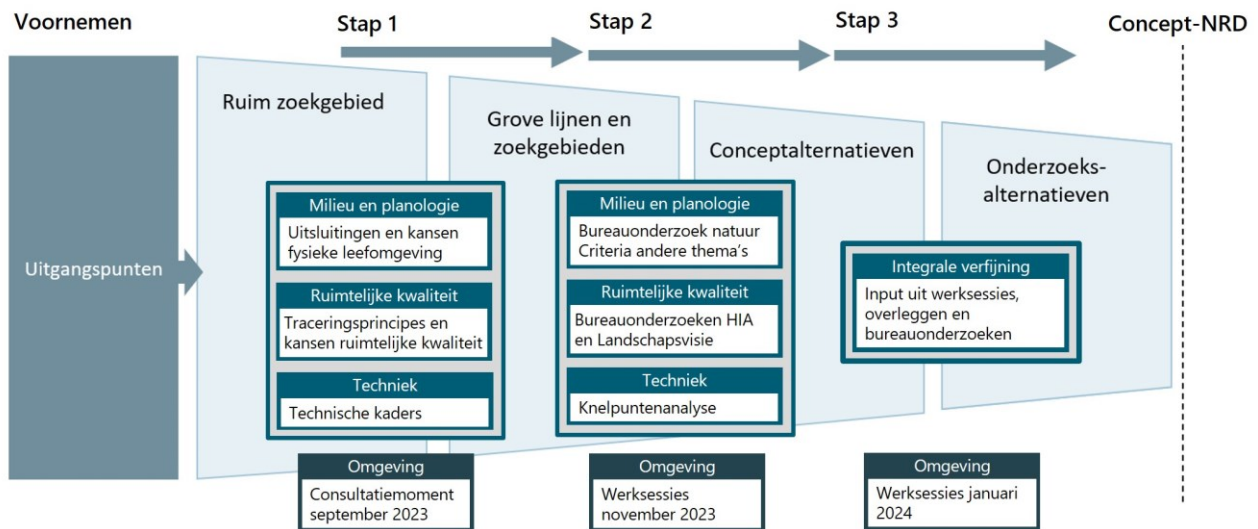


Figuur 3.1 Selectie van relevante kenmerken en waarden in het zoekgebied

3.2 Proces alternatievenontwikkeling

Figuur 3.2 toont het proces van de alternatievenontwikkeling in de NRD-fase in drie stappen:

- 1 de ontwikkeling van zoekgebieden en grove lijnen;
- 2 de ontwikkeling van conceptalternatieven;
- 3 de ontwikkeling van onderzoeksalternatieven.

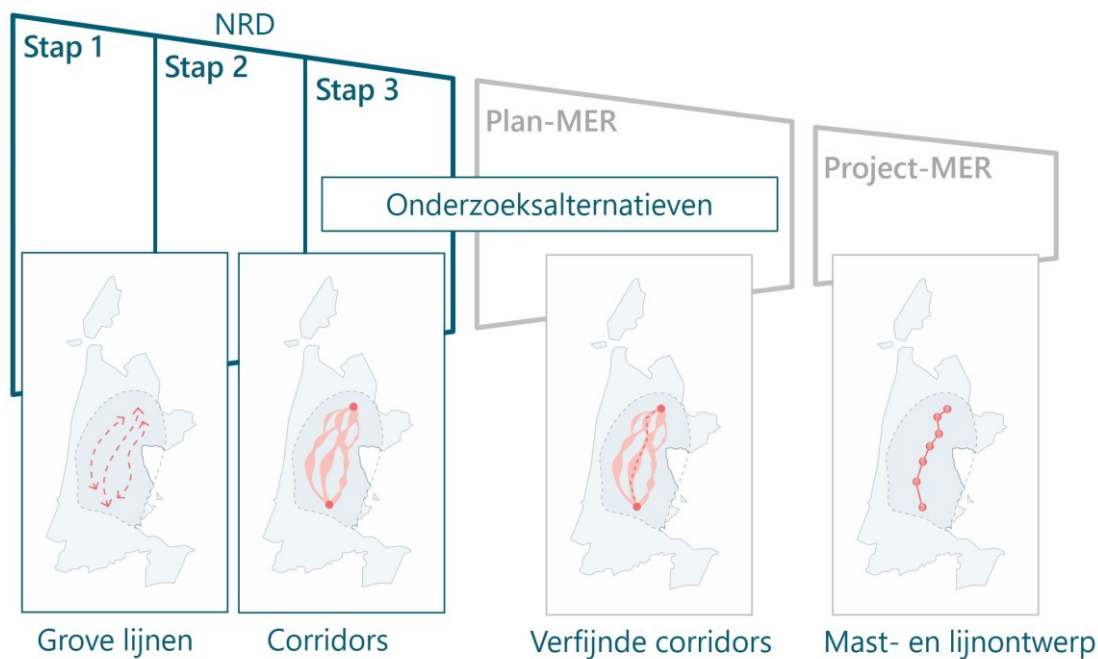


Figuur 3.2 Visualisatie stappenplan ontwikkeling onderzoeksalternatieven

Deze drie stappen vormen samen een trechter van grof naar fijn. In elke stap is een verdieping gemaakt op de vorige stap. Dit hebben we gedaan op basis van de invalshoeken milieu en planologie, ruimtelijke kwaliteit en techniek. Deze invalshoeken worden gevoed vanuit:

- de bureauonderzoeken (HIA, landschapvisie, technische knelpuntenanalyse en bureauonderzoek ecologie);
- de werksessies met de omgeving.

Stap 1 tot en met stap 3 van de alternatievenontwikkeling vinden plaats in de NRD-fase en leiden tot de onderzoeksalternatieven. De uiteindelijke onderzoeksalternatieven worden onderzocht in het plan-MER en de IEA. Na de keuze van een voorkeursalternatief (na de voorkeursbeslissing), wordt dit alternatief nader uitgewerkt en onderzocht in het project-MER. Figuur 3.3 illustreert dit proces en laat zien tot welk detailniveau de alternatieven (in dit geval voor de hoogspanningsverbinding) per fase zijn uitgewerkt.



Figuur 3.3 Stappen in de alternatievenontwikkeling, met de drie stappen in de NRD-fase, de verfijning in het plan-MER en de uitwerking in het project-MER. NB de doorlooptijd van de fases correspondeert niet met de grootte van de blokken

3.3 Stappen in de alternatievenontwikkeling

Onderstaand wordt per stap beschreven wat er in de alternatievenontwikkeling is gebeurd.

Stap 1: zoekgebieden en grove lijnen

In de eerste stap zijn zoekgebieden voor de hoogspanningsstations en grove lijnen voor de hoogspanningsverbindingen ontwikkeld op basis van:

- kansen en belemmeringen in het zoekgebied. Door middel van projectspecifieke data zijn harde belemmeringen, zoals woonkernen, in kaart gebracht en uitgesloten. Vanuit hier zijn kansrijke mogelijke routes voor de kabelverbindingen en locaties voor de stations verkend;
- technische en planologische uitgangspunten vanuit wet- en regelgeving en de programma's van eisen (PvE's) van TenneT. Een compleet overzicht van de uitgangspunten is te vinden in de NOA. Voorbeelden van uitgangspunten zijn:
 - rekening houden met omgevingshinder (bijvoorbeeld het aanhouden van een zone van 65 meter vanaf het hekwerk van een hoogspanningsstation);
 - voldoende afstand (tiphoogte) tot windturbines en belangrijke kabels en leidingen;
 - zo veel mogelijk vermijden van effecten op milieuaspecten zoals natuur, cultuurhistorie, waterkeringen en infrastructuur;
- ontwerpprincipes vanuit de invalshoeken milieu en planologie, ruimtelijke kwaliteit en techniek. Een voorbeeld van een ontwerpprincipe vanuit ruimtelijke kwaliteit is 'bundelen met infrastructuur van

vergelijkbare aard en schaal'.

Samen met gemeenten, de provincie, waterschappen en natuur- en landschapsorganisaties hebben we de grove lijnen en zoekgebieden besproken, aangepast en aangevuld. Dit is input geweest voor de stap naar conceptalternatieven. In de NOA (bijlage 2) geven we een uitgebreide toelichting op het resultaat van deze stap, inclusief kaartmateriaal.

Stap 2: conceptalternatieven

Tijdens de tweede stap hebben we de zoekgebieden en grove lijnen verder uitgewerkt naar verfijnde zoekgebieden voor de hoogspanningsstations en corridors voor de hoogspanningsverbinding(en). Dit hebben we gedaan op basis van de input uit de werksessies en eerste inzichten uit bureauonderzoeken die horen bij de invalshoeken milieu en planologie, techniek en ruimtelijke kwaliteit.

Op basis van de input uit de bureauonderzoeken is in stap 2 onderscheid gemaakt tussen uitsluitende en sturende ontwerpprincipes:

- **uitsluitende ontwerpprincipes** raken aan haalbaarheid en maakbaarheid van een verbinding of station. Een verbinding of station moet binnen een alternatief niet op voorhand niet technisch uitvoerbaar of niet vergunbaar zijn;
- **sturende ontwerpprincipes** zijn voorkeuren waar tijdens de alternatievenontwikkeling zoveel mogelijk rekening mee is gehouden. Hiervoor geldt dat de effecten van een hoogspanningsstation of verbinding worden onderzocht in het plan-MER.

Onderstaande tabel laat voorbeelden zien van uitsluitende en sturende ontwerpprincipes binnen de drie invalshoeken. Een volledig overzicht van de uitsluitende en sturende ontwerpprincipes per invalshoek is opgenomen in de NOA (bijlage 2).

	Milieu en planologie	Ruimtelijke kwaliteit	Techniek
Uitsluitende ontwerpprincipes	- vermijden van woonkernen	- geen, omdat het op voorhand niet leidt tot een niet maakbare of niet haalbare situatie	- minimale oppervlakte stations - minimale breedte voor verbinding - vermijden van scherpe hoeken
Sturende ontwerpprincipes	- zoveel mogelijk vermijden van Natura-2000, NNN, UNESCO, waterkeringen en windturbines	- zoveel mogelijk bundeling met bestaande infrastructuur - zoveel mogelijk volgen van het landschappelijk hoofdpatroon	- zoveel mogelijk rechte lijnen - rekening houden met afstand tot spoorwegen

Tabel 3.1 Voorbeelden uitsluitende en sturende ontwerpprincipes binnen de drie invalshoeken

Op basis van de sturende en uitsluitende ontwerpprincipes zijn binnen de zoekgebieden voor de hoogspanningsstations concretere zoekgebieden ingetekend. Ten opzichte van stap 1 zijn geen zoekgebieden afgevallen, maar zijn er op verschillende plekken locaties bijgekomen vanuit de werksessies. De grove lijnen zijn op verschillende plekken aangepast of afgevallen. Bijvoorbeeld door een optelsom vanuit technische onwenselijkheid, een risico voor de vergunbaarheid vanuit milieu en/of een niet wenselijke route vanuit ruimtelijke kwaliteit. Ook de input vanuit de werksessies is hierin meegenomen. In de NOA (bijlage 2) geven we een uitgebreide toelichting op het resultaat van deze stap, inclusief kaartmateriaal.

Stap 3: onderzoeksalternatieven

In de derde en laatste stap hebben we de conceptalternatieven verder uitgewerkt naar onderzoeksalternatieven. De onderzoeksalternatieven zijn stationslocaties waarbinnen (ruim) voldoende ruimte is voor de hoogspanningsstations en corridors waarbinnen voldoende ruimte is voor de hoogspanningsverbinding(en). Ook in deze stap hebben we de alternatieven verfijnd op basis van de drie invalshoeken (fysieke leefomgeving, ruimtelijke kwaliteit en techniek) en op basis van de resultaten van de bureauonderzoeken en het doorlopen omgevingsproces. Zo is de begrenzing van de conceptalternatieven voor de hoogspanningsstations op verschillende plaatsen aangepast en zijn de corridors op een aantal plekken breder of smaller gemaakt. In de NOA (bijlage 2) geven we een uitgebreide toelichting op het resultaat van deze stap, inclusief kaartmateriaal.

Werksessies

Om de omgeving vroegtijdig te betrekken zijn een aantal werksessies georganiseerd met verschillende stakeholders, betreffende: Ministerie van EZK, provincie Noord-Holland, de 28 gemeenten in het zoekgebied, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Waterschap Amstel, Gooi en Vechtstreek, Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE), Natuurmonumenten, Landschap Noord-Holland en Natuur en Milieufederatie Noord-Holland.

In het proces van alternatievenontwikkeling hebben deze partijen belangrijke gebiedsinformatie kunnen aanleveren die is gebruikt in de alternatievenontwikkeling. Ook hebben zij hun voorkeuren, bezwaren en zorgen geuit, en zijn voorstellen voor aanpassingen aan de alternatieven op kaart ingetekend. Bijvoorbeeld het verschuiven van een corridor of stationslocatie vanwege een toekomstige woningbouwontwikkeling. De input van de werksessies is onderdeel van elke doorlopen stap in de alternatievenontwikkeling.

In september 2023 heeft een eerste consultatiemoment plaatsgevonden, waarin het voornemen en het proces is toegelicht. Vervolgens hebben in november 2023 twee werksessies plaatsgevonden waarin de stakeholders hebben meegedacht over de zoekgebieden voor de hoogspanningsstations en grove lijnen voor de hoogspanningsverbinding (stap 1 in de alternatievenontwikkeling). Ook zijn de stakeholders bijgepraat over de voortgang en de vervolgstappen. In januari 2024 hebben de stakeholders opnieuw in werksessies meegedacht in de alternatievenontwikkeling. Tijdens deze sessies hebben de stakeholders input gegeven op de conceptalternatieven (stap 2 in de alternatievenontwikkeling). Daarnaast is er een terugkoppeling gegeven van de verwerking van de input die tijdens de eerste werksessies is opgehaald. De input van de werksessie is meegenomen in de ontwikkeling van de uiteindelijke onderzoeksalternatieven. In maart 2024 is de laatste stand van zaken besproken met de stakeholders.

4. Onderzoeksalternatieven

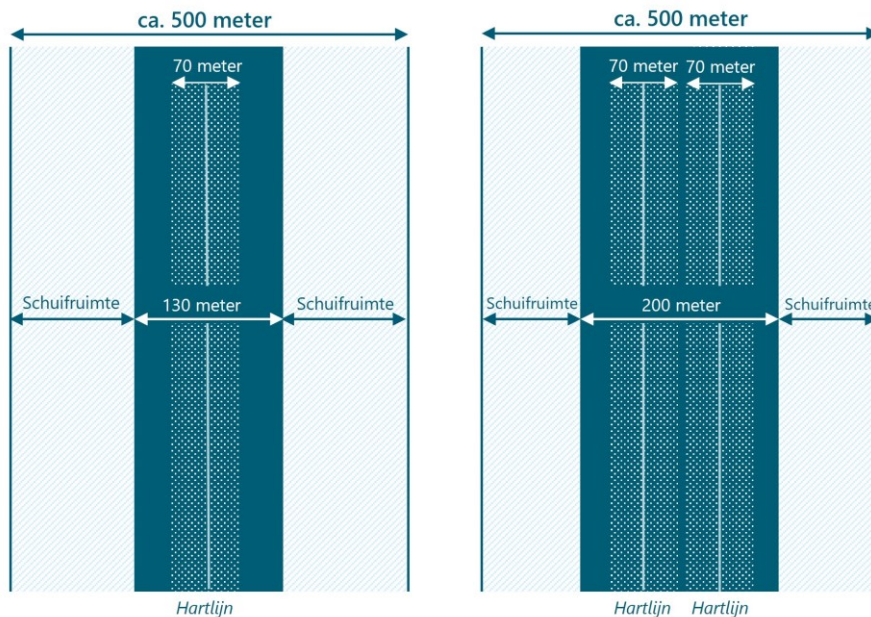
Dit hoofdstuk toont de onderzoeksalternatieven die onderzocht worden in de milieueffectstudies (plan-MER en project-MER) en de IEA. Paragraaf 4.1 laat de onderzoeksalternatieven voor de 380 kV-hoogspanningsverbinding zien, paragraaf 4.2 voor het zuidelijke 380 kV-hoogspanningsstation en paragraaf 4.3 voor het noordelijke 380/150 kV-hoogspanningsstation. Voor de benodigde ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding geldt in deze fase een ander uitwerkingsniveau. Dit wordt verder toegelicht in paragraaf 4.4.

