380 kV-hoogspanningsverbinding

Notitie onderzoeksalternatieven

TenneT TSO B.V.

27 februari 2023

Project	380 kV-hoogspanningsverbinding
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.

Document	Notitie onderzoeksalternatieven
Status	Concept 05
Datum	27 februari 2023
Referentie	128157-3.2/23-003.483
Meridian nummer	002.902.20 1075600

Projectcode	128157
Projectleider	A.M. Springer-Rouwette MSc
Projectdirecteur	K.A. Haans MSc

Auteur(s)	M.E. Graff MSc, C.C.S. Bruens MSc
Gecontroleerd door	A.M. Springer-Rouwette MSc
Goedgekeurd door	A.M. Springer-Rouwette MSc
Paraaf	

Adres	V.O.F. Adviescombinatie TenneT – TAUW en Witteveen+Bos (ACT TWB) Postbus 133 7400 AC Deventer

Het kwaliteitsmanagementsysteem is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

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

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 5

1.1 Aanleiding: waarom een nieuwe 380 kV-verbinding? 5

1.2 Voornemen: wat is de opgave voor TenneT? 6

1.3 Onderzoeksgebied: waar willen we de opgave invullen? 7

1.4 Wat leest u in deze notitie onderzoeksalternatieven? 8

2 AANPAK ALTERNATIEVENONTWIKKELING 10

2.1 Doel en uitwerkingsniveau: wat leggen we nu vast? 10

2.2 Processtappen: welke stappen hebben we gezet voor alternatievenontwikkeling? 13

2.3 Eerder uitgevoerde verkenningen 14

3 INVALSHOEK RUIMTELIJKE KWALITEIT 16

3.1 Een ruimtelijk kwaliteitskader: wat en waarom? 16

3.2 Beleidskader en visies 17

3.3 Traceringsprincipes 19

3.4 Mogelijke alternatieven vanuit ruimtelijke kwaliteit 20

4 INVALSHOEK FYSIEKE LEEFOMGEVING 21

4.1 Kansen en belemmeringenkaarten 21

4.2 Ruimtegebruik 22

4.2.1 Wonen en werken 23

4.2.2 Windturbines 24

4.2.3 Overig ruimtegebruik 24

4.3 Ecologie 24

4.4 UNESCO werelderfgoed 27

4.5 Conclusie: welke uitsluitingen zijn er in het onderzoeksgebied? 28

5 INVALSHOEK TECHNIEK: VOORNEMEN EN TECHNISCHE KADERS 31

5.1 Nadere uitleg voornemen 31

5.2 Technische kaders 35
5.3 Zoekgebied bij hoogspanningsstation Lelystad 36
5.4 Hoogspanningsstations Diemen en Ens 37
5.5 Zoekgebied hoogspanningsstation Almere-Zeewolde 38

6 WELKE KNELPUNTEN ZIJN ER IN HET ONDERZOEKSGEBIED? 39

6.1 Aanpak knelpuntenanalyse mogelijke alternatieven 39
6.2 Vertrek bij Diemen - oversteek naar Flevoland 40
6.3 Langs de noordwestkust 43
6.4 Langs de zuidoostkust 44
6.5 Door Almere langs de A6 45
6.6 Lelystad-airport 47
6.7 Oversteek Ketelmeer naar station Ens 48
6.8 Dronten 50

7 NAAR EEN VOORSTEL VOOR DE ONDERZOEKSALTERNATIEVEN 52

7.1 Voorstel onderzoeksalternatieven 52
7.2 Toelichting tracering van de onderzoeksalternatieven 55
7.3 Onderzoeksopgave stations 58
7.4 Vervolgstappen in uitwerking alternatieven 59

Laatste pagina 59

Bijlage(n)

Aantal pagina's

I Kansen en belemmeringenkaarten 11
II Bronnenlijst kaarten 1

1

INLEIDING

1.1 Aanleiding: waarom een nieuwe 380 kV-verbinding?

De energietransitie is in volle gang. Op zee komen windmolenparken, op land veranderen landbouwgronden in zonneparken. En ook in onze directe omgeving zien we steeds meer elektrische auto's, zonnedaken en warmtepompen. Elektriciteit is voor steeds meer mensen een eerste levensbehoefte. Om al deze ontwikkelingen te faciliteren hebben we een betrouwbaar elektriciteitsnet nodig dat altijd beschikbaar is. In Nederland zorgen TenneT en de regionale netbeheerders ervoor dat elektriciteit vervoerd wordt van de plek waar het opgewekt wordt naar de plek waar consumenten en bedrijven deze gebruiken. Zoals in de huiskamer of op kantoor.

Het Nederlandse elektriciteitsnetwerk moet aangepast en uitgebreid worden om deze ontwikkelingen blijvend te kunnen faciliteren. We moeten bestaande verbindingen geschikt maken voor meer transportcapaciteit, nieuwe verbindingen aanleggen en meer hoogspanningsstations bouwen. Hiermee kunnen het transport van elektriciteit door Nederland en de afvoer van en doorstroming op 'onderliggende' regionale (110 kV en 150 kV) elektriciteitsnetten garanderen en verbeteren. Deze verbouwing is in volle gang en tegelijk nog maar net begonnen. TenneT draagt hiervoor de verantwoordelijkheid en is wettelijk verplicht om de leveringszekerheid te waarborgen.

Om een goed beeld te krijgen van de benodigde capaciteit op het elektriciteitsnetwerk heeft TenneT samen met landelijke en regionale netbeheerders drie scenario's uitgewerkt. Het eerste scenario is gebaseerd op het voorgenomen overheidsbeleid en verwachte ontwikkelingen in de energiemarkt op basis van het Klimaatakkoord. De andere twee scenario's gaan een stapje verder, met een verdergaande ambitie dan het Klimaatakkoord. Voor alle drie de scenario's is berekend of het huidige elektriciteitsnet voldoende capaciteit biedt. Uit de berekeningen blijkt, in alle scenario's, dat rond het jaar 2030 er onvoldoende capaciteit is op de verbinding Diemen, Lelystad en Ens. Om de leveringszekerheid te waarborgen, is het noodzakelijk om de capaciteit van dit traject uit te breiden. Een verdere capaciteitsvergroting op de bestaande 380 kV-verbinding is niet mogelijk. Daarom is een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding nodig tussen de hoogspanningsstations Diemen en Ens.

De (nettechnische) doelstellingen van het project zijn als volgt:

1. het tijdig oplossen van de geconstateerde knelpunten in de transportcapaciteit van de 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen de hoogspanningsstation Diemen, Lelystad en Ens;
2. het voorzien in voldoende transportcapaciteit (ook na 2030) om:
   a. elektriciteit die duurzaam wordt opgewekt op grootschalige productielocaties (windparken op zee en zonneparken) te transporteren naar het landelijke 380 kV-net;
   b. grote afnemers van elektriciteit te kunnen aansluiten op het 380 kV-net;
3. het verminderen van de kwetsbaarheid van het landelijk 380 kV-netwerk in geval van voorziene of onvoorziene uitval van (een van de) 380 kV-verbindingen of stations, bijvoorbeeld in het geval van grootschalig onderhoud, storingen of calamiteiten;
4. het faciliteren van de beoogde capaciteitsuitbreiding van het regionale 150 kV-netwerk die nodig is om de grootschalige gebiedsontwikkelingen in Flevoland van voldoende stroom te kunnen voorzien.

Naast de nettechnische opgave kent het project ook een inpassingsopgave. Vanuit deze opgave geldt als doel om te komen tot een goede landschappelijke en ruimtelijke inpassing van de nieuwe hoogspanningsverbinding, die recht doet aan een goede kwaliteit van de leefomgeving. Dit sluit aan bij het maatschappelijk doel van de omgevingswet 'het bereiken en in stand houden van een veilige en gezonde fysieke leefomgeving en een goede omgevingskwaliteit' en 'het doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de fysieke leefomgeving ter vervulling van maatschappelijke behoeften' (artikel 1.3 Omgevingswet, onder de Wet ruimtelijk ordening was dit het begrip 'goede ruimtelijke ordening').

1.2 Voornemen: wat is de opgave voor TenneT?

Om invulling te geven aan projectdoelstellingen 1 tot en met 4 is een nieuwe hoogspanningsverbinding van Diemen naar Ens via Lelystad nodig. Hiervoor wordt een verkenning uitgevoerd. Het realiseren van de hoogspanningsverbinding is de basis van het voornemen. Daarnaast onderzoekt de verkenning de aansluitingen van de nieuwe verbinding op het elektriciteitsnetwerk en enkele gerelateerde opgaven. Afbeelding 1.1 laat de verschillende onderdelen van het voornemen schematisch zien.

Afbeelding 1.1 Schematische weergave projectonderdelen

Verbinden met het netwerk

Om de nieuwe 380 kV-verbinding goed met het bestaande elektriciteitsnetwerk te verbinden is een aansluiting nodig op de bestaande hoogspanningsstations in Diemen, Lelystad en Ens. Voor station Lelystad is al bekend dat er onvoldoende ruimte is voor aansluiting binnen de huidige stationsgrenzen, waardoor elders ruimte gezocht moet worden voor uitbreiding of voor een nieuw station. Hoofdstuk 5.3 gaat hier nader op in. Voor stations Diemen en Ens wordt als onderdeel van de verkenning onderzocht of er rondom de respectievelijke stationslocaties voldoende mogelijkheden zijn om deze aansluiting te kunnen maken (zie hoofdstuk 5.4). Als het niet mogelijk is om een technische maakbare oplossing op de huidige locaties te realiseren, moet gezocht worden naar een maakbare oplossing buiten de huidige stations.

Faciliteren versterking 150 kV-netwerk

Projectdoelstelling 4 is om het regionale 150 kV-netwerk te versterken. In de regio Almere/Zeewolde wordt het 150 kV-netwerk versterkt, door middel van een verbinding met het 380 kV-netwerk (zie hoofdstuk 5.1 voor een nadere toelichting). Om dat mogelijk te maken is een nieuw 380/150 kV-station in de omgeving van Almere/Zeewolde nodig. Omdat dit nieuwe station moet worden aangesloten op de bestaande of de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding heeft de locatiekeuze voor dit station een belangrijk raakvlak met de nieuwe 380 kV-verbinding. De locatiekeuze voor dit station wordt daarom ook als onderdeel van deze verkenning meegenomen (zie hoofdstuk 5.5).

Onderzoek mogelijkheid verplaatsing bestaande 380 kV-verbinding Almere

Naast de projectdoelstellingen van TenneT is door gemeente Almere de wens geuit om de huidige 380 kV-verbinding door bestaande woongebieden in Almere te verplaatsen. Als onderdeel van de verkenning voor een nieuwe 380 kV-verbinding wordt daarom ook gekeken naar de mogelijkheid om de bestaande 380 kV-verbinding in Almere, daar waar deze door stedelijk gebied loopt, te verplaatsen. Daarbij worden ook de consequenties van een eventuele verplaatsing in beeld gebracht.

Het voornemen samengevat

De onderdelen van de verkenning zijn daarmee als volgt:

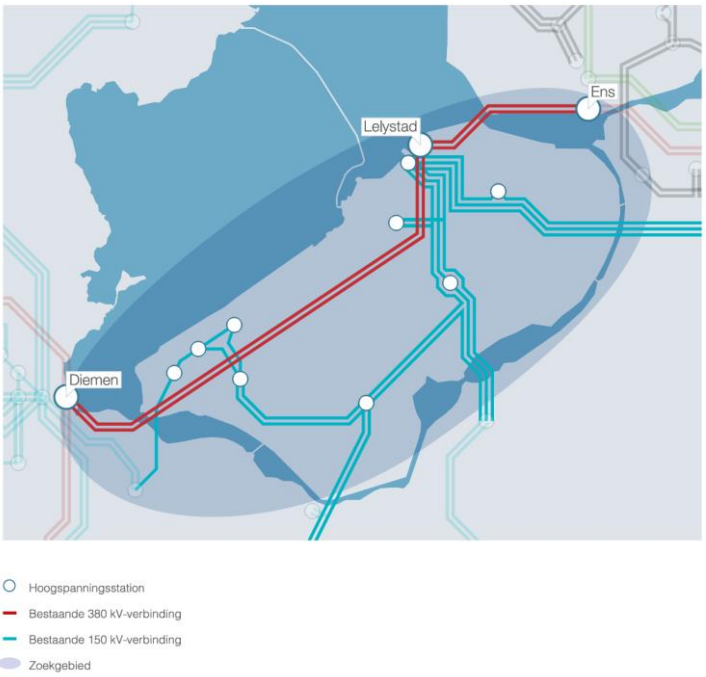
- een nieuwe 380 kV-verbinding tussen de hoogspanningsstations Diemen, Lelystad en Ens. De voorgenomen nieuwe 380 kV-verbinding bestaat uit twee gekoppelde deeltracés:
  - een tracé tussen het bestaande hoogspanningsstation Diemen en het bestaande, of een eventueel nieuw te bouwen, hoogspanningsstation Lelystad;
  - een tracé tussen het bestaande of nieuwe hoogspanningsstation Lelystad en het bestaande hoogspanningsstation Ens;
- een locatie voor uitbreiding van hoogspanningsstation Lelystad of een nieuw 380/150 kV-station in de buurt van station Lelystad om de nieuwe 380 kV-verbinding met het bestaande netwerk te verbinden (zie hoofdstuk 5.3);
- een nieuw 380/150 kV-station in de omgeving van Almere/Zeewolde (zie hoofdstuk 5.4);
- onderzoek in hoeverre het mogelijk is om een nieuw tracé te vinden (eventueel gebundeld met de nieuwe 380 kV-verbinding) voor de bestaande 380 kV-verbinding door bestaande woongebieden in Almere. De bestaande verbinding loopt op dit moment door het bebouwde gebied in de stad. Er is de wens om deze te verplaatsen.

Het is niet mogelijk om slechts één van de deeltracés Diemen-Lelystad of Lelystad-Ens te realiseren, omdat de geconstateerde capaciteitsknelpunten dan blijven bestaan. Hiermee kan niet worden voldaan aan de projectdoelstellingen.

1.3 Onderzoeksgebied: waar willen we de opgave invullen?

Afbeelding 1.2 laat het indicatieve zoekgebied zien voor de nieuwe 380 kV-verbinding. Daarnaast toont de afbeelding de bestaande verbindingen van TenneT in het zoekgebied (de dubbele rode lijn is de huidige 380 kV-verbinding). Dit indicatieve zoekgebied is een ruim genomen gebied tussen de hoogspanningsstations in Diemen en Ens die (via Lelystad) verbonden moeten worden. Het zoekgebied is globaal aangegeven en geeft een indicatie van het gebied waarbinnen we op zoek gaan naar oplossingen. Het aangegeven zoekgebied wordt begrensd door het begin- en eindpunt van de nieuwe verbinding: de stations in Diemen en Ens.

Afbeelding 1.2 Indicatief zoekgebied



1.4 Wat leest u in deze notitie onderzoeksalternatieven?

Doel

Als onderdeel van het planologische proces om de nieuwe verbinding te kunnen realiseren wordt de procedure van een milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen. In deze procedure worden de milieugevolgen van de ontwikkeling in kaart gebracht. Als onderdeel hiervan start begin 2023 de eerste fase, de plan-m.e.r. fase (onderdeel van de verkenning). In die fase onderzoekt TenneT verschillende mogelijke routes (alternatieven) voor de nieuwe hoogspanningsverbinding. Deze alternatieven worden onderling vergeleken en met belanghebbenden besproken. Op basis van een integrale afweging besluiten de minister voor Klimaat en Energie en de minister voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (hierna: de bevoegde ministers) aan het einde van deze fase, eind 2024, over een voorkeursalternatief. Dit alternatief wordt vervolgens in de project-m.e.r. fase (de planuitwerking) verder uitgewerkt en in het project-MER in meer detail onderzocht.

Wat is een onderzoeksalternatief, of een kansrijk alternatief, in deze fase?

Bij het opstellen van een milieueffectrapport (MER) is het belangrijk dat alle, onderscheidende, alternatieven die redelijkerwijs mogelijk zijn, worden beschouwd. Deze set van alternatieven noemen we de onderzoeksalternatieven. Een andere term die veel wordt gebruikt in verkenningen is ‘kansrijke alternatieven’. Deze aanduiding betekent in deze fase dat het alternatief kansrijk is om nader te onderzoeken. Of het alternatief ook kansrijk is voor realisatie is nog niet bekend. Daarom wordt op de meeste plekken in deze notitie de term ‘onderzoeksalternatieven’ gebruikt. Op sommige plekken komt het begrip kansrijke alternatieven terug; daar bedoelen we hetzelfde mee. De onderzoeken in de plan-m.e.r. fase brengen de informatie in beeld waarmee de alternatieven goed beoordeeld en integraal afgewogen kunnen worden. Op basis daarvan wordt bepaald welk alternatief het meest kansrijk is: het voorkeursalternatief. Dat alternatief wordt vervolgens in de planuitwerkingsfase in meer detail uitgewerkt.

MER of m.e.r.?
U komt in dit en in andere rapporten twee termen en afkortingen tegen, die allebei net een andere betekenis hebben:
- m.e.r. staat voor de procedure van milieueffectrapportage. Dit is het gehele proces van uitgangspunten, onderzoeken en rapportage tot en met de bijbehorende terinzagelegging en advisering en inspraak;
- MER staat voor het milieueffectrapport. Dit is het rapport dat het onderzoek en de resultaten daarvan beschrijft.

Samenhang met andere documenten

Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD): voorafgaand aan de plan- en project-m.e.r. wordt een Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) opgesteld. De NRD beschrijft de onderzoeksaanpak voor de m.e.r., met een beschrijving van de inhoud (reikwijdte) en diepgang (detailniveau) van onderzoeken in de verkenning en in de planuitwerking. De NRD gaat in op de te onderzoeken alternatieven, het afwegings- en beoordelings-kader, het studiegebied en de autonome ontwikkelingen. Publicatie van de NRD markeert het startpunt van de m.e.r.-procedure. De voorliggende NO geeft onderbouwing aan en is een bijlage bij de NRD.

Ruimtelijk kwaliteitskader: om ruimtelijke kwaliteit te laten meewegen in de ontwikkeling, uitwerking en beoordeling van de alternatieven is een ruimtelijk kwaliteitskader opgesteld. De principes uit dit ruimtelijk kwaliteitskader worden gebruikt om al aan de voorkant richting te geven in de alternatievenontwikkeling en om de alternatieven na uitwerking te beoordelen. Zo wordt erop gestuurd om ook vanuit het thema ruimtelijke kwaliteit kansrijke en logische alternatieven te ontwikkelen (zie hoofdstuk 3).

Leeswijzer
Onderstaande tabel laat zien wat u in welk hoofdstuk van deze NO kunt lezen:

Tabel 1.1 Leeswijzer

Hoofdstuk	Titel	Wat leest u hier
2	aanpak alternatievenontwikkeling	- welke stappen zijn doorlopen om te komen van een breed onderzoeksgebied naar de onderzoeksalternatieven - welke invalshoeken zijn er gebruikt om te komen tot de onderzoeksalternatieven - hoe verhoudt de alternatievenontwikkeling zich tot eerdere verkenningen voor een nieuwe 380 kV-verbinding in Flevoland
3	invalshoek ruimtelijke kwaliteit	- wat zijn mogelijke alternatieven (oplossingsrichtingen) gezien vanuit de bril van ruimtelijke kwaliteit
4	invalshoek fysieke leefomgeving	- welke uitsluitingen die de oplossingsruimte beperken zijn er vanuit het thema fysieke leefomgeving
5	invalshoek techniek: voornemen en technische kaders	- welke technische kaders zijn belangrijk voor het doelmatig functioneren van de nieuwe hoogspanningsverbinding - welke zoekruimte is er voor station Lelystad en station Almere-Zeewolde
6	knelpunten in het onderzoeksgebied	- op welke locaties leiden de gecombineerde invalshoeken tot knelpunten met beperkte oplossingsruimte - welke oplossingsrichtingen zijn er op deze knelpunten
7	naar een voorstel voor de onderzoeksalternatieven	- welke onderzoeksalternatieven zijn er, gezien vanuit (een combinatie van) de drie invalshoeken - welke onderzoeksopgave en vervolgstappen zijn er voor de vervolgfase(n)

2

AANPAK ALTERNATIEVENONTWIKKELING

Dit hoofdstuk gaat in op het proces van de alternatievenontwikkeling. Paragraaf 2.1 start met een toelichting op het doel van de alternatievenontwikkeling en het uitwerkingsniveau van de alternatieven in de verschillende fases van het project. Paragraaf 2.2 geeft een toelichting op de aanpak van de alternatievenontwikkeling. Paragraaf 2.3 sluit af met een toelichting op hoe de alternatievenontwikkeling nu samenhangt met eerder uitgevoerde verkenningen voor een nieuwe hoogspanningsverbinding.

2.1 Doel en uitwerkingsniveau: wat leggen we nu vast?

Toewerken naar onderzoeksalternatieven
Het doel van de alternatievenontwikkeling in deze fase is om te komen tot de onderzoeksalternatieven voor toetsing en beoordeling in de plan-m.e.r. Vanuit de m.e.r.-methodiek is het belangrijk dat zogenaamde 'redelijkerwijs te beschouwen alternatieven' worden onderzocht (zie kader). Kort samengevat betekent dit dat in de alternatievenontwikkeling alle relevante mogelijkheden en invalshoeken voor de realisatie van het voornemen in beeld moeten worden gebracht (het volledige speelveld) en vertaald moeten worden naar kansrijke en onderscheidende onderzoeksalternatieven (de hoeken van het speelveld).

Onderzoeksalternatieven: alle redelijkerwijs te beschouwen alternatieven
De m.e.r.-methodiek schrijft voor dat in een MER in de verkenningsfase alle alternatieven onderzocht moeten worden die haalbaar, maakbaar en betaalbaar zijn. Bij haalbaarheid gaat het hier vooral om het wettelijk kader. Is het alternatief vergunbaar? Maakbaarheid gaat over of er voldoende fysieke ruimte en voldoende bewezen methodieken beschikbaar zijn om het alternatief ook daadwerkelijk te realiseren. Betaalbaarheid is een minder sterk gekaderd criterium. Een alternatief mag niet nu al afvallen, omdat het wat duurder is dan een ander alternatief. Hier kan een alternatief alleen afvallen als het gaat over onrealistisch hoge en afwijkende kosten ten opzichte van diverse andere mogelijkheden.

Haalbaar, maakbaar en betaalbaar bepalen de randen van het 'speelveld'. Een vierde criterium om daarbinnen tot kansrijke alternatieven te komen is het criterium 'onderscheidend qua milieueffecten'. Dit criterium helpt om binnen het speelveld een aantal representatieve alternatieven te definiëren, waarmee alle hoeken van het speelveld onderzocht worden. Voor het traject Diemen-Ens is een groot aantal tracés denkbaar, die net een klein beetje anders lopen. Het is niet nodig al deze alternatieven in deze eerste fase apart te onderzoeken. Alleen daar waar keuzes echt tot grote, andere milieueffecten leiden is het noodzakelijk alternatieven te onderzoeken. Oftewel, het MER moet alternatieven onderzoeken, die samen de totale bandbreedte aan effecten in beeld brengen en informatie geven om tot hoofdkeuzes in de tracering te kunnen komen. Vervolgens kunnen in de planuitwerkingsfase (na het vaststellen van de hoofdkeuzes in de tracering) nog weer diverse onderliggende varianten worden uitgewerkt, onderzocht en afgewogen.

In deze fase alleen harde belemmeringen echt uitsluiten
In het zoekgebied voor de nieuwe hoogspanningsverbinding is er sprake van huidige gebruiksfuncties en toekomstplannen met bijbehorende (concurrerende) ruimteclaims. Het is in het zoekgebied niet mogelijk alternatieven te ontwikkelen die alle bestaande functies, waarden en toekomstige ontwikkelingen omzeilen. Alle mogelijke alternatieven raken daarom aan bestaande en/of toekomstige waarden en functies.

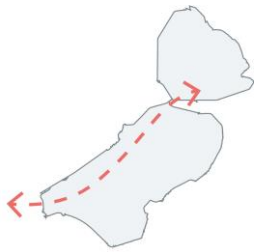
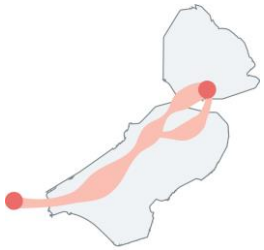
Om goede en objectieve input te leveren aan de besluitvorming is het belangrijk om alle 'hoeken van het speelveld' mee te nemen in de onderzoeken. Daarom worden in deze fase alleen harde belemmeringen uitgesloten in de alternatievenontwikkeling. Een voorbeeld is dat de nieuwe verbinding niet dwars door een woonwijk kan lopen of dwars over Lelystad Airport. Dat zijn harde uitsluitingen. Hoewel het ook niet gewenst is de verbinding te realiseren in gebieden waar gemeenten toekomstplannen hebben of om bijvoorbeeld natuurgebieden te kruisen, worden dit soort gebieden niet op voorhand uitgesloten van de alternatievenontwikkeling. Daar waar geen sprake is van harde (wettelijke) kaders of vaststaande plannen is het uiteindelijk aan de bevoegde ministers om op basis van een integrale belangenafweging te besluiten waar het voornemen prioriteit krijgt over andere belangen.

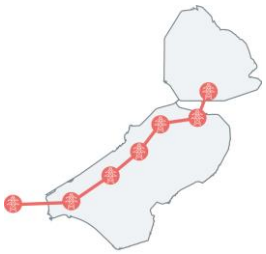
Het is belangrijk dat in deze fase alle realistische oplossingen in beeld zijn. Alle belanghebbenden hebben dan ook de mogelijkheid om via de ter inzagelegging van de NRD en het parallel lopende participatieproces te reageren op de kansrijke alternatieven en aandachtspunten en ideeën aan te dragen voor de verdere uitwerking van deze alternatieven. Via de inmiddels voltooide ter inzagelegging van de 'kennisgeving voornemen en participatie' hebben belanghebbenden ook de mogelijkheid gehad om alternatieven aan te dragen voor de voorgenomen ontwikkeling.

Uitwerking op conceptueel niveau

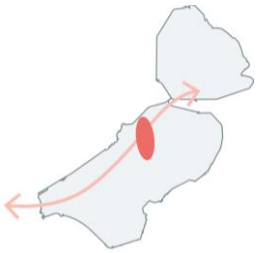
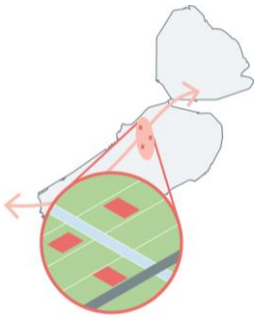
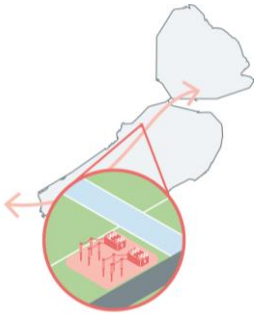
De alternatieven worden in de NO en NRD op conceptueel niveau vastgelegd. Dit betekent dat een alternatief nu bestaat uit een globale 'viltstiftstreep' die een route aangeeft, en nog niet uit een afgebakende ruimte op de kaart. De eerste stap in de plan-m.e.r. fase is om de conceptuele alternatieven uit te werken naar corridors (fysieke ruimte) op de kaart waarbinnen een verbinding ingepast kan worden. Voor deze corridors wordt vervolgens in het plan-MER onderzocht welke impact realisatie van een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding heeft. Voor het voorkeursalternatief wordt vervolgens in de project-m.e.r. fase de corridor uitgewerkt naar een concreet ontwerp voor de verbinding. Onderstaande twee tabellen leggen uit op welke niveau in welke fase de tracés en stations worden ontworpen.