4.1 Onderzoeksalternatieven 380 kV-hoogspanningsverbinding

Figuur 4.1 toont de onderzoeksalternatieven voor de 380 kV-hoogspanningsverbinding. De onderzoeksalternatieven zijn corridors waarbinnen voldoende ruimte is om vier circuits (dubbele mastenrij) te realiseren. De corridors hebben in beginsel een breedte van 500 meter. De daadwerkelijk benodigde breedte (masten inclusief magneetveldzone) bedraagt circa 130 meter voor een verbinding met 2 circuits en circa 200 meter voor een verbinding met 4 circuits. Dit betekent dat er binnen de corridors schuifruimte (zie het tekstkader hieronder) is om te onderzoeken wat het beste tracé is. De corridors zijn op sommige locaties breder dan 500 meter en op andere locaties juist smaller. Het uitgangspunt hierbij is dat de corridors breed zijn waar dat kan en waar het nodig is. Dit doen we zodat we deze brede onderzoeksruimte later verder kunnen onderzoeken en niet vooraf keuzes maken die achteraf anders hadden gekund of gemoeten. Daarnaast zijn de corridors op sommige locaties smaller waar dat moet, zoals het versmallen van een corridor om niet onnodig dicht bij bijvoorbeeld bebouwing te liggen.

Wat is schuifruimte?

De corridors- en stationslocatiealternatieven bevatten schuifruimte om milieueffecten te beperken of te voorkomen. Dit betekent dat de ligging van de verbinding en stations geoptimaliseerd kan worden binnen het onderzoeksalternatief. Voor stationslocatiealternatieven verschilt de hoeveelheid schuifruimte per stationslocatie. De corridors zijn grofweg 500 meter breed, terwijl de daadwerkelijk benodigde ruimte (masten inclusief magneetveldzone) 130 meter voor een verbinding met 2 circuits en circa 200 meter voor een verbinding met 4 circuits is.



Eén mastenrij (twee circuits), met:

- Corridor: ca. 500 meter
- ZRO-strook: 70 meter
- Magneetveldzone: 130 meter
- Schuifruimte
- Hartlijn

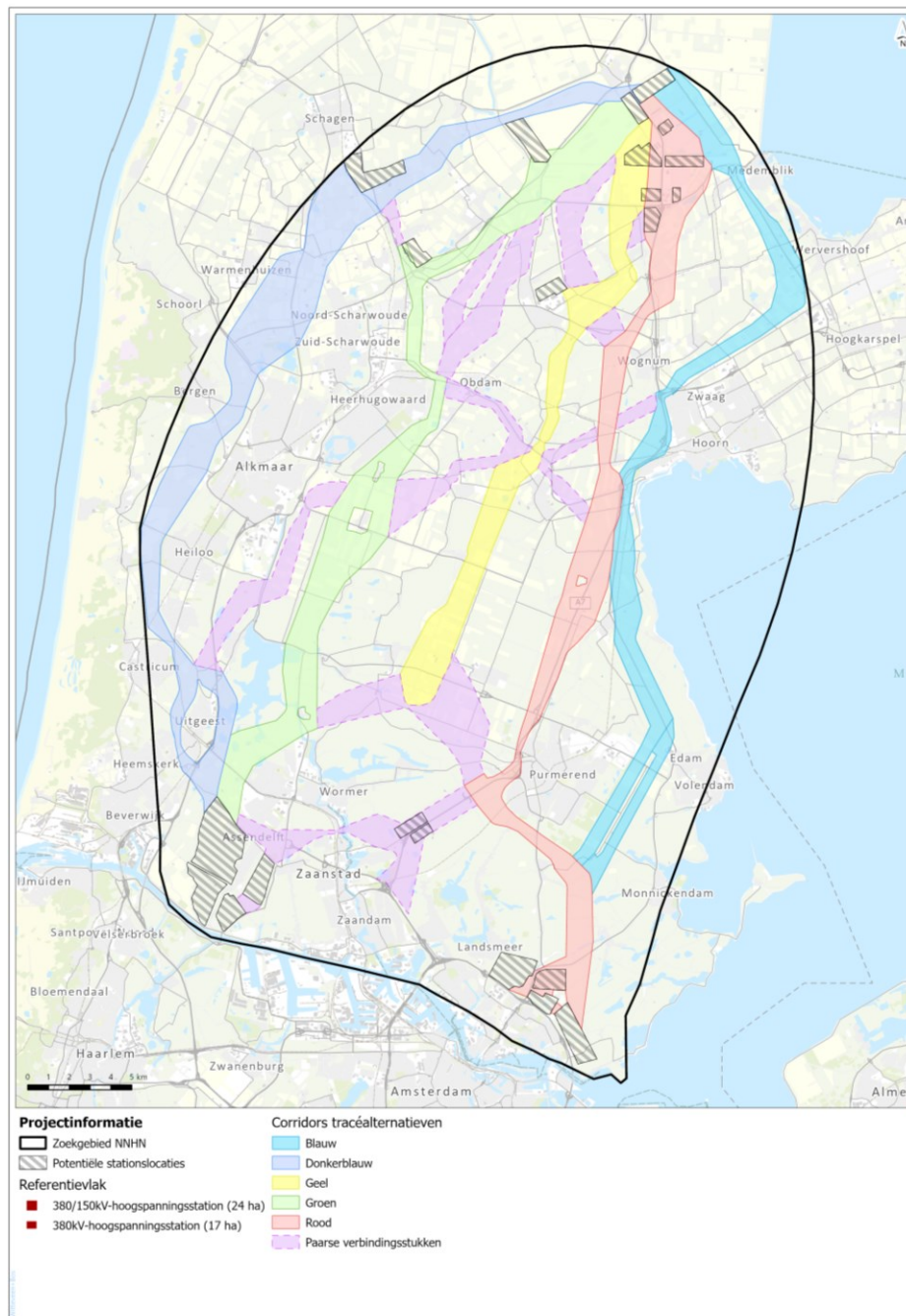
Twee mastenrijen (vier circuits), met:

- Corridor: ca. 500 meter
- ZRO-strook: 2 x 70 meter
- Magneetveldzone: 200 meter
- Schuifruimte
- Hartlijnen

Benutten van schuifruimte om sterk negatieve effecten te beperken of voorkomen

De schuifruimte wordt ingezet om sterk negatieve effecten te beperken of voorkomen. Dit doen we bijvoorbeeld op basis van de concept onderzoeksresultaten in het plan-MER of het technisch onderzoek (als onderdeel van de IEA). Ook kan schuifruimte uitkomst bieden om negatieve effecten of te beperken of voorkomen. De schuifruimte is onderdeel van de onderzoeksalternatieven, omdat zonder gedegen (milieu)onderzoek de exacte ligging van de mastenrij(en) en stations niet bepaald en onderbouwd kan worden.

Figuur 4.1 toont de onderzoeksalternatieven voor de 380 kV-hoogspanningsverbinding op kaart. Onder de figuur volgt een toelichting op de onderzoeksalternatieven (van west naar oost). In de NOA (bijlage 2) zijn de onderzoeksalternatieven uitgebreider toegelicht. Bijlage 4 toont de kaart van de onderzoeksalternatieven op A3.



Figuur 4.1 Onderzoeksalternatieven 380 kV-hoogspanningsverbinding op de kaart (zie bijlage 4 voor de kaart op A3)

Onderzoeksalternatief donkerblauw

De corridor voor dit onderzoeksalternatief volgt vanuit de zuidwestelijke stationslocatiealternatieven twee mogelijke routes rondom Uitgeest. De beide deelcorridors komen ter hoogte van Castricum weer samen. Vanuit daar buigt de corridor af naar het noordwesten en loopt de corridor ten westen van Alkmaar richting het stationslocatiealternatief ten zuiden van Schagen. Daarna vervolgt de corridor zijn weg richting de stationslocatiealternatieven nabij Middenmeer. De corridor volgt in het begin de A9, maar volgt daarna geen bestaande infrastructuur. Daarmee wordt niet op alle locaties voldaan aan de voorkeur om te bundelen met bestaande infrastructuur.

Onderzoeksalternatief groen

De corridor voor het lichtgroene onderzoeksalternatief begint bij de zuidelijke stationslocatiealternatieven nabij Assendelft en volgt zoveel mogelijk de bestaande 150 kV-hoogspanningsverbinding. Deze loopt tussen Markenbinnen en het hoogspanningsstation nabij de Weel. Tot aan het stationslocatiealternatief nabij de Weel, loopt de corridor parallel met de bestaande 150 kV-verbinding. Na station De Weel buigt de corridor in noordoostelijke richting af naar de stationslocatiealternatieven nabij Middenmeer. Hier wordt de N242 gevolgd.

Onderzoeksalternatief geel

De corridor voor het gele onderzoeksalternatief begint vanuit het zuiden vanaf Droogmakerij de Beemster en loopt in een rechte lijn omhoog tot aan het gebied tussen de woonkernen Ursem, De Goorn en Avenhorn. Bij Spanbroek en Opmeer buigt de corridor af naar het oosten. Tussen Abbekerk en De Weere loopt de corridor in noordelijke richting langs verschillende stationslocatiealternatieven. De corridor is via de lichtgroene of rode corridor te verbinden met de stationslocaties in het zuidwesten of -oosten.

Onderzoeksalternatief rood

De corridor voor het rode onderzoeksalternatief volgt vanaf de zuidoostelijke stationslocatiealternatieven de bestaande 150 kV-hoogspanningsverbinding tot aan de A7. Hier buigt de corridor af naar het noordoosten, waarbij de A7 zoveel mogelijk wordt gevolgd. Ten westen van Hoorn loopt de corridor richting Wognum. De A7 wordt hier niet gevolgd, vanwege beperkte ruimte tussen Hoorn en Wognum. Vanaf de Wieringermeer wordt de corridor breder om de mogelijkheden voor aansluiting op de verschillende stationslocatiealternatieven te onderzoeken.

Onderzoeksalternatief lichtblauw

De corridor voor het lichtblauwe onderzoeksalternatief begint ten oosten van Ipendam. Ten zuidoosten van Purmerend splitst de corridor zich in twee mogelijke routes tot aan de N247. Vervolgens loopt de corridor parallel aan de N247 in noordwestelijke richting tot aan Oosthuizen. Ten noorden van Oosthuizen volgt de corridor de spoorweg en de A7. Ten noordwesten van Hoorn buigt de corridor af naar het oosten. Hierbij wordt de bestaande 150 kV-hoogspanningsverbinding gevolgd. Bij de N240 buigt de corridor vervolgens af naar het noordwesten, parallel aan de N240 en de ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbindingen.

Verbindingsstukken paars

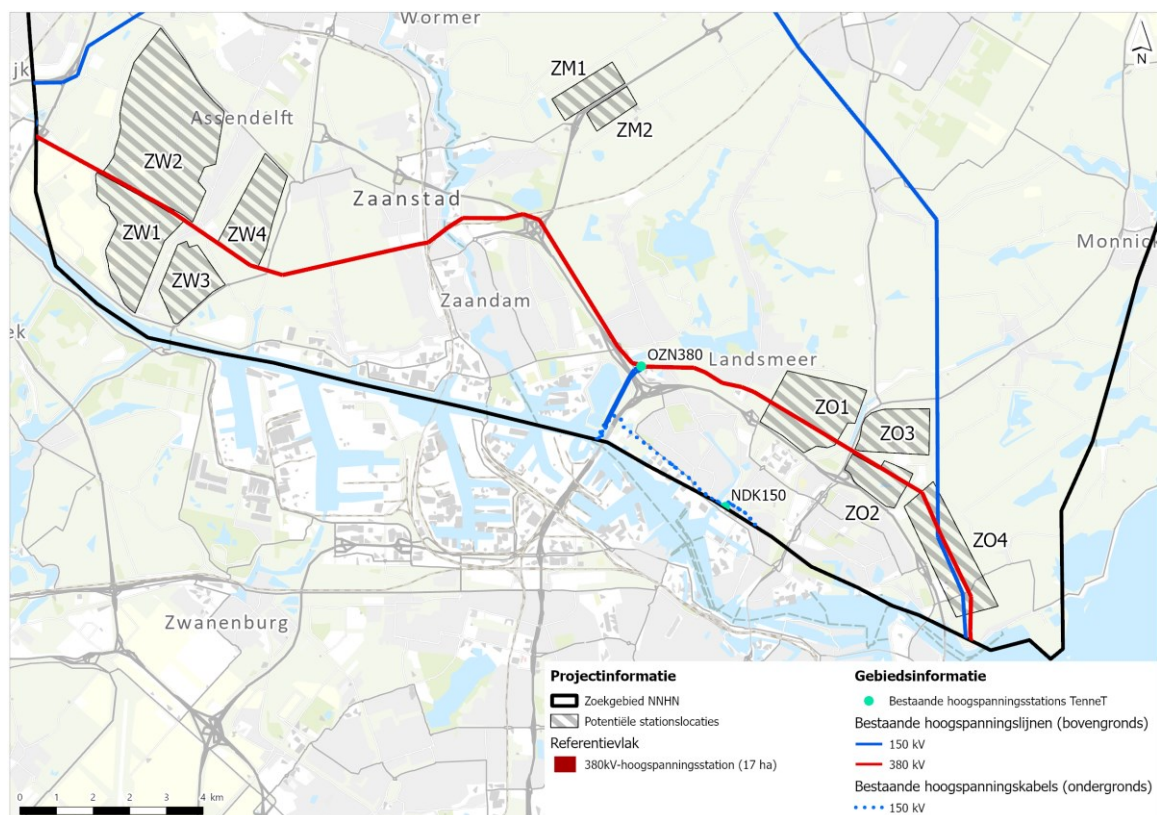
De paarse verbindingsstukken verbinden de hierboven beschreven corridors. De reden hiervoor is dat uit onderzoek kan blijken dat verschillende delen van de corridors geschikt zijn of de voorkeur hebben, maar de corridor als geheel niet geschikt is of de voorkeur heeft. De verbindingsstukken volgen zoveel als mogelijk de landschappelijke hoofdstructuren of infrastructuur, zoals hoofdwegen, watergangen of bestaande 150 kV-hoogspanningsverbindingen.

4.2 Onderzoeksalternatieven zuidelijk 380 kV-hoogspanningsstation

Figuur 4.2 toont de onderzoeksalternatieven voor het zuidelijke 380 kV-hoogspanningsstation. Dit zijn locaties die ruimte bieden voor een 380 kV-hoogspanningsstation van circa 17 hectare. De stationslocaties zijn groter dan deze 17 hectare, zodat er schuifruimte is om op basis van de onderzoeken op zoek te gaan naar de beste locatie binnen het onderzoeksalternatief. Vanuit één van deze stationslocaties wordt een bovengrondse verbinding gerealiseerd met de bestaande 380 kV-verbinding tussen Diemen en Beverwijk. Met deze 'inlissing' wordt het nieuwe station aangesloten²¹ op het bestaande elektriciteitsnetwerk. Per stationslocatie wordt in de IEA onderzocht of er ruimte is voor een aanlanding van wind op zee vanuit het programma VAWOZ en de daarbij horende ruimteclaim²². Tabel 4.1 beschrijft de stationslocatiealternatieven van oost naar west.

²¹ De tracés hiervoor hangen direct samen met de plek waar het station binnen de stationslocatie wordt gerealiseerd. Daarom wordt dit verder uitgewerkt in de plan-MER-fase.

²² Voor een aanlanding zoekt programma VAWOZ naar ruimte voor een converterstation van circa 5,5 hectare, met ergens nabij dit converterstation mogelijk een elektrolyser (maximaal 20 hectare).



Figuur 4.2 Onderzoeksalternatieven zuidelijk 380 kV-hoogspanningsstation op de kaart

Alternatief	Oppervlakte	Begrenzing	Aansluiten met corridor
ZW1	circa 267 hectare	Zuideinde, Noordzeekanaal, Zeedijk, bestaande 380 kV-verbinding	donkerblauw; lichtgroen
ZW2	circa 640 hectare	Assendelft, Zeedijk, Communicatieweg West, bestaande 380 kV-verbinding	donkerblauw; lichtgroen
ZW3	circa 142 hectare	Assendelft, N246, Zaandammerweg	paars
ZW4	circa 181 hectare	Assendelft, N246, Communicatieweg-Oost, polder Westzaan, bestaande 380 kV-verbinding	paars
ZM1	circa 83 hectare	A7, N515, Noorderweg	paars
ZM2	circa 51 hectare	A7, Zuiderweg	paars

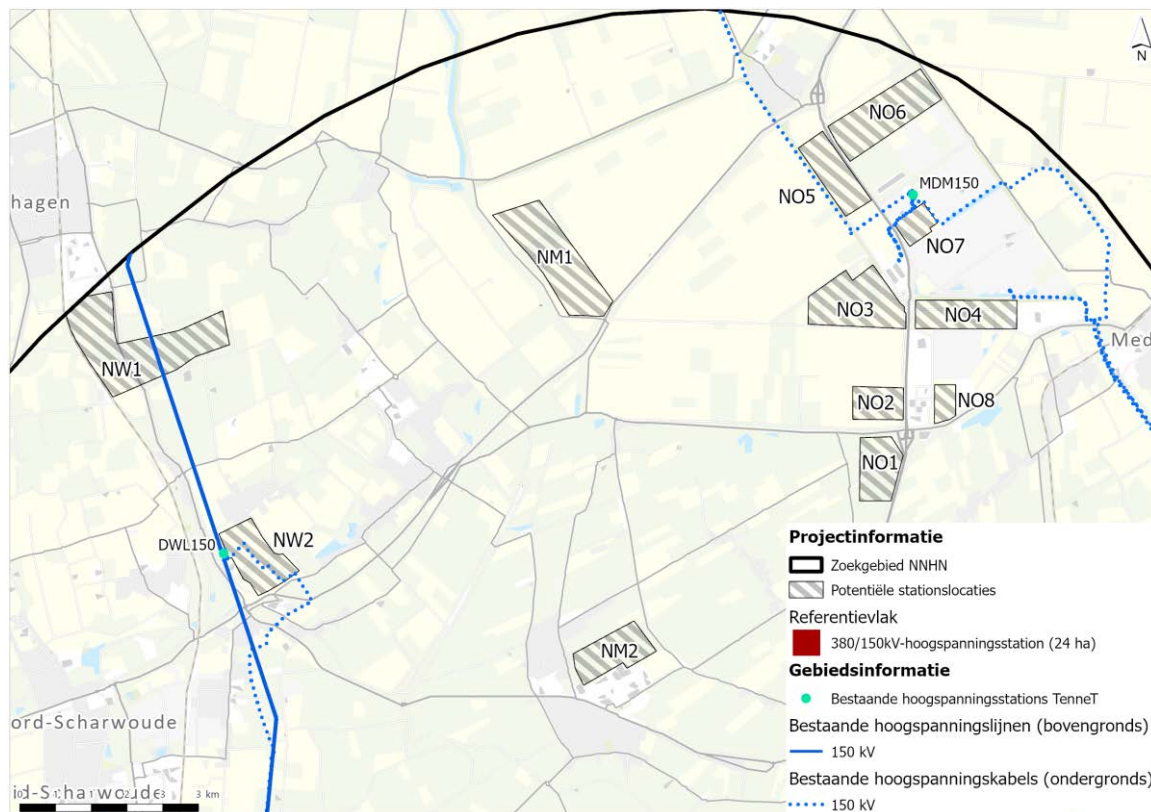
Alternatief	Oppervlakte	Begrenzing	Aansluiten met corridor
ZO1	circa 264 hectare	A10, Kanaaldijk, van Beekstraat, Landsmeer	rood
ZO2	circa 91 hectare	A10, N247, Zunderdorp	rood
ZO3	circa 191 hectare	N247, Zunderdorp, N247, bestaande 150kV-verbinding	rood
ZO4	circa 255 hectare	A10, bestaande 380 kV en 150kV-verbindingen	rood

Tabel 4.1 Beschrijving onderzoeksalternatieven zuidelijk 380 kV-hoogspanningsstation van oost naar west (ZW = zuidwest, ZM = zuid-midden en ZO = zuidoost)

4.3 Onderzoeksalternatieven noordelijk 380/150 kV-hoogspanningsstation

Figuur 4.3 toont de onderzoeksalternatieven voor het noordelijke 380/150 kV-hoogspanningsstation. Dit zijn locaties die ruimte bieden voor een 380 kV-hoogspanningsstation van circa 24 hectare. De stationslocaties zijn, op één na, groter dan deze 24 hectare, zodat er schuifruimte is om op basis van de onderzoeken op zoek te gaan naar de beste locatie binnen het onderzoeksalternatief. Vanuit één van deze stationslocaties wordt een ondergrondse 150 kV-verbinding (zie paragraaf 4.4) gerealiseerd naar het bestaande 150 kV-station Middenmeer. Per stationslocatie wordt in de IEA onderzocht of er ruimte is voor een aanlanding van wind op zee vanuit het programma VAWOZ en de daarbij horende ruimteclaim²³. Tabel 4.2 beschrijft de stationslocatiealternatieven van oost naar west.

²³ Voor een aanlanding zoekt programma VAWOZ naar ruimte voor een converterstation van circa 5,5 hectare, met ergens nabij dit converterstation mogelijk een elektrolyser (maximaal 20 hectare).



Figuur 4.3 Onderzoeksalternatieven noordelijk 380/150 kV-hoogspanningsstation op de kaart

Alternatief	Oppervlakte	Begrenzing	Aansluiten met corridor
NW1	circa 213 hectare	Schagen, N241, spoorlijn, Moerbeek, Hogebeierenweg	donkerblauw
NW2	circa 99 hectare	Kanaal Alkmaar - Kolhorn, Leijerpolderweg, N241, 't Veld, bestaande 150 kV-verbinding	lichtgroen
NM1	circa 184 hectare	Groetkanaal, N242, Westfriesche Vaart	donkerblauw, lichtgroen
NM2	circa 87 hectare	Opmeer, Hoogwoud, Gouwe	geel
NO1	circa 78 hectare	A7, N239, Noordeinde	rood; geel
NO2	circa 55 hectare	A7, N239	rood; geel
NO3	circa 146 hectare	A7, Oudelandeweg, Nieuw Almersdorperweg	rood; geel
NO4	circa 98 hectare	Westfriesche vaart, A7, Oostlanderweg	rood; blauw

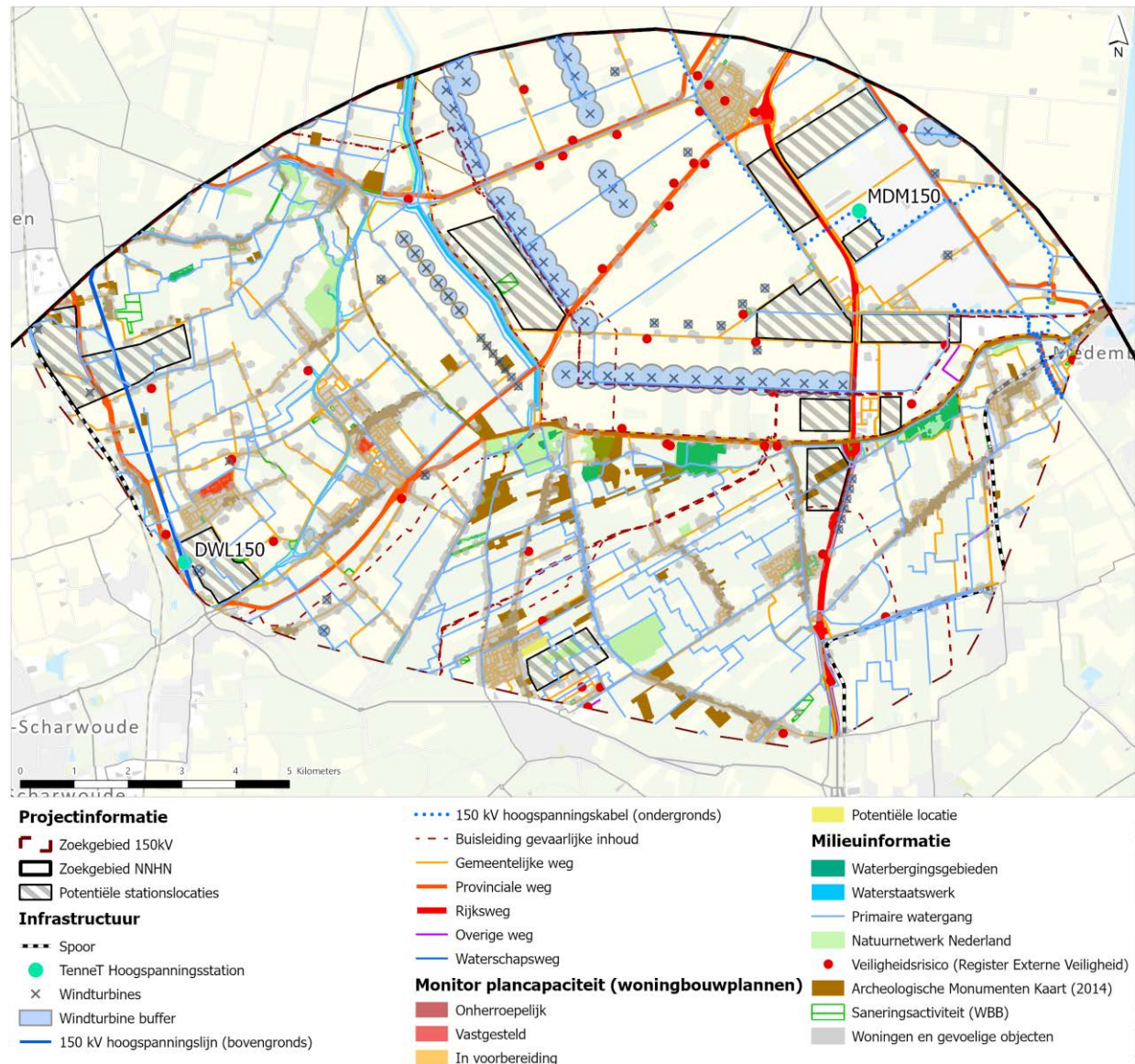
Alternatief	Oppervlakte	Begrenzing	Aansluiten met corridor
NO5	circa 84 hectare	A7, Cultuurweg	donkerblauw, lichtgroen, geel, rood, lichtblauw
NO6	circa 144 hectare	N240, Westermiddenmeerweg, A7	donkerblauw, lichtgroen, geel, rood, lichtblauw
NO7	circa 32 hectare	Flevoweg, Wagentocht	rood; geel
NO8	circa 25 hectare	Koggenrandweg, Agriport, Gasunie locatie Wieringermeer	rood

Tabel 4.2 Beschrijving onderzoeksalternatieven noordelijk 380/150kV-station van oost naar west (NW = noordwest, NM = noord-midden, NO = noordoost)

4.4 Alternatievenontwikkeling ondergrondse 150 kV-verbinding

Voor de benodigde ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding tussen het nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsstation en het bestaande 150 kV-hoogspanningsstation Middenmeer is een zoekgebied gedefinieerd waarbinnen in de plan-mer-fase wordt gezocht naar mogelijke routes voor deze verbinding. Het tracé van deze ondergrondse 150 kV is afhankelijk van de keuze voor een noordelijk station. Voor elke stationslocatie zijn veel tracés mogelijk. Daarom is in deze fase enkel een zoekgebied gedefinieerd en zijn de aandachtspunten en belemmeringen in beeld gebracht waar bij de tracéontwikkeling rekening mee wordt gehouden. Figuur 4.4 laat deze aandachtspunten en belemmeringen zien. Voorbeelden hiervan zijn woningen, auto(snel)wegen, hoogspanningsinfrastructuur, windturbines, natuurgebieden, archeologisch waardevolle locaties en buisleidingen.

In het plan-MER onderzoeken we de effecten die binnen het zoekgebied op kunnen treden door de ontwikkeling van de ondergrondse 150 kV-verbinding. Op basis daarvan worden tracés ontwikkeld waarbinnen de verbinding mogelijk is. Belangrijk hierbij is dat voor elke stationslocatie duidelijk is dat een tracé haalbaar is en welke milieueffecten hierbij op kunnen treden. Zo kan dit worden meegewogen in de afweging om te komen tot een VKB.



Figuur 4.4 Zoekgebied, belemmeringen en aandachtspunten voor de ondergrondse 150 kV-verbinding tussen het toekomstige noordelijke 380/150 kV-hoogspanningsstation en het bestaande hoogspanningsstation Middenmeer150

5. Detailniveau en aanpak milieueffectbeoordeling

Dit hoofdstuk beschrijft hoe we de effecten van onderzoeksalternatieven gaan onderzoeken in het plan-MER en het project-MER. Paragraaf 5.1 gaat in op de referentiesituatie waar de onderzoeken van uitgaan. Paragraaf 5.2 geeft het beoordelingskader weer en beschrijft welke thema's onderzocht worden en welke onderzoeksmethodiek hierbij gehanteerd wordt. Paragraaf 5.3 gaat kort in op de rol van enkele beleidsthema's in de beoordeling. Paragraaf 5.4 geeft een toelichting op de beoordelingsschaal die gehanteerd wordt.

5.1 Referentiesituatie

In een MER worden de effecten van de alternatieven altijd vergeleken met de referentiesituatie. Dat is de situatie die in de toekomst ontstaat als de nieuwe verbinding en stations niet worden gerealiseerd, maar ander vastgesteld beleid wel. De referentiesituatie is gebaseerd op de bestaande situatie van het milieu en een inschatting van de gevolgen van de zogenoemde autonome ontwikkeling. De referentiesituatie wordt beschreven in het plan-MER.

Bestaande situatie

Het zoekgebied en een aantal relevante kenmerken en waarden in het gebied hebben we al kort beschreven in paragraaf 3.1. Het MER gaat hier uitgebreider op in voor alle milieuthema's. Een omschrijving van de bestaande situatie is een belangrijke basis voor de beoordeling van milieueffecten.

Autonome ontwikkeling

Bij de beoordeling van effecten speelt ook de autonome ontwikkeling een rol. Autonome ontwikkelingen omvatten alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid plaatsvinden, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door. Welke ontwikkelingen tot de autonome ontwikkeling behoren, wordt in het plan-MER gemotiveerd. Doorgaans zijn dit relevante ontwikkelingen waarover ten tijde van de publicatie van deze concept-NRD ten minste een ontwerpbesluit genomen is.

5.2 Beoordelingskader

In het beoordelingskader beschrijven we welke effecten we onderzoeken (welke milieuthema's), hoe we dat doen (welke methodes), en hoe we de effecten beoordelen. We kijken hierbij naar permanente en tijdelijke effecten en maken onderscheid tussen effecten tijdens de aanleg- en gebruiksfase. Ook gaan we onderzoeken of we naast negatieve effecten ook positieve effecten verwachten.

In het beoordelingskader staan thema's, aspecten en criteria. Een aspect is een verdieping of specificatie binnen een bepaald thema. Zo zijn draagkracht en bodemkwaliteit aspecten die horen bij het thema bodem (zie tabel 5.1). Criteria geven een specificatie van de manier waarop we de alternatieven beoordelen 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 de derde kolom staat de methode, met onderscheid in 'fase 1' (plan-MER) en 'fase 2' (project-MER). De methodes voor fase 1 richten zich op milieu-informatie die aansluit bij de diepgang voor de keuze van een voorkeursalternatief. In deze fase worden de milieueffecten daarom onderzocht op basis van bureauonderzoeken en GIS analyses. De methodes voor fase 2 zijn erop gericht om de milieugevolgen van het voorkeursalternatief beter in beeld te brengen. De beoordeling gebeurt in fase 2 dan ook gedetailleerder en kwantitatiever dan in fase 1 en hoofdzakelijk op basis van veldonderzoeken. Na de tabellen volgt in subparagrafen per thema een verdere toelichting.

Tot slot laten de laatste twee kolommen zien of het aspect van toepassing is op de hoogspanningsverbindingen, hoogspanningsstations of beide. In het plan-MER en het project-MER volgt een uitgebreidere toelichting over de onderzoeks- en beoordelingsmethodiek per criterium, evenals het onderscheid tussen effecten tijdens de aanlegfase en gebruiksfase.