Tabel 2.1 Uitwerkingsniveau nieuw tracé 380 kV-hoogspanningsverbinding in drie fases

Fase	Uitwerkings-niveau	Wat ligt in deze fase vast?	Illustratie van het uitwerkingsniveau
start verkenning, NRD en NO (begin 2023)	conceptueel	nog geen duidelijk ruimtebeslag op de kaart, alleen richtinggevende alternatieven in woorden, een globale beschrijving van de route. Bijvoorbeeld: bundelen van de nieuwe verbinding met een bestaande snelweg, of combineren met een bestaande 150 kV-verbinding	
verkenning, plan-MER (2023 - 2024)	corridorniveau, globaal ruimtebeslag met schuifruimte	globaal ruimtebeslag in beeld. Vertaling van conceptuele alternatieven naar een fysieke ruimte op de kaart (een corridor), waarbinnen realisatie haalbaar is, met daarbinnen een meest logische lijn per alternatief voor de beoordeling. Gedurende deze fase worden de corridors en lijnen daarbinnen aangescherpt (versmald, beperkt verschoven) op basis van resultaten en eisen uit de ruimtelijke en (net)technische effectenstudies, onderzoeken en wensen van belanghebbenden. Aan het eind van deze fase wordt een voorkeurstracé vastgesteld door de bevoegde ministers	

Fase	Uitwerkings-niveau	Wat ligt in deze fase vast?	Illustratie van het uitwerkingsniveau
planuitwerking, project-MER (vanaf eind 2024)	uitgewerkt ontwerp op lijn en mastniveau, vast ruimtebeslag	uitwerking van het ontwerp richting een concrete lijn, locaties voor de masten en daadwerkelijk benodigde fysieke ruimte (inclusief benodigde mitigerende maatregelen)	

Tabel 2.2 Uitwerkingsniveau hoogspanningsstation in drie fases

Fase	Uitwerkingsniveau	Wat ligt in deze fase vast?	Illustratie van het uitwerkingsniveau
start verkenning, NRD en NO (begin 2023)	conceptueel	een globaal zoekgebied waarbinnen uitbreiding van het bestaande station of een nieuw station gerealiseerd moet worden	
verkenning, plan-MER (2023 - 2024)	concrete locatiealternatieven, globaal ruimtebeslag, met schuifruimte	in deze fase vertalen we het zoekgebied naar concrete alternatieve locaties voor een nieuw station of uitbreiding bestaand station. Per locatie wordt een globaal ruimtebeslag vastgelegd. Aan het eind van deze fase wordt voor zowel Lelystad als Almere-Zeewolde een voorkeurslocatie vastgesteld door de bevoegde ministers	
planuitwerking, project-MER (vanaf eind 2024)	uitgewerkt stationsontwerp, vast ruimtebeslag	uitwerking van de vastgestelde locatie naar een concreet stationsontwerp (inclusief benodigde mitigerende maatregelen) en naar bijbehorend ruimtebeslag	

2.2 Processtappen: welke stappen hebben we gezet voor alternatievenontwikkeling?

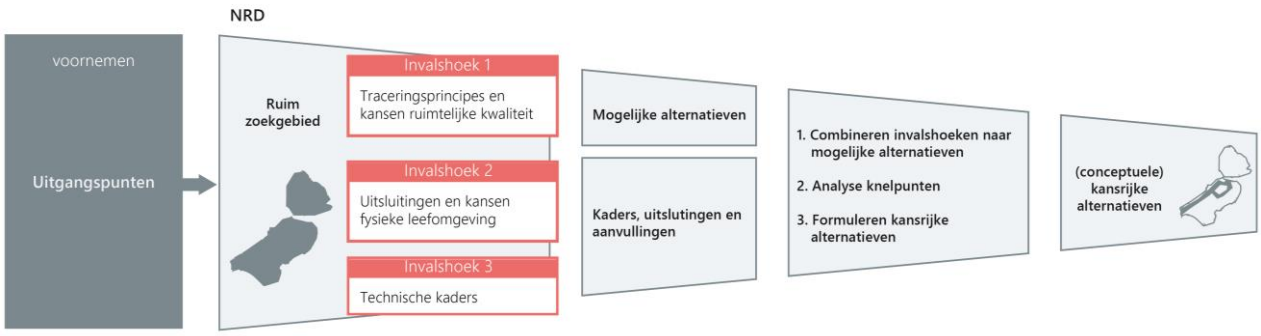
Start vanuit breed onderzoeksgebied
Zoals benoemd in hoofdstuk 2.1 kent het zoekgebied een groot aantal verschillende ruimteclaims en toekomstige ontwikkelingen. In combinatie met de technische kaders kan dit snel leiden tot een zeer beperkte oplossingsruimte voor een nieuwe 380 kV-verbinding. Om de oplossingsruimte niet te snel te beperken en er zeker van te zijn dat er geen kansrijke alternatieven over het hoofd worden gezien, is gestart met de alternatievenontwikkeling vanuit een ruim zoekgebied.

Om te trechteren naar kansrijke alternatieven is de oplossingsruimte vanuit drie verschillende invalshoeken afgebakend en ingevuld (zie ook afbeelding 2.1), binnen de uitgangspunten uit het voornemen. Vanuit de invalshoek ruimtelijke kwaliteit zijn mogelijke alternatieven (of oplossingsrichtingen) ontwikkeld, die rekening houden met de ruimtelijke kwaliteiten van de (deel)gebieden binnen het zoekgebied. Daarnaast zijn aanvullend mogelijke alternatieven in beeld gebracht vanuit de technische invalshoek. Parallel aan deze stap is het zoekgebied ingekaderd op basis van harde belemmeringen vanuit de invalshoek fysieke leefomgeving en is de technische oplossingsruimte afgebakend. Deze drie invalshoeken vormen samen een eerste trechtering op haalbaarheid, maakbaarheid en doelbereik en resulteren in kansrijke alternatieven.

Vervolgens zijn de drie invalshoeken bij elkaar gebracht. Hierbij is getrechterd op haalbaarheid, maakbaarheid en doelbereik en is het beeld vanuit ruimtelijke kwaliteit aangevuld om zeker te zijn dat alle hoeken van het speelveld worden onderzocht. De verschillende processtappen zijn toegelicht en voorgelegd aan alle betrokken overheden (gemeenten, provincies, waterschap, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, natuurorganisaties) om inzicht te geven in het proces en aandachtspunten en aanvullingen op te halen. Het resultaat zijn de te onderzoeken kansrijke alternatieven. Hierna volgt een toelichting op de drie invalshoeken en op de stap daarna richting kansrijke alternatieven.

Alternatieven gemeenten Kampen en Oldebroek
Gedurende het proces van de alternatievenontwikkeling is pas bij de laatste processtappen een mogelijk onderzoeksalternatief naar voren gekomen door de gemeenten Kampen en Oldebroek. Als gevolg hiervan zijn de gemeenten Kampen en Oldebroek en de provincies Overijssel en Gelderland pas in de loop van het proces betrokken. Bij het uitwerken van de alternatieven, aan het begin van de volgende fase, gaat speciale aandacht uit naar het verder verifiëren van het opgestelde kaartmateriaal en het optimaliseren van het alternatief. Onderdeel hiervan is het uitwerken en afwegen van eventuele varianten om te komen tot het meest logische tracé op de kaart voor dit onderzoeksalternatief.

Afbeelding 2.1 Visualisatie stappenplan ontwikkeling onderzoeksalternatieven



Invalshoek 1: ruimtelijke kwaliteit (mogelijke alternatieven)
Voor invalshoek 1 is een ruimtelijk kwaliteitskader ontwikkeld met ruimtelijke traceringsprincipes en kansen. In het ruimtelijk kwaliteitskader zijn principes uitgewerkt voor het ontwikkelen van logische routes vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit. Het ruimtelijk kwaliteitskader sluit hierbij aan op principes uit de nationale omgevingsvisie (NOVI) en diverse onderliggende beleidskaders.

Vanuit deze invalshoek zijn mogelijke alternatieven ontwikkeld en deze zijn aangevuld in het proces met betrokken overheden, instanties en specialisten. Hoofdstuk 3 gaat nader in op de invalshoek ruimtelijke kwaliteit.

Invalshoek 2: uitsluitingen vanuit de fysieke leefomgeving (haalbaarheid)
Vanuit deze invalshoek zijn voor diverse thema's op het gebied van milieu, omgeving en (toekomstig) ruimtegebruik belemmeringen en kansen in beeld gebracht (via een zogenaamde GIS analyse). Het doel is om met deze stap de uitsluitingen (harde belemmeringen) en aandachtspunten voor een nieuwe 380 kV-verbinding in kaart te brengen. De uitsluitingen kaderen het zoekgebied verder in en bepalen de oplossingsruimte binnen het zoekgebied. Hiermee worden onhaalbare alternatieven (niet vergunbaar) uitgesloten. Binnen de oplossingsruimte kan vanuit de andere twee invalshoeken gekeken worden naar mogelijke alternatieven. Hoofdstuk 4 gaat nader in op de invalshoek fysieke leefomgeving.

Invalshoek 3: techniek (maakbaarheid en doelbereik)
Als derde invalshoek zijn de technische kaders in kaart gebracht. Het gaat hierbij om technische kaders die bepalend zijn voor doelbereik (met andere woorden: lost de nieuwe 380 kV-verbinding het knelpunt op), veiligheid, maakbaarheid en beheer en onderhoud van de nieuwe verbinding. Hoofdstuk 5 gaat in op de invalshoek techniek.

Vanuit invalshoeken naar onderzoeksalternatieven
Er zijn drie stappen gevolgd om vanuit de invalshoeken, zoals hierboven beschreven, naar onderzoeksalternatieven te komen:

1. *combineren invalshoeken:* vanuit de harde uitsluitingen is het zoekgebied ingekaderd om onhaalbare oplossingen te voorkomen. De resulterende 'kaart' is gecombineerd met de traceringsprincipes vanuit ruimtelijke kwaliteit en de uitgangspunten vanuit techniek. Met het combineren komt een aantal knelpunten naar voren: deelgebieden of locaties waar de oplossingsruimte heel beperkt is (hoofdstuk 6);
2. *analyse knelpunten:* in deze stap is de maakbaarheid van alternatieven rondom de knelpunten die naar voren komen beschouwd. Oplossingen die op voorhand niet maakbaar zijn worden hiermee uitgesloten. Op basis hiervan wordt besloten welke (delen van) de mogelijke alternatieven als onderzoeksalternatieven meegenomen worden en waar eventueel extra oplossingsrichtingen onderzocht moeten worden;
3. *formuleren van onderzoeksalternatieven:* in deze stap zijn de mogelijke alternatieven en knelpuntenanalyse met elkaar gecombineerd om te komen tot onderzoeksalternatieven. Het gaat hierbij om het controleren van de resulterende routes, 'zitten er onoverkomelijke knelpunten in?', 'zijn het echt onderscheidende alternatieven?', 'missen we nog kansen'? Als onderdeel van deze stap zijn de alternatieven besproken met alle betrokken overheden, natuurorganisaties en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). In overleg met deze partijen zijn de alternatieven aangevuld en aangescherpt. Als onderdeel van deze stap hebben belanghebbenden de mogelijkheid om via de ter inzagelegging van de NRD en het parallel lopende participatieproces ideeën, alternatieven en aandachtspunten aan te dragen.

Hoofdstuk 7 licht deze stap nader toe.

2.3 Eerder uitgevoerde verkenningen

De huidige verkenning is niet de eerste verkenning die wordt uitgevoerd naar een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding in het gebied tussen Diemen en Ens. In het verleden zijn de volgende notities verschenen over het eerdere onderzoek naar een dergelijke verbinding (de verkenning heeft indertijd niet geleid tot een project):

- 'Noord-West 380 kV-verbinding – Startnotitie voor de milieueffectrapportage' (12 september 2009) van de toenmalige Ministeries van Economische Zaken en Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer;
- 'Notitie ruimtelijke ontwikkelingen Groot project RRAAM, NW 380 kV en andere ruimtelijke relevante ontwikkelingen' (26 september 2011) van het (toenmalige) Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

In beide notities zijn destijds meerdere mogelijke corridors uitgewerkt om te onderzoeken voor een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding. Voor de huidige verkenning is gekozen om de eerder ontwikkelde alternatieven niet als uitgangspunt te nemen. Hiervoor is gekozen om meerdere redenen:

- deze verkenning is inmiddels meer dan tien jaar geleden uitgevoerd. In de tussentijd hebben veel ontwikkelingen plaatsgevonden in het onderzoeksgebied;
- sinds de eerdere verkenning zijn de uitgangspunten waaraan de verbinding dient te voldoen veranderd en zijn er beleidswijzigingen geweest. Zo moet het huidige tracé alle drie de stations Diemen, Lelystad en Ens aan doen, waar het uitgangspunt in het verleden was om enkel de stations Diemen en Ens aan te doen;
- in de eerdere verkenning werd de mogelijkheid onderzocht om twee 380 kV-verbinding op dezelfde masten te combineren. Dit is op basis van nieuwe inzichten voor de huidige verkenning uitgesloten (zie hoofdstuk 5.1).

Er is gekozen om opnieuw te starten met alternatievenontwikkeling vanuit een open blik. Daarmee is gestuurd op ontwikkeling van actuele, realistische alternatieven, een zorgvuldig proces waarin iedereen inbreng kan leveren en op een volledig beeld van alle mogelijke oplossingsrichtingen. In de stap naar de onderzoeksalternatieven is het resultaat van deze nieuwe alternatievenontwikkeling naast de alternatieven uit de eerdere verkenningen gelegd en is gekeken of eerdere ideeën ook nu een plek hebben gekregen of onderbouwd nu niet worden meegenomen (zie paragraaf 7.1).

3

INVALSHOEK RUIMTELIJKE KWALITEIT

Dit hoofdstuk gaat in op de invalshoek 'ruimtelijke kwaliteit'. Paragraaf 3.1 geeft uitleg wat het ruimtelijke kwaliteitskader is en waarom het wordt opgesteld. Paragraaf 3.2 gaat vervolgens in op de belangrijkste beleidskaders en visies die zijn meegenomen bij het ontwikkelen van het ruimtelijk kwaliteitskader. Paragraaf 3.3 licht de traceringsprincipes toe voor mogelijke alternatieven die volgen uit het ruimtelijk kwaliteitskader. Tot slot worden in paragraaf 3.4 de mogelijke alternatieven gepresenteerd die hieruit volgen. Deze alternatieven vormen een eerste aanzet voor de uiteindelijke 'onderzoeksalternatieven' (hoofdstuk 7), maar komen niet volledig overeen. Voor de onderzoeksalternatieven worden namelijk ook de invalshoeken 'fysieke leefomgeving' en 'techniek' meegewogen.

3.1 Een ruimtelijk kwaliteitskader: wat en waarom?

Als onderdeel van de verkenningsfase wordt een Ruimtelijke Kwaliteitskader opgesteld. De eerste versie hiervan is parallel aan de alternatievenontwikkeling opgesteld (Ruimtelijke kwaliteitskader 380 kV Diemen-Ens, 2022, ACT TWB). Het Ruimtelijk Kwaliteitskader analyseert en waardeert de ruimtelijke kwaliteit en vormt een kader voor de landschappelijke inpassing van de nieuwe hoogspanningsverbinding. Het kader wordt naast de milieueffectrapportage ontwikkeld en wordt meegenomen in de integrale effectanalyse, naast thema's als techniek, milieu en kosten.

Het ruimtelijk kwaliteitskader beschrijft de huidige ruimtelijke kwaliteit in de verschillende deelgebieden van het zoekgebied. Dit zijn 't Gooi en Vechtstreek, de Flevopolder, de Noordoostpolder en de Grote Wateren. Vervolgens zijn de nationale omgevingsvisie (NOVI) en de landschapsvisie van TenneT op het zoekgebied geprojecteerd. Dit resulteert in traceringsprincipes die meegeven waaraan het ontwerp op het schaalniveau van het traceren van de verbinding dient te voldoen. Deze principes zijn ook gebruikt in het ontwikkelen van alternatieven. Uit deze traceringsprincipes volgen inrichtingsprincipes die van belang zijn voor het schaalniveau van de lijn, stations, masten en opstijgpunten. Deze principes zijn relevant in de vervolgfases plan-m.e.r. (verkenning richting het voorkeursalternatief) en project-m.e.r. (de planuitwerking).

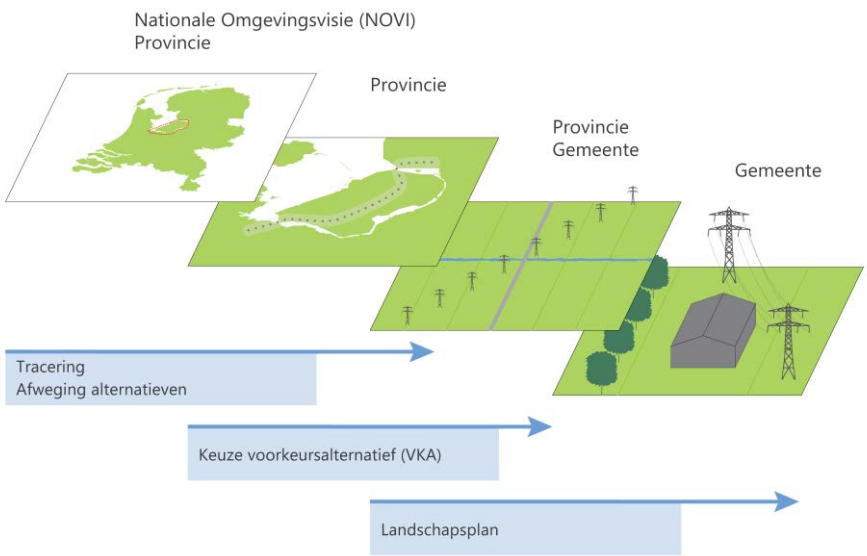
Uitbreiding ruimtelijk kwaliteitskader voor Overijssel en Gelderland
Gedurende het proces van de alternatievenontwikkeling is pas bij de laatste processtappen een mogelijk onderzoeksalternatief naar voren gekomen door de gemeenten Kampen en Oldebroek. Als gevolg hiervan is het informatieniveau voor het Overijsselse en Gelderlandse deel van het zoekgebied, nog niet hetzelfde als voor het Noord-Hollandse en Flevolandse deel van het zoekgebied binnen het Ruimtelijk Kwaliteitskader. In de volgende planfase (plan-m.e.r.), begin 2023, volgt een update van het Ruimtelijk Kwaliteitskader. Hierin wordt onder andere nader ingegaan over relevante informatie over de landschappelijke kwaliteiten, ontwikkelingen en de inrichtingsprincipes voor het Overijsselse en Gelderlandse deel. Dit wordt ook meegewogen in de verdere uitwerking van de alternatieven.

3.2 Beleidskader en visies

Het traceringsvraagstuk speelt voornamelijk op nationaal en provinciaal schaalniveau. De traceringsprincipes en onderliggende uitgangspunten zijn in deze NRD fase daarom ook op nationaal en provinciaal niveau uitgewerkt. In deze fase ligt de focus op de verbinding, principes voor stationslocaties worden in de vervolgfases uitgewerkt. In het proces richting de planuitwerking wordt meer naar de concrete inrichting (ligging van de lijn, positie van de masten en stationslocaties) gekeken en komen inrichtingsprincipes op provinciaal of gemeentelijk niveau aan bod.

De basis voor de traceringsprincipes in de verkenningsfase zijn de uitgangspunten in de NOVI. Onderliggend zijn de uitgangspunten vanuit de landschapsvisie van TenneT meegenomen. Beide documenten worden hieronder kort toegelicht. Daarnaast zijn provinciale beleidsdocumenten en landschapsvisies meegenomen bij het bepalen van de traceringsprincipes. In een verdere uitwerkingsfase wordt ook het gemeentelijk beleid meegenomen, een eerste inventarisatie van het gemeentelijk beleid is opgenomen in bijlage I van het ruimtelijk kwaliteitskader. De rol voor de gemeentes wordt groter naarmate het project zich richting de plantuitwerking en realisatie begeeft. Afbeelding 3.1 visualiseert de verschillende ontwerpniveaus en bijbehorende beleidskaders. Na de afbeelding volgt een toelichting op de belangrijkste uitgangspunten uit de kaders.

Afbeelding 3.1 Ontwerpniveaus: van conceptueel naar concrete inpassing



Uitgangspunten NOVI

- *combineren:* nieuwe hoogspanningsverbindingen, van 220 kV en meer, worden waar mogelijk en zinvol met bestaande hoogspanningsverbindingen op één mast gecombineerd. In de landelijke ring (waar de deeltracés Diemen-Lelystad en Lelystad-Ens onderdeel van zijn) is het niet mogelijk om parallel uitgevoerde 380 kV-verbindingen op dezelfde masten te realiseren. Beide verbindingen dienen als elkaars back-up; het functioneren, uitval of storing van de ene verbinding mag daarom geen invloed hebben op het functioneren van de andere verbinding (zie ook 5.1). Daarom gaat het in het kader van dit uitgangspunt voor de nieuwe verbinding Diemen-Ens om het combineren van de nieuwe 380 kV-verbinding met 150 kV-verbindingen (zie ook het kader) en niet het combineren van de bestaande en nieuwe 380 kV-verbindingen;
- *bundelen:* nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer, worden waar mogelijk en zinvol met bovenregionale infrastructuur of bestaande hoogspanningsverbindingen gebundeld (parallel lopen).

Hoe werkt combineren van verbindingen in de praktijk?
Combineren betekent in praktijk dat nieuwe masten worden geplaatst ter vervanging van een bestaande verbinding. De nieuwe 380 kV-lijnen en de bestaande 150 kV-lijnen worden op de nieuwe masten gecombineerd. De bestaande masten kunnen dan worden verwijderd. Er kan ook onderzocht worden of het mogelijk is tijdelijke nieuwe masten of een tijdelijke kabelverbinding naast de bestaande verbinding te plaatsen, vervolgens bestaande masten te vervangen/versterken en om daarna de verbinding op de vervangen masten te combineren. Dit vraagt ook ruimte en is complex, maar kan bij knelpunten onderzocht worden.

Uitgangspunten Landschapsvisie TenneT

Vanuit de landschapsvisie stelt TenneT drie ontwerploops voor op verschillende schaalniveaus: ontwerpen op tracéniveau, lijnniveau en mastniveau. In de verkenningsfase is met name het ontwerpen op tracéniveau relevant, waarbij vanuit ruimtelijke kwaliteit gekeken is naar logische tracés in het landschap. Richting de planuitwerking kan nader gekeken worden naar het ontwerpen op lijn- en mastniveau. Voor ontwerpen op tracéniveau geldt:

1 sluit aan op het landschappelijk hoofdpatroon (zie afbeelding 3.2);
2 bundel met infrastructuur van vergelijkbare aard en schaal (zie afbeelding 3.3).

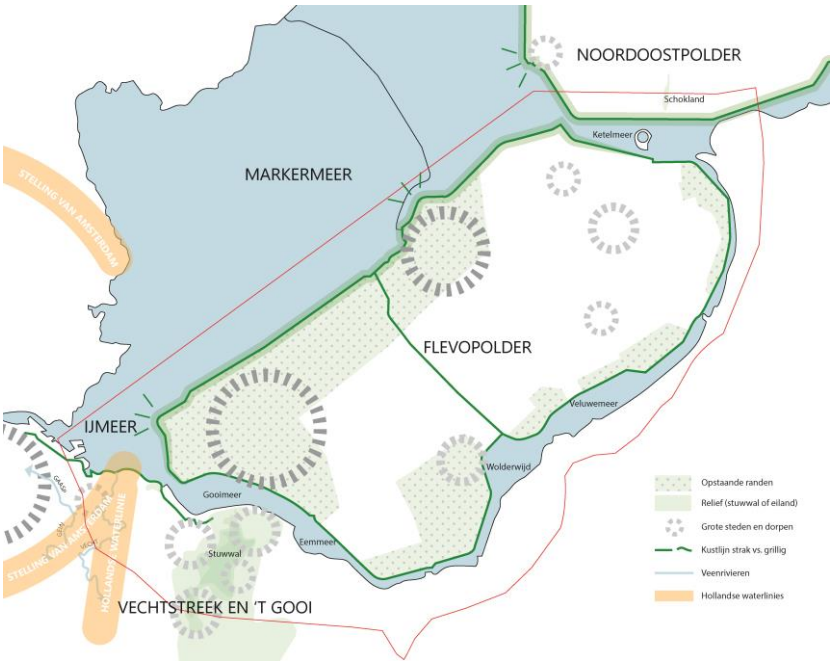
Voor het bundelen geldt dat de wenselijkheid afhankelijk is van het type infrastructuur waarmee gebundeld wordt en de omvang van de totale bundeling. Het Ruimtelijke Kwaliteitskader gaat hier nader op in.

Andere beleidskaders

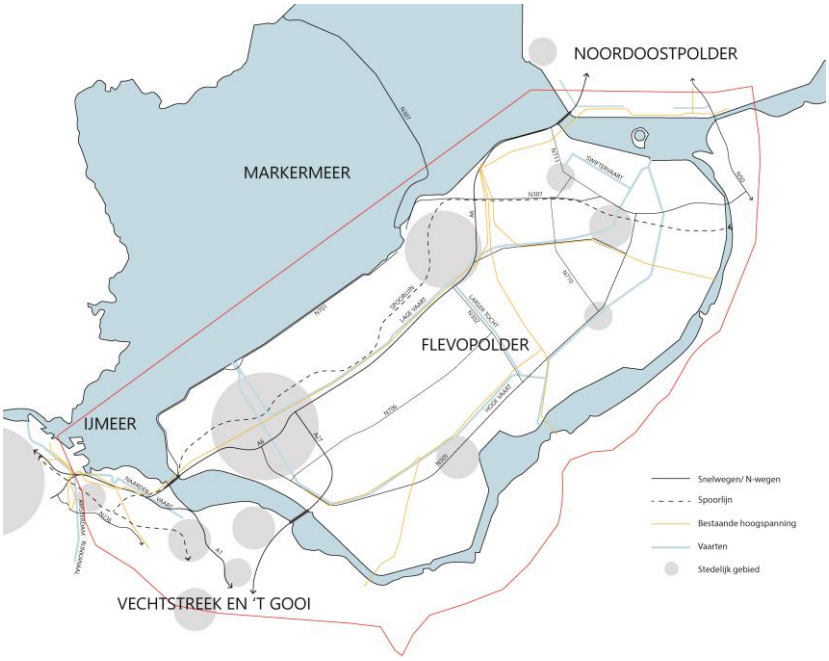
Naast de uitgangspunten uit de NOVI en de landschapsvisie van TenneT zijn voor het opstellen van het ruimtelijk kwaliteitskader onderstaande beleidsdocumenten en visies meegenomen:

- omgevingsvisie FlevolandStraks (provincie Flevoland, 2017);
- programma Landschap van de Toekomst (provincie Flevoland, 2021);
- ruimtelijk perspectief dijken Flevoland (Waterschap Zuiderzeeland, 2022);
- omgevingsvisie NH2050 (provincie Noord-Holland 2018);
- leidraad Landschap en Cultuurhistorie (provincie Noord-Holland, 2018);
- 10 Gouden Regels voor het IJsselmeergebied (Agenda IJsselmeergebied, 2016).

Afbeelding 3.2 Landschappelijke hoofdpatronen (zie hoofdstuk 4 van het Ruimtelijk Kwaliteitskader voor een nadere toelichting)



Afbeelding 3.3 Infrastructuren van vergelijkbare aard en schaal



3.3 Traceringsprincipes

Uit bovenstaand beleid en de ruimtelijke analyse in het ruimtelijk kwaliteitskader volgen onderstaande vier principes:

1 erken de verscheidenheid aan landschappen:
- maak onderscheid tussen de deelgebieden: Vechtstreek en 't Gooi, Flevopolder, Noordoostpolder en de Grote Wateren;

a Vechtstreek en 't Gooi:
- een hoogspanningstracé volgt **niet het landschappelijke hoofdpatroon van de Vechtstreek en 't Gooi**, omdat het niet past bij de aard van het kleinschalige landschap. Contrasteer met deze landschappelijke hoofdpatronen door ze zo kort mogelijk te kruisen. **Bundel met andere bovenregionale infrastructuren;**

b Flevopolder en Noordoostpolder:
- een hoogspanningstracé **volgt de rationele vormen van de polder, strakke kustlijn of opstaande randen (**zoals bebouwing en opgaande beplanting). Volg bij voorkeur **andere bovenregionale infrastructuren** om het open zicht vanaf en op Schokland en de centrale open ruimte te behouden;

c grote wateren (IJ-, Marker- IJsselmeer & randmeren):
- **volg de randen van de grootschalige openheid** en voorkom kruising van de lange zichtlijnen. Houd oog voor de historische oude kustlijn van de Zuiderzee. Bij oversteek van water, **zoek bundeling met bestaande infrastructuren en/of gebiedsvreemde objecten** in het water.

De traceringsprincipes roepen verschillende vragen op voor het lijnniveau (een schaalniveau lager). Het ruimtelijke kwaliteitskader tracht door middel van ontwerpend onderzoek inzicht te geven in de kansen die aanleg van het tracé biedt voor verbetering van de ruimtelijke kwaliteit. Hiervoor zijn nog enkele inrichtingsprincipes geformuleerd. Deze zijn niet leidend in de ontwikkeling van de alternatieven, maar bieden richting in de beoordeling van de alternatieven op ruimtelijke kwaliteit gedurende de komende onderzoeksfase.

3.4 Mogelijke alternatieven vanuit ruimtelijke kwaliteit

Vanuit de traceringsprincipes volgen enkele logische en onderscheidende routes voor tracering vanuit het thema ruimtelijke kwaliteit: mogelijke alternatieven. Hierbij is bewust nog niet direct rekening gehouden met diverse belemmeringen. De hier gepresenteerde alternatieven komen daarom dan ook niet volledig overeen met de uiteindelijke onderzoeksalternatieven (hoofdstuk 7), waarin ook de invalshoeken 'fysieke leefomgeving' en 'techniek' zijn meegewogen. Afbeelding 3.4 laat de volgende routes zien:

Tabel 3.1 Principes voor logische routes (mogelijke alternatieven) vanuit ruimtelijke kwaliteit

	Vechtstreek en 't Gooi	Flevopolder	Noordoostpolder
1	-	volg de noordelijke kustlijn (over land langs de kust, of via het water)	-
2	volg de bestaande infrastructuur (A1 en A6)	volg de bestaande infrastructuur (Lage Vaart, A6 en 380 kV) en noordelijke kustlijn	volg de bestaande infrastructuur (380 kV) en de strakke kustlijn
3	-	volg de randen van de polder, de bestaande infrastructuur (N706) en doorsnijd de open ruimte	steek het randmeer over via IJsseloog en volg de kustlijn
4	-	volg de opstaande randen van de polder en de bestaande infrastructuur (Lage Vaart en 150 kV)	steek het randmeer over via IJsseloog en volg de kustlijn
5	-	volg de zuidelijke kustlijn van de Flevopolders	-

De alternatieven moeten rondom Lelystad verbonden worden met de bestaande 380 kV-verbinding en het 150 kV-net. Het is nog onzeker of dit op of nabij het bestaande station Lelystad kan, of dat er een nieuwe locatie verder van de huidige locatie gezocht dient te worden. De uiteindelijk stationslocatie heeft gevolgen voor welke routes logisch zijn vanuit het thema ruimtelijke kwaliteit. In het grijs zijn daarom drie opties (A, B en C) weergegeven. Deze laten zien hoe de alternatieven kunnen aansluiten op het bestaande of nieuwe station. Voor de opties A en B wordt gezocht naar het combineren met bestaande 150 kV-verbindingen en optie C volgt de N307. De studie naar uitbreiding van het huidige station of realisatie van een nieuw station vindt plaats in de volgende fase van de verkenning (de plan-m.e.r.).