Fase 1 = plan-MER **Fase 2** = project-MER **V** = Verbindingen **S** = Stations

Thema en aspect	Criterium	Methode	V	S
Bodem				
bodemkwaliteit	invloed op de bodemkwaliteit	Fase 1: beoordelen op basis van historische data (GIS-analyse aantal doorsnijdingen verdachte gebieden) Fase 2: beoordeling op basis van veld- en bodemonderzoeken	X	X
draagkracht	risico op zettingen (inklinken van de bodem)	Fase 1: beoordelen zettingsrisico's op basis van bodemopbouw-informatie (GIS-analyse, lengte binnen risicogebieden) Fase 2: beoordeling op basis van veld- en bodemonderzoeken	X	X
Water				
grondwater	invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater	Fase 1: omvang grondwateronttrekking op basis van kentallen en ontwerpuitgangspunten. Afgeleide effecten op basis van beïnvloedingsgebied (GIS-analyse gevoelige gebieden en functies binnen beïnvloedingsgebied) Fase 2: beoordeling op basis van resultaten uit bemalingsadvies	X	X
	invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	Fase 1: omvang grondwateronttrekking op basis van kentallen en ontwerpuitgangspunten. Afgeleide effecten op basis van beïnvloedingsgebied (GIS-analyse waterwingebieden, grondwater-beschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen binnen beïnvloedingsgebied) Fase 2: beoordeling op basis van resultaten uit bemalingsadvies	X	X
oppervlaktewater	invloed op oppervlaktewater(kwaliteit) en waterberging	Fase 1: beoordelen invloed op oppervlaktewater(kwaliteit) (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte)). Waardebepaling door bureauonderzoek. Fase 2: beoordeling op basis van basisontwerp	X	X
	toename verharding	Fase 1: niet van toepassing Fase 2: berekening toename verhard oppervlak op basis van basisontwerp		X
Natuur				
Natura 2000	effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebied	Fase 1: kwalitatief bureauonderzoek op basis van instandhoudingsdoelen Natura 2000, verspreidingskaarten en dosis-effectrelaties uit literatuur, kwantitatief bureauonderzoek voor wat betreft stikstof, op basis van kentallen een 'worst-case' AERIUS-berekening (voortoets) Fase 2: beoordeling op basis van resultaten uit voortoets/passende beoordeling	X	X
overige soorten	effecten op beschermde soorten	Fase 1: kwalitatief bureauonderzoek op basis van verspreiding(kaarten) van soorten, (oriënterende veldbezoeken) en dosis-effectrelaties uit literatuur Fase 2: beoordeling op basis van resultaten uit gericht soortenonderzoek (mitigatie- en compensatieplan)	X	X
houtopstanden	effecten op houtopstanden	Fase 1: berekenen oppervlakteverlies (GIS-analyse). Waardebepaling door bureauonderzoek. Fase 2: beoordeling op basis van resultaten uit bomeninventarisatie	X	X

Thema en aspect	Criterium	Methode	V	S
NNN en overige beschermde gebieden	effecten op NNN, weidevogelleefgebieden (binnen Bijzonder Provinciaal Landschap) en ganzenfoerageergebied	Fase 1: kwalitatief bureauonderzoek op basis van (beleids)kaarten en dosis-effectrelaties uit literatuur. Het oppervlakteverlies op NNN, weidevogelleefgebieden en ganzenfoerageergebied wordt kwantitatief in beeld gebracht. Fase 2: beoordeling op basis van resultaten uit mitigatie-/compensatieplan	X	X
biodiversiteit	effect op biodiversiteit	Fase 1: kwalitatieve beoordeling op het niveau van het landschap en ecosysteem Fase 2: onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken	X	X
Landschap, cultuurhistorie, aardkunde en archeologie				
landschap -tracéniveau	beïnvloeding van bestaande samenhangen die het landschappelijk hoofdpatroon bepalen	Fase 1: beoordelen invloed op landschappelijk hoofdpatroon (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte), veldbezoek en visualisaties). Waardebepaling door bureauonderzoek Fase 2: onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig)	X	
	kwaliteit tracé: vormgeving van het tracé van de lijn	Fase 1: beoordelen kwaliteit van het tracé (op basis van tracéringsprincipes) Fase 2: onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig)	X	
landschap - lijnniveau en stationslocatieniveau	beïnvloeding gebiedskarakteristiek	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 Fase 2: onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig)	X	X
	beïnvloeding samenhang tussen specifieke elementen en hun context op lijnniveau en stationslocatieniveau	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 Fase 2: onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig)	X	X
landschap - mastniveau en stationsniveau	beïnvloeding van samenhang tussen specifieke elementen en hun context	Fase 1: niet van toepassing (mast- en stationsniveau nog niet bepaald) Fase 2: beoordelen invloed op specifieke elementen en hun samenhang (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte), veldbezoek en visualisaties). Waardebepaling door bureauonderzoek, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig)	X	X
	fysieke beïnvloeding specifieke elementen	Fase 1: niet van toepassing (mast- en stationsniveau nog niet bepaald) Fase 2: beoordelen fysieke beïnvloeding specifieke elementen specifieke elementen (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte), veldbezoek en visualisaties). Waardebepaling door bureauonderzoek, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig)	X	X
cultuurhistorie	invloed op historische (steden)bouw	Fase 1: beoordelen invloed op historische (steden)bouw en (GIS-analyse ligging). Waardebepaling door bureauonderzoek, uitgevoerd door vakspecialist, op basis van ten minste de bronnen Monumentenregister	X	X

Thema en aspect	Criterium	Methode	V	S
		Rijksmonumenten, Erfgoedatlas RCE, gemeentelijke en provinciale monumentenlijsten, waarde- en beleidskaarten en bestemmingsplannen. 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.		
	invloed op historische geografie	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 gemeentelijke en provinciale waarden- en beleidskaarten, BPL, Erfgoedatlas, evt. gebiedsbiografieën en bestemmingsplannen. 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
	invloed op UNESCO-werelderfgoed	Fase 1: beoordelen invloed op UNESCO-werelderfgoed (GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/oppervlakte)). Waardebepaling door bureauonderzoek (Heritage Impact Assessment). Fase 2: onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig)	X	X
aardkunde	invloed op aardkundige waarden	Fase 1: ligging assets ten opzichte van aardkundige waarden en monumenten (GIS-analyse doorsnijding (lengte/oppervlakte)). Waardebepaling door bureauonderzoek. Input volgt uit archeologisch onderzoek. 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	Fase 1: ligging assets 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 bronnen Archis, AMK, verwachtingen- en beleidskaarten (provinciaal en gemeentelijk) en bestemmingsplannen. Fase 2: archeologisch bureauonderzoek conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, inclusief benodigde vervolgstappen (inventariserend veldonderzoek).	X	X
	aantasting van verwachte archeologische waarden	Fase 1: ligging assets binnen verwachtingswaarden conform beleidskaarten (GIS-analyse doorsnijding (lengte/oppervlakte)). Waardebepaling door quickscan, uitgevoerd door een archeoloog, op basis van ten minste de bronnen Archis, AMK, verwachtingen- en beleidskaarten (provinciaal en gemeentelijk) en bestemmingsplannen. Fase 2: archeologisch bureauonderzoek conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, inclusief benodigde vervolgstappen (inventariserend veldonderzoek).	X	X
Veiligheid				

Thema en aspect	Criterium	Methode	V	S
externe veiligheid	invloed op het groepsrisico en plaatsgebonden risico	Fase 1: ligging risicobronnen binnen richtafstanden assets (GIS-analyse afstanden). Bepaling risicobronnen door bureauonderzoek. Fase 2: berekenen groepsrisico en plaatsgebonden risico (rekenmodel)	X	X
nautische veiligheid	invloed op de nautische veiligheid	Fase 1: GIS-analyse ligging assets binnen/nabij vaarroutes Fase 2: resultaten uit fase 1 aangevuld met een analyse van de gevolgen van aanlegwerkzaamheden voor de veilige afwikkeling van de scheepvaart	X	
ontplobbare oorlogsresten	activiteiten in verdachte gebieden voor ontplobbare oorlogsresten	Fase 1: beoordeling op basis van openbaar beschikbare data over het uitvoeren van (graaf)activiteiten in gebieden die verdacht zijn op de aanwezigheid van ontplobbare oorlogsresten Fase 2: beoordeling op basis van resultaten uit bureauonderzoek op basis van historische data.	X	X
verkeersveiligheid	invloed op de verkeersveiligheid (aanlegfase)	Fase 1: niet van toepassing Fase 2: ligging assets ten opzichte van uitvalswegen en analyse toename intensiteit in relatie tot wegfunctie en huidig gebruik (bureauonderzoek)	X	X
waterveiligheid	invloed op waterkeringen	Fase 1: ligging assets binnen invloedsgebied waterkeringen (GIS-analyse doorsnijding (lengte/afstand)) Fase 2: invloed op de faalmechanismen waterkeringen (rekenmodel)	X	X
	invloed op waterveiligheid (overstromingsrisico)	Fase 1: ligging assets binnen gebieden met overstromingsrisico (GIS-analyse overstromingsrisico en overstromingsdiepte) Fase 2: invloed op waterveiligheid in relatie tot o.a. overstromingsrisico en -diepte	X	X
Leefomgeving en gezondheid				
gezondheid	invloed op de milieugezondheidskwaliteit	Fase 1: kwalitatieve beschrijving op basis van resultaten onderliggende effecten (geluid, luchtkwaliteit, magneetvelden) Fase 2: onderzoek op basis van resultaten uit fase 1, eventueel aangevuld met een GES- of MGR-methodiek (indien relevant)	X	X
geluid	effecten op geluidsgevoelige objecten en gebieden (aanleg en gebruiksfase)	Fase 1: aantal gevoelige gebouwen en belast oppervlakte binnen (VNG) richtafstanden (GIS-analyse aantallen/oppervlakte) en kwalitatieve analyse van de geluideffecten (aanlegfase) op stiltegebieden Fase 2: berekening aantal gevoelige gebouwen en belast oppervlakte en GIS-kaart met geluidscontouren in klassen van 5 dB, ook onder de normen (rekenmodel)	X	X
	cumulatieve geluidsbelasting op geluidgevoelig objecten (gebruiksfase)	Fase 1: niet van toepassing Fase 2: berekening en GIS-kaart met geluidscontouren in cumulatie met snelwegen, industrie en windturbines (rekenmodel)		X
magneetvelden	gevoelige objecten binnen magneetveldzone (gebruiksfase)	Fase 1: aantal gevoelige gebouwen binnen richtafstand(en) (GIS-analyse aantallen) Fase 2: berekening aantal gevoelige gebouwen binnen magneetveldzone 0,4 microtesla (rekenmodel)	X	X
luchtkwaliteit	invloed op luchtkwaliteit (aanlegfase)	Fase 1: aantal gevoelige gebouwen binnen richtafstand(en) (GIS-analyse aantallen) Fase 2: berekening en GIS-kaart met contouren (rekenmodel)	X	X
Gebruiksfuncties				

Thema en aspect	Criterium	Methode	V	S
recreatie	invloed op recreatie	Fase 1: doorkruising van recreatiegebieden en -routes (GIS-analyse aantallen en lengte (paralleligging)) Fase 2: onderzoek op basis van resultaten fase 1, al dan niet aangevuld met gerichte veldbezoeken (indien nodig)	X	X
woonfuncties	effecten op woonfuncties	Fase 1: aantal woningen binnen belemmerde strook (GIS-analyse aantallen binnen corridors) Fase 2: aantal woningen binnen basisontwerp (incl. belemmerde strook)	X	X
werkfuncties	effecten op werkfuncties	Fase 1: oppervlakte bedrijven(terrein) dat doorsneden wordt (GIS-analyse oppervlakte) Fase 2: aantal bedrijven binnen basisontwerp	X	X
landbouw	oppervlakteverlies landbouwareaal	Fase 1: berekenen oppervlakteverlies (GIS-analyse oppervlakte) en duiding kwaliteit landbouwgrond. Input uit onderzoeken bodem en water. Fase 2: berekenen oppervlakteverlies op basis van basisontwerp	X	X
	lengte doorsnijding landbouwgrond	Fase 1: doorsnijding van akkerland en grasland (GIS-analyse lengte) en duiding kwaliteit landbouwgrond. Input uit onderzoeken bodem en water. Fase 2: doorsnijding van akkerland en grasland op basis van basisontwerp	X	
overige functies (windturbines, zonneparken en defensie)	effecten op windturbines, zonneparken en defensiefuncties	Fase 1: aantal en aard van overige functies dat doorsneden wordt (GIS-analyse aantallen) Fase 2: aantal en aard van overige functies dat eventueel gesaneerd moet worden op basis van basisontwerp	X	X
Duurzaamheid				
circulariteit	materiaalgebruik (zoals koper, staal en beton)	Fase 1: kwantitatief op basis van kengetallen Fase 2: kwantitatief op basis van het basisontwerp	X	X
klimaat	uitstoot broeikasgassen (CO ₂ , SF ₆) tijdens aanleg- en gebruiksfase	Fase 1: kwantitatief op basis van kengetallen Fase 2: kwantitatief op basis van het basisontwerp	X	X
energiegebruik	energiegebruik tijdens de aanleg- en gebruiksfase	Fase 1: kwantitatief op basis van kengetallen Fase 2: kwantitatief op basis van het basisontwerp	X	X

Tabel 5.1 Beoordelingskader

Beoordelingskader ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding

De benodigde 150 kV-hoogspanningsverbinding tussen het nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsstation en het bestaande 150 kV-hoogspanningsstation Middenmeer150 wordt ondergronds aangelegd. Dit heeft ook effecten op verschillende milieuthema's uit het beoordelingskader. De effecten van een ondergrondse verbinding wijken af van de effecten van een bovengrondse verbinding. Een voorbeeld hiervan zijn de effecten op natuur. De mogelijke effecten komen voornamelijk voor in de aanlegfase door de werkzaamheden die bovengronds worden uitgevoerd, zoals het afgraven van de bodem of de machines voor het boren van de kabels. In de gebruiksfase liggen de kabels onder de grond en zijn de effecten op natuur naar verwachting beperkt. Dat is voor bovengrondse verbindingen anders: daar treden de effecten ook op tijdens de gebruiksfase van de verbinding.

In het plan-MER gaan we onderzoeken welke effecten op kunnen treden door de ondergrondse verbinding tussen het toekomstige noordelijke 380/150 kV-hoogspanningsstation en het bestaande hoogspanningsstation Middenmeer150. Het bovenstaande beoordelingskader vormt hiervoor de basis, maar op sommige thema's en aspecten verschilt de invalshoek en de onderzoeksmethodiek. Voorbeelden hiervan zijn effecten op natuur (zoals hierboven beschreven), landschap (ondergronds in plaats van bovengronds), bodem (door afgraving bodemlagen), grondwater (door meer toepassing van bemaling), archeologie (door meer graafwerkzaamheden) en landbouw (door werkzaamheden en ondergronds ruimtebeslag). Het beoordelingskader op deze en andere thema's en aspecten wordt nader uitgewerkt in het plan-MER.

5.2.1 Thema Bodem en water

Bij het thema bodem beoordelen we het effect van een alternatief op de draagkracht van de bodem en het effect op bodemkwaliteit. Het thema water beoordeelt het effect op grond- en oppervlaktewater. Het plaatsen van nieuwe stations, (ondergrondse) verbindingen, masten, en bijbehorende funderingen, heeft mogelijk effect op deze thema's, doordat er graafwerkzaamheden, boringen en/of bemalingen nodig zijn. Daarnaast kan er mogelijk verzilting optreden. Binnen dit thema toetsen we de effecten ook aan de Kaderrichtlijn Water (KRW). De effecten op bodem en water kunnen daarnaast mogelijk afgeleide effecten hebben op andere thema's. Zo kan verzilting een effect hebben op landbouw. De afgeleide effecten van bodem en water worden beschouwd onder de andere thema's, zoals 'landbouw' bij gebruiksfuncties.

Het in beeld brengen van de milieueffecten van de voorgenomen netuitbreiding draagt bij aan het streven om water en bodem sturend te laten zijn in de ruimtelijke ordening. Dit staat beschreven in de [kamerbrief 'Water en bodem sturend'](#) van de Minister en Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat van 25 november 2022. In paragraaf 5.3 leggen we uit hoe we in het MER invulling geven aan dit beleidsthema.

5.2.2 Thema Natuur

De ontwikkeling van de onderdelen van de netuitbreiding kan tijdelijke of permanente effecten hebben op natuurwaarden. Een permanent effect kan direct zijn (fysiek ruimtebeslag) of indirect (verstoring). Een permanent effect ontstaat bijvoorbeeld doordat vogels tegen de lijnen aanvliegen en daardoor overlijden. Dit zijn zogenoemde draadslachtoffers. Tijdens de aanlegfase kunnen tijdelijke effecten optreden. Bijvoorbeeld verstoring van het leefgebied van beschermde soorten tijdens het plaatsen van nieuwe masten of verdroging van leefgebied door tijdelijke grondwaterbemalingen. Ook is het waarschijnlijk dat in de aanlegfase sprake is van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden, afhankelijk van het materieel dat wordt ingezet.

Het effect op het thema natuur beoordelen we voor verschillende beschermingsregimes van de Omgevingswet (voorheen Wet natuurbescherming, met o.a. beschermde gebieden, beschermde soorten, beschermde houtopstanden). Daaronder vallen bijvoorbeeld ook de effecten op weidevogelleefgebieden en ganzenrust- en foerageergebieden. Daarnaast beoordelen we de effecten van een nieuwe verbinding op de biodiversiteit. We kijken ook breder naar de effecten op het ecosysteem. We krijgen hiermee inzicht in de effecten op soorten die niet binnen de bescherming van Natura 2000, NNN of beschermde soorten vallen, maar die mogelijk wel permanente effecten ondervinden.

5.2.3 Thema Landschap, cultuurhistorie, aardkunde en archeologie

Om het effect op het landschap te bepalen analyseren we op meerdere schaalniveaus wat de invloed van het realiseren van de onderdelen van de netuitbreiding is. Het beoordelingskader maakt voor landschap onderscheid in effecten op stationsniveau, tracéniveau (landschappelijk hoofdpatroon), lijnniveau (gebiedskarakteristiek) en mastniveau (alleen project-MER). Hierbij houden we rekening met andere aanwezige verbindingen, functies en waarden die onderdeel uitmaken van het landschap. Het effect is afhankelijk van de aanwezige gebiedskarakteristiek, zoals de openheid van het landschap. Ook wordt het effect op specifieke elementen en de samenhang beoordeeld. Dit zijn onderdelen die bijvoorbeeld in de Nationale Landschappen, Bijzondere Provinciale Landschappen (BPL) of Natuurnetwerk Nederland (NNN) benoemd zijn als landschappelijke kernkwaliteiten.

Bij het aspect cultuurhistorie beoordelen we het effect op historische (steden)bouw, historische geografie en de UNESCO Werelderfgoederen Hollandse Waterlinies (met onder andere de Stelling van Amsterdam) en Droogmakerij de Beemster en omgeving. Om te bepalen wat de effecten op UNESCO Werelderfgoed zijn, is een HIA opgesteld (bijlage bij de NOA in bijlage 2). De HIA vormt input voor de effectbeoordeling in het plan-MER en wordt gedurende de plan-MER fase verder verdiept. Hierbij worden ook de effecten van andere TenneT projecten die raken aan de Hollandse waterlinies (cumulatief) beschouwd. De effecten op historische stedenbouw en historische geografie worden bepaald op basis van gemeentelijke en provinciale cultuurhistorische waarden- en beleidskaarten. Deze worden aangevuld met ander relevant bronmateriaal (zie beoordelingskader).

Aardkundige waarden zijn onderdelen in het landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze

van een gebied (bijvoorbeeld geologische opbouw en hoogteverschillen). Archeologische waarden zijn overblijfselen (in stad en landschap) van menselijke activiteit uit het verleden. Bodemingrepen kunnen de aardkundige waarden en archeologische waarden aantasten. De effecten op aardkundige en archeologische (verwachtings)waarden worden bepaald aan de hand van recent en relevant bronmateriaal (zie beoordelingskader).

5.2.4 Thema Veiligheid

Het thema veiligheid is tweeledig. Enerzijds worden eventuele gevaren voor mensen tijdens de aanleg- en gebruiksfase van het project onderzocht. Denk hierbij aan effecten op de veiligheid in het verkeer of op primaire en regionale waterkeringen. Anderzijds worden externe veiligheidsfactoren beschouwd die een invloed kunnen hebben op het voornemen zelf, zoals risicovolle activiteiten in de omgeving (activiteiten die door de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen een risico voor de omgeving vormen) of de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten in de bodem. Ook wordt het overstromingsrisico ter plaatse van de te realiseren assets beoordeeld.

5.2.5 Thema Leefomgeving en gezondheid

In de effectenstudies onder het thema leefomgeving en gezondheid brengen we de mogelijke gezondheidseffecten tijdens en na de uitvoering van de projectonderdelen in beeld. Dit doen we aan de hand van meerdere onderzoeksaspecten, namelijk de effecten door magneetvelden, veranderingen in de luchtkwaliteit en geluid. Deze effecten onderzoeken we los van elkaar maar worden ook in samenhang beschouwd als het totaal van effecten op de gezondheid. Daarom beschrijven en beoordelen we de effecten op gezondheid als overkoepelend aspect, waarbij de onderzoeken op magneetvelden, luchtkwaliteit en geluid als input dienen. Deze worden hieronder kort toegelicht.

Magneetvelden

Bij transport van elektriciteit via hoogspanningsverbindingen ontstaan magneetvelden (ook wel elektromagnetische velden of EM-velden). De sterkte van het magneetveld wordt uitgedrukt in microtesla (μT) en hangt direct samen met de hoeveelheid elektriciteit die door de elektriciteitsdraad gaat. De sterkte van het magneetveld hangt ook af van de afstand tot de bron van het magneetveld. Uit onderzoeken blijkt dat er statistisch een (geringe) verhoging van het aantal gevallen van leukemie voorkomt in de buurt van bovengrondse hoogspanningslijnen. Een oorzakelijk verband is niet aangetoond.

Bij de aanleg van nieuwe verbindingen wordt zoveel mogelijk voorkomen dat er 'gevoelige gebouwen'²⁴ in de zone komen te liggen waarbij het magneetveld sterker kan zijn dan 0,4 microtesla jaargemiddeld. Dit doen we uit voorzorg. Ook treft TenneT maatregelen aan nieuwe hoogspanningsstations en -verbindingen die het

²⁴ De term 'gevoelige gebouwen' verwijst naar gebouwen waar mensen langdurig (een dagelijks verblijf gedurende minimaal een jaar met een verblijftijd van 14-18 uur per dag) verblijven. Ook worden vanuit het voorzorgbeleid gebouwen waar kinderen verblijven (kinderdagverblijven, scholen en crèches) tot een 'gevoelig gebouw' gerekend.

magneetveld zo beperkt mogelijk houden. Het voorzorgbeleid voor bovengrondse hoogspanningslijnen, dat staat in de beleidsadviezen van het ministerie van VROM uit 2005 en 2008, is onlangs herijkt. In de planvorming voor de nieuwe verbinding houden we rekening met het geldende beleidsadvies hierover²⁵, zoals gepubliceerd op: <http://www.rivm.nl/hoogspanningslijnen>.

In het plan-MER wordt gekeken naar de hoeveelheid gevoelige gebouwen binnen de magneetveldzone en binnen de geldende richtafstanden uit het herijkt voorzorgbeleid magneetvelden.

Geluid

Op hoogspanningsstations staan geluidsproducerende onderdelen; transformatoren veroorzaken bijvoorbeeld een bromtoon. Bovengrondse verbindingen (geleiders, masten en opstijgpunten) produceren op zichzelf geen geluid, maar door (omgevings)factoren kan geluid ontstaan dat wel te horen is in de omgeving (coronageluid en windfluiten)²⁶. Daarnaast kunnen geluidseffecten optreden door de werkzaamheden tijdens de aanlegfase van de hoogspanningsstations of -verbindingen.

Luchtkwaliteit

Bij de bouwwerkzaamheden voor de stations en de bovengrondse en ondergrondse verbindingen wordt materieel ingezet. Dit kan gaan om graafmachines, maar ook om kranen en vrachtwagens voor het transport van materiaal. Bij de inzet van deze machines worden - bij gebruik van verbrandingsmotoren - fijnstoffen en gassen uitgestoten die veranderingen in de luchtkwaliteit kunnen veroorzaken. Daardoor kan de luchtkwaliteit tijdelijk verslechteren, met mogelijke gevolgen voor de gezondheid.

5.2.6 Thema Gebruiksfuncties

Bij het beoordelen van de onderzoeksalternatieven kijken we naar de effecten van de onderdelen van de netuitbreiding op de aanwezige en toekomstige gebruiksfuncties in een gebied. Bijvoorbeeld de effecten op bedrijvigheid, landbouw, recreatie, wonen en verkeer. Zo kan een hoogspanningsstation op landbouwgrond ervoor zorgen dat de bestaande of toekomstige agrarische functie verandert. Hetzelfde geldt voor een recreatielocatie als hier een bovengrondse hoogspanningsverbinding in of langs wordt aangelegd. Daarom brengen we in beeld wat de gebruiksfuncties zijn waar de onderzoeksalternatieven mee overlappen, wat de effecten hiervan zijn en in welke mate (oppervlakte) deze overlap optreedt. Ook worden hier afgeleide effecten vanuit andere thema's beschreven. Denk bijvoorbeeld aan afgeleide effecten op landbouw door effecten op bodem en water.

Dit thema ziet ook op de interactie tussen bestaande en geplande windturbines en zonneparken. De geplande windturbines en zonneparken volgen uit de RES'en (zie paragraaf 2.4). Ten slotte worden hier ook de effecten op defensie onderzocht. Denk hierbij aan de effecten op militaire terreinen of laagvlieggebieden

²⁵ Herijkt voorzorgbeleid magneetvelden (2023)

²⁶ Zie Bijlage 1 Termenlijst voor een toelichting op deze termen

van defensie²⁷.

5.2.7 Thema Duurzaamheid

Voor het thema duurzaamheid onderzoeken we drie onderzoeksaspecten: circulariteit, klimaat en energiegebruik. De onderzoeksalternatieven kunnen verschillen in de mate van circulariteit. Dit houdt in dat er bij de productie nagedacht wordt over het hergebruik van de producten of onderdelen ervan. Het hangt dus samen met de hoeveelheid en het type materiaal dat nodig is om een nieuwe verbinding te realiseren. De hoeveelheid en soorten materialen die nodig zijn om een nieuwe verbinding aan te leggen, hangt af van het tracé van de alternatieven. Hoe langer het tracé bijvoorbeeld is, hoe meer materiaal we nodig hebben om de nieuwe verbinding te bouwen.

De onderzoeksalternatieven kunnen ook verschillen op de hoeveelheid broeikasgasuitstoot. Per onderzoeksalternatief brengen we daarom -op een passend detailniveau- uitstoot van broeikasgassen (waaronder CO₂) in beeld. De broeikasgasuitstoot wordt voornamelijk veroorzaakt tijdens de aanlegfase van de projectonderdelen door de inzet van materieel, en gedeeltelijk tijdens de gebruiksfase door de stations. De broeikasgasuitstoot per onderzoeksalternatief kan variëren door een verschil in lengte van een tracé of door een ander technisch ontwerp voor een verbinding of station. De inzet van materieel hangt ook samen met het energiegebruik. Ook dit kan verschillen naarmate een tracé langer of korter wordt. Dit brengen we in beeld onder het aspect energiegebruik.

5.3 Aandacht voor beleidsthema's

Naast de onderzoeksthema's uit het beoordelingskader hebben we in het plan-MER en project-MER ook aandacht voor specifieke beleidsthema's. Dit zijn onderdelen die niet direct onder een onderzoeksthema uit het beoordelingskader vallen, maar wel van belang zijn om mee te wegen in de voorkeursbeslissing. In het plan-MER volgt een overzicht van de relevante wetgeving en het relevante beleid. Om een idee te geven van een relevant beleidsthema, beschrijven we hieronder kort één van de voorbeelden: 'Water en bodem sturend'.

In 2022 heeft het kabinet bekendgemaakt de beleidslijn 'Water en bodem sturend' als uitgangspunt te kiezen voor de inrichting van Nederland. Dit wil zeggen dat het water- en bodemsysteem een belangrijke rol speelt in de inrichting van Nederland. In de beleidslijn zijn 33 structurerende keuzes opgenomen die van invloed zijn op toekomstige ontwikkelingen. Op deze manier wil het Rijk Nederland beter bestand maken tegen klimaatverandering en de druk op de biodiversiteit verminderen. Het resultaat hiervan is een gezonde en veerkrachtige economie, maatschappij en leefomgeving. Om dit principe succesvol in te voeren is het nodig dat de draagkracht van het bodem en watersysteem meer sturend wordt voor ruimtelijke beslissingen.

²⁷ Defensie onderzoekt in het Nationaal Programma Ruimte voor Defensie aanvullende ruimte voor o.a. oefengebieden. De NRD hiervoor is op 15-12-2023 gepubliceerd, zie: <https://www.defensie.nl/downloads/publicaties/2023/12/15/notitie-reikwijdte-en-detailniveau-programma-ruimte-voor-defensie>

Hiervoor is dus inzicht nodig in het water- en bodemsysteem.

Het principe van 'Water en bodem sturend' bevat dus een behoorlijk aantal aspecten die samen leiden tot keuzes. In de milieuonderzoeken in het plan- en project-MER wordt een aantal van deze aspecten onderzocht. Bijvoorbeeld het onderzoek naar effecten van de onderdelen van de netuitbreiding op bodemkwaliteit en -draagkracht, maar ook op grondwater, biodiversiteit en waterveiligheid. Vanuit deze effectstudies vertalen we dit naar een beschouwing in het MER en een korte notitie over de relatie tussen (de effecten van) het project en het beleidsthema Water en Bodem sturend. Ook besteden we er aandacht aan in de IEA, zodat het meegewogen kan worden in de voorkeursbeslissing van de Ministers. De verdere uitwerking van dit thema doen we in samenwerking met onder andere de provincie Noord-Holland en het Hoogheemraadschap Noorderkwartier.

5.4 Wijze van beoordelen

Voor de beoordeling van alternatieven maken we gebruik van een klasse-indeling met zeven categorieën (scores van -- tot ++), zodat er bij de afweging een duidelijk onderscheid mogelijk is tussen de alternatieven en varianten. Het beoordelingskader leent zich hiermee voor het in beeld brengen van onderscheidende effecten tussen de alternatieven in de plan-MER-fase. Daarnaast kunnen we hiermee de risico's en kansen van het uiteindelijk gekozen voorkeursalternatief in de project-MER-fase in beeld brengen.

In tabel 5.2 staan een algemene beschrijving en kleurcodes van de zeven categorieën. In het plan-MER en project-MER maken we dit voor elk beoordelingscriterium specifiek. Dan is het duidelijker wanneer er sprake is van een verbetering en hoe we dit meten of inschatten.

Tabel 5.2 Voorbeeld van de zeven categorieën en kleurcodes voor het beoordelen van effecten

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

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
+	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

Het MER bevat objectieve effectbeschrijvingen en -beoordelingen door experts in hun vakgebied voor elk alternatief. Dit is een beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie, zodat de onderscheidende effecten duidelijk zijn. We kennen geen weging toe aan de verschillende criteria. De scores per hoofdthema's en criteria gebruiken we als hulpmiddel voor het proces van de afweging. Uit de effectbeoordelingen kan volgen dat mitigatie of compensatie nodig is. Ook dit is onderdeel van de milieuonderzoeken in het plan-MER, zodat dit onderdeel kan worden van de te afweging om te komen tot een voorkeursalternatief. Nadere uitwerking van de daadwerkelijke maatregelen volgt in de planuitwerkingsfase. Ten slotte beschrijft het plan-MER ook de leemten in kennis van de milieuonderzoeken.

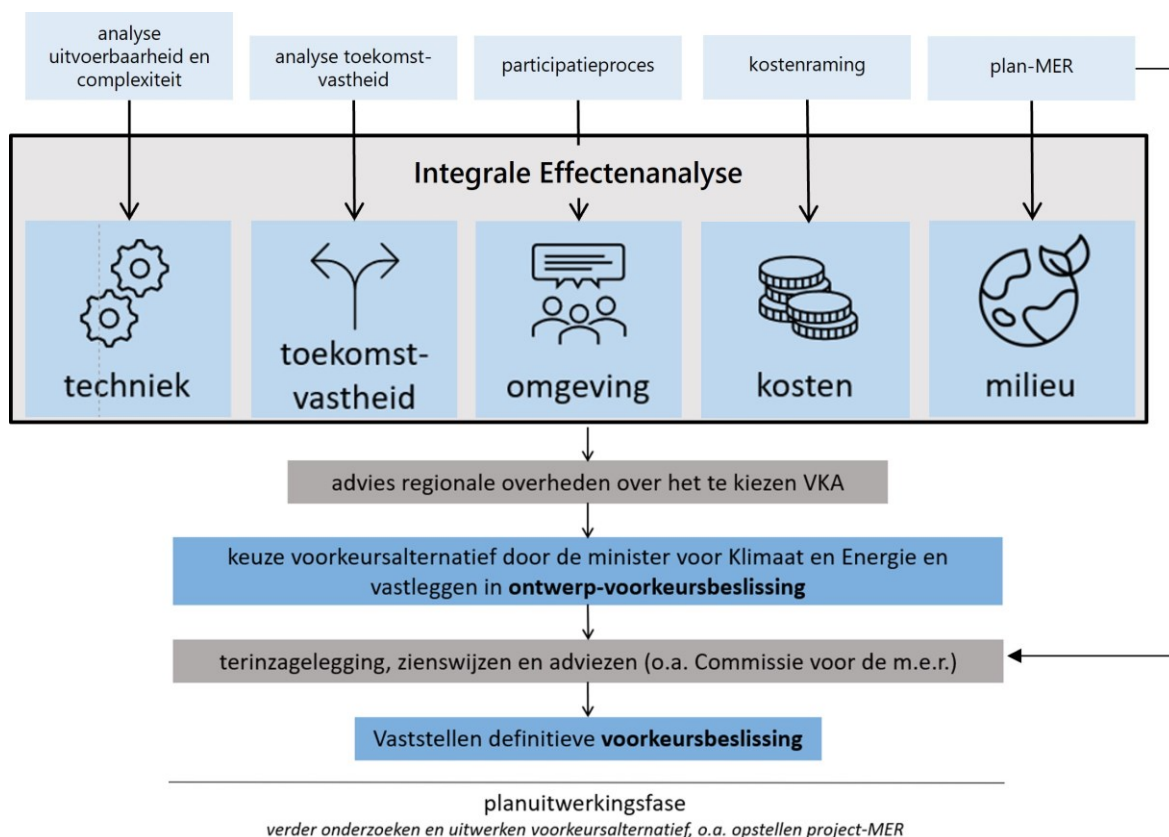
Een veelomvattend milieuonderzoek

Het milieuonderzoek voor de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord is veelomvattend. De verschillende projectonderdelen - de 380 kV-verbinding, de hoogspanningsstations en de 150 kV-verbinding - worden afzonderlijk onderzocht, maar hangen ook sterk met elkaar samen. Zo verbinden de corridors voor de 380 kV-verbinding de onderzoeksalternatieven voor het zuidelijke 380 kV-station met de onderzoeksalternatieven voor het noordelijke 380/150 kV-station. Hierbij zijn veel combinaties mogelijk. Daarnaast bieden de verbindingsstukken de mogelijkheid om de ene corridor met een andere corridor te verbinden. Ook betekent de aansluiting op een noordelijk station iets voor de lengte en de milieueffecten van zowel de 380 kV-verbinding als van de 150 kV-verbinding. Ten slotte maakt de interactie met programma VAWOZ het milieuonderzoek nog complexer, omdat voor elke corridor onderzocht wordt of ruimte is voor één of twee mastenrijen en wat de milieueffecten voor beide zijn.