Afbeelding 3.4 Mogelijke (richting voor) alternatieven vanuit het perspectief van ruimtelijke kwaliteit

4

INVALSHOEK FYSIEKE LEEFOMGEVING

In het zoekgebied voor de nieuwe hoogspanningsverbinding is er sprake van huidige gebruiksfuncties en toekomstplannen met bijbehorende (concurrerende) ruimteclaims. Het is in het zoekgebied niet mogelijk alternatieven te ontwikkelen die alle bestaande functies, waarden en toekomstige ontwikkelingen in de fysieke leefomgeving omzeilen. Alle mogelijke alternatieven raken aan bestaande en/of toekomstige waarden en functies.

Dit hoofdstuk licht toe hoe de waarden in de fysieke leefomgeving in beeld zijn gebracht (4.1) en welke waarden, functies en ontwikkelingen in deze fase bepalend zijn om de oplossingsruimte te verfijnen. De thema's ruimtegebruik (4.2), ecologie (4.3) en UNESCO-werelderfgoed (4.4) worden nader uitgelicht omdat hieruit zwaarwegende belemmeringen naar voren komen die kunnen leiden tot uitsluitingen van gebieden of gebiedsdelen voor de alternatievenontwikkeling. Paragraaf 4.5 vat de uitsluitingen in het zoekgebied samen en geeft inzicht in de beperking van het zoekgebied vanuit de invalshoek fysieke leefomgeving.

4.1 Kansen en belemmeringenkaarten

Thema's en aanpak

Voor de invalshoek fysieke leefomgeving zijn thematische kansen- en belemmeringenkaarten opgesteld om uitsluitingen voor de alternatievenontwikkeling en aandachtspunten voor effectenstudies in de volgende fases in beeld te brengen. Voor de volgende thema's zijn kansen- en belemmeringenkaarten opgesteld:

1 natuur/ecologie;
2 cultuurhistorie, archeologie en aardkunde (inclusief UNESCO-werelderfgoed);
3 bodemopbouw;
4 bodemsanering;
5 water;
6 veiligheid;
7 overstromingsdiepte;
8 infrastructuur (inclusief windturbines);
9 wonen en werken (huidige situatie);
10 wonen en werken (ontwikkelingen).

Alternatieven gemeenten Kampen en Oldebroek

Gedurende het proces van de alternatievenontwikkeling is pas bij de laatste processtappen een mogelijk onderzoeksalternatief naar voren gekomen door de gemeenten Kampen en Oldebroek. Als gevolg hiervan zijn de gemeenten Kampen en Oldebroek en de provincies Overijssel en Gelderland pas in de loop van het proces betrokken. Bij het uitwerken van de alternatieven, aan het begin van de volgende fase, gaat speciale aandacht uit naar het verder verifiëren van het opgestelde kaartmateriaal en het optimaliseren van het alternatief. Onderdeel hiervan is het uitwerken en afwegen van eventuele varianten om te komen tot het meest logische tracé op de kaart voor dit onderzoeksalternatief.

De kaarten zijn opgenomen in bijlage I. De kaarten zijn gebaseerd op openbare landelijke datasets, zoals de BAG (basisadministratie gebouwen), risicokaart en het nationaal wegenbestand (NWB), aangevuld met provinciale en gemeentelijke beleidskaarten.

De kaarten zijn op meerdere gelegenheden gepresenteerd aan en besproken met de betrokken overheden om deze aan te vullen met ontbrekende belemmeringen, kansen en ontwikkelingen, of provinciaal en gemeentelijk beleid. De kaarten worden aan het begin van iedere fase geactualiseerd. De volledige bronnenlijst is opgenomen in bijlage II.

Wat is nu bepalend in deze fase en wat zijn aandachtspunten voor het vervolg?
Er zijn veel verschillende soorten ruimtelijke belemmeringen en kansen in kaart gebracht. Voor de alternatievenontwikkeling kan qua belemmeringen onderscheid gemaakt worden tussen belemmeringen die een bepaalde oplossingsrichting *op voorhand onhaalbaar maken,* de uitsluitingen, en belemmeringen *die een aandachtspunt vormen in de afweging en keuze voor een alternatief* (in de plan-MER). Uitsluitingen gelden bijvoorbeeld daar waar een benodigde vergunning niet verkregen kan worden, of daar waar sprake is van strijdigheid met de randvoorwaarden van het project. Om de oplossingsruimte zo groot mogelijk te houden, is in de alternatievenontwikkeling met name gekeken naar de uitsluitingen, die een bepaald alternatief op voorhand onhaalbaar maken. Overige belemmeringen worden in de plan- en project-m.e.r. nader onderzocht en meegenomen in de integrale afweging.

Onderstaande paragrafen gaan nader in op een aantal thema's die bepalend zijn voor de alternatievenontwikkeling, doordat er op basis van deze thema's aanleiding kan zijn om gebieden uit te sluiten. Ook wordt ingegaan op enkele thema's die niet direct tot uitsluitingen leiden, maar waarover wel veel zorgen en aandachtspunten naar voren zijn gekomen in het proces van de alternatievenontwikkeling.

Context van het project: meervoudige ruimteclaims
Ruimte is schaars in Nederland en de druk op die schaarse grond neemt steeds meer toe. Zowel op rijks- als regionaal niveau spelen vele opgaven met een ruimteclaim binnen het onderzoeksgebied voor de nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding. De verschillende opgaven en functies 'concurreren' om dezelfde ruimte. Het gaat hierbij onder andere om:
- verstedelijking: het gehele onderzoeksgebied kent een grote woningbouwopgave en Almere is aangewezen als één van de grote verstedelijkingslocaties in Nederland (NOVEX woningbouw locatie);
- voedselvoorziening: het landbouwgebied in Flevoland is hierin van groot belang;
- diverse programma's en projecten waarin ruimte wordt gezocht voor verschillende functies die raken aan of overlappen met het zoekgebied, zoals: RRAAM/Almere 2.0, Perspectief Oostflank MRA, MIRT-onderzoek Amsterdam Bay Area, MRA Verstedelijkingsstrategie, de IJmeerverbinding en een MIRT-onderzoek naar de Lelylijn.

Er is een integrale benadering nodig om alle opgaven een plek te geven. Binnen Flevoland trekken Rijk en regio daarom gezamenlijk op in de doorontwikkeling van de provincie, onder andere met het opstellen van een Strategische Agenda Flevoland (SAF). De SAF introduceert geen nieuwe projecten maar formuleert een gemeenschappelijk (rijk en regio) ontwikkelperspectief en acties ter uitvoering ervan. De SAF heeft ook sterke raakvlakken met de ruimtelijke puzzel die gemaakt wordt in het kader van de NOVEX: de Nationale Omgevingsvisie Extra. De NOVEX is een programma met als doel om tot uitvoering en zo nodig tot aanscherping van de nationale omgevingsvisie te komen. Binnen deze context speelt het project 380 kV hoogspanningsverbinding Diemen-Ens. Ook dit project vraagt ruimte. In de verkenning en planuitwerking is het nodig om de ontwikkeling van de hoogspanningsverbinding integraal uit te werken en af te wegen binnen de hier geschetste context. Daarbij kijken we ook naar mogelijkheden om opgaven mee te koppelen of te combineren.

4.2 Ruimtegebruik

In het zoekgebied zijn verschillende vormen van ruimtegebruik die niet, of niet eenvoudig, verenigbaar zijn met een nieuwe 380 kV-verbinding. Een aantal hiervan resulteert in uitsluitingen voor de alternatievenontwikkeling. Onderstaande paragrafen lichten de volgende thema's toe:
- wonen en werken;
- windturbines;
- overige gebruiksfuncties (militair zendstation en vliegveld).

De bijbehorende kansen en belemmeringenkaarten zijn opgenomen in bijlage I.

4.2.1 Wonen en werken

Bestaande woon- en werkgebieden
Een aanzienlijk deel van het zoekgebied bestaat uit woongebieden en industrie- en bedrijventerreinen. De meeste woon- en werkgebieden liggen geconcentreerd in dorpen en steden. Daarnaast zijn er in het zoekgebied ook veel verspreide woningen, zoals in Flevoland als onderdeel van de rationele agrarische structuur, of in Noord-Holland langs de Vecht. De meeste industriegebieden en bedrijventerreinen in het onderzoeksgebied liggen aansluitend aan stedelijke gebieden, maar een aantal (zoals Flevokust en Lelystad Airport Business Park) liggen verder verwijderd van stedelijke gebieden.

Toekomstplannen
Naast bestaande woon- en werkgebieden zijn er in het onderzoeksgebied ook veel toekomstplannen voor nieuwe ontwikkelingen op het gebied van wonen en werken. De mate van zekerheid en concreetheid van deze ontwikkelingen verschilt per plan. Binnen nog niet vastgestelde plannen kan er mogelijk nog ruimte zijn voor het inpassen van het voornemen. Daarnaast is het mogelijk dat de bevoegde ministers in de integrale afweging besluiten het voornemen te prioriteren boven deze plannen. Om de oplossingsruimte in deze fase nog niet te veel in te perken is er daarom voor gekozen om in deze fase uitsluitingen te beperken tot de autonome ruimtelijke ontwikkelingen. De autonome ruimtelijke ontwikkelingen zijn die ontwikkelingen waarvoor plannen of vergunningen al zijn vastgesteld, of waarvoor het ontwerpplan of de ontwerp-vergunning al is gepubliceerd. In de plan-m.e.r. fase wordt het overzicht van autonome ontwikkelingen geactualiseerd.

In de uitwerking van de alternatieven en in de onderzoeken en afweging in de plan-m.e.r. fase wordt niet alleen rekening gehouden met de autonome ontwikkelingen, maar worden ook andere ontwikkelingen betrokken. Zo wordt bij uitwerking van alternatieven, waar mogelijk, rekening gehouden met toekomstplannen en in de onderzoeken wordt inzichtelijk gemaakt wat de impact is van de verschillende kansrijke alternatieven op alle (zekere en minder zekere) ontwikkelingen in het plangebied. Dit is belangrijke informatie voor de integrale afweging naar een voorkeursalternatief.

Uitsluiting voor 'grote concentraties van woningen'
Vanuit het thema wonen en werken worden in de alternatievenontwikkeling doorkruisingen van grote concentraties woningen uitgesloten (zowel bestaande woningen als autonome ontwikkeling). Met het geldende magneetveldbeleid is het niet mogelijk om nieuwe hoogspanningsverbindingen te realiseren in gebieden met grote concentraties aan woningen. Vanwege de zeer grote maatschappelijke impact die dit heeft en de grote (maatschappelijke) kosten die dit met zich meebrengt, wordt het realiseren van een bovengrondse verbinding over een langere afstand door een grote woonkern als onhaalbaar beoordeeld. Rondom verspreide woningen en op industriegebieden is vaak in de nadere uitwerking maatwerk mogelijk voor de inpassing en geldt geen directe uitsluiting.

Wat is een 'grote concentratie woningen'?
De aanduiding 'grote concentraties woningen' is geen concreet begrip en kent ook geen harde grens (wanneer is het groot?). Het doel van deze aanduiding is om het plangebied zo te kaderen dat alleen gebieden overblijven waar redelijkerwijs een verbinding te realiseren is. Relevant hierbij zijn het vigerende voorzorgbeleid voor gezondheidsaspecten van magneetvelden, uit 2005 van het toenmalige ministerie van VROM (zoals ook vastgelegd in de NOVI) en de aangekondigde herijking van dit voorzorgbeleid (Kamerbrief herijking voorzorgbeleid magneetvelden elektriciteitsvoorzieningen, d.d. 16-11-2022).

Zowel het vigerende als herijkte beleid schrijven voor om, zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, te voorkomen dat er gevoelige bestemmingen (woningen, scholen, kinderdagverblijven of crèches) in de zone rond bovengrondse hoogspanningslijnen komen te liggen waarbij het magneetveld sterker kan zijn dan 0,4 microtesla jaargemiddeld (zie ook rivm.nl/hoogspanningslijnen). Om maximale oplossingsruimte over te houden is de aanduiding 'grote concentratie woningen' in de trechtering 'voorzichtig toegepast'; daar waar twijfel is over inpasbaarheid van een verbinding volgt nu nog geen uitsluiting. Deze aanduiding kan in de plan-m.e.r. fase verder worden aangescherpt.

4.2.2 Windturbines

Binnen het zoekgebied is een groot aantal windturbines aanwezig en gepland (bijlage I, kaart 8), waarvan het grootste deel in Flevoland. Buiten Flevoland komen in het zoekgebied windturbines voor in de gemeenten Kampen (industrieterrein Haatlandhaven, vier bestaande en twee geplande) en gemeente Putten (3 turbines). Daarnaast zijn in de gemeenten Kampen en Diemen in het kader van de RES zoekgebieden voor windturbines vastgesteld.

Een groot deel van de windturbines in Flevoland is recent, of wordt de komende jaren, vervangen. Daarom is in beeld gebracht welke windturbines in 2030 in het landschap staan. Een individuele windturbine hoeft op voorhand geen belemmering te vormen voor de alternatievenontwikkeling; er kan nader onderzocht worden of de turbine kan worden uitgekocht of de verbinding eromheen kan worden omgelegd. Hierbij is het relevant rekening te houden met afstandscriterium dat geldt vanuit de risicozonering.

Veel van de windturbines in Flevoland staan in lijnopstellingen, waardoor het niet altijd mogelijk is om de verbinding om een individuele turbine heen te leggen (bij het haaks kruisen van een lijnopstelling) of het niet mogelijk is om een individuele turbine uit te kopen (doordat er vele turbines achter elkaar uitgekocht dienen te worden). Hoewel de windturbines een belangrijk aandachtspunt vormen voor de nadere uitwerking van de alternatieven in volgende fase, volgen hieruit voor deze fase nog geen harde uitsluitingen.

4.2.3 Overig ruimtegebruik

In het onderzoeksgebied bevinden zich diverse andere gebruiksfuncties die van belang zijn in de alternatievenontwikkeling. Denk hierbij aan gebieden voor recreatie of specifieke werkgebieden. De meeste van deze gebieden leiden in deze fase niet direct tot een uitsluiting en worden in de plan-m.e.r. fase nader in beeld gebracht. Voor de alternatievenontwikkeling zijn er op dit moment twee uitsluitingen:

- *militair zendstation Zeewolde*: het is niet haalbaar om een verbinding te realiseren op het grondgebied van militair zendstation Zeewolde. Dit gebied wordt daarom uitgesloten voor de alternatievenontwikkeling. Rondom het zendstation gelden daarnaast hoogtebeperkingen en beperkingen om interferentie met signalen vanuit het zendstation te voorkomen. In de volgende fase wordt nader onderzocht of en waar mitigerende maatregelen nodig zijn met betrekking tot deze hoogtebeperkingen;
- *grondgebied Lelystad Airport*: het is niet haalbaar om een verbinding te realiseren op het grondgebied van Lelystad Airport. Dit gebied wordt daarom uitgesloten voor de alternatievenontwikkeling. Rondom Lelystad Airport gelden daarnaast hoogtebeperkingen in verband met de aanvliegroutes en de werking van de apparatuur voor luchtverkeersdienstverlening (navigatie en plaatsbepaling). Deze hoogtebeperkingen nemen we mee in uitwerking van de kansrijke alternatieven. De hoogtebeperkingen betekenen mogelijk dat rond het vliegveld alleen een ondergrondse verbinding haalbaar is.

4.3 Ecologie

Binnen het zoekgebied bevinden zich diverse gebieden met beschermde natuurwaarden, zowel provinciaal, nationaal als Europees beschermd. Met name voor de Natura 2000-gebieden geldt een streng beschermingsregime, dat van grote invloed kan zijn op de vergunbaarheid van de alternatieven. Dit beschermingsregime is sterker dan dat van andere natuurgebieden, zoals gebieden van het NNN (Natuurnetwerk Nederland). De volgende Natura 2000-gebieden bevinden zich in en om het onderzoeksgebied: het Markermeer & IJmeer, het IJsselmeer, de Oostvaardersplassen, de Veluwerandmeren, het Ketelmeer & Vossemeer, het Naardermeer, Arkemheem, Lepelaarplassen, Zwarte Meer, Rijntakken (uiterwaarden IJssel) en het Eemmeer & Gooimeer. Als negatieve effecten door realisatie van een hoogspanningsverbinding hier niet op voorhand uit te sluiten zijn, geldt een vergunningplicht. Een bovengrondse hoogspanningsverbinding kan onder andere leiden tot effecten op beschermde vogelsoorten, bijvoorbeeld doordat vogels de lijnen onvoldoende zien in de lucht en hier tegenaan vliegen. Dit leidt tot zogenaamde ‘draadslachtoffers’.

In deze fase is het relevant om een inschatting te maken van de vergunbaarheid van alternatieven. Als er kans is op vergunbaarheid is het goed om alternatieven nader te onderzoeken in de plan-m.e.r. fase. Als een alternatief op voorhand niet vergunbaar is, valt het alternatief in deze fase af. Om meer zicht te krijgen op de vergunbaarheid van tracés (over langere afstand) door Natura 2000-gebieden is als onderdeel van de NRD-fase een globale QuickScan uitgevoerd. Effecten op overige natuurgebieden en op beschermde soorten worden in het plan-MER beschouwd.

Doel en context QuickScan

Natura 2000 kent verschillende beschermde waarden. In de QuickScan is alleen gekeken naar de instandhoudingsdoelstellingen voor vogelrichtlijnsoorten, omdat er naar verwachting met name effecten op vogels ontstaan bij een bovengrondse hoogspanningsverbinding. Voor diverse vogelsoorten geldt dat op dit moment de instandhoudingsdoelstellingen net wel of niet worden behaald, of te wel: de populatie is niet sterk genoeg. In dat geval is elk (klein) negatief effect direct significant in het toetsingskader behorend bij de wetgeving.

Als significante effecten niet uit te sluiten zijn, moet voor het verkrijgen van een vergunning een zogenaamde ADC-toets worden doorlopen. Hierin moet worden aangetoond dat er geen realistische alternatieven (A) met minder negatieve effecten op natuurdoelstellingen zijn, dat er een dwingende reden is om het project uit te voeren (D) en dat er voldoende compensatie wordt gerealiseerd (C).

Een dergelijk ADC-toets is voor een nieuwe hoogspanningsverbinding niet haalbaar als er alternatieven zijn (bijvoorbeeld) over land, die tot minder effect op Natura 2000 leiden. De QuickScan geeft een eerste inschatting of significante effecten te verwachten of uit te sluiten zijn bij realisatie van een verbinding door de verschillende Natura 2000-gebieden in het zoekgebied.

Bevindingen QuickScan

Effecten op broedvogels

Voor bijna alle onderzochte Natura 2000-gebieden geldt dat broedhabitat moet worden ontzien (niet doorkruisen) om een significant negatief effect te voorkomen én leiden draadslachtoffers mogelijk tot significant negatieve effecten. Voor nachtvliegende soorten is mitigatie (voorkomen van effecten) beperkt of niet mogelijk. Voor overdag vliegende soorten, alleen als de vliegfrequentie beperkt is. Omdat het instandhoudingsdoel niet wordt gehaald, is in principe elk draadslachtoffer een significant negatief effect. Dit betekent dat voor de vergunning het doorlopen van een ADC-toets noodzakelijk is.

Het IJsselmeer lijkt het enige onderzochte Natura 2000-gebied waarbij significant negatieve effecten op broedvogels uitgesloten kunnen worden. Voor het Ketelmeer & Vossemeer geldt dat significant negatieve effecten mogelijk kunnen worden voorkomen door het ontzien van broedhabitat van aangewezen broedvogelsoorten die gebiedsgebonden zijn en geen foerageer- en baltsvluchten maken.

Effecten op niet-broedvogels

Voor alle onderzochte Natura 2000-gebieden, met uitzondering van het Naardermeer, geldt dat er relatief veel soorten zijn waarbij significant negatieve effecten door barrièrewerking, vermijding en/of draadslachtoffers niet met zekerheid kunnen worden uitgesloten. Met name op luwe en ondiepe plekken worden aanzienlijke aantallen eenden verwacht. Voor nachtvliegende soorten is mitigatie beperkt of niet mogelijk. Voor overdag vliegende soorten is dit alleen mogelijk bij lage vliegfrequenties. Omdat het instandhoudingsdoel niet wordt gehaald, is in principe elk draadslachtoffer een significant negatief effect. Dit betekent dat voor de vergunning het doorlopen van een ADC-toets noodzakelijk is.

Analyse en beschouwing

Op basis van deze QuickScan is de verwachting dat een tracé dat over langere afstand binnen de begrenzing van de onderzochte Natura 2000-gebieden loopt, niet kansrijk is. Dit vanwege de grote hoeveelheid soorten met kwetsbaar habitat (onder instandhoudingsdoelstellingen) en de grote aantallen vliegbewegingen in en tussen de gebieden. Bij een tracé dat deze gebieden doorkruist moet (met zeer grote waarschijnlijkheid) een zogenaamde ADC-toets worden doorlopen als onderdeel van de vergunningaanvraag. Een dergelijke toets is alleen haalbaar als er geen alternatieven bestaan met minder impact op Natura 2000.

Het is waarschijnlijk dat een alternatief over land minder impact heeft. Een eerdere analyse voor de verkenning NW 380 kV concludeerde (in 2011) dat een alternatief door het Markermeer niet vergunbaar was (zie kader). Uiteraard wel in een andere tijd en context.

Beschouwing vanuit de huidige context

Hoewel zowel de QuickScan als de jurisprudentie vanuit NW 380 kV een conclusie ondersteunen dat een alternatief door Natura 2000 niet kansrijk is, is hier een aantal kanttekeningen bij te plaatsen. De huidige context is dat ook alternatieven over land grote complexiteit kennen en niet eenvoudig te realiseren zijn. En ook alternatieven over land, buiten Natura 2000-gebieden, kunnen significante effecten hebben op deze gebieden (de zogenaamde 'externe werking'). Het is nog niet zeker dat er op alle tracé onderdelen realistische alternatieven haalbaar zijn met geen of minder effect op Natura 2000. Daarnaast is de jurisprudentie ruim tien jaar oud en kent deze een andere context. En de huidige QuickScan is slechts een globale toets. Tenslotte geldt dat de nieuwe hoogspanningsverbinding in een complexe omgeving moet worden gerealiseerd, samen met een veelvoud aan andere opgaven en ruimteclaims vanuit onder andere de woningbouwopgave. Het is binnen deze context, op basis van beperkt onderzoek, niet uitlegbaar aan het brede publiek en de bestuurders van betrokken overheden om alternatieven door Natura 2000 op voorhand af te laten vallen.

Conclusie

Op basis van de QuickScan ecologie en bovenstaande analyse en beschouwing, is de volgende conclusie geformuleerd:

- voor alle onderzochte Natura 2000-gebieden binnen het onderzoeksgebied geldt dat realisatie van een bovengrondse hoogspanningsverbinding naar verwachting tot significante effecten leidt en dat de ADC-toets moet worden doorlopen ten behoeve van de vergunningsverlening;
- kortere doorsnijdingen van Natura 2000-gebieden kunnen onderdeel zijn van de kansrijke alternatieven die nader worden onderzocht in de plan-m.e.r. fase. Voor dergelijke doorsnijdingen is rond knelpunten mogelijk geen reëel alternatief beschikbaar en/of er zijn mogelijkheden denkbaar om effecten te mitigeren, bijvoorbeeld door de verbinding over kortere afstand ondergronds te realiseren;
- een langer tracé door Natura 2000-gebieden lijkt niet kansrijk op basis van de nu beschikbare informatie.

Echter gezien de context is het niet gewenst om in deze fase, zonder volledige zekerheid en betere onderbouwing, alternatieven door Natura 2000 af te laten vallen. Hierbij weegt mee dat alternatieven ook op land complex zijn, en dat uitlegbaarheid in het bestuurlijk proces en richting het brede publiek zeer belangrijk zijn. Daarom is de keuze gemaakt om bij de start van de plan-m.e.r. fase door middel van een voortoets nader te onderzoeken of een tracé over langere afstand door Natura 2000 vergunbaar kan zijn. Hierbij wordt ook afstemming gezocht met de vergunningverleners (Ministerie van LNV voor vergunning Wnb (gebieden) en RVO voor ontheffing Wnb (soorten)).

Analyse vergunbaarheid in de verkenning NW 380 kV
In 2011 is in het kader van het project Noordwest 380 kV onderzocht of het realiseren van een bovengrondse hoogspanningsverbinding over het Markermeer & IJmeer juridisch haalbaar is. Hierbij is ook beschouwd of een natuurinclusief ontwerp kan bijdragen aan een vergunbaar project. Er is in deze casus advies gevraagd aan de landsadvocaat (Pels Rijcken en Droogleever Fortuijn). De landsadvocaat kwam in deze casus tot de volgende conclusie over het alternatief door het Markermeer & IJmeer: 'Op basis van de bevindingen in dit advies kom ik tot de conclusie dat het zogenaamde natuurinclusief ontwerpen weliswaar interessante mogelijkheden biedt om projecten in en nabij Natura 2000-gebieden te vergunnen, indien deze gepaard gaan met zodanige mitigerende maatregelen dat per saldo geen aantasting van natuurlijke kenmerken plaatsvindt, maar dat dat in dit specifieke geval - waar het gaat om een hoogspanningsverbinding in en nabij Natura 2000-gebieden waar instandhoudingsdoelstellingen gelden voor veel vogelsoorten die zich in veel gevallen in een matige of slechte staat van instandhouding bevinden - geen reële optie is. De specifieke aard van een hoogspanningsverbinding en de doorkruising die deze verbinding zal vormen voor een groot aantal belangrijke verbindingsroutes voor aangewezen vogels, maakt dat complete mitigatie van deze effecten redelijkerwijs is uitgesloten'. (ref. HB/FM/10036102, d.d. 15 december 2011). Het advies concludeert vervolgens dat vergunningsverlening voor een hoogspanningsverbinding volgens het tracé door Natura 2000-gebied zonder ADC-toets niet mogelijk is en dat vergunningverlening aan de hand van de ADC-criteria evenmin mogelijk is omdat er een alternatief bestaat dat in het geheel geen instandhoudingsdoelstellingen raakt.

Deze casus ondersteunt de analyse uit de nu uitgevoerde QuickScan ecologie en de voorlopige inschatting dat een tracé over langere afstand door Natura 2000-gebieden niet kansrijk is, zo lang er een ander alternatief, met minder impact op Natura 2000, beschikbaar is. Een relevant verschil tussen de huidige verkenning en deze eerdere verkenning is dat in 2011 een alternatief werd beschouwd dat deels uitging van combinatie (op dezelfde masten) met de bestaande 380 kV- verbinding. Vanuit natuurperspectief is dat een gewenste oplossing. Dit is op basis van huidige inzichten geen reëel alternatief (zie hoofdstuk 5.2).

4.4 UNESCO werelderfgoed

Het onderzoeksgebied overlapt (deels) met een tweetal gebieden die zijn aangewezen als UNESCO werelderfgoed: Schokland en de Hollandse Waterlinies. Net als andere landen die zijn aangesloten bij UNESCO heeft Nederland zich verplicht het werelderfgoed in stand te houden. Verbouwingsplannen, restauraties of ruimtelijke ingrepen aan of rond het werelderfgoed moeten landen doorgeven aan het Werelderfgoedcomité. Het Werelderfgoedcomité kan beslissen of het monument zijn waarde behoudt of de ingreep van een dusdanige aard is dat het monument van de werelderfgoedlijst afgehaald wordt. Uitgangspunt is dat de uitzonderlijke universele waarde van het werelderfgoed niet mag worden aangetast.

Werelderfgoedgebied Hollandse Waterlinies
Het UNESCO werelderfgoedgebied Hollandse Waterlinies bestaat uit de Stelling van Amsterdam en de Nieuwe Hollandse Waterlinie. De Nieuwe Hollandse Waterlinie (bestaande uit 45 forten, 6 stellingen en 2 kastelen over een afstand van circa 85 kilometer) is in 2021 als nieuw werelderfgoed samengevoegd met het bestaande werelderfgoed Stelling van Amsterdam.

Beschermde waarden Hollandse Waterlinies en Schokland
Voor de Hollandse Waterlinies zijn er drie hoofdkenmerken die samen de waarde bepalen: het strategisch landschap, de waterstaatkundige werken en de militaire versterkingen. Deze kenmerken zijn benoemd als kernkwaliteiten en opgenomen in het Besluit kwaliteit leefomgeving (vervanging van het Barro onder de Omgevingswet) en in de provinciale verordening. Schokland heeft een rijk archeologisch bodemarchief, veelal nog helemaal intact en onbeschadigd. Het is aan het landschap en de gebouwde monumenten goed terug te zien dat Schokland vroeger een eiland was. De grote openheid rondom het eiland is dan ook van groot belang voor de zichtbaarheid van Schokland. Onder de bescherming van het werelderfgoed vallen ook de omliggende landbouwgebieden en het Schokkerbos, alsmede de toekomstige nieuwe natuurgebieden aan de zuidkant van het Werelderfgoedgebied.

De gebieden onder de bescherming van het werelderfgoed zijn ook vastgesteld als 'beschermd' dorpsgezicht, wat betekent dat er in dit gebied speciale regels gelden voor (ver)bouw- en sloopplannen. De gemeente Noordoostpolder is voornemens om deze bescherming onder de Omgevingswet eveneens op te laten nemen in het Besluit kwaliteit leefomgeving.