Al met al is een het complex geheel van onderlinge afhankelijkheden tussen stationslocaties, corridors, verbindingsstukken en andere variabelen zoals programma VAWOZ. In het plan-MER brengen we deze onderlinge afhankelijkheden in beeld. Te denken valt aan het 'opknippen' van de corridors in verschillende delen, om daarmee het onderscheid tussen corridors en omliggende verbindingsstukken in een deel van het zoekgebied inzichtelijk te maken. Dat biedt bijvoorbeeld relevante inzichten in mogelijkheden om corridors met elkaar te verbinden, wat de Ministers vervolgens mee kunnen nemen in hun afwegingen. De aanpak voor het veelomvattende milieuonderzoek wordt voorafgaand aan het plan-MER verder uitgewerkt en wordt in werksessies met onder andere gemeenten besproken.

6. Integrale effectanalyse

De impact van de onderzoeksalternatieven wordt via een groot aantal effectenstudies in beeld gebracht op vijf thema's. Dit gaat om techniek, toekomstvastheid, omgeving, kosten en milieu (het MER). We stellen een IEA op waarin de belangrijkste resultaten uit deze effectenstudies naast elkaar worden gezet. De IEA brengt daarmee de bepalende effecten (grote en/of onderscheidende effecten) overzichtelijk in beeld. Dit faciliteert de integrale afweging en besluitvorming door de Ministers over de locaties voor de hoogspanningsstations en tussenliggende verbinding. Figuur 6.1 laat de vijf thema's van de IEA zien. Onder de Figuur geven we een toelichting op deze thema's.



Figuur 6.1 Schematisch overzicht van de stappen om van de IEA te komen tot een voorkeursbeslissing

Voor elk van deze vijf thema's verzamelen we de benodigde informatie over de onderzoeksalternatieven. Zo levert bijvoorbeeld het plan-MER input voor het onderdeel milieu en zijn technische analyses en berekeningen input voor de onderdelen techniek en toekomstvastheid. Voor elk thema in de IEA liggen er dus bepaalde onderzoeken en analyses ten grondslag met daarin de informatie over de verschillende alternatieven op dat specifieke onderwerp. Tabel 6.1 laat zien hoe de thema's een plek krijgen in de IEA en welke onderzoeken of rapportages bij de vijf thema's horen.

Tabel 6.1 Wijze waarop de thema's uit het afwegingskader een plek krijgen in de IEA

Thema	Onderzoek/rapport	Op welke wijze vindt de vertaling naar de IEA plaats?
 techniek	- analyse uitvoerbaarheid - risicoanalyse complexiteit	onderscheidende beoordeling en grote kansen/risico's van de tracéalternatieven en stationslocaties ten aanzien van bereikbaarheid, leveringszekerheid, technische complexiteit, uitvoerbaarheid, beheer en onderhoud en veiligheid
 toekomstvastheid	analyse toekomstvastheid	onderscheidende beoordeling en grote kansen/risico's van de onderzoeksalternatieven ten aanzien van: • uitbreidbaarheid (mogelijkheden voor toekomstige capaciteitsuitbreiding) • flexibiliteit (mate waarin met de oplossing ingespeeld kan worden op zowel toekomstige ontwikkelingen in het hoogspanningsnet als veranderende externe omstandigheden) • voor de stationslocaties: de ruimtelijke mogelijkheden voor aanlandingen vanuit programma VAWOZ, met bijbehorende converterstations en (in de nabijheid) een elektrolysefabriek
 omgeving	participatieverslag (verantwoording participatieproces)	benoemen van de belangrijkste en onderscheidende aandachtspunten van de tracéalternatieven en stationslocaties: • zorgen, kansen en wensen vanuit omgevingspartijen • meekoppelkansen
 kosten	kostenramingen en nota's van onderzoeksalternatieven	• in beeld brengen van de investeringskosten en LCC (life cycle costs) van de tracéalternatieven en stationslocaties • kwalitatieve onderbouwing van belangrijkste verschillen zoals tracélengtes en complexe boringen
 milieu	- Milieueffectrapport - onderliggende onderzoeken	• onderscheid tussen de effecten van de tracéalternatieven en stationslocaties • volledig overzicht effecten in het MER, selectie van grote en/of onderscheidende effecten in de IEA

In aanvulling op bovenstaande thema's heeft ook het thema ruimtelijke kwaliteit een plek in de IEA. Binnen dit thema wordt gezocht naar kansen en belemmeringen vanuit landschappelijke of cultuurhistorische waarden in het gebied. Ruimtelijke kwaliteit heeft raakvlakken met verschillende thema's uit het afwegingskader, zoals milieu (in het plan-MER), omgeving (bijvoorbeeld een voorkeur voor bundeling met infrastructuur), techniek (technische implicaties door bundeling) en toekomstvastheid (aantrekkende werking door aansluiting bij bestaande en gewenste bedrijvigheid). Ruimtelijke kwaliteit komt daarmee indirect terug bij verschillende thema's. In de IEA werken we aan een landschapsvisie met een visuele beoordeling en interpretatie van de onderzoeksalternatieven. Daarmee voorzien we in een beleving van effecten op een visuele manier. Deze visualisaties verwerken we in de rapportages voor alle IEA-thema's, dus ook in het plan-MER.

In de IEA vatten we per thema de belangrijkste informatie uit de onderliggende onderzoeken en rapportages samen. Dit gaat om de onderscheidende effecten van de onderzoeksalternatieven. De IEA maakt geen

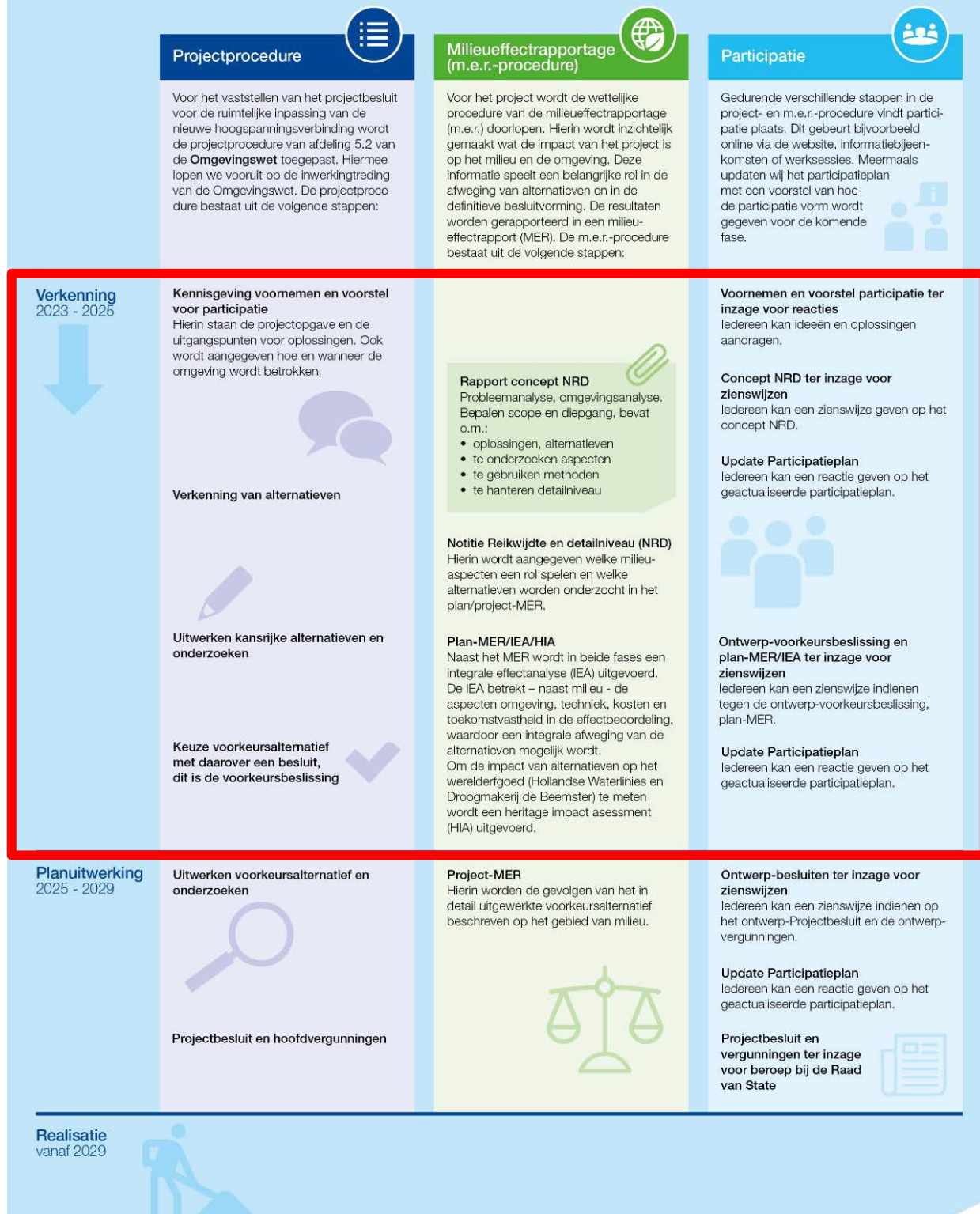
weging tussen de verschillende effecten en maakt ook geen afweging naar een voorkeursalternatief. De IEA presenteert enkel op een overzichtelijke manier de informatie zodat de alternatieven vergeleken kunnen worden. Hiermee faciliteren we de integrale afweging die de Ministers moeten maken. Op basis van deze integrale afweging kunnen de Ministers een keuze maken voor het voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief bestaat uit locaties voor de hoogspanningsstations (zuid en noord), voor de tussenliggende bovengrondse verbinding(en) en de ondergrondse verbinding om aan te sluiten op het bestaande hoogspanningsstation Middenmeer150.

In werksessies met de betrokken regionale overheden (gemeenten, provincies en waterschappen) bespreken we de informatie uit de IEA. Daarna vragen TenneT en EZK aan de regionale overheden om een advies, waarin zij aangeven wat hun voorkeursalternatief is. Dit kan één gezamenlijk advies zijn, als de regionale overheden het eens zijn, maar het kunnen ook meerdere adviezen zijn. Deze leggen we samen met de IEA en bijbehorende onderzoeken (zoals het plan-MER) aan de Ministers voor. Het is aan de Ministers om een afweging en een keuze te maken voor een voorkeursalternatief, op basis van de aangeleverde informatie en het advies van de regionale overheden. Meer over deze procedure is toegelicht in hoofdstuk 7.

7. Welke procedures worden doorlopen?

In paragraaf 1.3 zijn we op hoofdlijnen ingegaan op de procedures die we doorlopen. De figuur hieronder vat dit samen en toont de relatie tussen de stappen in de projectprocedure, de mer-procedure en het participatieproces. Paragraaf 7.1 en 7.2 gaan hier uitgebreider op in. Paragraaf 7.3 geeft een doorkijk op de participatie, zienswijzen en advies in de verkenningfase. Tot slot beschrijft paragraaf 7.4 de mogelijkheid tot het indienen van zienswijzen op deze concept-NRD.

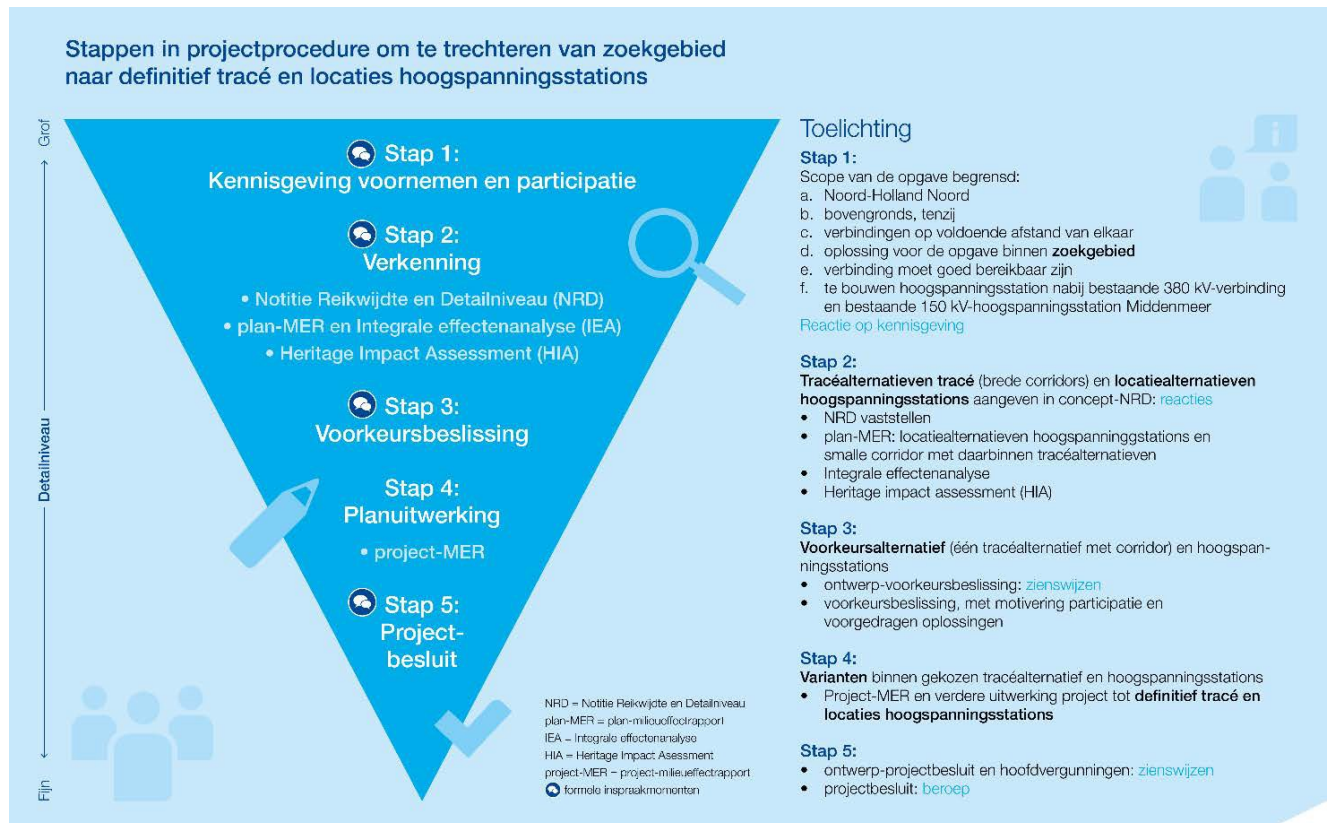
Relatie tussen projectprocedure, m.e.r.-procedure en participatie



Figuur 7.1 Relatie tussen projectprocedure, mer-procedure en participatie

7.1 Projectprocedure

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. Figuur 7.2 laat nogmaals zien uit welke stappen de projectprocedure bestaat. Onder de figuur geven we per stap een korte toelichting, in aanvulling op 'het proces op hoofdlijnen' (zie paragraaf 1.3).



Figuur 7.2 Stappen in de projectprocedure

Stap 1: kennisgeving voornemen en participatie

De projectprocedure is gestart met de openbare bekendmaking van het Voornemen en Voorstel voor Participatie, welke in juni 2023 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 Participatie heeft in de periode van 2 juni tot 13 juli 2023 ter inzage gelegen. Op het Voornemen en Voorstel Participatie zijn reacties binnengekomen. Deze reacties zijn verwerkt in een reactienota en zijn in sommige gevallen verwerkt in deze concept-NRD.

Stap 2: verkenning van alternatieven

De tweede stap is de verkenningfase. In de verkenningfase worden, met inbreng van burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen uit de omgeving, verschillende alternatieven voor een nieuwe verbinding en mogelijke locaties voor de benodigde hoogspanningsstations in beeld gebracht en op haalbaarheid onderzocht. Op basis van technische en planologische uitgangspunten, bureauonderzoeken (onder andere ecologie, landschap en cultuurhistorie) en werksessies is via een aantal ontwerpstappen toegewerkt naar onderzoeksalternatieven. In de NOA (zie bijlage 2) geven we een uitgebreide toelichting op dit doorlopen proces. De onderzoeksalternatieven worden, waar nodig, verder verfijnd op basis van de zienswijzen op de concept-NRD na terinzagelegging en het advies van de Commissie mer.

Na vaststelling van de definitieve reikwijdte en detailniveau worden de effecten van de verschillende onderzoeksalternatieven onderzocht in het plan-MER en de IEA. Voor het thema 'milieu' wordt dit gedaan in het plan-MER. In de volgende fase worden de onderzoeksalternatieven niet alleen onderzocht, maar worden de stationslocaties en corridors ook in meer detail uitgewerkt. Samen met vier andere thema's (omgeving, techniek, toekomstvastheid en kosten) landen de belangrijkste effecten in de IEA.