Uitsluitingen rond Werelderfgoed

In principe is aantasting van de kernkwaliteiten van Werelderfgoed niet toegestaan, net zoals dit geldt voor aantasting van bijvoorbeeld Natura 2000-gebieden. Echter op dit moment is nog niet zeker welke ingrepen echt tot aantasting leiden en bij welke ingrepen mitigatie aantasting van de beschermde waarden kan voorkomen. Om de oplossingsruimte in deze fase zo groot mogelijk te houden worden op voorhand alleen gebieden uitgesloten waarbinnen het realiseren van een hoogspanningsverbinding zeker de kenmerken van het UNESCO Werelderfgoed schaadt:

- *historische contour Schokland*: binnen de contouren van het voormalige eiland is realisatie van een verbinding niet haalbaar (zonder verlies van de werelderfgoed status). Ook een ondergrondse verbinding binnen/rond de contour is niet haalbaar, vanwege de aanwezige archeologische waarden;
- *historische kernen Hollandse waterlinies*: voor de realisatie van een verbinding worden de historische kernen die onderdeel vormen van de Hollandse waterlinie uitgesloten, denk hierbij aan de forten en vestigingen.

Vervolgonderzoek met een Heritage Impact Assessment (HIA)

Voor de UNESCO werelderfgoedstatus van de Hollandse waterlinies zijn diverse bovengrondse waarden van belang: militaire werken zoals forten, vestingen, open schootsvelden, maar ook het strategisch landschap en onderdelen die behoren bij het watermanagementsysteem, zoals waterwegen, dijken inundatiesluizen. Al deze waarden zijn zwaar beschermd. Op voorhand worden de 'niet fysieke' waarden, zoals de open schootsvelden, nu echter niet uitgesloten in de alternatievenontwikkeling. Deze keuze is gemaakt, omdat op dit moment niet uit te sluiten is dat met mitigatie (bijvoorbeeld deels ondergronds realiseren van de verbinding) aantasting van de waarden te voorkomen is. Hiervoor is nader onderzoek nodig in de volgende fase.

Om te bepalen wat de effecten zijn op het Werelderfgoed en op de waarden die de Uitzonderlijke Universele Waarde bepalen, moet gekeken worden naar de integriteit (het in stand- en begrijpelijk houden van het geheel/systeem) en authenticiteit (behoud van oorspronkelijke materialen, ontwerp, situering). In de plan-m.e.r. fase wordt met een strategische HIA onderzocht in hoeverre de onderzoeksalternatieven de kernkwaliteiten van Schokland en de Hollandse Waterlinies beïnvloeden. Aandacht is er dan ook voor het onderzoeken of de eventuele aantasting voorkomen kan worden (bijvoorbeeld door het deels ondergronds realiseren van de verbinding). De HIA geeft inzicht in eventuele mogelijkheden om effecten te mitigeren. In dit proces is er nauwe afstemming met de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en de siteholders van de betreffende gebieden (respectievelijke gemeente Noordoostpolder en provincie Noord-Holland).

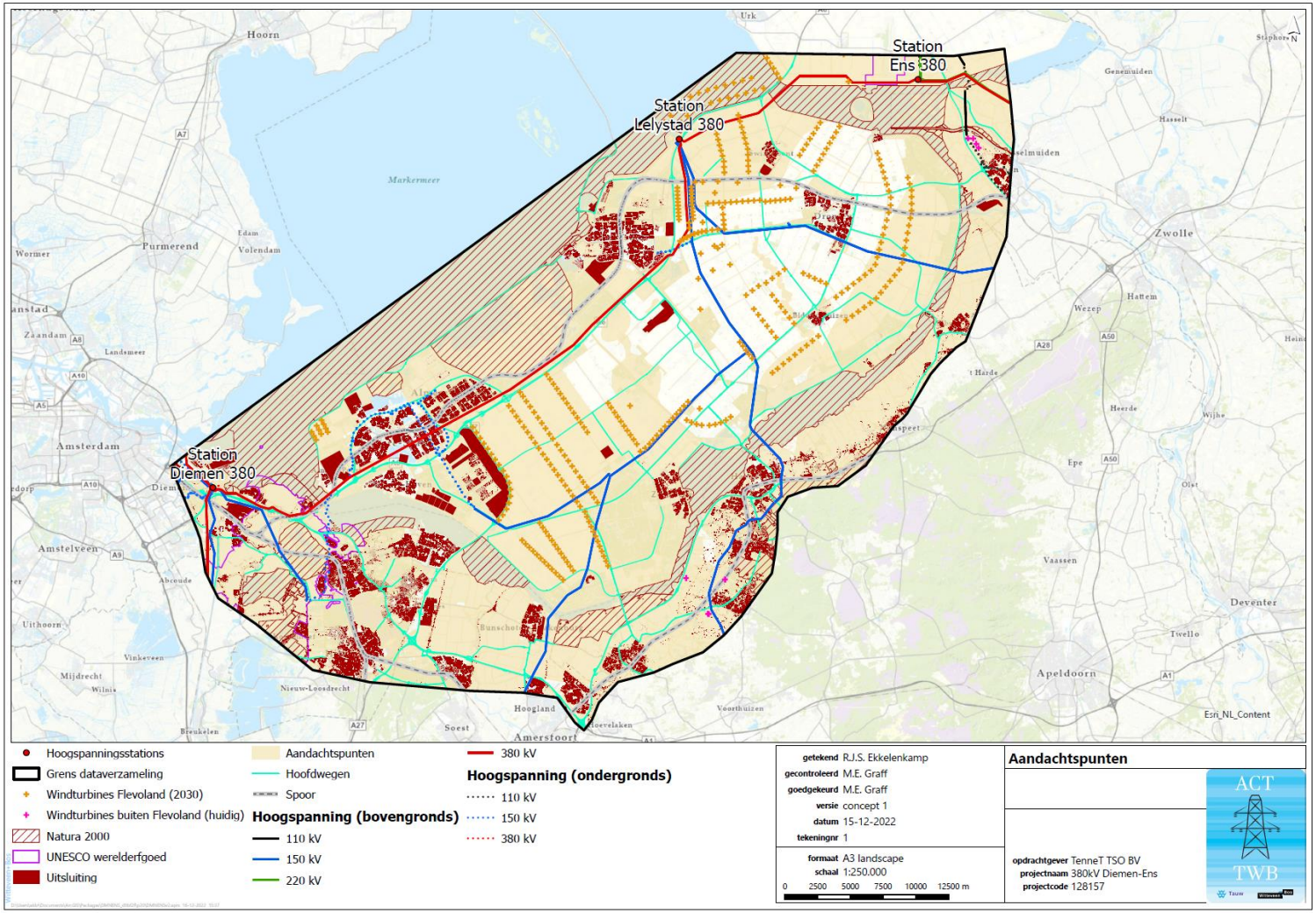
4.5 Conclusie: welke uitsluitingen zijn er in het onderzoeksgebied?

De verschillende uitsluitingen en aandachtspunten zijn gecombineerd op afbeelding 4.1. Op de kaart zijn de bestaande hoogspanningsverbindingen weergegeven. Daarnaast laat de kaart de gebieden zien die zijn uitgesloten van de alternatievenontwikkeling (uitsluitingen) en de gebieden (of waarden) die een aandachtspunt vormen voor de verdere uitwerking en beoordeling van de alternatieven in de volgende fase (belemmeringen). De zwarte omlijning geeft aan voor welk gebied de uitsluitingen en belemmeringen in kaart zijn gebracht.

Met name in het zuidwesten van het zoekgebied komen veel uitsluitingen samen. Het gaat hier voornamelijk om woonkernen, zoals Almere, Muiden, Weesp en Naarden, gecombineerd met uitsluitingen vanuit Werelderfgoed en Natura 2000. Ook in de rest van het zoekgebied zijn woonkernen zoals Kampen, Dronten, Lelystad, Swifterbant, Biddinghuizen, Reeve en Zeewolde duidelijk als uitsluiting herkenbaar.

Op de kaart is daarnaast goed te zien dat Flevoland aan vrijwel alle kanten wordt omsloten door Natura 2000-gebieden en zowel aan zuid- als noordzijde door UNESCO werelderfgoed. Dit betekent onder andere dat het niet mogelijk is om een route tussen Diemen en Ens (via Lelystad) te vinden die geen Natura 2000-gebied en UNESCO werelderfgoed doorkruist. Zoals toegelicht in hoofdstuk 4.3 en 4.4. wordt in de plan-m.e.r. fase nader onderzocht waar en onder welke voorwaarden een doorkruising van Natura 2000-gebieden en UNESCO werelderfgoed vergunbaar is.

Afbeelding 4.1 Gecombineerde belemmeringenkaart: uitsluitingen en aandachtspunten



5

INVALSHOEK TECHNIEK: VOORNEMEN EN TECHNISCHE KADERS

Dit hoofdstuk gaat nader in op de technische kaders die er zijn voor het doelmatig functioneren van de nieuwe hoogspanningsverbinding en de daarmee samenhangende stations. Dit is bepalend voor de oplossingsruimte. Paragraaf 5.1 behandelt een aantal veel voorkomende vragen over het voornemen. Paragraaf 5.2 presenteert de technische kaders die de oplossingsruimte voor de nieuwe hoogspanningsverbinding bepalen. De daaropvolgende paragrafen gaan in op de onderzoeksopgave rondom de stations Lelystad (5.3), Diemen en Ens (5.4) en Almere-Zeewolde (5.5).

5.1 Nadere uitleg voornemen

De verschillende onderdelen van het voornemen voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen-Ens zijn toegelicht in paragraaf 1.2. Tijdens het proces van alternatievenontwikkeling zijn diverse vragen naar voren gekomen over de onderdelen van het voornemen en nut en noodzaak daarvan. Hieronder volgt een toelichting op de meest besproken onderwerpen.

Waarom is een aansluiting op een 380 kV-hoogspanningsstation bij Lelystad nodig?
In 2022 heeft TenneT verschillende invullingen voor het hoogspanningsnet geanalyseerd, met en zonder aansluiting op een 380 kV-station bij Lelystad. Uit deze analyse blijkt dat er capaciteitsknelpunten resteren op de nieuwe en bestaande verbindingen Diemen-Lelystad en Lelystad-Ens, indien er geen verbinding wordt gemaakt met het hoogspanningsnetwerk rondom Lelystad. Er is dan onvoldoende capaciteit op het net voor storingen en onderhoud. Deze knelpunten treden niet op als de bestaande en nieuwe 380 kV-verbindingen worden aangesloten op een 380 kV-station Lelystad. Vanuit doelbereik (het oplossen van de knelpunten) is het daarom noodzakelijk dat de nieuwe verbinding Diemen-Ens wordt aangesloten op een 380 kV-station nabij Lelystad.

Wordt er aangesloten op het bestaande station Lelystad of een nieuw station en wat bepaalt deze keuze?
Het transporteren van wisselstroom gebeurt in sets van drie geleiders. Een dergelijke set van drie geleiders heet een circuit. De nieuwe verbindingen Diemen-Lelystad en Lelystad-Ens bestaan beide uit twee circuits. Het heeft de voorkeur om de nieuwe verbindingen op het bestaande 380/150 kV-station aan te sluiten, om zo de impact op de omgeving te beperken. Het huidige project is niet het enige project dat op station Lelystad moet worden aangesloten. Hierdoor is de ruimte op het bestaande station Lelystad beperkt en is het aansluiten van vier extra circuits (twee per deeltraject) technisch uitdagend. Op dit moment is niet zeker of het mogelijk is de aansluiting te realiseren op het bestaande station. Daarom is door TenneT een verkennend onderzoek gedaan om te kijken of het mogelijk is het 380 kV-station op een andere locatie te realiseren.

Uit het onderzoek komen twee belangrijke technische eisen naar voren:
- nabij Lelystad moet één punt komen waar alle vier de 380 kV-verbindingen uit Diemen en Ens samen komen. Dit is nodig om de knelpunten op te lossen. Technisch kan dit zowel op het bestaande als op een nieuw station;
- de bestaande koppeling van het 380 kV-net met het regionale 150 kV-net moet blijven bestaan en er moet mogelijkheid zijn voor eventuele uitbreiding in de toekomst. Hiervoor bestaan twee opties:
  - een nieuw 380 kV-station dicht bij het bestaande station (bijvoorbeeld aan de overzijde van de A6), zodat de bestaande transformatorkoppeling met 150 kV blijven bestaan;

- een nieuw 380 kV-station, verder weg gelegen, waarbij er ook ruimte is voor een aangrenzend of nabijgelegen nieuw 150 kV-station.

Het huidige 150 kV-station Lelystad blijft bestaan, ook als er een nieuw 380 kV-station wordt bijgebouwd op een andere locatie. Dit is nodig omdat via dit station de bestaande 380 kV en 150 kV-netten met elkaar verbonden zijn. In de verkenning wordt vanaf 2023 zowel onderzoek gedaan naar mogelijkheid om aan te sluiten op het bestaande station, als naar de mogelijkheden voor een nieuw station. Aan het einde van de verkenning wordt een keuze gemaakt.

Waarom is er een nieuw station in de regio Almere-Zeewolde nodig?

Korte termijn: versterking 150 kV-net
Het 150 kV-net in de regio Almere-Zeewolde moet worden versterkt om voldoende transportcapaciteit te kunnen bieden. De benodigde capaciteit neemt hard toe door ontwikkelingen in elektrificatie, duurzame opwekking en de grote woningbouwopgave. Voor de versterking zijn op korte termijn (circa 2025 - 2027) twee uitbreidingen nodig:

1. een nieuwe 150 kV-verbinding tussen de bestaande 150 kV-hoogspanningsstations Almere en Zeewolde, als aanvulling op de bestaande verbinding, om ook tijdens onderhoud voldoende capaciteit voor de regio te behouden (zoals aangekondigd in het 'Investeringsplan Net op Land 2022-2031' (TenneT, 19-9-2022)); en
2. een nieuw 150/20 kV-station ten oosten van Almere aansluitend op de nieuwe 150 kV-verbinding.

Deze twee uitbreidingen maken in zichzelf geen deel uit van de verkenning voor de 380 kV-verbinding Diemen-Ens. Waar relevant worden de raakvlakken wel in kaart gebracht en onderzocht.

Middellange termijn: extra koppeling 380- en 150 kV-netten
Op middellange termijn (circa 2030) is versterking van het gehele 150 kV-net rondom Almere noodzakelijk, om de opgaven uit de regionale energiestrategie (RES) en de snelle elektrificatie in de Flevopolder te kunnen faciliteren. Hiervoor is een extra koppeling met het 380 kV-net nodig, via een nieuw 380/150 kV-station (ruimtebeslag circa 11 tot 15 ha). De locatie voor dit nieuwe 380/150 kV-station wordt als onderdeel van de verkenning 380 kV Diemen-Ens onderzocht. Dit station kan zowel worden aangesloten op de bestaande als op de nieuwe 380 kV-verbinding Diemen-Lelystad (zie ook hoofdstuk 5.4). De voorkeur is om het nieuwe 380/150 kV-station te combineren met het benodigde 150/20 kV-station. In het planMER worden de mogelijkheden voor het combineren van beide stations verkend.

Is alleen stationsuitbreiding bij Lelystad óf alleen in regio Almere-Zeewolde niet voldoende?
Eén van de projectdoelstellingen is om de beoogde capaciteitsuitbreiding van het regionale hoogspanningsnetwerk van voldoende transportcapaciteit te kunnen voorzien. Het onderliggende lokale hoogspanningsnetwerk op 110 kV (Noordoostpolder) en 150 kV (Flevopolder) is op de stations Ens en Lelystad via transformatoren gekoppeld met het 380 kV-hoogspanningsnet. Door de toenemende lokale vraag en aanbod van elektriciteit ontstaan knelpunten op de aansluitingen van het lokale hoogspanningsnet op het landelijke 380 kV-netwerk. Om deze knelpunten op te lossen en in de toekomst te voorkomen wordt het lokale hoogspanningsnetwerk 'opgeknipt' in zelfstandige eenheden (zogenaamde 'pockets') die elk hun eigen aansluiting op het 380 kV-netwerk krijgen. Hierdoor kan voldoende transportcapaciteit worden gerealiseerd om in de lokale vraag naar en aanbod van elektriciteit te voorzien.

Het 110 kV-net in de Noordoostpolder is al als pocket ingericht, met een aansluiting op het landelijke 380 kV-net via station Ens. Het 150 kV-net in de Flevopolder is momenteel met het 380 kV-net verbonden via station Lelystad. Vanwege de toenemende elektriciteitsvraag en het elektriciteitsaanbod in de regio Almere-Zeewolde wordt het elektriciteitsnet in de Flevopolder opgeknipt in aparte 'pockets' rondom het huidige station Lelystad en een nieuwe pocket in de regio Almere-Zeewolde. Deze pocket moet via een 380/150 kV-station worden verbonden met het landelijke 380 kV-net via ofwel de bestaande 380 kV-verbinding, ofwel de nieuw te bouwen 380 kV-verbinding.

Hoe wordt de wens voor het uitplaatsen van de bestaande verbinding door bestaande woongebieden in Almere meegenomen?

In de alternatievenontwikkeling wordt in eerste instantie gekeken naar alternatieven waarbij in ieder geval voldoende ruimte is om één 380 kV-verbinding te realiseren. Voor het plan-MER worden deze alternatieven verder uitgewerkt en wordt in beeld gebracht waar welke ruimte beschikbaar is voor realisatie van een verbinding. In de effectenstudies wordt onderzocht of het mogelijk is om binnen één alternatief ruimte te bieden aan zowel een (verplaatste) bestaande als een nieuwe verbinding. Daarnaast wordt in beeld gebracht of het mogelijk is om via één van de kansrijke alternatieven de bestaande verbinding (door bestaande woongebieden in Almere) te verplaatsen en daarnaast via één van de andere alternatieven de nieuwe verbinding te realiseren. Reële opties voor het uitplaatsen van de bestaande verbinding worden meegenomen in de integrale afweging naar een voorkeursalternatief.

Waarom is het uitgangspunt voor de verbinding bovengronds? En hoe ver kan het wel ondergronds?

Zowel de huidige als nieuwe 380 kV-verbindingen Diemen-Ens maken deel uit van de landelijke 380 kV-ring en de hoofdstructuur van het Europese net. Dit betekent dat het goed functioneren van deze verbindingen essentieel is voor de leveringszekerheid op het landelijke én het Europese hoogspanningsnet. Het risico bestaat dat als een verbinding op de landelijke 380 kV-ring faalt delen van Nederland en Europa zonder stroom komen zitten. Dit leidt tot onacceptabele gevolgen en daarom moet het risico op falen zo ver mogelijk worden beperkt. Bij ondergrondse verbindingen is het risico op falen hoger en is het oplossen van problemen moeilijker. Daarom is het uitgangspunt voor de cruciale 380 kV-verbindingen om deze bovengronds te realiseren.

Er is tot op heden slechts beperkte ervaring met ondergrondse verbindingen op 380 kV-spanningsniveau over grotere lengte. De eerste inzichten laten zien dat ondergrondse verbindingen leiden tot toename in risico's van netinstabiliteit. Daarnaast zijn de risico's door de beperkte (wereldwijde) ervaring moeilijk voorspelbaar. Een tweede knelpunt bij ondergrondse verbindingen is dat het lastiger is om direct in te grijpen in geval van storing. De tijd dat een ondergrondse lijn na een storing uit bedrijf is bedraagt 48 uur tot 20 dagen, terwijl dat bij een bovengrondse lijn 8 tot 48 uur is. Dit kan een groot verschil maken in de omvang van de gevolgen.

Minder doorslaggevend, maar wel nadelig, is dat een ondergrondse verbinding veel duurder is dan bovengronds en dat er mitigerende maatregelen toegepast moeten worden op de bestaande 380 kV-verbinding. Dit komt doordat de weerstand hoger is op een ondergrondse verbinding. Omdat elektriciteit in een wisselspanningsnet automatisch de weg van de minste weerstand volgt, betekent dit bij een nieuwe, deels ondergrondse, verbinding dat de weerstand op de bestaande verbinding verhoogd moet worden om de weerstand van beide verbindingen gelijk te houden en de elektriciteit gelijk te verdelen. Hiervoor moeten spoelen toegevoegd worden aan de bestaande verbinding. Deze spoelen produceren geluid en nemen ruimte in beslag (omvang ruimtebeslag tot enkele voetbalvelden).

Om leveringszekerheid te borgen en risico's te beheersen moeten voor 380 kV-verbindingen op cruciale verbindingen (zoals de landelijke ring) er altijd minimaal twee bovengrondse circuits zijn. Voor Diemen - Lelystad en Lelystad-Ens zijn er na toevoegen van de nieuwe verbinding vier circuits beschikbaar. Dit betekent dat minimaal óf de huidige verbinding (al dan niet uitgeplaatst) óf de nieuwe verbinding geheel bovengronds uitgevoerd moet worden. Daarnaast is op basis van huidige beschikbare kennis en ervaring het ondergronds aanleggen over langere afstanden niet mogelijk. Ondergrondse inpassing is mogelijk over in totaal maximaal tien kilometer (eventueel onder te verdelen in meerdere stukken) tussen twee stations een ondergrondse inpassing mogelijk is. De maximumlengte van tien kilometer tussen twee stations is een inschatting en afhankelijk van diverse factoren. Om de haalbaarheid aan te tonen zijn aanvullende studies nodig, voor uitgewerkte alternatieven, om de effecten op de stabiliteit van het net en de leveringszekerheid in kaart te brengen. Als de haalbaarheid wordt aangetoond, kunnen ondergrondse tracédelen bijvoorbeeld worden ingezet op plekken waar lokaal ruimtelijke knelpunten optreden, zoals bij een groot infrastructureel werk, een Natura 2000-gebied of een landschappelijk waardevol gebied dat gekruist moet worden.

Waarom wordt niet gekeken naar een alternatief over de bodem van het Markermeer?

Het hele Europese elektriciteitssysteem (van energiecentrale tot stopcontact) is gebaseerd op de technologie van wisselstroom. Dit geldt ook voor de 'back-bone' van de Nederlandse energievoorziening (het 220- en 380 kV-net). Een 380 kV-wisselspanningsverbinding kan tussen twee stations echter slechts over een lengte van maximaal (ongeveer) tien kilometer ondergronds worden toegepast. Langere afstanden ondergronds, bijvoorbeeld op de zeebodem, zijn daarom altijd gelijkstroomverbindingen. Het is onwenselijk om een belangrijke centrale transportverbinding binnen een wisselstroomnetwerk als gelijkstroomverbinding uit te voeren (zie tekstkader). Daarnaast geldt ook voor een gelijkstroomverbinding nog steeds dat bij een ondergrondse verbinding lastiger direct kan worden ingegrepen in geval van storing dan bij een bovengrondse verbinding (zie vorige paragraaf).

Gelijkstroom in het Europees wisselstroomnet

Er zijn twee redenen waarom het onwenselijk is om een belangrijke centrale transportverbinding binnen een wisselstroomnetwerk als gelijkstroomverbinding uit te voeren. Allereerst is een groot voordeel van een wisselstroomnet dat elektriciteit op een wisselstroomnet de 'weg van de minste weerstand' volgt. Dit betekent dat de stroom zich automatisch, zonder actieve sturing verspreidt over het netwerk. Dit betekent dat zodra er een verbinding uitvalt, andere verbindingen in het wisselstroomnet automatisch het transport van elektriciteit overnemen. Voor gelijkstroomverbindingen volgt de stroom niet automatisch de weg van de minste weerstand. In geval van uitval van een verbinding moet de controller van het hoogspanningssysteem actief ingrijpen om de stroom via een gelijkstroomverbinding te laten lopen. Het realiseren van belangrijke centrale transportverbindingen in het hoogspanningsnetwerk als gelijkstroomverbindingen maakt het elektriciteitsnetwerk daarom minder robuust. Een gelijkstroomverbinding is daarmee geen doelmatige oplossing om één van de projectdoelstellingen (het verminderen van de kwetsbaarheid van het landelijk 380 kV-netwerk in geval van onvoorziene uitval, grootschalig onderhoud, storingen of calamiteiten (zie hoofdstuk 1.1)) te bereiken.

Daarnaast moet, bij het gebruik van gelijkstroom binnen een wisselstroomnetwerk, de stroom bij het begin- en eindpunt omgezet worden in zogenaamde converterstations. Een converterstation heeft een grootte van ongeveer 5,5 ha per kabel. De transportcapaciteit van kabels voor gelijkstroomverbindingen is lager dan voor wisselstroomverbindingen. Om de benodigde capaciteit te kunnen leveren om het knelpunt op te lossen, zijn drie gelijkstroomkabels nodig. Bij keuze voor gelijkstroom betekent dit ongeveer 16,5 ha ruimtebeslag voor converterstations in Diemen en Ens en 33 ha bij Lelystad (vanwege twee verbindingen. Daarnaast is aanvullend ruimte nodig rond de stations voor de aanleg en een geluidcontour.

Waarom zijn er geen alternatieven mogelijk buiten Flevoland (bijvoorbeeld via de Afsluitdijk of Noord-Holland)?

Op de bestaande verbinding tussen Diemen en Lelystad en tussen Lelystad en Ens treden knelpunten op in de transportcapaciteit. De bestaande verbindingen hebben de maximale capaciteit bereikt en kunnen niet verder worden opgewaardeerd. Om de transportcapaciteit op de trajecten Diemen-Ens en Ens-Lelystad te vergroten zijn daarom twee parallelle verbindingen nodig tussen de genoemde stations. Het is wenselijk dat een nieuwe verbinding ongeveer dezelfde weerstand heeft als de bestaande verbinding tussen die stations, zodat de elektriciteit zich gelijk over beide verbindingen verdeelt. Voor twee volledige bovengrondse verbindingen geldt dat als één van de twee verbindingen duidelijk langer is, er een verschil in weerstand ontstaat: hoe langer, hoe groter de weerstand. Het ondergronds aanbrengen van delen van tracés vergroot de weerstand nog verder. Dit moet gecompenseerd worden. Hoe groter het lengteverschil en de ondergrondse afstand, hoe meer compenserende maatregelen nodig zijn om de weerstand gelijk te krijgen. Met het toevoegen van weerstandscompensatie wordt de verbinding minder efficiënt en op een gegeven moment daarmee niet meer doelmatig. Alternatieven door Noord-Holland of ten zuidoosten van de Flevopolder zijn hierdoor niet doelmatig.

Waarom kunnen er geen twee 380 kV-verbindingen in één mast worden gerealiseerd terwijl dit in de verkenningen van tien jaar geleden nog wel als optie onderzocht werd?
Dit heeft te maken met de leveringszekerheid. TenneT stelt vanuit het oogpunt van leveringszekerheid dat er in de landelijke 380 kV-ring geen vier circuits in één mast mogen worden gehangen. Bij een onderhoudssituatie moeten er twee circuits uit bedrijf kunnen worden genomen, terwijl de andere circuits dan nog in gebruik blijven. En in geval van calamiteit op een verbinding in de 380 kV-ring dient de parallelle verbinding als back up. Dit is met vier circuits in één mast niet te realiseren. Dit uitgangspunt is opgenomen in de NOVI en komt voort uit het programma van eisen van TenneT.

5.2 Technische kaders

Voor de alternatievenontwikkeling voor de nieuwe 380 kV-verbinding gelden de volgende functionele eisen:

1. *bovengronds tenzij*: het is een technische randvoorwaarde om de nieuwe hoogspanningsverbinding bovengronds te realiseren (dit is ook vastgelegd als beleidsuitgangspunt in de NOVI). Alleen in gebieden met een bijzonder complexe omgeving, met name voor kortere trajecten waar inpassing bovengronds écht niet mogelijk is, kan ondergrondse aanleg worden overwogen (maximaal 10 km tussen twee stations, mits technische haalbaarheid kan worden aangetoond, zie ook 5.1). Voorwaarde is dat de ondergrondse aanleg wel technisch verantwoord is vanuit een oogpunt van continuïteit van de elektriciteitsvoorziening (leveringszekerheid). Een ondergrondse kabel gedraagt zich elektrotechnisch gezien anders dan een bovengrondse lijn en de tijd dat een ondergrondse lijn na een storing uit bedrijf is bedraagt 48 uur tot 20 dagen, terwijl dat bij een bovengrondse lijn 8 tot 48 uur is. Naast leveringszekerheid noemt de Rijksoverheid in de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) als voorwaarden dat de maatschappelijke meerwaarde van ondergrondse aanleg duidelijk is en dat de kosten verantwoord zijn;
2. *geen onderlinge beïnvloeding tussen de nieuwe en bestaande 380 kV-verbinding*: beide 380 kV-verbindingen dienen als elkaars back-up. Dit betekent dat het functioneren, uitval of storing van de ene 380 kV-verbinding geen invloed mag hebben op het functioneren van de andere verbinding. Dit betekent onder andere:
    1. *combineren van 380 kV-verbindingen is geen optie*: het combineren van de bestaande 380 kV-verbinding en de nieuwe 380 kV-verbinding op één mast is geen optie omdat beide verbindingen deel uitmaken van de landelijke 380 kV-ring en de hoofdstructuur van het Europese net. Uitval (door omvallen van de mast of een andere calamiteit) in de landelijke ring heeft onacceptabele gevolgen voor zowel het landelijke als het Europese hoogspanningsnet. Het risico bestaat dat delen van Nederland en Europa zonder stroom komen zitten. Hierdoor komt de leveringszekerheid zowel nationaal als internationaal in gevaar;
    2. *voldoende afstand hanteren*: de nieuwe verbinding zal op zekere afstand van de bestaande verbinding moeten komen. Een calamiteit op de ene verbinding (bijvoorbeeld omvallen van een mast) mag niet leiden tot een calamiteit op de naastgelegen verbinding, met het risico dat beide verbindingen bezwijken. Ter indicatie van deze onderlinge afstand kan de zogenaamde 'omvalafstand' genomen worden. Deze afstand is gelijk aan de masthoogte. Hoe hoog de verschillende masten precies worden en wat de precieze minimale onderlinge afstand moet worden is nu nog niet te zeggen. Dit is onderdeel van het onderzoek;
    3. *bovengrondse 380 kV-verbindingen mogen elkaar niet kruisen*: de nieuwe 380 kV-verbinding mag de bestaande 380 kV-verbinding bovengronds niet kruisen. Ook hier geldt dat een calamiteit op de ene verbinding (bijvoorbeeld het breken van de geleiders) niet mag leiden tot een calamiteit op de ondergelegen verbinding, met het risico dat beide verbindingen bezwijken;
3. *geen onmitigeerbare beïnvloeding van andere netwerken of objecten in de omgeving:* de nieuwe 380 kV-verbinding mag het goed functioneren van bestaande netwerken (zoals spoor, buisleidingen etc.) of objecten niet (onoplosbaar) belemmeren door elektromagnetische beïnvloeding. Dit kan bijvoorbeeld ontstaan bij het parallel lopen van de hoogspanningsverbinding met andere netwerken;
4. *de verbinding moet te allen tijde goed en veilig bereikbaar zijn voor realisatie, onderhoud en bij calamiteiten/storingen*: de onderdelen van de nieuwe verbinding, zoals bijvoorbeeld de masten, moeten voor werkzaamheden te allen tijde goed en veilig te bereiken zijn. Dit ten behoeve van bedrijfsvoering, beheer en onderhoud die zo adequaat en veilig mogelijk moeten zijn.

Lokaal kan voor de verschillende tracéalternatieven interactie ontstaan met assets van andere partijen. Denk bijvoorbeeld aan het kruisen van een snelweg, of het realiseren van de verbinding nabij een waterkering. Naast bovengenoemde functionele eisen kunnen voor dit soort situaties aanvullende technische eisen vanuit deze andere partijen gelden. Deze aanvullende eisen worden waar ze van invloed zijn op de haalbaarheid van de alternatieven nader beschouwd bij de uitwerking van de kansrijke alternatieven en de beoordeling techniek in de IEA in de volgende fase van de verkenning.

5.3 Zoekgebied bij hoogspanningsstation Lelystad

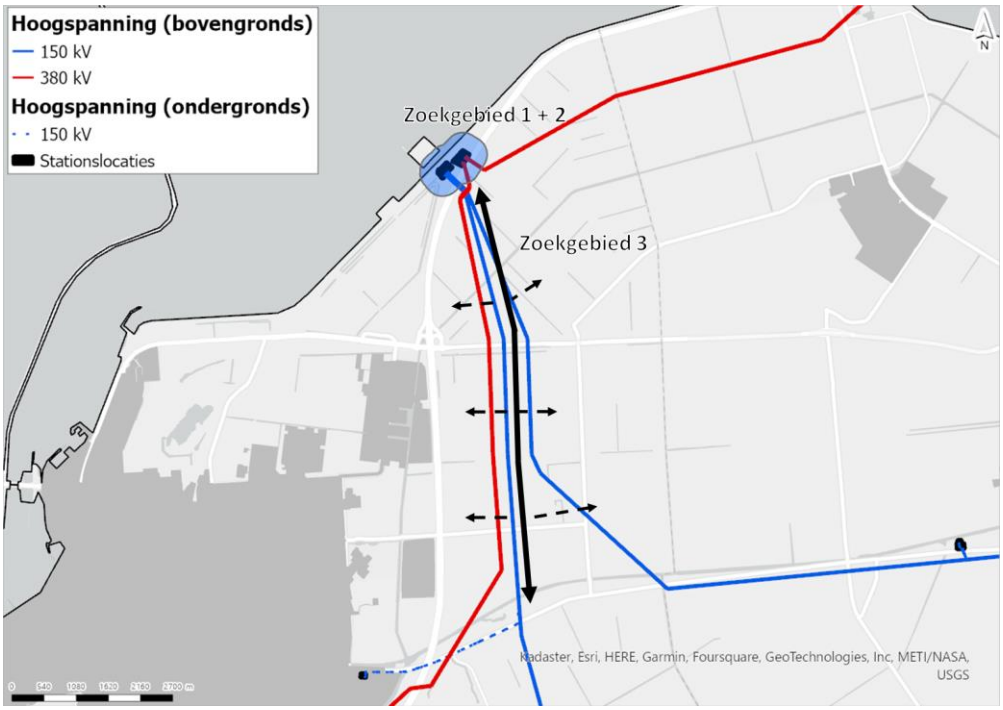
De bestaande en voorgenomen 380 kV-verbindingen dienen ter hoogte van Lelystad met elkaar en het 150 kV-net verbonden te worden door een hoogspanningsstation. Indien mogelijk vindt deze verbinding plaats op het bestaande hoogspanningsstation Lelystad (of een uitbreiding daarvan). Er is onvoldoende ruimte om een aansluiting te realiseren binnen het hekwerk van het huidige station. Ook direct aansluitend aan het huidige station is de beschikbare ruimte voor een stationsuitbreiding en het realiseren van een technisch maakbare aansluiting van de nieuwe 380 kV-verbindingen uit Diemen en Ens zeer beperkt; daarom wordt in de alternatievenontwikkeling rekening gehouden met een zoekgebied voor een eventueel nieuw station.

Indien een nieuw station nodig blijkt, moeten beide 380 kV-verbindingen (nieuw en bestaand) en het 150 kV-net op dat station worden aangesloten. Dit betekent dat voor een stationslocatie op afstand van de bestaande 380/150 kV-infrastructuur extra verbindingen tussen het huidige en het nieuwe station gerealiseerd moeten worden. Voor een eventueel nieuw station ligt het daarom voor de hand om te zoeken naar een stationslocatie rondom de huidige 380 kV- en 150 kV-verbindingen, zodat slechts een beperkte hoeveelheid nieuwe energie-infrastructuur benodigd is. Daarnaast is het ruimtebeslag van een nieuw station groter dan voor de uitbreiding van het bestaande station.

Vanuit nettechniek gaat daarom een voorkeur uit naar de volgende volgorde voor het bepalen van de nieuwe stationslocatie:
- uitbreiding van het bestaande station:
  1. tegen het bestaande 380 kV-station aan;
  2. binnen een ring van ongeveer 200-300 meter (bijvoorbeeld aan de oostzijde van de A6);
- een nieuw station:
  3. nabij de bestaande 380/150 kV-infrastructuur (tussen het bestaande station Lelystad en het punt richting zuidoosten waar de bestaande 380 kV- en 150 kV-lijnen apart verder lopen, zie afbeelding 5.1);
  4. op verdere afstand van de bestaand 380/150 kV-infrastructuur.

Omdat het op dit moment onzeker is of er voldoende ruimte is voor uitbreiding van het bestaande station (opties 1 en 2) worden in de plan-m.e.r. fase ook de mogelijkheden onderzocht voor een nieuw station nabij de bestaande 380/150 kV-infrastructuur (optie 3, zie afbeelding 5.1). Na de start van de plan-m.e.r. fase worden kansrijke stationslocaties in het zoekgebied in beeld gebracht. Deze locaties worden, samen met de opties voor uitbreiding van het bestaande station, onderzocht in het planMER en afgewogen in de integrale effectanalyse. Een locatie verder van de bestaande 380/150 kV-infrastructuur wordt alleen onderzocht indien er onvoldoende kansrijke mogelijkheden zijn nabij, of als er zwaarwegende argumenten zijn voor een locatie elders.

Afbeelding 5.1 Netinfrastructuur en indicatieve zoekgebieden voor oplossingsrichtingen 1 + 2 (blauwe cirkels) en 3 (zoekrichting indicatief aangegeven met pijlen) voor hoogspanningsstation Lelystad (bij onvoldoende ruimte op huidige locatie)



Waarom geen zoekgebied richting het noordoosten?
Er wordt in eerste instantie niet gezocht naar een locatie ten noordoosten van station Lelystad. Het huidige zoekgebied (1, 2 en 3, zie bovenstaande afbeelding) is gekozen rond het gebied waar de aan te sluiten verbindingen parallel lopen en rondom het bestaande station Lelystad. Een mogelijkheid is ook om te zoeken naar locaties langs de bestaande 380 kV-verbinding vanaf Lelystad verder richting het noordoosten. Dit gebied is niet opgenomen in het zoekgebied om twee redenen. Ten eerste betekent een keuze voor een station verder richting het noordoosten, dat ook de bestaande 150 kV-verbindingen daarnaartoe moeten worden doorgetrokken. Dit vraagt veel extra infrastructuur en mogelijk bijkomende impact op de fysieke leefomgeving. Daarnaast is het voor het functioneren van het systeem van belang dat de verbindingen Diemen - Lelystad en Lelystad - Ens niet te sterk verschillen qua lengte (zie 5.1). Bij een keuze om het station meer naar het noordoosten te verplaatsen wordt het traject vanaf Diemen naar dit station aanzienlijk langer, dan het traject vanaf het station naar Ens. Voor het functioneren van het systeem is dat een beperking.

5.4 Hoogspanningsstations Diemen en Ens

Rondom hoogspanningsstations Diemen en Ens zijn met name de mogelijkheden voor de inlussing (aansluiting) van de nieuwe verbinding op de stations beperkt, door de al aanwezige energie-infrastructuur en andere toekomstige verbindingen die moeten worden aangesloten. De al aanwezige en toekomstige hoogspanningsinfrastructuur kan niet eenvoudig buiten gebruik worden gesteld tijdens realisatiewerkzaamheden. Daardoor is de ruimte voor een technisch maakbare oplossing beperkt.

Bij station Diemen is de beschikbare ruimte daarnaast verder beperkt vanwege de omliggende (water)wegen en de geplande uitbreiding van het 150 kV-station.

TenneT onderzoekt parallel aan het opstellen van de NRD welke mogelijkheden er zijn voor de inlussing van de nieuwe 380 kV-verbinding op de huidige locaties. Indien het niet mogelijk is om een, technisch maakbare, oplossing op de huidige locaties te realiseren, wordt een aanvullende onderzoeksopgave gedefinieerd voor

een maakbare oplossing buiten de huidige stations Diemen en Ens. In dat geval worden kansrijke oplossingen voor de inlussing bepaald, onderzocht en afgewogen in de plan-m.e.r.

5.5 Zoekgebied hoogspanningsstation Almere-Zeewolde

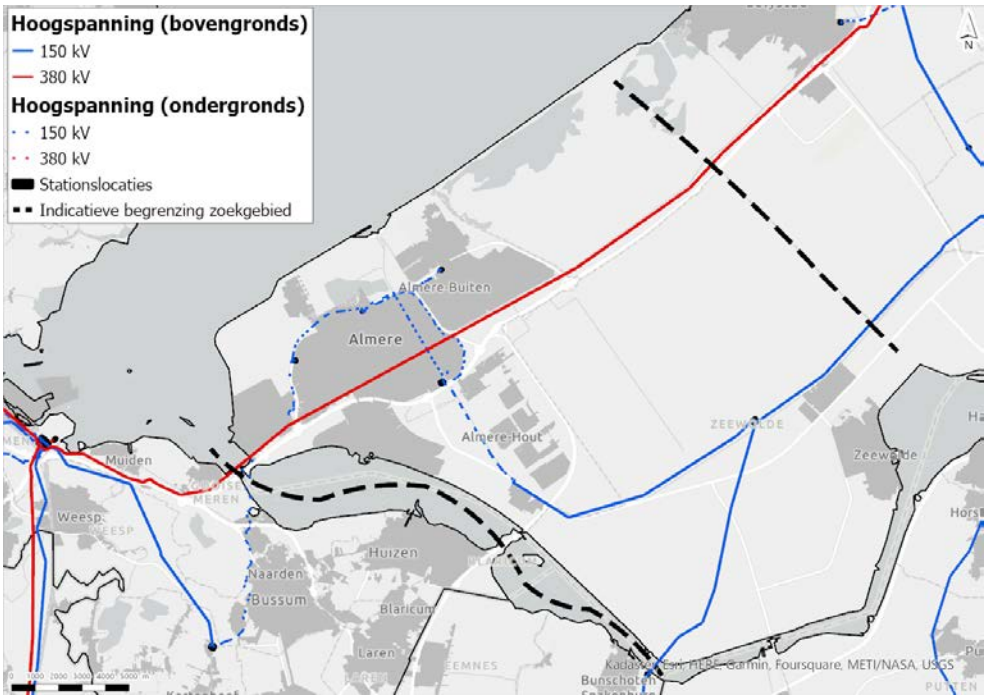
Onderdeel van de verkenning is om een locatie te bepalen voor het realiseren van een nieuw 380/150 kV-station in de regio Almere-Zeewolde, om het 150 kV-netwerk in de regio te versterken. Het gaat hierbij om versterking van het netwerk aan de zuidoostzijde van Almere (zie afbeelding 5.2). Het nieuwe station moet verbonden worden met het 150 kV-net en het 380 kV-net. De verbinding met het 380 kV-net kan zowel via de bestaande 380 kV-verbinding plaatsvinden als via de nieuwe verbinding. Het zoekgebied is afhankelijk van het tracé van de nieuwe verbinding groter of kleiner:

- bij een nieuwe 380 kV-verbinding ten noordwesten van de bestaande verbinding rondom Almere is alleen een zoekgebied rondom de bestaande verbinding logisch, omdat het te versterken 150 kV-net aan de zuidoostzijde van Almere ligt;
- bij een nieuwe 380 kV-verbinding ten zuidoosten van de bestaande verbinding rondom Almere kan zowel een zoekgebied rondom de bestaande als de nieuwe verbinding onderzocht worden.

Voor het vinden van kansrijke locaties voor station Almere-Zeewolde gelden de volgende wensen:

- het station bevindt zich op korte afstand van de aan te sluiten verbindingen (de nieuwe of bestaande 380 kV-verbinding en het bestaande 150 kV-net);
- het station is bedoeld om meer transportcapaciteit te realiseren tussen het 380 kV-netwerk en de ‘pocket’ (zie hoofdstuk 5.1) van het 150 kV-netwerk in de regio Almere-Zeewolde. En om zo te voorzien in de vraag naar en aanbod van elektriciteit in de regio. Het 150 kV-netwerk rondom station Lelystad vormt een eigen pocket. Het is daarom niet doelmatig om een stationslocatie te zoeken buiten de regio Almere-Zeewolde. De indicatieve begrenzing van het zoekgebied loopt daarom in noordoostelijke richting ongeveer tot halverwege de bestaande 380 kV-verbinding tussen Almere en Lelystad (Knardijk);
- het nieuwe station Almere-Zeewolde dient ter versterking van het 150 kV-net in de regio Almere-Zeewolde. Het zoekgebied is daarom in het zuiden begrensd op de provinciegrens van de provincie Flevoland. Mogelijke oplossingen verder ten zuiden van de provinciegrens kennen een hoge mate van complexiteit (het is dan noodzakelijk om meerdere malen de randmeren te kruisen) en dragen niet bij aan het doelmatig oplossen van het knelpunt.

Afbeelding 5.2 Huidige hoogspanningsnet in de regio Almere-Zeewolde



6

WELKE KNELPUNTEN ZIJN ER IN HET ONDERZOEKSGEBIED?

Met het combineren van de verschillende invalshoeken uit hoofdstuk 3, 4 en 5 kunnen knelpunten worden gesignaleerd. Dit hoofdstuk laat een eerste analyse van deze knelpunten zien. Paragraaf 6.1 geeft nadere toelichting op het combineren van de alternatieven en de aanpak van de knelpuntenanalyse. De daaropvolgende paragrafen (6.2 t/m 6.8) lichten de verschillende knelpunten toe.

6.1 Aanpak knelpuntenanalyse mogelijke alternatieven

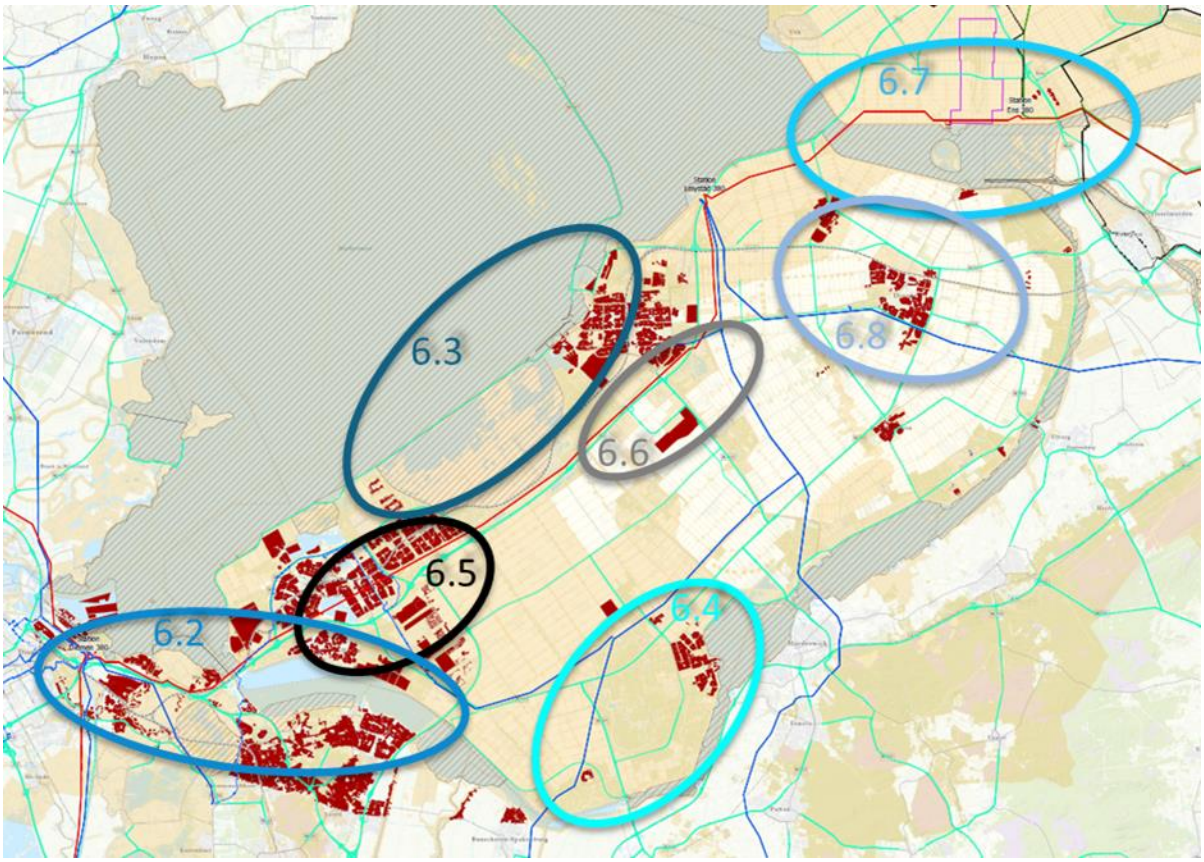
Dit hoofdstuk combineert de verschillende invalshoeken met elkaar. Door de mogelijke alternatieven (invalshoek 1) te combineren met de uitsluitingen (invalshoek 2) en de technische kaders (invalshoek 3) worden knelpunten zichtbaar (zie kader). Op deze knelpunten is een eerste knelpuntenanalyse uitgevoerd, om te bepalen of de mogelijke alternatieven ook haalbaar, maakbaar en doelmatig zijn. Hierbij is gekeken of er voldoende fysieke ruimte is om te komen tot een haalbare invulling van de mogelijke alternatieven.

Knelpunt, belemmering, aandachtspunt of uitsluiting?
Deze NO gebruikt diverse begrippen bij het nader inkaderen van het onderzoeksgebied:
- knelpunt: een deelgebied of locatie waar de oplossingsruimte sterk beperkt is, door aanwezigheid van belemmeringen die tot uitsluitingen leiden. Bij een knelpunt is het nodig nu te kijken naar mogelijkheden voor inpassing van de nieuwe hoogspanningsverbinding om een goede inschatting te kunnen maken of alternatieven hier haalbaar en maakbaar zijn;
- belemmering en aandachtspunt: een belemmering (en synoniem aandachtspunt) is een aanwezige waarde, functie of belang waar rekening mee moet worden gehouden bij ontwikkeling van de alternatieven. Een belemmering maakt de nieuwe verbinding niet direct onhaalbaar, maar vraagt wel aandacht in de uitwerking van de alternatieven en speelt een rol in de afweging naar een voorkeursalternatief;
- uitsluiting: een zware belemmering die waarschijnlijk er toe leidt dat ter plaatse van deze belemmering realisatie van een hoogspanningsverbinding niet mogelijk is en daarmee uitgesloten is.

In deze fase zijn voor de knelpunten enkel globale oplossingsrichtingen beschouwd. Per knelpunt is getoetst of er oplossingsrichtingen op voorhand afvallen, bijvoorbeeld vanwege uitsluitingen vanuit de fysieke leefomgeving of technische onmogelijkheden. Als alle oplossingsrichtingen afvallen is een alternatief niet kansrijk en wordt het niet verder onderzocht. Voor de knelpunten is alleen gekeken of er oplossingsrichtingen op voorhand afvallen, maar is nog geen specifieke inpassing uitgewerkt. Hiermee geeft de knelpuntenanalyse een aanzet voor verdere uitwerking van alternatieven in de volgende fase. De pijlen en cirkels in de afbeeldingen in dit hoofdstuk dienen enkel ter indicatie van een oplossingsrichting en geven nog geen fysiek ruimtebeslag of exacte routes weer.

Naast het bepalen van de onderzoeksalternatieven dient de knelpuntenanalyse ook om alvast aandachtspunten voor de volgende fase van de verkenning te signaleren. Per knelpunt lichten de paragrafen in dit hoofdstuk toe welke (on)mogelijkheden en aandachtspunten er zijn voor de alternatievenontwikkeling. Hoofdstuk 7 licht de uiteindelijke onderzoeksalternatieven toe en vat de belangrijkste aandachtspunten per alternatief samen. Afbeelding 6.1 geeft een overzicht van de onderzochte knelpunten en de hoofdstukken waarin deze knelpunten aan bod komen.

Afbeelding 6.1 Knelpunten in het zoekgebied en bijbehorende hoofdstukken



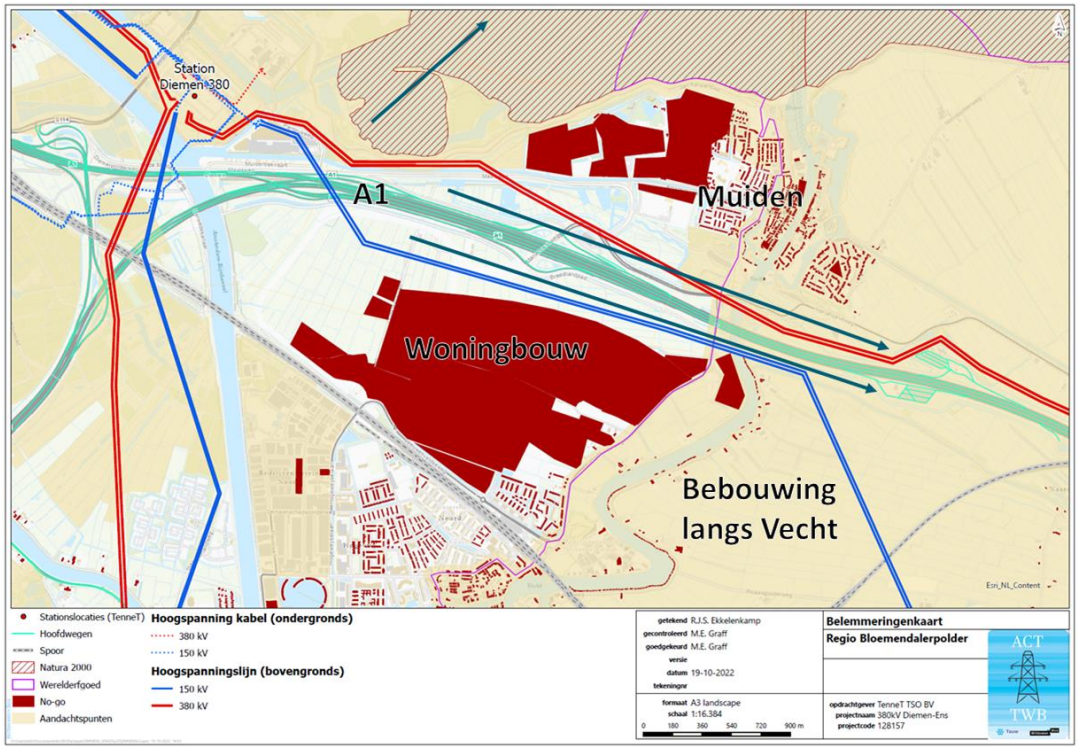
6.2 Vertrek bij Diemen - oversteek naar Flevoland

Afbeelding 6.2 en 6.3 laten de situatie vanaf station Diemen richting het Gooimeer zien, rondom de knooppunten Muiden-Weesp en Muiderberg. De oplossingsruimte wordt in dit deel van het plangebied beperkt door Natura2000-gebieden Markermeer & IJmeer, Naardermeer en Gooimeer. Daarnaast liggen er meerdere woonkernen, twee snelwegen (A1 en A6), een spoorlijn en een bestaande hoogspanningsverbinding in het zoekgebied die de oplossingsruimte beperken en is een groot deel van het zoekgebied aangewezen als UNESCO-werelderfgoedgebied (Hollandse Waterlinies). Dit zorgt op een aantal locaties voor knelpunten, waar slechts beperkt alternatieven mogelijk zijn.

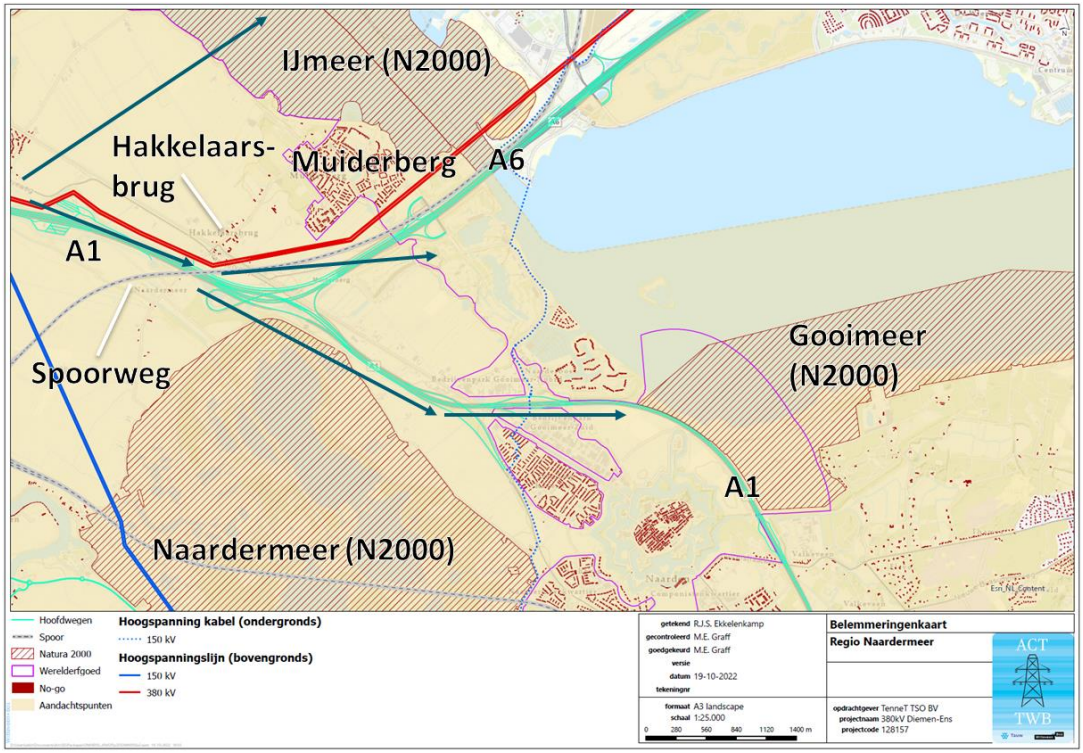
Muiden - Weesp

In het gebied tussen Muiden en Weesp (afbeelding 6.2) wordt de oplossingsruimte door bestaande en geplande woningen beperkt tot een smalle corridor rondom de A1. Als alternatieve route kan ook het doorkruisen van het IJmeer worden onderzocht, maar de verwachte natuureffecten in dit gebied (zie hoofdstuk 4.3) beperken de kansrijkheid van dit alternatief.

Afbeelding 6.2 Situatie en indicatie oplossingsrichtingen (donkerblauw) bij knelpunt Muiden-Weesp



Afbeelding 6.3 Situatie en indicatie oplossingsrichtingen rondom Muiderberg



Muiderberg - Naardermeer

In het gebied tussen Muiderberg en het Naardermeer (afbeelding 6.3), rondom buurtschap Hakkelaarsbrug, wordt tevens de oplossingsruimte beperkt door woonkernen, Natura 2000-gebieden (onder andere Naardermeer) en een infrastructuurknooppunt van de A1, A6 en spoorverbinding. Hier is ook slechts een beperkte oplossingsruimte. Als alternatief tracé kan een (beperkte) route door Natura 2000-gebied onderzocht worden.