Stap 3: voorkeursbeslissing

Voor dit project is de Minister voor Klimaat en Energie samen met de Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties voornemens om een voorkeursbeslissing te nemen. De ontwerp-voorkeursbeslissing wordt naar verwachting eind 2025 genomen. In de voorkeursbeslissing geeft de Rijksoverheid de voorkeur aan voor stationslocaties en één of meer tracékeuzes. In de voorkeursbeslissing wordt het participatieproces en de manier waarop burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen zijn betrokken beschreven. De voorkeursbeslissing vormt de afsluiting van de verkenningfase.

De voorkeursbeslissing wordt stapsgewijs genomen. De Minister voor Klimaat en Energie stelt samen met de Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties een ontwerp-voorkeursbeslissing op. Tijdens het opstellen van de ontwerpvoorkeursbeslissing vraagt de Minister voor Klimaat en Energie (als projectminister) een advies aan de lokale en regionale overheden. Eenieder kan na publicatie van de ontwerp-voorkeursbeslissing en het plan-MER zijn of haar zienswijzen inbrengen. Vervolgens nemen de Ministers voor Klimaat en Energie en van Binnenlandse Zaken en koninkrijksrelaties het advies van lokale en regionale overheden, het plan-MER, de IEA en de binnengekomen zienswijzen mee in hun afweging van de definitieve voorkeursbeslissing. Er is geen beroep mogelijk tegen de voorkeursbeslissing.

Onderdeel van de voorkeursbeslissing is de keuze voor een twee- of vier-circuits verbinding, alsmede de tracé(s), de locaties van de bijbehorende hoogspanningsstations en het tracé van de ondergrondse 150 kV kabels naar het bestaande hoogspanningsstation Middenmeer150. Hiervoor is het noodzakelijk dat duidelijk is of er een procedure start voor een aanlanding van wind op zee in de Kop van Noord-Holland. Duidelijkheid hierover volgt na afronding van programma VAWOZ 2031-2040. Daarom wordt de voorkeursbeslissing voor deze netuitbreiding genomen na afronding van programma VAWOZ 2031-2040.

Stap 4: planuitwerkingsfase

In de planuitwerkingsfase worden de tracés (150 kV en 380 kV) en de locaties van de hoogspanningsstations uit de voorkeursbeslissing in detail uitgewerkt. In de mer- procedure wordt in deze fase toegewerkt naar een project-MER. In een project-MER onderzoeken we uitvoeringen van het voorkeursalternatief met mogelijk minder nadelige gevolgen voor het milieu. Dit gebeurt op basis van gedetailleerder onderzoek. Waar dit in het plan-MER hoofdzakelijk bureauonderzoek betreft, worden in het project-MER veld- en bodemonderzoeken uitgevoerd. In deze fase worden ook de exacte locaties en omvang van de hoogspanningsstations duidelijk en voor de hoogspanningsverbinding worden de precieze posities van de hoogspanningsmasten bepaald. Het definitieve tracé(s) en de locaties voor de hoogspanningsstations leggen we in de volgende stap planologisch-juridisch vast in het projectbesluit. Het project-MER is naar verwachting eind 2026 afgerond.

Stap 5: projectbesluit

In het projectbesluit staat beschreven hoe de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding, de bijbehorende hoogspanningsstations en de daarbij horende aansluitingen op het bestaande 380 kV- en 150 kV-hoogspanningsnet 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. Samen met het project-MER worden het ontwerp-projectbesluit en (een deel van) de benodigde vergunningen gecoördineerd ter inzage gelegd. Op het ontwerp-projectbesluit en de vergunningenbesluiten kan iedereen een zienswijze indienen. Publicatie van het ontwerp-projectbesluit is gepland in het begin van 2029. De vaststelling van het projectbesluit en de benodigde vergunningen is in het tweede kwartaal van 2029 gepland. Het definitieve projectbesluit en de vergunningenbesluiten zijn juridische besluiten waartegen beroep kan worden ingesteld bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State. Het projectbesluit is naar verwachting in 2030 onherroepelijk.

7.2 De mer-procedure

Voor het project doorlopen we, in samenhang met de projectprocedure uit de Omgevingswet, de wettelijke procedure van de milieueffectrapportage (mer). Doel van de mer is om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de voorbereiding en vaststelling van besluiten. Dat gebeurt door alternatieven van het voornemen te onderzoeken met mogelijk minder nadelige milieugevolgen voor het milieu. Dit onderzoek wordt vastgelegd in een rapport: het milieueffectrapport (MER).

Uit de Omgevingswet volgt de verplichting om de mer-procedure te doorlopen als het besluit dat wordt genomen een activiteit mogelijk maakt met mogelijk nadelige gevolgen op het milieu. In Bijlage V van het Omgevingsbesluit is vastgelegd voor welke activiteiten dit geldt. In kolom 2, 3 en 4 van activiteit J8 is bepaald dat voor de aanleg, wijziging of uitbreiding van een bovengrondse hoogspanningsleiding met een spanningsniveau van meer dan 220 kV en een lengte van meer dan 15 km een mer-plicht geldt.

De bijbehorende hoogspanningsstations en de daarbij horende aansluitingen op het bestaande 380 kV- en 150 kV-hoogspanningsnet worden ook betrokken in de mer-procedure, omdat deze onderdeel zijn van het project.

De mer-procedure voor dit project is opgedeeld in twee fasen:

- **de verkenningsfase:** omdat in de verkenningsfase een voorkeursbeslissing wordt gemaakt, is sprake van een plan of programma (artikel 16.34, lid 2 Omgevingswet). Deze voorkeursbeslissing vormt vervolgens een kader voor het te nemen besluit over het project (artikel 16.36, lid 1, Omgevingswet). Omdat een voorkeursbeslissing wordt genomen over een mer-(beoordelings)plichtig project, is sprake van een plan-mer-plicht. Ook geldt de plan-mer-plicht voor dit project omdat een 'Passende Beoordeling' opgesteld moet worden (zie kader hieronder). Dit volgt uit artikel 16.36, lid 2 van de Omgevingswet. In de verkenningsfase worden onderzoeksalternatieven voor de nieuwe hoogspanningsverbinding en hoogspanningsstations uitgewerkt en onderzocht in het plan-MER.; Het plan-MER is onderdeel van de IEA, wat - naast het regio-advies - de input is voor de Ministers om te komen tot een voorkeursbeslissing;
- **de planuitwerkingsfase:** voor deze fase van het project is het opstellen van een project-MER nodig. Dit is nodig ter onderbouwing van het besluit over de inpassing van de nieuwe hoogspanningsverbinding, hoogspanningsstations en de belangrijkste vergunningsaanvragen. Omdat in hetzelfde projectbesluit wordt besloten over de locaties voor de hoogspanningsstation en de nieuwe ondergrondse 150 kV-kabelverbinding, zijn ook deze onderdeel van de mer-procedure. In het project-MER beoordelen we de milieueffecten van het voorkeursalternatief, wat bestaat uit een zuidelijk hoogspanningsstation, een noordelijk hoogspanningsstation, een bovengrondse verbinding tussen deze twee stations, en de aansluitingen van beide stations op het bestaande elektriciteitsnet.

Voorliggende concept-NRD heeft betrekking op zowel het plan-MER alsook op het project-MER.

Een Passende Beoordeling

Als onderdeel van zowel de plan- en project-MER wordt een zogenoemde 'Passende Beoordeling' uitgevoerd. In deze 'natuurtoets' wordt onderzoek gedaan naar de mogelijk belangrijke negatieve effecten van het voorgenomen project op beschermde natuurgebieden die onderdeel zijn van het Europese Natura 2000-netwerk. De Passende Beoordeling wordt opgesteld in het kader van de Omgevingswet (voorheen Wet natuurbescherming). Een Passende Beoordeling moet uitgevoerd worden als negatieve significante effecten van een ingreep (in dit geval de aanleg en gebruik van nieuwe hoogspanningsstations en hoogspanningsverbindingen) op beschermde Natura 2000-gebieden niet bij voorbaat zijn uit te sluiten. Dit is het geval voor dit project.

In de verkenningsfase kan worden volstaan met een globale Passende Beoordeling. Daarna wordt bij de uitwerking van de voorkeursbeslissing, in de fase waarin het project-MER wordt opgesteld, een definitieve Passende Beoordeling uitgevoerd.

Advies Commissie mer

De Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer) is een onafhankelijk orgaan van deskundigen dat adviseert over de inhoud en kwaliteit van een milieueffectrapport. We vragen de Commissie mer om vrijwillig advies te geven over de reikwijdte en het detailniveau op basis van voorliggende concept-NRD. De Commissie mer toetst vervolgens zowel het plan-MER (verplicht) als het project-MER (vrijwillig). De commissie toetst hierbij of het milieubelang in het MER voldoende in beeld is gebracht. Haar advies is zwaarwegend, maar niet bindend. De Commissie mer adviseert niet over de keuze tussen de alternatieven of varianten; dit is de taak van het bevoegd gezag.

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, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW). De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) vervult deze rol voor het ministerie van OCW.

7.3 Participatie, zienswijzen en advies in de verkenningsfase

Het Ministerie van EZK en TenneT bereiden de ruimtelijke inpassing van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding(en), de ondergrondse 150 kV kabelverbinding en de twee hoogspanningsstations voor in gezamenlijk overleg en afstemming met de regionale overheden en relevante gebiedsbeheerders in het gebied. Dit doen zij omdat samenwerking met de regio tot betere ruimtelijke inpassing leidt, met meer draagvlak. Dit is in lijn met de Omgevingswet. Deze schrijft vroegtijdige participatie met stakeholders voor.

In aanvulling op de formele procedures hechten het Ministerie van EZK en TenneT veel waarde aan de dialoog met de stakeholders in verschillende vormen. Stakeholders, waaronder inwoners, hebben directe belangen en wensen in het plangebied. Hiervan wordt een overzicht gemaakt door met de stakeholders te bespreken waaruit hun belangen bestaan en wat hun wensen zijn voor de verkenningsfase planuitwerkingsfase. Om kennis te delen, ideeën en mogelijkheden voor oplossingen te bespreken en uit te leggen waarom er een voorkeur is voor bepaalde oplossingen worden diverse bijeenkomsten met stakeholders georganiseerd.

De bespreekpunten zijn afhankelijk van de fase van het planproces. Daarom is het participatieplan bijgewerkt naar de fase van concept-NRD naar voorkeursbeslissing. Het bijgewerkte participatieplan wordt gelijktijdig gepubliceerd met deze concept-NRD. In het participatieplan staat hoe de verschillende omgevingspartijen worden betrokken bij de uitwerking van de onderzoeksalternatieven. Bij dit participatieplan hoort ook een participatieverslag met daarin de verantwoording van het tot zover doorlopen participatieproces in de NRD-fase en een overzicht van wat op dit gebied is bereikt.

7.4 Zienswijzen concept-NRD

Met een zienswijze laten geïnteresseerden en belanghebbenden weten wat zij vinden van de concept-NRD.

Iedereen kan zienswijzen indienen. In deze fase kunnen zienswijzen ingediend worden die betrekking hebben op:

- de reikwijdte van het plan-MER. Deze concept-NRD beschrijft welke alternatieven op dit moment in beeld zijn om in het plan-MER te onderzoeken. Met een zienswijze kunnen andere realistische alternatieven aangedragen worden om te onderzoeken. Dit kunnen tracés zijn voor de nieuwe hoogspanningsverbinding of locaties voor de nieuwe hoogspanningsstations;
- het detailniveau van het plan-MER en project-MER. De concept-NRD presenteert het beoordelingskader. Dat is een overzicht van milieuthema's waar de alternatieven op worden beoordeeld. Ook wordt beschreven op welke wijze en met welk detailniveau de effectbeoordeling gebeurt. Met een zienswijze kunnen milieuthema's worden aangedragen die nu niet in het beoordelingskader zijn opgenomen of kunnen wijzigingen in de onderzoeksmethodiek voorgesteld worden.

De zienswijzen worden behandeld in een nota van antwoord. Hierin staat hoe er met elke reactie omgegaan wordt.

Hoe kunnen zienswijzen ingediend worden?

Deze concept-NRD ligt ter inzage van 6 september 2024 tot 18 oktober 2024. Iedereen die dat wil kan binnen deze termijn een zienswijze indienen bij Bureau Energieprojecten van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), een uitvoeringsorganisatie van het ministerie van EZK. Bureau Energieprojecten ontvangt uw zienswijze bij voorkeur digitaal. Dat kan via <https://www.rvo.nl/380-kV-netuitbreiding-nhn>.

Ook kunnen zienswijzen per post opgestuurd worden naar het adres:
Postbus 93144, 2509 AC Den Haag

Zienswijzen kunnen ook mondeling gegeven worden tijdens de zienswijzenperiode via Bureau Energieprojecten, op werkdagen van 09.00 uur tot 12.00 uur, telefoonnummer: (070) 379 89 79.

Bijlage 1 Termenlijst

A

Aardkundige waarden	Geologische, geomorfologische en bodemkundige verschijnselen die iets zeggen over de natuurlijke ontstaanswijze van ons landschap
ADC-toets	Toets om een vergunning te krijgen als significant negatieve effecten (bijvoorbeeld op een Natura 2000 gebied) niet uitgesloten zijn. ADC staat voor alternatieven, dwingend openbaar belang en compensatie.
AERIUS	Een rekentool waarmee de uitstoot van stikstof en de neerslag daarvan op Natura 2000-gebieden wordt berekend.
Alternatief	Een alternatief is een mogelijke manier waarop een nieuwe verbinding of een nieuw station gebouwd kan worden. Een alternatief bestaat uit een tracé voor een verbinding of een locatie voor een station met een beschrijving van de vormgeving.
Alternatieven ontwikkeling	Het proces van de totstandkoming van de alternatieven. Hierbij wordt er getrechterd van een groot zoekgebied naar concrete alternatieven 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 onderzoeksaspect 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 zijn de Minister voor Klimaat en Energie (K&E) en de Minister voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO) 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.
Bovenregionale infrastructuur	Infrastructuur zoals snelwegen, kanalen, spoorverbindingen of energie-infrastructuur die twee of meer regio's met elkaar verbinden.
BPL gebieden	Gebieden in Noord-Holland die landschappelijk, aardkundig, ecologisch of cultuurhistorisch van bijzondere waarde zijn. BPL staat voor bijzonder provinciaal landschap en heeft een eigen beschermingsregime.
Bundelen	Het traceren, inpassen en/of bouwen van een nieuwe verbinding naast een bestaande hoogspanningsverbinding of naast andere bovenregionale infrastructuur.
Bureauonderzoek	Onderzoek vanaf kantoor op basis van openbare databronnen. Er wordt geen nieuwe data verzameld.

C

Circuit	Drie onafhankelijke stroomvoerende kabels of kabelbundels.
Combineren	Het traceren, inpassen en/of bouwen van bestaande en nieuwe hoogspanningsverbindingen samen in één nieuwe mast.

Commissie voor de milieueffectrapportage	Onafhankelijk orgaan van deskundigen dat adviseert over de inhoud en kwaliteit van een milieueffectrapport en de concept-NRD. De Commissie bemoeit zich niet met de besluitvorming en maakt geen keuze tussen de alternatieven of varianten; dit is de taak van het bevoegd gezag.
Corona-effect/ Coronageluid	Onder bepaalde omstandigheden (mist) kunnen elektrostatische ontladingen in een hoogspanningsverbinding 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. Archeologie wordt in dit plan-MER als apart aspect behandeld (zie ook: archeologie).
Cumulatie	Stapeling van gelijksoortige effecten door verschillende oorzaken, bronnen of projecten.
D	
Draadslachtoffers	Vogels die gewond of dood zijn als gevolg van een aanvaring met een hoogspanningslijn.
Dosis-effectrelatie	De verandering in een effect op een organisme, veroorzaakt door verschillende blootstellingsniveaus (of doseringen).
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.
Draagmast	Draag- of steunmasten dragen de draden zonder dat er een richtingsverandering is. Ze staan normaal gesproken in een rechte rij.