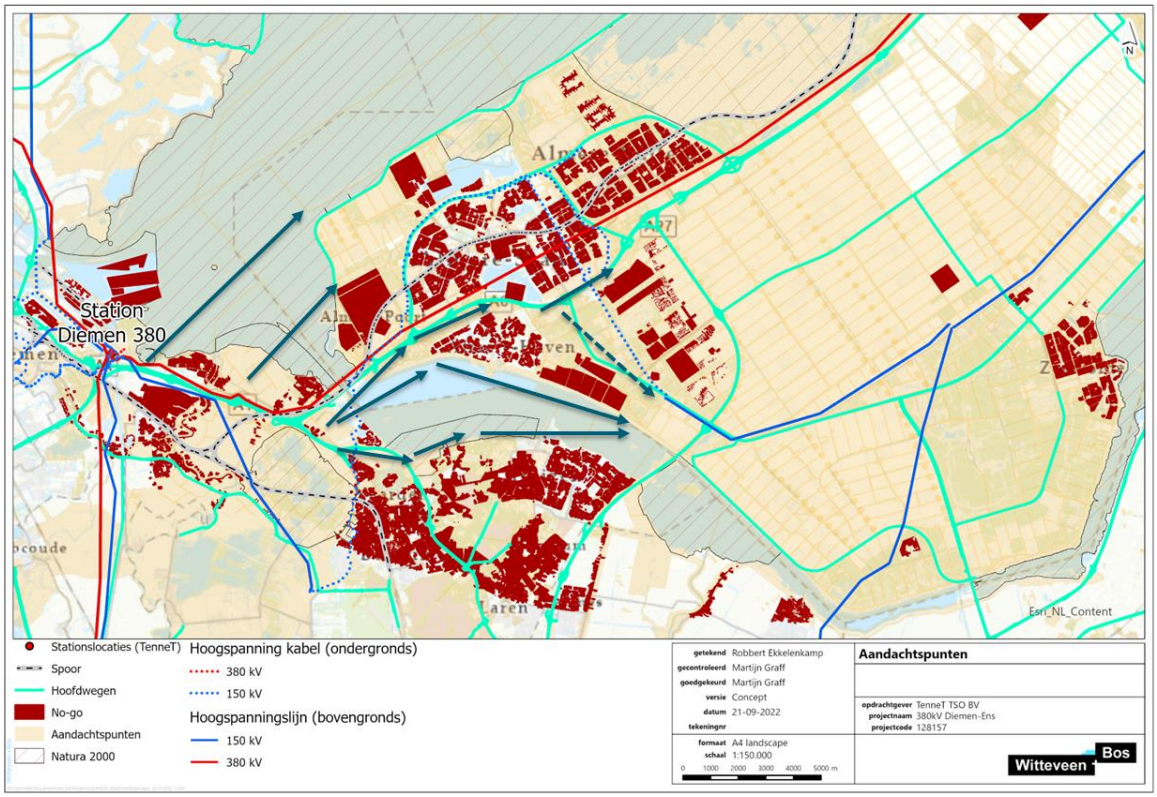
Alle oplossingsrichtingen over land voor beide knelpunten doorkruisen UNESCO-werelderfgoedgebied Hollandse Waterlinies. Bij de nadere uitwerking van de alternatieven moet nader onderzocht worden of en hoe dit ingepast kan worden.

Oversteek IJ-/Gooimeer

Voor de oversteek van het IJ-/Gooimeer is er een beperkte oplossingsruimte. Om rondom Almere voldoende oplossingsruimte over te houden zijn drie verschillende oplossingsrichtingen voor de kruising van het IJ- of Gooimeer voorgesteld om nader te onderzoeken, die aansluiten bij de indicatieve oplossingsrichtingen rondom knelpunten Muiden-Weesp en Muiderberg (zie afbeelding 6.4). Elke oplossingsrichting kent eigen voor- en nadelen en raakvlakken:

- kruising Hollandschebrug richting Almere-Stad of langs kustlijn Almere Haven;
- volgen kustlijn Noord-Holland met kruising in de buurt van Huizen;
- doorkruising IJmeer (ten oosten of westen van Muiden).

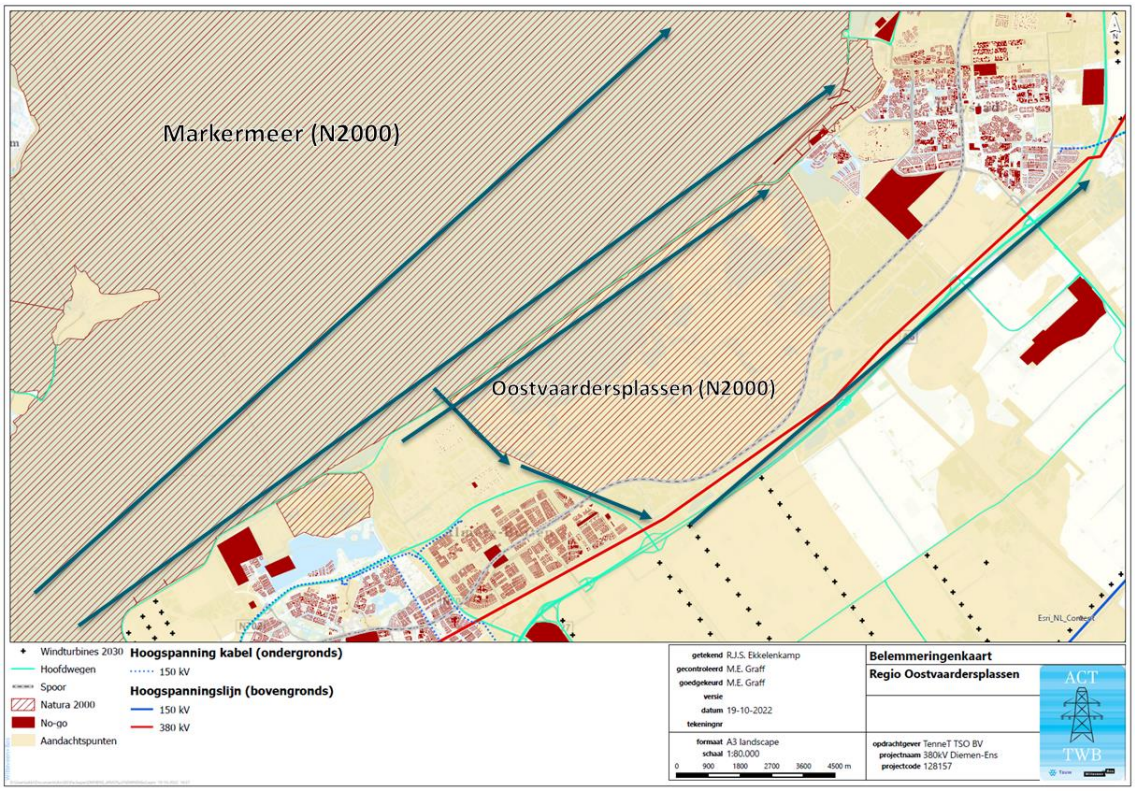
Afbeelding 6.4 Situatie en indicatie oplossingsrichtingen rondom oversteek IJ-/Gooimeer



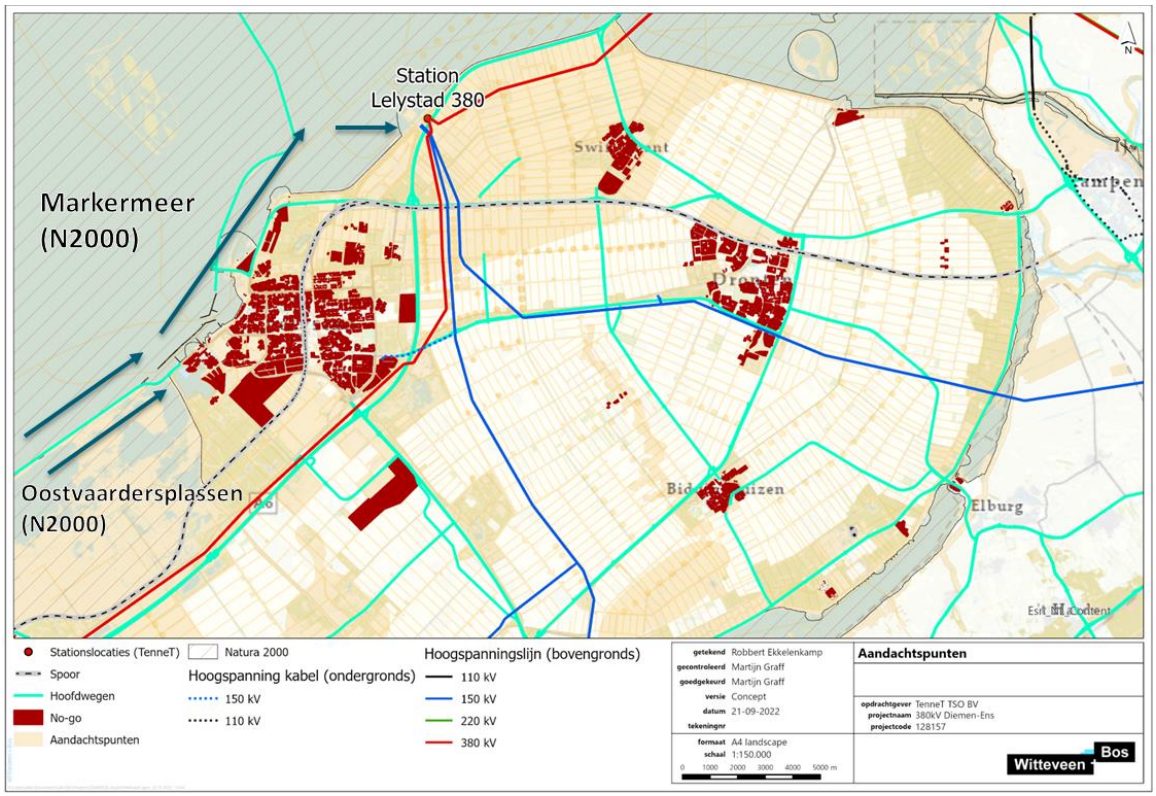
6.3 Langs de noordwestkust

Afbeeldingen 6.5 en 6.6 laten de noordwestkust van Flevoland zien. Zoals deze afbeeldingen laten zien, is het niet mogelijk om een tracé langs de noordwestkust van Flevoland of door het Markermeer te ontwikkelen zonder voor lange afstanden door Natura 2000-gebied te traceren. Dit speelt met name rondom de Oostvaardersplassen en de kust van Lelystad, waar geen ruimte is voor ontwikkelingen langs de kust buiten Natura 2000-gebied. Daarnaast is het voor deze oplossingsrichting noodzakelijk om lokaal masten in het Marker- en IJsselmeer te plaatsen, omdat er niet overal aan de kustlijn van Flevoland voldoende ruimte is voor het realiseren van een hoogspanningsverbinding op land. Op basis van de huidige inzichten lijkt een tracé langs de noordwestkust over langere afstanden door Natura 2000-gebied niet kansrijk. Om hier meer zekerheid in te verkrijgen wordt in de volgende fase wel nader onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor realisatie van het voornemen (gedeeltelijk) binnen Natura 2000-gebieden (bijvoorbeeld Markermeer en Oostvaardersplassen). Hierbij wordt (naar aanleiding van consultering van de betrokken overheden) naast een oplossingsrichting volledig door het Markermeer ook een oplossingsrichting gedeeltelijk door het Markermeer onderzocht, die tussen Almere en de Oostvaardersplassen door richting de A6 loopt.

Afbeelding 6.5 Situatie en indicatie oplossingsrichtingen rondom noordwestkust Flevoland (Oostvaardersplassen)



Afbeelding 6.6 Situatie en indicatie oplossingsrichtingen rondom noordwestkust Flevoland (Lelystad)

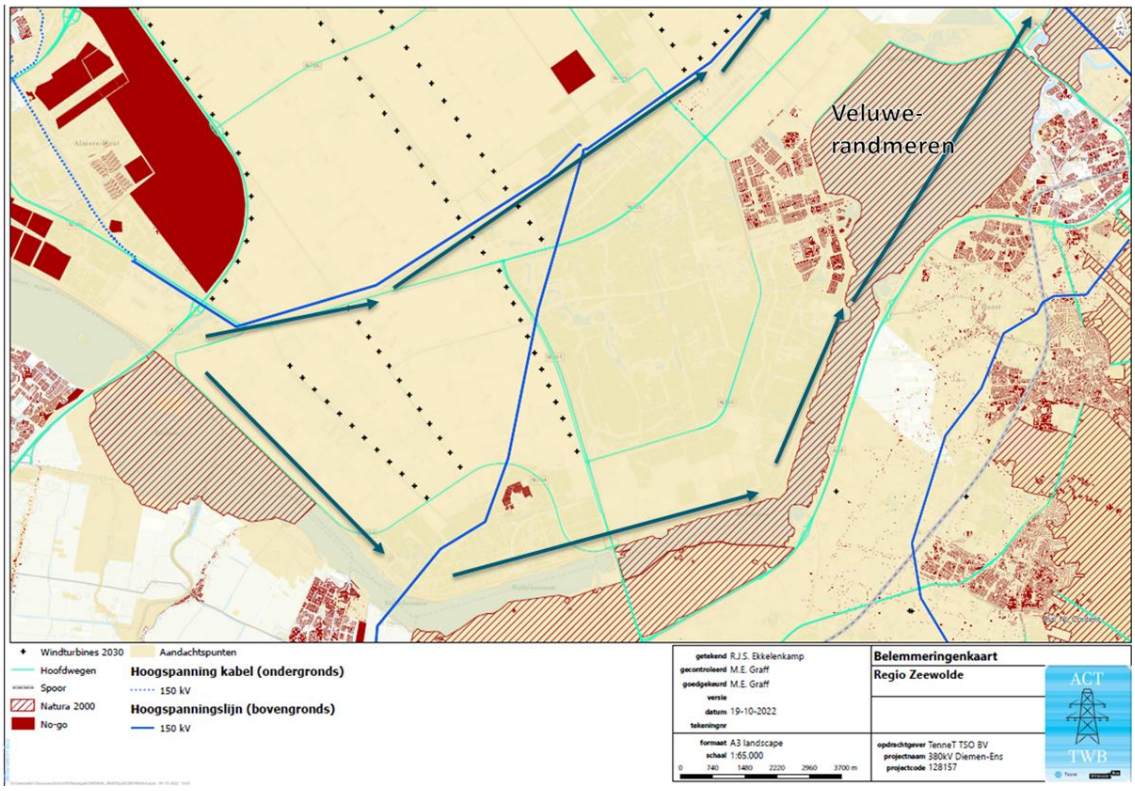


6.4 Langs de zuidoostkust

Afbeelding 6.7 laat de zuidoostkust van Flevoland rondom Zeewolde zien. Zoals de afbeelding laat zien, is het niet mogelijk om een tracé langs de zuidoostkust van Flevoland te ontwikkelen zonder voor lange afstanden door Natura 2000-gebied te traceren (Veluwerandmeren). Dit speelt met name rondom de kust van Zeewolde, waar vanwege de aanwezige bebouwing geen ruimte is om parallel aan de kustlijn masten op land te plaatsen en dus buiten Natura 2000-gebied Veluwerandmeren te blijven. Op basis van de huidige inzichten lijkt een tracé over langere afstanden door Natura 2000-gebied niet kansrijk. Om hier meer zekerheid in te verkrijgen wordt in de volgende fase wel nader onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor realisatie van het voornemen (gedeeltelijk) binnen Natura 2000-gebieden.

Als alternatief voor de route helemaal langs de zuidoostkust van Flevoland kan gekeken worden naar het bundelen of combineren van de nieuwe verbinding met de bestaande 150 kV-verbinding Almere-Zeewolde-Lelystad/Harderwijk door zuidoost Flevoland.

Afbeelding 6.7 Situatie en indicatie oplossingsrichtingen in zuidoost Flevoland



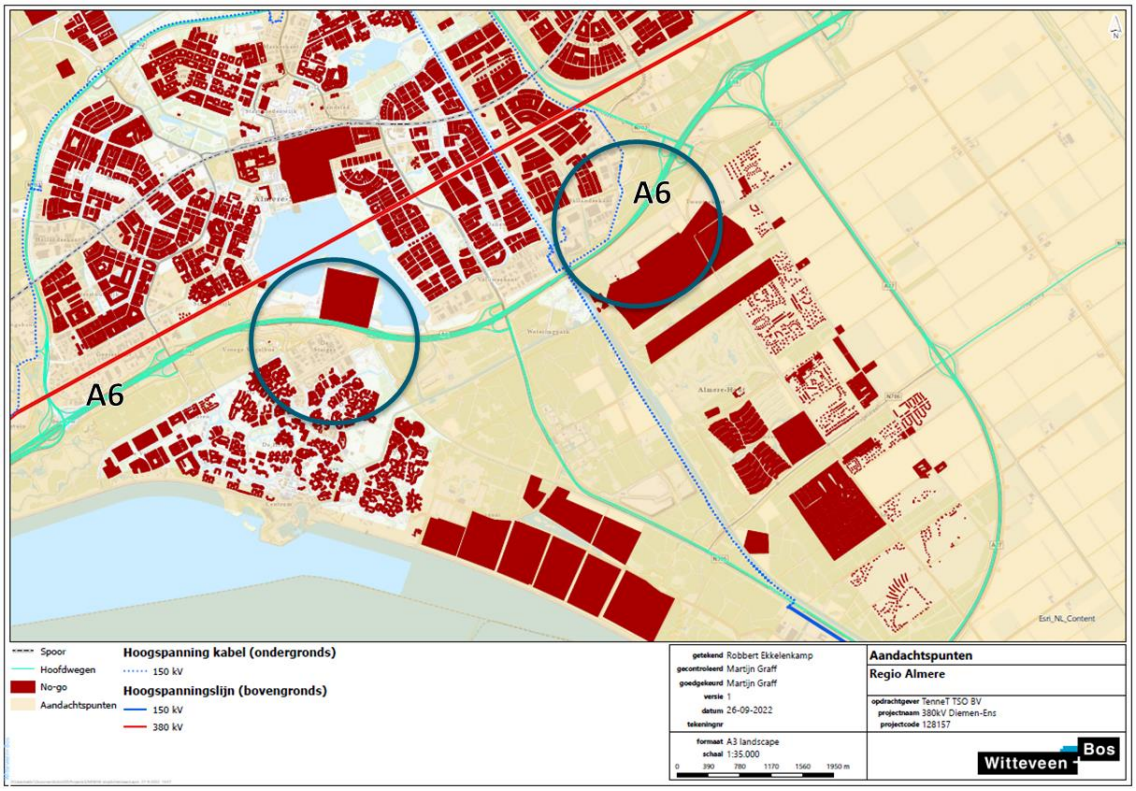
6.5 Door Almere langs de A6

Afbeelding 6.8 laat de situatie en knelpunten rondom de A6 en bestaande verbinding door Almere zien. De bestaande 380 kV-verbinding loopt door een aantal woonwijken heen. Op een aantal locaties waar deze verbinding door bestaande woonwijken loopt, is onvoldoende ruimte voor een tweede verbinding. Naast het volgen van de bestaande verbinding door Almere is voor de alternatievenontwikkeling ook het volgen van de corridor van de A6 door Almere heen onderzocht. Op twee plekken in deze corridor wordt de A6 nauw omsloten door bestaande en geplande bebouwing.

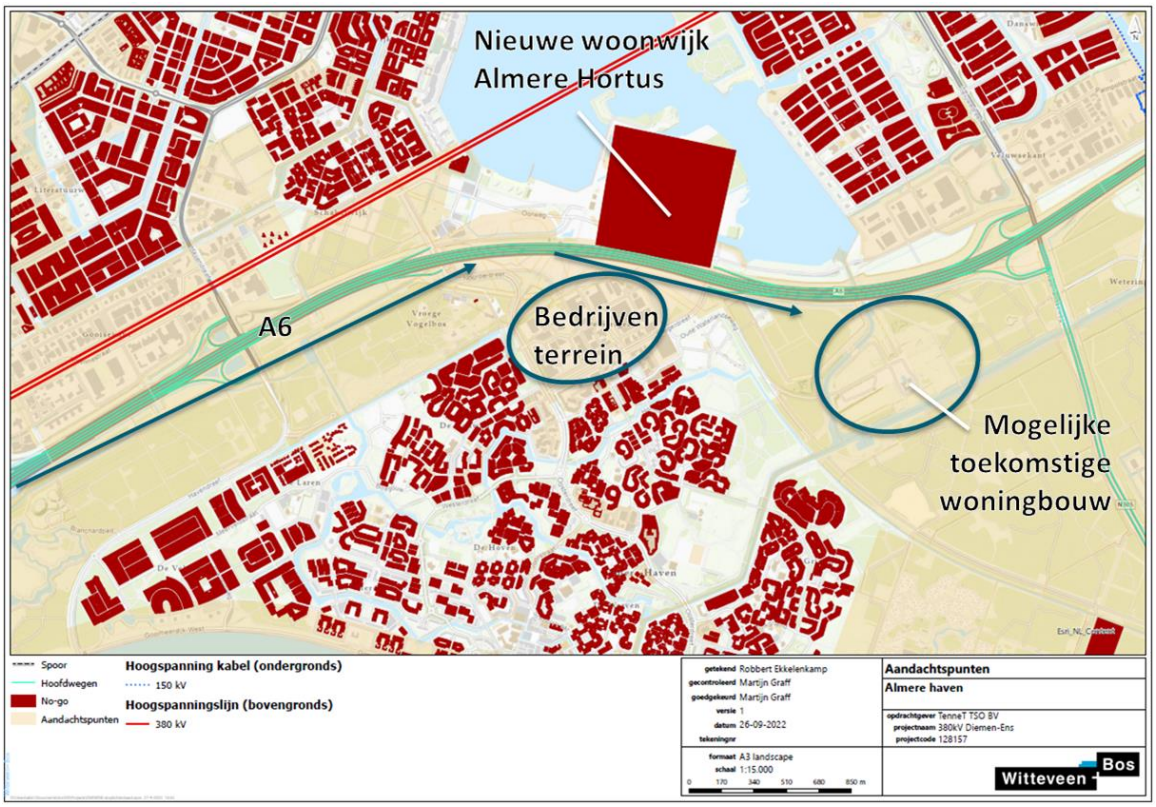
In het gebied rondom Almere Hortus (afbeelding 6.9) is een bestemmingsplan vastgesteld dat voorziet in ontwikkelingen zowel ten noorden als ten zuiden van de A6 (waaronder het herinrichten van het Floriadeterrein als nieuwe stadswijk Almere Hortus). Ook is hier de A6 verdiept aangelegd om eventuele toekomstige ontwikkelmogelijkheden te creëren voor het overkluizen van de A6. Ten zuiden van de A6 ligt ook Kasteel Almere met mogelijke woningbouwplannen. In het gebied rondom Twentsekant (afbeelding 6.10) wordt verder een ontwikkelingsplan en grondexploitatie opgesteld voor woningbouw en bedrijvigheid.

Bovengenoemde ontwikkelingen vormen belangrijke aandachtspunten bij het uitwerken en beoordelen van de alternatieven in de volgende fase. De eventuele effecten van de uitgewerkte alternatieven op deze plannen wordt daarbij inzichtelijk gemaakt.

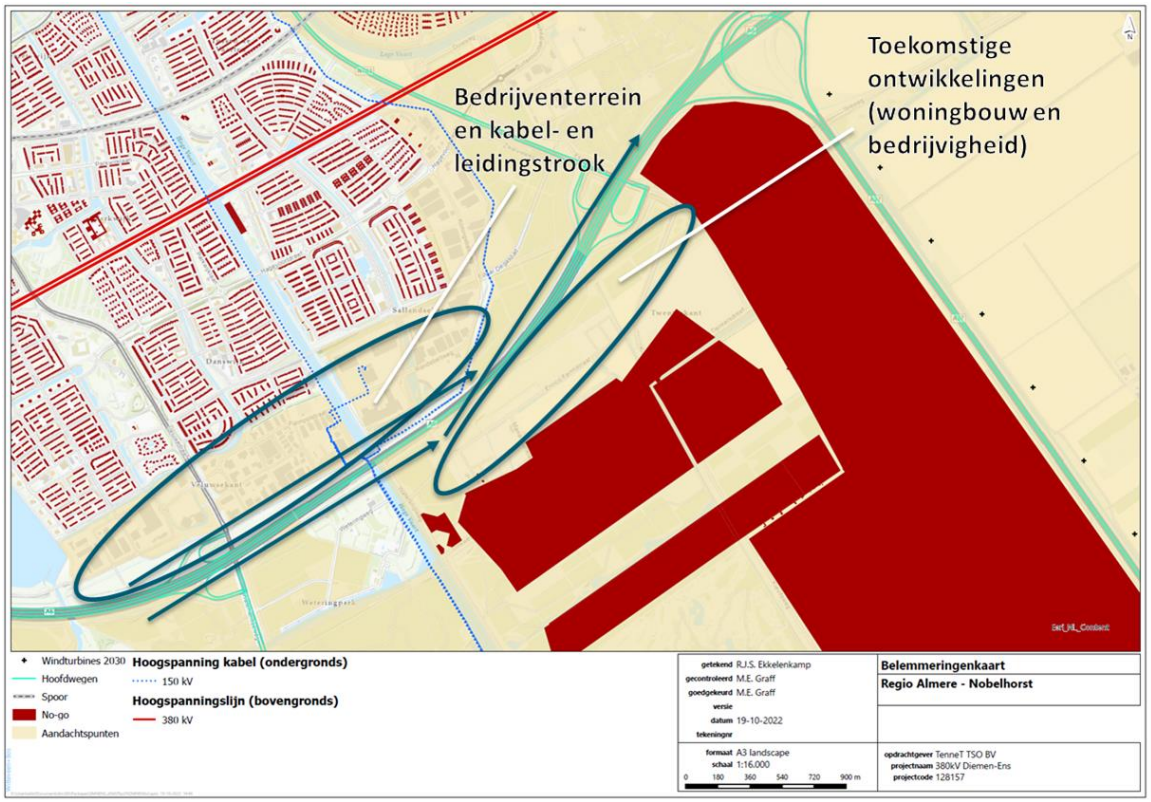
Afbeelding 6.8 Situatie en knelpunten rondom A6 Almere



Afbeelding 6.9 Situatie en oplossingsrichtingen rondom Almere Hortus



Afbeelding 6.10 Situatie en oplossingsrichtingen rondom bedrijventerrein Twentsekant

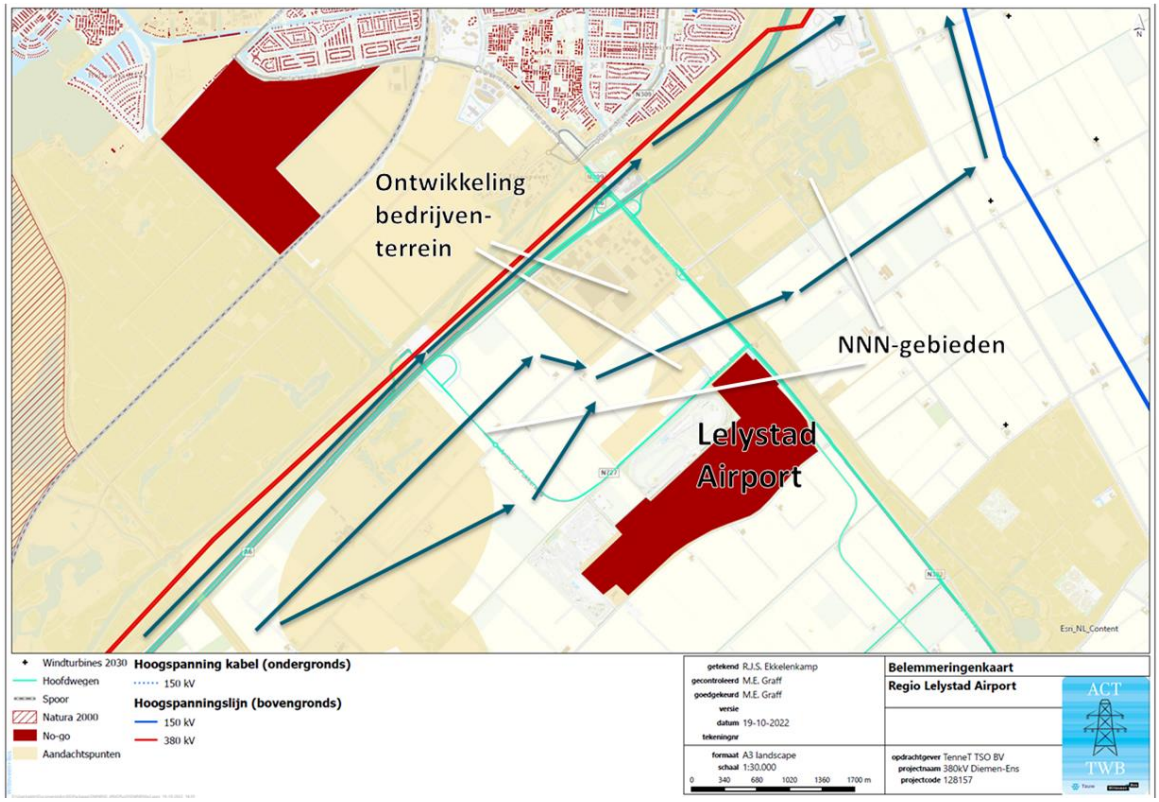


6.6 Lelystad-airport

Afbeelding 6.11 laat de situatie rondom Lelystad Airport zien. De bestaande verbinding loopt hier ten noordwesten van de A6, tussen de A6 en het spoor en tussen Lelystad en de Oostvaardersplassen. Het is de vraag of het mogelijk is om een nieuwe verbinding te realiseren tussen de bestaande verbinding en de A6 of ten noordwesten van de bestaande verbinding. Als oplossingsrichting kan ook worden gekeken naar het gebied ten zuidoosten van de bestaande verbinding en de A6. Hier ligt een aantal Natuurnetwerk Nederland (NNN)-gebieden en Lelystad Airport (ongeveer 2 km vanaf de A6). Het gebied tussen Lelystad Airport en de A6 is deels ingericht als bedrijventerrein en deels beoogd als nieuw bedrijventerrein.

Als alternatieve oplossingsrichting voor een route direct gebundeld met de A6 kan rondom Lelystad Airport gekeken worden naar een tracé ongeveer 2 km verder naar het zuidoosten waarmee NNN-gebied en bestaande bedrijventerrein ontweken worden. Voor alle oplossingsrichtingen in dit gebied geldt dat in de inpassing rekening dient te worden gehouden met de beperking bouwhoogte in verband met de aanvliegroutes van Lelystad Airport. In de plan-m.e.r. fase wordt de oplossingsruimte rondom Lelystad nader onderzocht en uitgewerkt.

Afbeelding 6.11 Situatie en oplossingsrichtingen rondom Lelystad Airport



6.7 Oversteek Ketelmeer naar station Ens

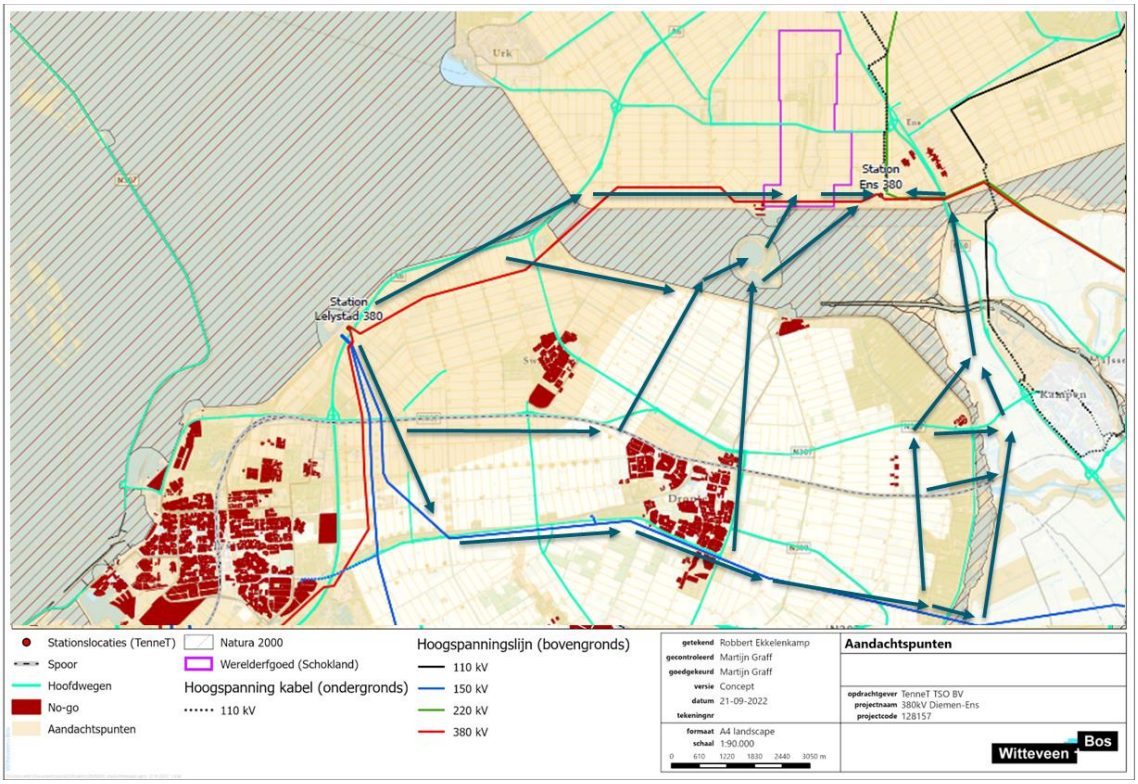
Afbeelding 6.12 laat de situatie rondom het Ketelmeer en station Ens zien. Station Ens wordt in het zuiden begrensd door Natura 2000-gebied het Ketelmeer en in het westen door UNESCO-werelderfgoed Schokland. Om doorkruising van Natura 2000-gebied zoveel mogelijk te beperken zijn er grofweg twee richtingen om station Ens te benaderen: het oosten en westen. Afbeelding 6.12 laat zien dat alle westelijk alternatieven over land het werelderfgoedgebied Schokland (paars kader) doorkruisen. Het is voor alle varianten mogelijk om buiten de historische eilandcontour te blijven (afbeelding 6.13). Het landschap rondom het voormalige eiland is echter ook onderdeel van het Werelderfgoedgebied. Het is voor varianten uit westelijke richting over land daarom niet mogelijk om buiten het werelderfgoedgebied Schokland te blijven. In de vervolgfase wordt door middel van een HIA (zie hoofdstuk 4.4) onderzocht wat de impact van een nieuwe hoogspanningsverbinding, langs of door het werelderfgoedgebied, is op de werelderfgoedstatus van het gebied en of hiervoor mitigerende maatregelen mogelijk zijn.

Afbeelding 6.12 laat vier oplossingsrichtingen zien om vanaf station Ens de Flevopolder te bereiken. Deze oplossingsrichtingen samen moeten het volledige speelveld rondom de Natura 2000-gebieden en werelderfgoed Schokland rondom station Ens in beeld brengen:

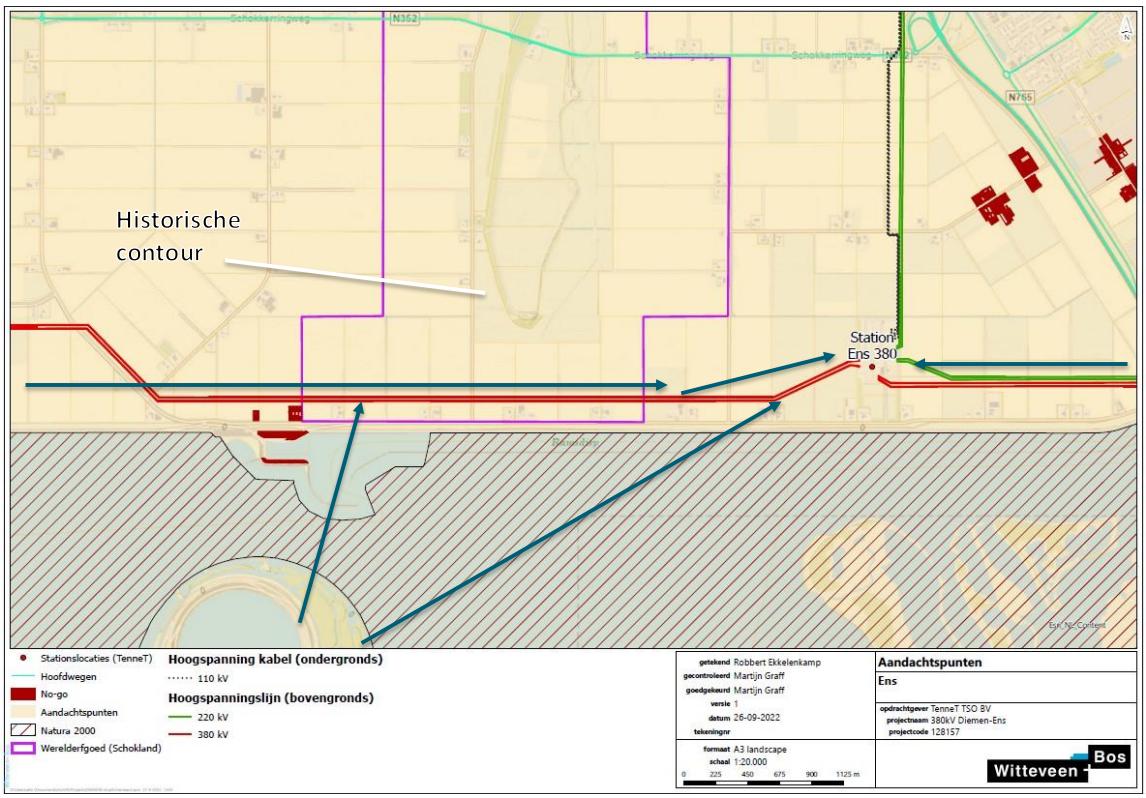
- vanaf station Lelystad langs de noordwestkust van de Flevopolder over land of zee, kruising van het Ketelmeer parallel aan de bestaande verbinding en de A6 (Ketelbrug);
- vanaf station Lelystad onder Swifterbant langs richting het IJsseloog. Vanaf het IJsseloog gelden dezelfde aandachtspunten als voor bovenstaande alternatief;
- vanaf station Lelystad langs de noordkust van de Flevopolder met kruising van het Ketelmeer via het IJsseloog; op deze manier wordt het aantal masten in Natura 2000-gebied en in open water (technisch ingewikkeld) beperkt. Deze optie is als combinatie tussen bovenstaande twee oplossingsrichtingen naar voren gekomen bij consultatie van de betrokken overheden. Hier zijn meerdere varianten denkbaar die ofwel de lengte door Natura 2000-gebied beperken, ofwel werelderfgoedgebied Schokland omzeilen. Dit is een aandachtspunt voor de alternatievenuitwerking in de volgende fase. Hierbij gelden ook de woongebieden Schokkerhaven en Ketelhaven als aandachtspunt;

- vanaf station Lelystad onder Dronten langs bundelen of combineren met de bestaande 150 kV-verbinding (zie hoofdstuk 6.8) tot in de gemeente Oldebroek. Daarna via de Ramspolbrug en gemeente Kampen naar het noorden. Naast de voorgestelde route met maximale bundeling/combinatie met de bestaande 150 kV-verbinding zijn meerdere andere plekken denkbaar om de oversteek naar Gelderland/Overijssel te maken. Dit wordt in de alternatievenuitwerking in de volgende fase nader onderzocht.

Afbeelding 6.12 Situatie en oplossingsrichtingen rondom station Ens en Schokland



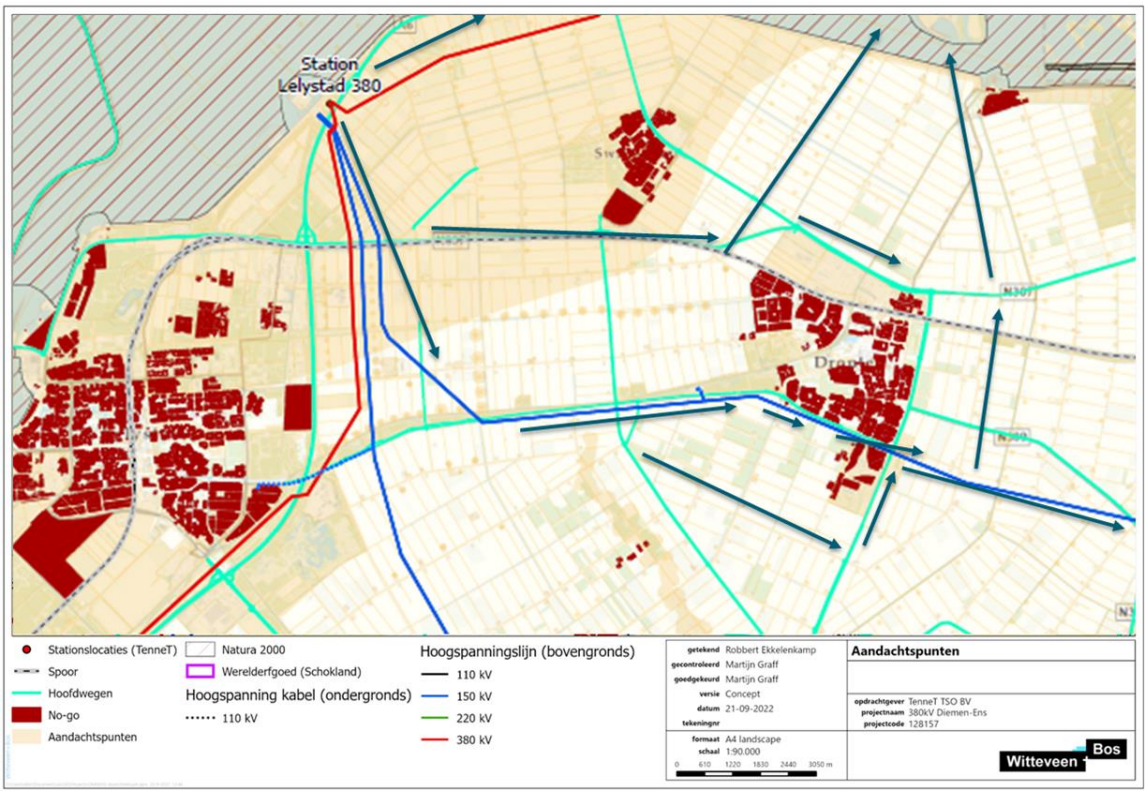
Afbeelding 6.13 Situatie en oplossingsrichtingen rondom Schokland



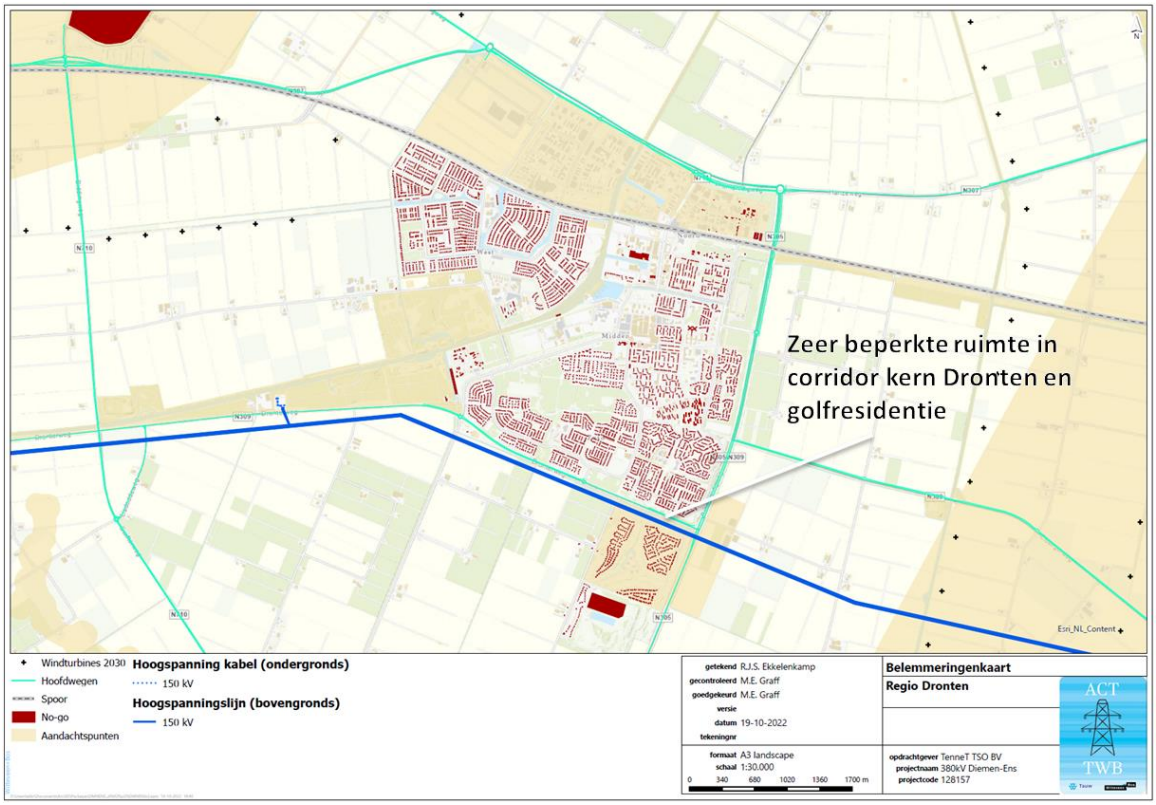
6.8 Dronten

Afbeelding 6.14 laat de situatie rondom Dronten zien. Voor het onderzoeken van alternatieven door midden- en oost-Flevoland (om voldoende alternatieven te hebben rondom station Ens, zie hoofdstuk 6.7) ligt het voor de hand om te kijken naar het bundelen of combineren van de nieuwe verbinding met de bestaande 150 kV-verbinding Lelystad-Dronten-Hattem. De huidige 150 kV-verbinding loopt direct ten zuiden van Dronten in een smalle corridor tussen de N309 en de golfresidentie Dronten (zie afbeelding 6.14). De beschikbare ruimte op deze locatie is dusdanig beperkt dat het niet zeker is of het realiseren van een nieuw tracé in de corridor mogelijk is. Andere alternatieven die dit knelpunt omzeilen zijn het inpassen van het tracé langs de zuidkant van de golfresidentie, het volgen van de N307 langs de noordkant van Dronten of het kiezen van een westelijk tracé langs de A6.

Afbeelding 6.14 Situatie en oplossingsrichtingen rondom Dronten



Afbeelding 6.15 Situatie rondom Dronten



7

NAAR EEN VOORSTEL VOOR DE ONDERZOEKSALTERNATIEVEN

Op basis van de mogelijke alternatieven vanuit ruimtelijke kwaliteit (hoofdstuk 3), uitsluitingen vanuit de fysieke leefomgeving (hoofdstuk 4) en technische kaders (hoofdstuk 5) is in hoofdstuk 6 een aantal knelpunten nader bekeken. Op basis van de (on)mogelijkheden rondom deze knelpunten geeft dit hoofdstuk een voorstel voor de onderzoeksalternatieven (7.1 en 7.2). Paragraaf 7.3 vat de onderzoeksruimte voor stations bij Lelystad en Almere-Zeewolde samen.

Tijdens de ter inzagelegging en in overleg met de betrokken overheden worden aandachtspunten voor nadere uitwerking van de alternatieven of eventuele ontbrekende alternatieven opgehaald. Hiermee wordt het voorstel voor de onderzoeksalternatieven waar nodig aangevuld en aangescherpt. Paragraaf 7.4 sluit af met een toelichting op vervolgstappen in de volgende fases.

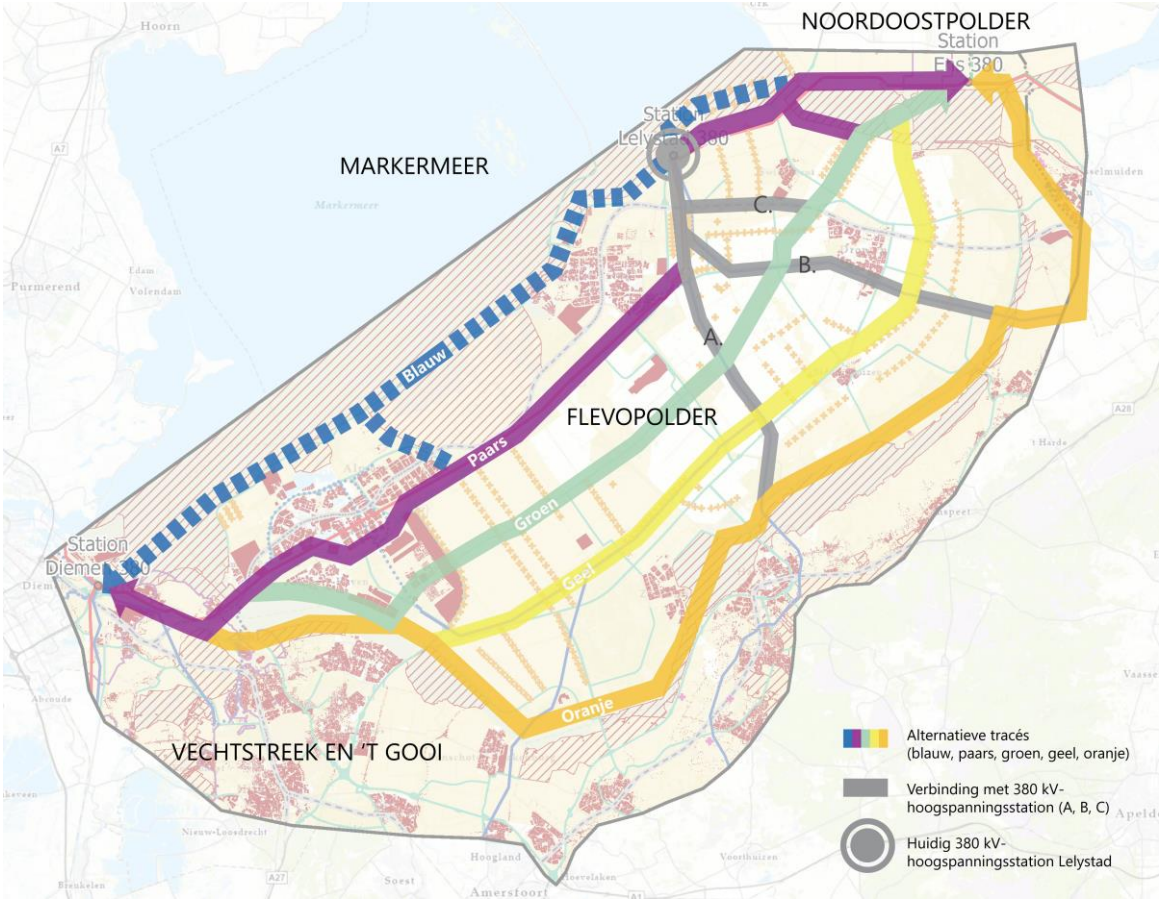
7.1 Voorstel onderzoeksalternatieven

Vier onderzoeksalternatieven
Afbeelding 7.1 toont het voorstel voor de nader te onderzoeken alternatieven. Het voorstel bestaat uit vier onderzoeksalternatieven (paars, groen, geel en oranje in de afbeeldingen). Tabel 7.1 licht de tracering van de alternatieven nader toe.

Het is nog onzeker of het mogelijk is om de nieuwe verbinding in te lussen op het huidige station Lelystad of dat er een nieuwe stationslocatie nodig is (zie hoofdstuk 5.3). Dit is echter wel bepalend voor een logische routering van de alternatieven. De grijze lijnen (A, B en C) geven daarom de mogelijke routes weer om van de oostelijke alternatieven (groen, geel, oranje) het huidige of een nieuw station Lelystad te bereiken. Deze verbindingen volgen respectievelijk de 150 kV-verbinding Lelystad-Harderwijk/Zeewolde, de 150 kV-verbinding Lelystad-Dronten-Hattem en de N307. Het is hierbij mogelijk om één van de grijze lijnen heen en terug naar en van station Lelystad te volgen, een combinatie van grijze lijnen te volgen, of één van de oostelijke tracés te combineren met tracé blauw of paars. Bij de uitwerking van alternatieven en in de afweging naar een voorkeursalternatief is het ook naast de grijze lijnen op meerdere locaties mogelijk om deeltracés van de alternatieven te combineren.

Wat is een onderzoeksalternatief in deze fase?
Zoals deze rapportage beschrijft geldt dat voor elk van de onderzoeksalternatieven er nog diverse vragen open staan en een groot aantal knelpunten aan de orde is. Voor onderzoeksalternatieven wordt in een verkenning vaak het begrip ‘kansrijke alternatieven’ gebruikt; dit begrip komt ook in deze notitie in sommige teksten en afbeeldingen terug. Deze aanduiding betekent in deze fase dat het alternatief kansrijk is om nader te onderzoeken. Of het alternatief ook kansrijk is voor realisatie is nog niet bekend. Daarom wordt op de meeste plekken in de notitie de term ‘onderzoeksalternatieven’ gebruikt. De onderzoeken in de volgende fase brengen de informatie in beeld waarmee de alternatieven goed beoordeeld en integraal afgewogen kunnen worden. Op basis daarvan wordt bepaald welk alternatief het meest kansrijk is: het voorkeursalternatief. Dat alternatief wordt vervolgens in de planuitwerkingsfase in meer detail uitgewerkt.

Afbeelding 7.1 Voorgestelde onderzoeksalternatieven voor de nieuwe 380 kV-verbinding



Nader onderzoek mogelijk vijfde alternatief

Naast de vier onderzoeksalternatieven laat afbeelding 7.1 een mogelijk vijfde alternatief zien (blauw, gestippeld). Het vijfde alternatief is een alternatief langs de noordwestkust van Flevoland en kent twee varianten; via de kustlijn van Almere en dan tussen Almere en de Oostvaardersplassen door naar alternatief paars en een variant geheel via de kustlijn van Flevoland naar station Lelystad. Beide varianten van alternatief blauw lopen over langere afstand door Natura 2000-gebied. Op basis van huidige inzichten lijkt dit tracé niet kansrijk. Vanuit natuurwetgeving is dit alternatief zeer waarschijnlijk alleen vergunbaar als de tracés over land onhaalbaar blijken.

Op basis van het doorlopen proces richting de NO en NRD is echter besloten een alternatief door Natura 2000 niet direct af te laten vallen. Als tussenstap wordt bij de start van de plan-m.e.r.-fase in 2023 met een voortoets de haalbaarheid van alle alternatieven ten aanzien van de effecten op Natura 2000-gebieden onderzocht. Op basis hiervan kan bepaald of, en in welke vorm, het zinvol is om een vijfde alternatief via de noordwestkust van Flevoland als volwaardig alternatief te onderzoeken in het MER of tracédelen onderbouwd te laten afvallen. Paragraaf 4.3 geeft een nadere toelichting.

Wijzigingen van mogelijke alternatieven naar onderzoeksalternatieven

De voorgestelde onderzoeksalternatieven verschillen op een aantal punten van de mogelijke alternatieven vanuit de invalshoek ruimtelijke kwaliteit:

- er worden drie alternatieven onderzocht voor de kruising van het Gooimeer om voldoende alternatieven te hebben voor de knelpunten rondom de A6 en het passeren van de stadsdelen van Almere. Eén van de onderzoeksalternatieven loopt hierdoor voor een groot deel langs de zuidzijde van het Gooimeer;
- het is niet mogelijk om langs de kust van Zeewolde een tracé op land te realiseren vanwege de aanwezige bebouwing (zie ook H6.4). Hierdoor wijkt alternatief 'oranje' ter hoogte van Zeewolde af van de kustlijn en door Natura 2000-gebied Veluwerandmeren loopt. Het alternatief wijkt daarmee af van het voorgestelde alternatief vanuit de invalshoek ruimtelijke kwaliteit;

- vanuit de invalshoek ruimtelijke kwaliteit is het vooral logisch om alternatief 'blauw' te onderzoeken in geval van een aansluiting op bestaand station Lelystad en om alternatief 'oranje' te onderzoeken in geval van een aansluiting op een nieuw station Lelystad in het zuidoosten van het zoekgebied. Er zijn echter nog geen concrete stationslocaties in beeld. Daarnaast is geen van de tracéalternatieven op voorhand onhaalbaar voor een aansluiting op bestaand station Lelystad of een locatie elders in het zoekgebied. Daarom worden vooralsnog alle alternatieven onderzocht voor alle stationslocaties;
- naast een tracé dat vrijwel volledig door het Natura 2000-gebied Markermeer loopt, wordt een alternatief onderzocht dat voor kortere afstand door Natura 2000-gebied loopt (door het Markermeer langs Almere en ter hoogte van de Oostvaardersplassen terug naar tracé paars (richting de A6);
- er wordt een extra alternatief onderzocht langs de noordkust van de Flevopolder om alle realistische alternatieven in beeld te hebben voor het traceren in de complexe situatie rondom UNESCO Werelderfgoed Schokland en Natura 2000-gebieden Ketelmeer en Vossemeer;
- er wordt een alternatief onderzocht langs Kampen met een oversteek bij de Ramspolbrug om alle realistische alternatieven in beeld te hebben voor het traceren in de complexe situatie rondom UNESCO Werelderfgoed Schokland en Natura 2000-gebied Ketelmeer en Vossemeer. Het is niet zeker dat de andere alternatieven hier haalbaar zijn. Daarom is dit alternatief (met zelf ook diverse knelpunten) hier toegevoegd (zie ook kader).

Uitbreiding zoekgebied naar Overijssel en Gelderland
Door toevoeging van het meest oostelijke alternatief overlapt het zoekgebied nu ook voor een klein gedeelte met provincie Overijssel (gemeente Kampen) en provincie Gelderland (gemeente Oldebroek). Ook in deze nieuwe delen van het zoekgebied is er sprake van diverse knelpunten, echter om het volledige speelveld in beeld te krijgen, wordt ook dit alternatief onderzocht. Dit is met name relevant, omdat onzeker is of de andere alternatieven niet tot onacceptabele effecten rond werelderfgoed Schokland en Natura 2000-gebied Ketelmeer en Vossemeer leiden. De huidige versie van het ruimtelijk kwaliteitskader en kleine gedeeltes van het kaartmateriaal omvatten nog niet (alle) delen van Overijssel en Gelderland die hiermee zijn toegevoegd aan het onderzoeksgebied. Aan het begin van de plan-m.e.r.-fase worden het ruimtelijk kwaliteitskader en kaartmateriaal hiervoor aangevuld. Naar aanleiding hiervan wordt nader gekeken naar optimalisatie van het alternatief door Overijssel en Gelderland en eventuele varianten hiervoor. Het thema ruimtelijke kwaliteit wordt vervolgens meegenomen in de nadere tracé-ontwikkeling en in de effectonderzoeken.