E

Elektrolysefabriek	Fabriek die water splitst in zuurstof en waterstof door middel van elektriciteit, zoals wind en zonne-energie. De omvang betreft maximaal 20 hectare
---------------------------	--

F

Foerageergebied	Gebied waar dieren regelmatig terugkomen voor het vinden van voedsel
------------------------	--

G

Gebiedskarakteristiek	Elementen in het landschap en de onderlinge samenhang die kenmerkend zijn voor een gebied
------------------------------	---

GIS	Een geografisch informatiesysteem (GIS) is een informatiesysteem waarmee (ruimtelijke) gegevens of informatie over geografische objecten, zogeheten geo-informatie kan worden opgeslagen, beheerd, bewerkt, geanalyseerd, geïntegreerd en gepresenteerd.
------------	--

Geleider	Verwijzing naar materiaal (meestal metaal) dat in staat is om stroom te geleiden.
-----------------	---

Grondwaterbeschermingsgebied	Een grondwaterbeschermingsgebied is de buitenste schil rondom een waterwingebied. Voor het grondwaterbeschermingsgebied gelden regels om het grondwater niet te vervuilen.
-------------------------------------	--

H

HDD-boring	Techniek voor de aanleg van ondergrondse infrastructuur waarbij een boorinstallatie de grond in gaat en boven komt zonder de bovengrond te verstoren.
-------------------	---

Heritage Impact Assessment (HIA)	Een onderzoek om het effect van grote ruimtelijke ontwikkelingen op erfgoedwaarden te bepalen.
---	--

Historische geografie	Wetenschap die zich bezighoudt met de historische dimensie van
------------------------------	--

	geografische verschijnselen.
Historische stedenbouw	De combinatie tussen historisch gegroeide ruimtelijke structuren en historische bebouwing, zoals (delen van) dorpen en steden.
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.
Initiatiefnemer	Een publieke of private partij die een project wil uitvoeren. In dit project is TenneT de initiatiefnemer van de netuitbreiding.
Integrale effectanalyse (IEA)	De Integrale effectanalyse (IEA) is een rapport waarin de impact van de alternatieven voor de 380 kV-netuitbreiding wordt beschreven en waarmee de alternatieven integraal met elkaar worden vergeleken.
Inundatiegebied	Een gebied dat ten behoeve verdediging onder water kan worden gezet.
Instandhoudings-doelstelling	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.
Invalshoek	Thema binnen de alternatievenontwikkeling waar vanuit getrechterd wordt.

K

Kabel (hoogspanning)	Een geleider met een kunststof isolatielaag, geschikt om stroom te transporteren bij een hoge spanning.
kV	KiloVolt = (1000 Volt).
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.

L

Landelijke ring	Het hoogspanningsnet van TenneT is opgebouwd rondom een centrale ringstructuur. In deze ringstructuur zijn de hoogspanningsstations Diemen-Breukelen-Krimpen-Geertruidenberg-Eindhoven-Maasbracht-Dodewaard-Doetinchem-Hengelo-Zwolle-Ens-Lelystad-Diemen opgenomen en onderling verbonden.
Landschapvisie	De landschapvisie analyseert en waardeert de ruimtelijke kwaliteit in het zoekgebied en vormt een kader voor de landschappelijke strategie voor de nieuwe hoogspanningsverbinding.
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.
Meekoppelkansen	Een meekoppelkans is een (bovenwettelijke) maatregel of project dat raakt aan de verkenning van TenneT/EZK en (in)direct bijdraagt aan de doelstellingen daarvan. Bij meekoppelen gaat het om het meenemen van aanvullende doelstellingen van partijen (zowel overheden als derden) in de regio om daarmee meerwaarde te creëren. Een meekoppelkans kan bijvoorbeeld kansen bieden om de leefbaarheid te verbeteren, problemen in de directe omgeving op te lossen, werk met werk te maken of andere kwaliteiten en functies toe te voegen.
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 gezondheidkundige 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 verbinding worden onderzocht en de alternatieven 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.
Mitigerende maatregelen	Maatregelen waarmee wordt beoogd de eventuele schadelijke gevolgen die rechtstreeks uit een plan of project voortvloeien te voorkomen of te verminderen.

N

Natura 2000-gebied	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).
Nautische veiligheid	De algemene veiligheid van maritieme activiteiten.
NNN	Natuurnetwerk Nederland. Een landelijk 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.
Netcongestie	Situatie waarin de vraag naar transport van elektriciteit (zowel bij de aanbieder als de afnemer) groter is dan de transportcapaciteit van het elektriciteitsnet.
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).
Nota ruimte	De nieuwe Nota Ruimte is een nationale omgevingsvisie zoals bedoeld onder de Omgevingswet.
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.
Notitie nut en noodzaak	De notitie Nut en Noodzaak geeft antwoord op de 'waarom?'-vraag van dit project. De notitie beschrijft de aanleiding, het knelpunt en de noodzaak voor de oplossing van dit knelpunt, namelijk dit project.
Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)	Eerste stap in de mer-procedure waarbij de reikwijdte en het detailniveau van het MER wordt aangegeven.
Noord-Holland Noord	Het projectgebied in de provincie Noord-Holland ten noorden van het Noordzeekanaal en het IJ.
NOVI	De nationale omgevingsvisie (NOVI) is een strategisch beleidsdocument dat

de langetermijnvisie van de overheid op het gebruik en de ontwikkeling van de fysieke leefomgeving in een land beschrijft.

O

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.
Omgevingsverordening	Een omgevingsverordening bevat alle provinciale regels voor de fysieke leefomgeving.
Ontploffbare oorlogsresten	Explosieven en munitie uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog die in de bodem zijn achtergebleven.
Onderzoeks-alternatieven	Mogelijke alternatieven die realistisch worden geacht op basis van de kansen en belemmeringen, de traceringsprincipes en een globale beoordeling van de IEA-thema's.
Open ontgraving	Bij een open ontgraving wordt er een sleuf gegraven waar de kabels gebundeld in worden gelegd, waarna de afgegraven grond wordt teruggeplaatst.
Overstromingsrisico	Een overstromingsrisico is het product van de kans dat er een overstroming plaatsvindt en de gevolgen die zo'n overstroming kan hebben.

P

Passende beoordeling	Een beoordeling die uitgevoerd moet worden in het kader van de Wet natuurbescherming als negatieve significante effecten van het voornemen (in dit geval: aanleg en gebruik van een hoogspanningsverbinding) op de betreffende natuurgebieden en de daarin voorkomende habitattypen en diersoorten niet kunnen worden uitgesloten.
Plaatsgebonden risico	Dit is de kans per jaar dat 1 persoon overlijdt door een ongeluk met een gevaarlijke stof.

Plan-MER	Milieueffectrapport over milieueffecten van het plan (de verschillende alternatieven).
Plan-mer	Milieueffectrapportage; procedure om te komen tot een plan-MER.
Planuitwerkingsfase	De planuitwerkingsfase volgt na het vaststellen van een voorkeursalternatief door de Minister, de voorkeursbeslissing. In deze fase wordt het voorkeursalternatief (VKA) in detail uitgewerkt tot een ontwerp en een ruimtelijk-planologisch besluit ('het projectbesluit').
PPLG	Het provinciaal programma landelijk gebied (PPLG) beschrijft de opgaven waar de provincie Noord-Holland voor staat en de doelen die zij willen bereiken om het landelijk gebied mooi, leefbaar en gezond te houden.
Programma NOVEX	Het programma Nationale Omgevingsvisie Extra (NOVEX) scherpt de NOVI aan en beschrijft de stappen die genomen moeten worden om tot de uitvoering te komen. In het Programma NOVEX komt elke provincie met een voorstel van de verdeling van ruimteclaims van de verschillende nationale en decentrale opgaven, met behoud of versterking van de ruimtelijke kwaliteit.
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 noemen we aanlanden.
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.
Projectgebied (ook wel plangebied)	Het gebied waartussen een oplossing redelijkerwijs gevonden moet worden. Het projectgebied is altijd kleiner dan het studiegebied.
Project-MER	Milieueffectrapport over milieueffecten van het project (het voorkeursalternatief).
Project-mer	Milieueffectrapportage; procedure om te komen tot een project-MER.

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

Referentie(situatie)	De situatie waarin het plangebied/projectgebied blijft zoals het is en er geen maatregelen worden genomen.
-----------------------------	--

RES	Hoeveel en waar grootschalig zonne- en windenergie opwekt gaat worden staat in de Regionale Energiestrategie, of kortweg RES. Gemeenten, provincies en waterschappen stelden 30 energieregio's in Nederland samen die elk een bod doen voor de hoeveelheid op te wekken duurzame energie.
------------	---

Ruimtelijke procedure	een procedure waarbij regels en vergunningen worden toegepast om beslissingen te nemen over de ontwikkeling of verandering van een bepaald gebied.
------------------------------	--

S

Schootsvelden	De open kringen rondom de forten van de Hollandse Waterlinies (met onder andere de Stelling van Amsterdam) waarbinnen vroeger niet gebouwd mocht worden om de verdedigingswapens effectief in te kunnen zetten.
----------------------	---

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).
---------------	---

Studiegebied	Het studiegebied wordt bepaald door de te verwachten effecten (onder andere landschap, natuur en geluid) van de te onderzoeken alternatieven. Dit gebied is altijd groter dan het projectgebied. De omvang van het studiegebied kan per onderzoekthema (effect)
---------------------	---

verschillen.

Sturende ontwerpprincipes	Voorkeuren waar tijdens de alternatievenontwikkeling zoveel mogelijk rekening mee is gehouden. Hiervoor geldt dat de effecten van een hoogspanningsstation of verbinding worden onderzocht in het plan-MER.
----------------------------------	---

T

Technische knelpuntenanalyse	Brengt de technische knelpunten in beeld die relevant zijn voor nadere uitwerking na de alternatievenontwikkeling. Daarnaast stelt de technische knelpuntenanalyse een aantal technische eisen aan de stations en verbindingen die aan de basis staan van de alternatievenontwikkeling.
-------------------------------------	---

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.
----------------------------	--

Trekmast	Trekmasten trekken de kabels in horizontale richting en staan daarom vaak op de knikken van het tracé.
-----------------	--

U

Uitgangspunten	Vertrekpunten die de basis vormen voor het ontwikkelen van de alternatieven voor de hoogspanningsverbindingen en hoogspanningsstations.
-----------------------	---

Uitsluitende ontwerpprincipes	Bepalen de haalbaarheid en maakbaarheid van een verbinding of station. Een verbinding of station moet binnen een alternatief niet op voorhand niet technisch uitvoerbaar of niet vergunbaar zijn.
--------------------------------------	---

UNESCO-werelderfgoed	Cultuurhistorische of natuurlijke gebieden en objecten van uitzonderlijke universele waarde die geplaatst zijn op de werelderfgoedlijst van UNESCO met als doel deze te behouden en uit te dragen voor nu en volgende generaties
-----------------------------	--

V

Vakwerkmast	(hoogspannings-)mast, opgebouwd uit een open raamwerk van stalen spanten.
Variant	Lokaal andere mogelijkheid binnen een alternatief.
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 van Economische Zaken en Klimaat (EZK) het voornemen uit en beschrijven zij het participatietraject tot aan het publiceren van de definitieve notitie reikwijdte en detailniveau (NRD).
Vermogen	Maat voor de hoeveelheid energie per tijdseenheid. De hoeveelheid vermogen die door een hoogspanningsverbinding getransporteerd kan worden is het product van spanning en stroomsterkte en wordt uitgedrukt in MVA (megavolt-ampère; ofwel 1 miljoen voltampère).
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.
Voorkeursbeslissing (VKB)	Het voorkeursalternatief wordt vastgesteld door het nemen van een voorkeursbeslissing door de Minister voor K&E. De voorkeursbeslissing wordt ter inzage gelegd (samen met het plan-MER).
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.
Weidevogelleefgebieden	Gebieden die in de provinciale omgevingsverordening zijn aangewezen ter bescherming van weidevogels.

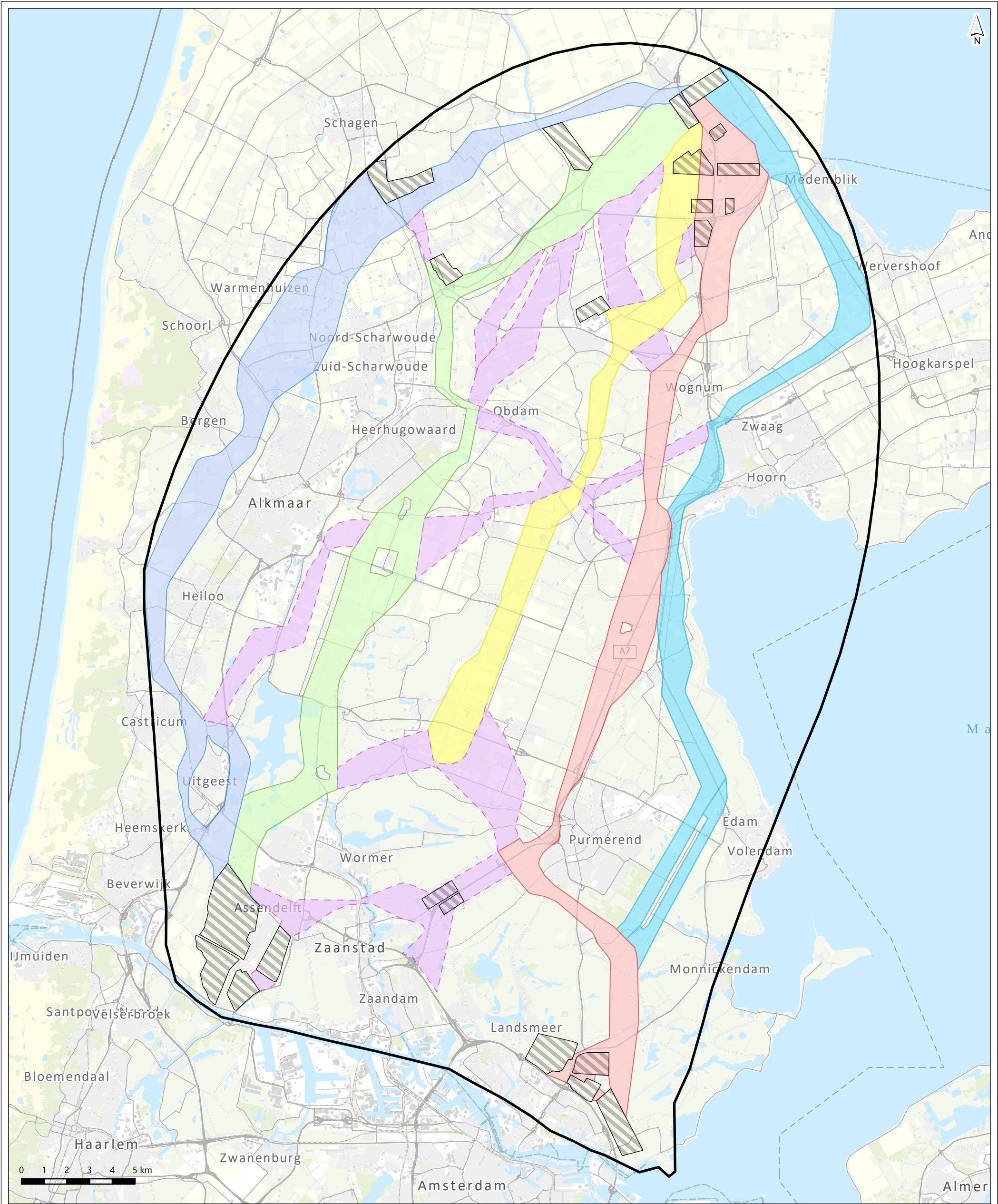
Z

Zettingen	Bodemdaling als gevolg van een bovenbelasting, bijvoorbeeld door het gewicht van een aangebrachte ophoging of een verlaagde grondwaterstand.
Zoekgebied	Het gebied waarbinnen wordt gezocht naar een mogelijke tracés voor de realisatie van de 380 kV-netuitbreiding.
ZRO-strook	De ZRO-strook is de zakelijk rechtsovereenkomst die TenneT afsluit met de eigenaar van de grond waar de hoogspanningsverbinding op ligt. TenneT gebruikt deze strook voor de aanleg en het onderhoud van de nieuwe hoogspanningsverbinding. Het is van belang dat deze strook vrij blijft van obstakels zoals hoge bomen of bouwwerken.

Bijlage 2 Notitie Onderzoeksalternatieven

Bijlage 3 Nut en noodzaak

Bijlage 4 Kaarten onderzoeksalternatieven



Projectinformatie

- Zoekgebied NNHN
- Potentiële stationslocaties

Referentievlak

- 380/150kV-hoogspanningsstation (24 ha)
- 380kV-hoogspanningsstation (17 ha)

Corridors tracéalternatieven

- Blauw
- Donkerblauw
- Geel
- Groen
- Rood
- Paarse verbindingsstukken



Projectinformatie

 Zoekgebied NNHN

 Potentiële stationslocaties

Referentievlak

 380/150kV-hoogspanningsstation (24 ha)

 380kV-hoogspanningsstation (17 ha)

Corridors tracéalternatieven

 Blauw

 Donkerblauw

 Geel

 Groen

 Rood

 Paarse verbindingsstukken

Gebiedsinformatie

 Woningen en gevoelige gebouwen

 Natura 2000

 Bestaande hoogspanningsstations TenneT

Bestaande hoogspanningslijnen (bovengronds)

 150 kV

 380 kV

Bestaande hoogspanningskabels (ondergronds)

 150 kV

UNESCO Werelderfgoed

 Droogmakerij de Beemster

 Stelling van Amsterdam

 Forten

 Schootcirkels