Vergelijking alternatieven NW380

De huidige verkenning is niet de eerste verkenning die wordt uitgevoerd naar een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding in het gebied tussen Diemen en Ens. De alternatieven uit de notities voor de eerdere verkenning zijn niet gebruikt als startpunt om tot de onderzoeksalternatieven te komen (zie toelichting paragraaf 2.3). Wel is het resultaat van deze nieuwe alternatievenontwikkeling naast de eerdere alternatieven gelegd en is gekeken of eerdere ideeën ook nu een plek hebben gekregen of onderbouwd nu niet worden meegenomen. Tabel 7.1 geeft hiervan een overzicht. Een aantal alternatieven uit de eerdere verkenning is qua route gelijk, maar verschilt met betrekking tot het uitplaatsen van de bestaande 380 kV-verbinding in Almere. Voor de huidige verkenning wordt voor alle onderzoeksalternatieven in de integrale afweging voor een voorkeursalternatief beschouwd welke mogelijkheden er zijn voor het uitplaatsen van de bestaande 380 kV-verbinding ter hoogte van Almere, waardoor het onderscheid tussen sommige alternatieven vervalt. Het uitplaatsen van andere verbindingen, buiten de bestaande 380 kV-verbinding in Almere, is geen onderdeel van de scope van de huidige verkenning.

Tabel 7.1 Overzicht overeenkomsten en verschillen onderzoeksalternatieven huidige verkenning en notities eerdere verkenning
De alternatieven gemarkeerd met [1] zijn afkomstig uit de verkenning 'Noord-West 380 kV-verbinding - Startnotitie voor de milieueffectrapportage (12 september 2009)'. De alternatieven gemarkeerd met [2] zijn afkomstig uit de verkenning 'Notitie ruimtelijke ontwikkelingen Groot project RRAAM, NW 380 kV en andere relevante ruimtelijke ontwikkelingen (26 september 2011)'

Alternatief	Toelichting	Onderdeel van huidige verkenning?
4a: Flevoland Midden[1], Midden A + B[2]	bestaande tracé van de 380 kV-verbinding volgen; rondom knelpunten in Lelystad en Almere tevens bundeling met A6 onderzoeken	ja, deze alternatieven komen overeen met alternatief 'paars' waarin tevens de bundeling met de 380 kV-verbinding en de A6 onderzocht wordt. In tegenstelling tot de eerdere verkenningen behoort het combineren van de bestaande en nieuwe 380 kV-verbindingen voor de huidige verkenning niet tot de mogelijkheden (zie hoofdstuk 5.1)
Midden C[2]	nieuwe bovengrondse doorsnijding van het IJmeer, langs de Oostvaardersdijk en tussen Almere en Oostvaardersplassen	ja, dit alternatief komt overeen met alternatief 'blauw/paars', waarin tevens ter hoogte van Almere een route door het Markermeer wordt onderzocht en vanaf de Oostvaardersplassen een bundeling met de 380 kV-verbinding en de A6. In tegenstelling tot de eerdere verkenningen behoort het combineren van de bestaande en nieuwe 380 kV-verbindingen voor de huidige verkenning niet tot de mogelijkheden (zie hoofdstuk 5.1)
4b: Flevoland West[1], West A + B[2]	nieuwe bovengrondse doorsnijding van het Markermeer	deels. Deze alternatieven komen grotendeels overeen met alternatief 'blauw' waarin tevens een bovengrondse doorsnijding van het Markermeer wordt onderzocht. Omdat een langer tracé door Natura 2000 mogelijk niet vergunbaar is (zie paragraaf 4.3, dit wordt aan het begin van de volgende fase van de verkenning onderzocht), wordt tevens een alternatief onderzocht waarbij enkel het IJmeer wordt doorsneden en de verbinding tussen Almere en de Oostvaardersplassen terug loopt naar alternatief paars. In tegenstelling tot eerdere verkenningen is het noodzakelijk om (ook voor een alternatief volledig door het IJ- en Markermeer) rondom Lelystad een verbinding te maken met het 150 kV-net in Lelystad en de bestaande 380 kV-verbinding (zie hoofdstuk 1.2 en 5.1)
Oost A + B[2]	nieuwe bovengrondse doorsnijding van het Gooimeer, volgen van bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding Almere - Lelystad (tot Lelystad) en A6	ja, dit alternatief is een combinatie van de alternatieven 'paars' en 'geel' in de huidige verkenning. In tegenstelling tot de verkenning uit 2009 behoort het combineren van de bestaande en nieuwe 380 kV-verbindingen voor de huidige verkenning niet tot de mogelijkheden (zie hoofdstuk 5.1)
4c: Flevoland Oost[1], Oost C[2]	deels een doorsnijding langs Dronten en een combinatie met bestaande 150 kV-verbinding; kruising van het Ketelmeer tussen de Ketelhaven en het Roggebotbos	deels. Deze alternatieven komen grotendeels overeen met alternatief 'geel' waarbij tevens de mogelijkheden voor bundelen of combineren met de bestaande 150 kV-verbinding tussen Almere en Lelystad (tot aan de Hoekwanttocht) onderzocht. In tegenstelling tot de eerdere verkenningen is het noodzakelijk om rondom Lelystad een verbinding te maken met het 150 kV-net in Lelystad en de bestaande 380 kV-verbinding (zie hoofdstuk 1.2 en 5.1). Dit is niet voorzien in de eerdere oostelijke tracé waardoor moet worden afgeweken van deze tracés (ten zuiden van Dronten)

7.2 Toelichting tracering van de onderzoeksalternatieven

Tabel 7.1 geeft een toelichting op de routes voor de verschillende alternatieven. De toelichting volgt de route van zuidwest naar noordoost: van Diemen naar Ens. Tabel 7.2 beschrijft voor elk van de alternatieven de belangrijkste raakvlakken en aandachtpunten voor de onderzoeken in de plan-MER. Het gaat hierbij nadrukkelijk niet om een uitputtende lijst. De effecten van de onderzoeksalternatieven in tabel 7.1 en 7.2 op de fysieke leefomgeving worden in het plan-MER breed onderzocht. De alternatieven zijn in deze notitie op een conceptueel niveau uitgewerkt (zie paragraaf 2.1) en worden aan het begin van de plan-m.e.r. fase, voorafgaand aan de onderzoeken, vertaald naar een (globaal) fysiek ruimtebeslag (zie ook paragraaf 7.3).

Tabel 7.2 Toelichting routes alternatieven (vanuit Diemen naar Ens)

#	Alternatief	Tracékeuzes
paars	A1 via Hollandse Brug - A6 - westelijke oversteek naar Ens	- vanaf Diemen volgen van A1 en A6 tot en met station Lelystad **Optie 1:** - volgen noordwestkust Flevoland (over land of water) richting Ketelbrug - kruisen Ketelmeer parallel aan A6 en bestaande verbinding - parallel aan zuidkust Noordoostpolder en bestaande verbinding (over land) richting station Ens **Optie 2:** - volgen noordkust Flevopolder en oversteken Ketelmeer ter hoogte van IJsseloog - parallel aan zuidkust Noordoostpolder en bestaande verbinding (over land) richting station Ens
groen	A1 via Hollandsebrug/ Almere Haven - Midden door de polder - via IJsseloog naar Ens	- vanaf Diemen volgen van A1 en A6 tot aan Muiderberg - kruising Gooimeer parallel aan A6 - volgen zuidkust Flevoland (ten zuiden van Almere-Haven) tot aan N706 om knelpunten rond A6 in Almere te ontwijken - volgen N706 tot aan bestaande 150 kV-verbinding Almere-Zeewolde-Lelystad - bundeling of combinatie bestaande 150 kV-verbinding Almere-Zeewolde-Lelystad tot aan Lelystad - volgen N309 en bestaande 150 kV-verbinding Lelystad-Dronten - west langs Dronten in Noordelijke richting bij het IJsseloog oversteken over het Ketelmeer - parallel aan zuidkust Noordoostpolder en bestaande verbinding (over land) richting station Ens
geel	A1 via Hollandsebrug/ Almere Haven - Zuidoost door de polder - via IJsseloog naar Ens	- vanaf Diemen volgen van A1 en A6 tot aan Muiderberg - volgen zuidkust Gooimeer om knelpunten rond A6 in Almere en zuidkust Flevoland te ontwijken - Gooimeer kruisen ter hoogte van westkant Huizen tot en met A27 - bundelen/combineren met bestaande 150 kV-verbinding Almere-Zeewolde-Lelystad tot aan station Lelystad - volgen N309 en bestaande 150 kV-verbinding Lelystad-Dronten tot oostkant Dronten - volgen Hoge Vaart in noordelijke richting en bij het IJsseloog oversteken over het Ketelmeer - parallel aan zuidkust Noordoostpolder en bestaande verbinding (over land) richting station Ens
oranje	A1 via Hollandsebrug/ Almere Haven - Langs de zuidoost kust - via Ramspol naar Ens	- vanaf Diemen volgen van A1 en A6 tot aan Muiderberg - volgen zuidkust Gooimeer om knelpunten rond A6 in Almere en zuidkust Flevoland te ontwijken - Gooimeer kruisen ter hoogte van westkant Huizen tot en met A27 - volgen zuidoostkust Flevoland tot aan Zeewolde - kruisen Wolderwijd over water om knelpunt Zeewolde te ontwijken - volgen zuidoostkust Flevoland tot aan bestaande 150 kV-verbinding Almere-Zeewolde-Lelystad - bundelen/combineren met bestaande 150 kV-verbinding Almere-Zeewolde-Lelystad tot aan station Lelystad - volgen bestaande 150 kV-verbinding Lelystad-Dronten tot de Veluwerandmeren - kruisen Veluwerandmeren of Vossemeer (er zijn meerdere locaties denkbaar voor het kruisen van de Veluwerandmeren of het Vossemeer, bijvoorbeeld ter hoogte van de bestaande 150 kV-verbinding of verder naar het noorden over het Vossemeer. Voorafgaand aan de effectenstudies voor het planMER wordt in nader uitgewerkt en afgewogen welke varianten voor alternatief oranje voor het kruisen van het Veluwemeer of Vossemeer mogelijk zijn - zoveel mogelijk volgen bestaande structuren tot en met Ramsgeul en Ramsdiep - kruising Ramsgeul en Ramsdiep parallel aan Ramspolbrug - parallel aan Ramsdiep/zuidkust Noordoostpolder richting station Ens
blauw	IJmeer - volledig langs de noordwest kust Dit alternatief lijkt op basis van huidige inzichten niet kansrijk	- vanaf station Diemen direct in noordoostelijke richting IJmeer kruisen richting Almere Pampus om knelpunten Muiden-Weesp, Muiderberg en Almere te ontwijken **Optie 1:** - ter hoogte van Oostvaardersplassen richting A6 en daarna alternatief 'paars' volgen

#	Alternatief	Tracékeuzes
	vanwege effecten op Natura 2000. Bij start van de plan-m.e.r. wordt d.m.v. een voortoets onderzocht of dit alternatief als volwaardig onderzoeksalternatief meegenomen kan worden in het MER (zie paragraaf 4.3).	**Optie 2:** - volgen noordwestkust Flevopolder tot en met station Lelystad - kruisen Ketelmeer parallel aan A6 en bestaande verbinding - parallel aan zuidkust Noordoostpolder en bestaande verbinding (over land) richting station Ens

Tabel 7.3 Raakvlakken en aandachtspunten per voorgesteld onderzoeksalternatief

#	Alternatief	Raakvlakken en aandachtspunten
algemeen	alle alternatieven	- MIRT-onderzoek Amsterdam Bay Area/Rijksstructuurvisie Amsterdam-Almere-Markermeer (uitbreiding spoor); In het kader hiervan zijn ook de uit te voeren 'preverkenning groenblauw IJmeer/Markermeer' en de 'Ruimtelijk Strategische Verkenning Pampus' van belang - UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies en Schokland (inclusief ontwikkeling nieuwe natuur) - woningbouwplannen Almere - kruising vaarwegen
paars	via A6 - westelijke oversteek naar Ens	- MIRT-verkenning verbreding A27 Almere-Eemnes - Lelystad Airport - natuurontwikkeling Diemerscheg - Lelylijn - mogelijke toekomstige woningen en recreatie langs Ramsweg en Ketelmeerdijk - Verbreding A6 - A6 zon Lelystad Dronten
groen	midden door de polder - via IJsseloog naar Ens	- MIRT-verkenning verbreding A27 Almere-Eemnes - natuurontwikkeling Diemerscheg - doorkruising windpark Zeewolde - Lelystad Airport - woningbouwplannen Almere - IJsseloog - woongebied Schokkerhaven - woongebied Ketelhaven - woongebied Almere Haven - mogelijke toekomstige woningen en recreatie langs Ramsweg en Ketelmeerdijk
geel	zuidoost door de polder - via IJsseloog naar Ens	- MIRT-verkenning verbreding A27 Almere-Eemnes - natuurontwikkeling Diemerscheg - militaire zendinstallatie Zeewolde - IJsseloog - windparken windplan Blauw en Groen - bestaande en potentiële nieuwe woongebieden Dronten - woongebied Schokkerhaven - woongebied Ketelhaven - woongebied Almere Haven - mogelijke toekomstige woningen en recreatie langs Ramsweg en Ketelmeerdijk
oranje	langs de zuidoost kust - via Ramspol naar Ens	- lange doorkruising Natura 2000 (Veluwerandmeren en Gooimeer) - MIRT-verkenning verbreding A27 Almere-Eemnes - natuurontwikkeling Diemerscheg - doorkruising Windpark Windplan Groen - woongebieden Dronten-Oost - woongebied Almere Haven - potentiële nieuwe woongebieden gemeente Dronten - landgoed en natuurgebied Roggebotstaete - kustlijn Gooimeer Noord-Holland (onder andere speelpark Oud Valkeveen)

#	Alternatief	Raakvlakken en aandachtspunten
		- Nationaal Landschap IJsseldelta - (toekomstige) woongebieden gemeente Kampen - recreatiegebieden en -woningen Kampen - verbreding N50 Kampen - overstromingsrisicogebied Kampereilanden - zoekgebied windenergie RES 2.0 (West-Overijssel) - havens, recreatie- en vakantieparken Randmeren - toekomstige 2e Zuiderzeehaven (onderdeel ontwikkeling Port of Zwolle) - Respectzone Zwartendijk
blauw	volledig langs de noordwest kust *Dit alternatief lijkt op basis van huidige inzichten niet kansrijk vanwege effecten op Natura 2000. Bij start van de plan-m.e.r. wordt d.m.v. een voortoets onderzocht of dit alternatief als volwaardig onderzoeksalternatief meegenomen kan worden in het MER (zie paragraaf 4.3).*	- lange doorkruising Natura 2000 (Markermeer & IJmeer, IJsselmeer, Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen) - Diemer Vijfhoek - natuurontwikkeling Oostvaardersoevers - Marker Wadden - Lelylijn - mogelijke toekomstige woningen en recreatie langs Ramsweg en Ketelmeerdijk

7.3 Onderzoeksopgave stations

Paragrafen 5.3 t/m 5.5 lichten uitgebreid toe wat de zoekruimte voor de verschillende stations is. Kort samengevat is de onderzoeksopgave voor de stations als volgt:

- *station Lelystad*: het is niet mogelijk om de nieuwe 380 kV-verbinding aan te sluiten binnen het hekwerk van de huidige locatie. Omdat de beschikbare ruimte ook direct aansluitend aan het huidige station zeer beperkt is, wordt in de alternatievenontwikkeling zowel gezocht naar uitbreidingsmogelijkheden als naar kansrijke locaties voor een nieuw 380 kV-station. In de m.e.r. worden de volgende opties onderzocht:
  1. uitbreiding van het huidige station aansluitend aan de huidige locatie (indien mogelijk);
  2. uitbreiding van het huidige station binnen 300 meter van de huidige locatie;
  3. een nieuw station nabij de bestaande 380/150 kV-infrastructuur (tussen het bestaande station Lelystad en het punt richting het zuidoosten waarde bestaande 380 kV- en 150 kV-lijnen apart verder lopen);
- *station Almere-Zeewolde*: er is een nieuw 380/150 kV-station nodig in de regio Almere-Zeewolde om het 150 kV-netwerk in de regio te versterken. Het station moet verbonden worden met zowel het 150 kV-netwerk ten oosten van Almere en het 380 kV-netwerk. Het zoekgebied wordt daarom in eerste instantie beperkt tot de gebieden nabij de bestaande 380 kV- en 150 kV-infrastructuur. Het zoekgebied voor dit station is daarmee afhankelijk van het tracé van de nieuwe verbinding;
- *stations Diemen en Ens*: er wordt onderzocht of inlussing op de bestaande stations mogelijk is. Indien dit niet mogelijk is wordt in de volgende fase een aanvullende onderzoeksopgave gedefinieerd.

Na de start van de plan-m.e.r. fase worden voor de stations Almere-Zeewolde en Lelystad (en indien nodig voor Diemen en Ens) kansrijke stationslocaties in de respectievelijke zoekgebieden in beeld gebracht. Deze locaties worden, samen met de mogelijkheden voor uitbreiding van het bestaande station, onderzocht in het planMER en afgewogen in de integrale effectanalyse.

7.4 Vervolgstappen in uitwerking alternatieven

De conceptuele alternatieven, zoals beschreven in dit hoofdstuk, geven nog geen afgebakende ruimte op de kaart weer en worden in de loop van het m.e.r.-proces nader uitgewerkt (zie paragraaf 2.1). Het vervolg van het m.e.r.-proces ziet er als volgt uit:

- er worden een HIA en voortoets uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in de kansrijkheid van de alternatieven met betrekking tot respectievelijk UNESCO werelderfgoedgebieden en Natura 2000-gebieden;
- de onderzoeksalternatieven uit de NO worden voorafgaand aan de onderzoeken in de plan-m.e.r. fase in de eerste helft van 2023 verder uitgewerkt:
  - de conceptuele lijnen worden eerste vertaald naar fysieke ruimte op de kaart (corridors) waarbinnen deze uitgewerkt kunnen worden;
  - de technische knelpunten en ontwikkelingen in de omgeving worden nader beschouwd om binnen de corridors een logische lijn uit te werken die maakbaar, haalbaar en betaalbaar is. Deze alternatieven zijn de input voor de onderzoeken in de plan-m.e.r. fase;
- voor het planMER worden effectenstudies uitgevoerd voor de uitgewerkte alternatieven:
  - op basis van de resultaten van de effectenstudies kunnen voor de alternatieven mitigerende maatregelen worden uitgewerkt om eventuele (significant) negatieve effecten te mitigeren (bijvoorbeeld het deels ondergronds aanleggen van de tracés (zie hoofdstuk 5.1), of een net andere inpassingsvariant) en waar mogelijk worden alternatieven geoptimaliseerd;
- op basis van onder andere de resultaten van de effectenstudies en mitigerende maatregelen wordt in de IEA een integrale alternatievenafweging gemaakt, op basis waarvan een voorkeursalternatief kan worden aangewezen door de bevoegde ministers. Naast het thema milieu (in het planMER) worden hiervoor de volgende thema's onderzocht en afgewogen;
  - techniek, toekomstvastheid, ruimtelijke kwaliteit, omgeving en kosten (zie ook H5 van de NRD).

Het voorkeursalternatief, dat in de voorkeursbeslissing wordt vastgelegd, is nog niet voldoende gedetailleerd uitgewerkt om in het definitieve projectbesluit op te nemen. Deze uitwerking vindt plaats in de planuitwerkingsfase. Dit gebeurt in een aantal stappen waarin het tracé en de mastposities steeds gedetailleerder bepaald worden. Ook worden varianten ontwikkeld voor planonderdelen waar nog belangrijke keuzes te maken zijn. De uitwerking van (de varianten en optimalisaties van) het plan vindt plaats op basis van de effecten die in het project-MER worden onderzocht.

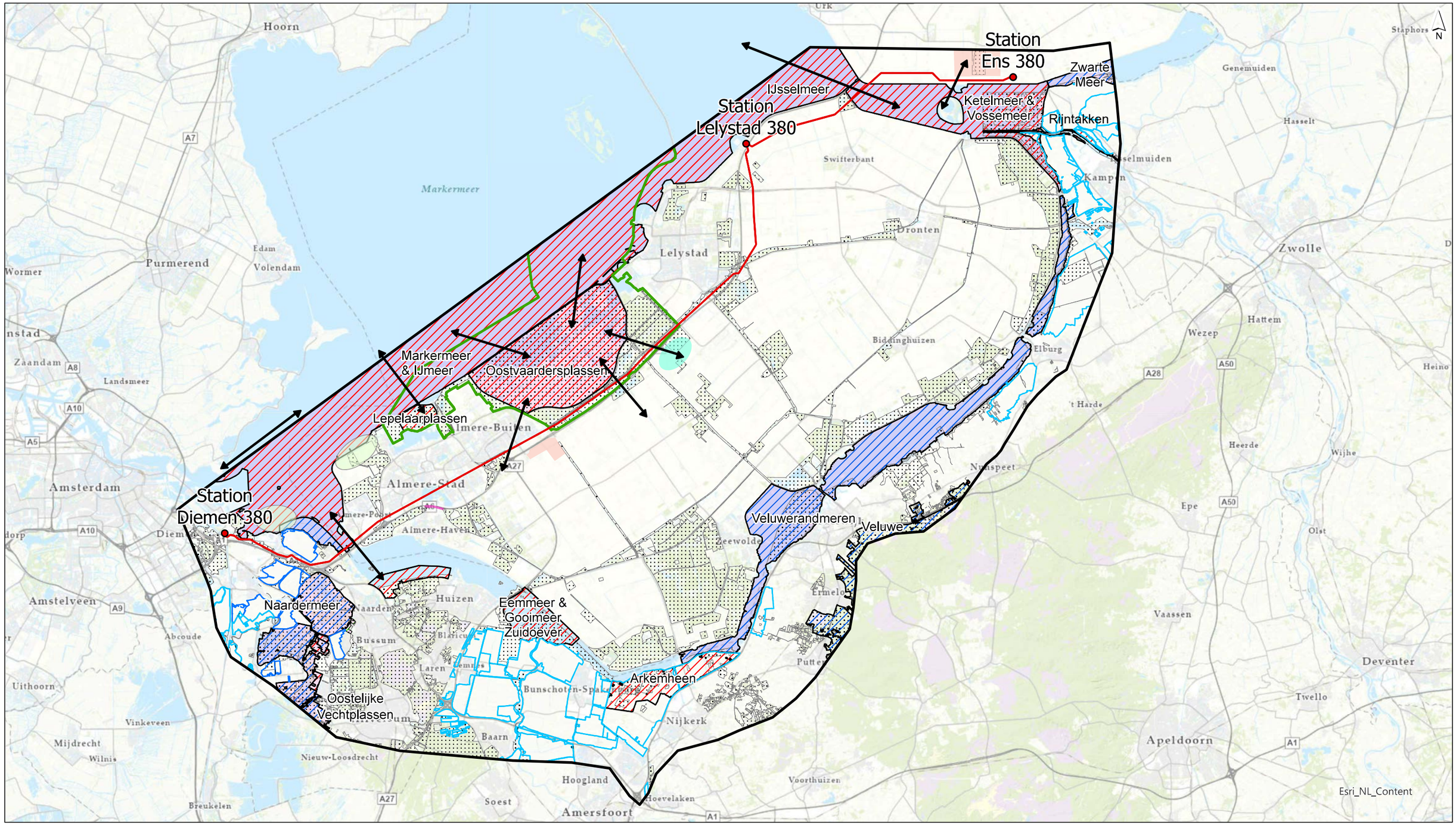
Het benodigd ruimtebeslag en de benodigde maatregelen voor het realiseren van het definitieve tracé en voor de uitbreiding en/of aanpassing van de hoogspanningsstations worden uiteindelijk vastgelegd in het projectbesluit. Dit besluit bevat ook maatregelen voor een goede landschappelijke inpassing. Van het projectbesluit en de benodigde omgevingsvergunningen wordt eerst een ontwerpbesluit voorbereid waarop inspraak mogelijk is.

De Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) geeft een nadere toelichting van de stappen van de m.e.r.-procedure (de plan- en project-MER en de IEA).

Bijlage(n)

I

BIJLAGE: KANSEN EN BELEMMERINGENKAARTEN



- Hoogspanningsstations
- Bestaande 380kV verbinding
- Grens dataverzameling
- Ganzenfoerageergebieden (Provincie Noord-Holland)
- Weidevogelgebieden (Provincie Overijssel, Gelderland, Utrecht)
- Compensatiegebied voor Kiekendief
- Nieuw gerealiseerde ecologische verbindingszone
- Natuurontwikkeling
- Belangrijke rustplaats vogels
- Nationaal Park Nieuw Land
- NNN (Interprovinciaal overleg)
- Wetlands (Ministerie LNV)

Natura 2000 bescherming

- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogel- en habitatrichtlijn
- Belangrijke foerageerroutes

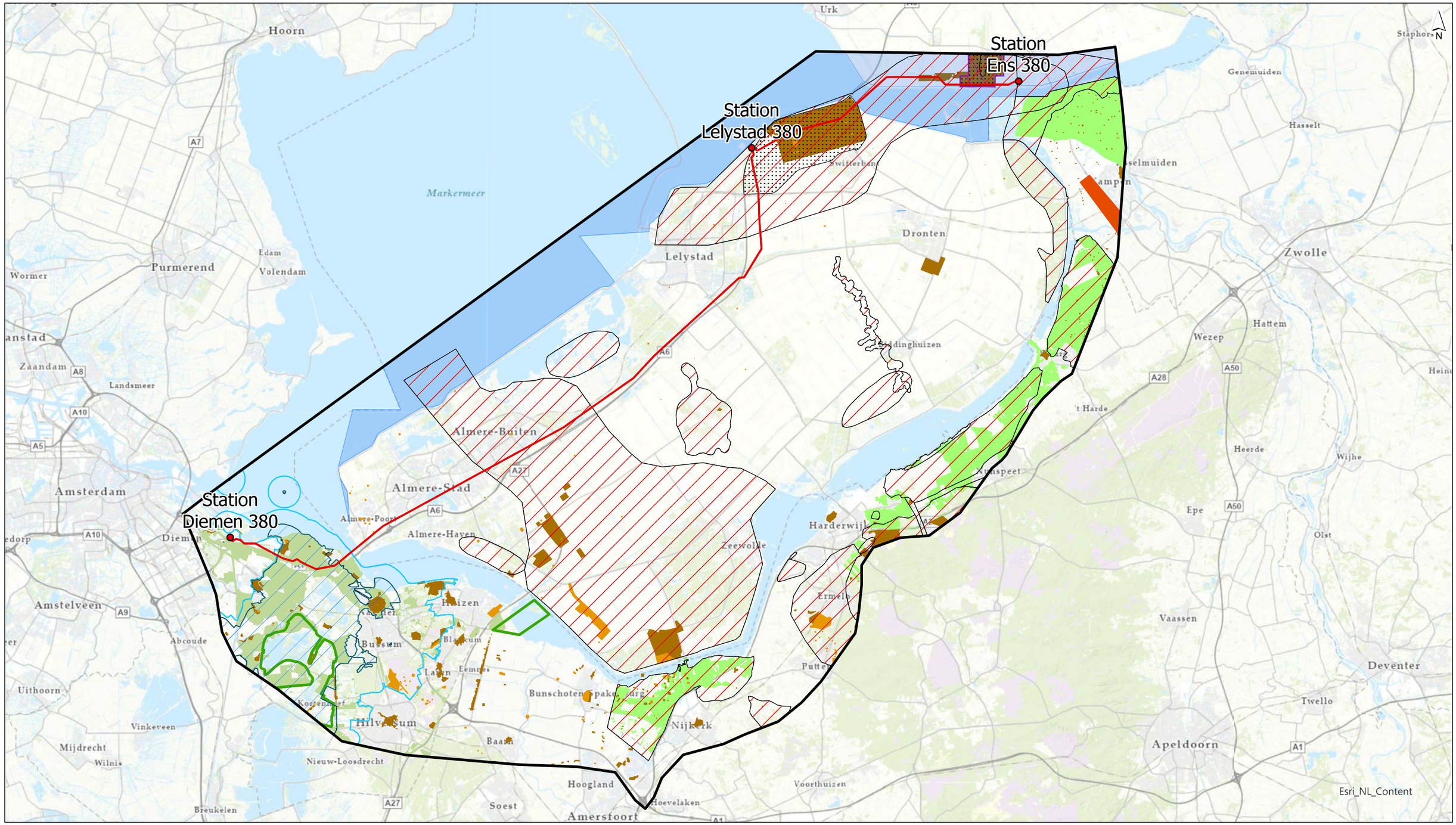
getekend	R.J.S. Ekkelenkamp
gecontroleerd	M.E. Graff
goedgekeurd	M.E. Graff
versie	concept 1
datum	15-12-2022
tekeningnr	1
formaat	A3 landscape
schaal	1:250.000

0 2500 5000 7500 10000 12500 m

Natuur / ecologie

opdrachtgever TenneT TSO BV
projectnaam 380kV Diemen-Ens
projectcode 128157

ACT TWB



- Hoogspanningsstations
- Bestaande 380kV verbinding
- Grens dataverzameling
- Aardkundig waardevol gebied (Flevoland, Gelderland)
- Provinciaal Archeologisch en Aardkundig Kerngebied (PArK, Provincie Flevoland)
- Archeologische Aandachtsgebieden (Provincie Flevoland)
- Stiltegebieden (Provincie Noord-Holland)
- Bijzondere landschappen (Noord Holland)
- Nationale Landschappen (Gelderland, Overijssel)
- Archeologische monumenten (zeer hoge waarde)
- Overige archeologische monumenten
- Indicatie respectzone Zwartendijk

UNESCO werelderfgoed

- Hollandse Waterlinies
- Hollandse Waterlinies bufferzone
- Schokland en omgeving

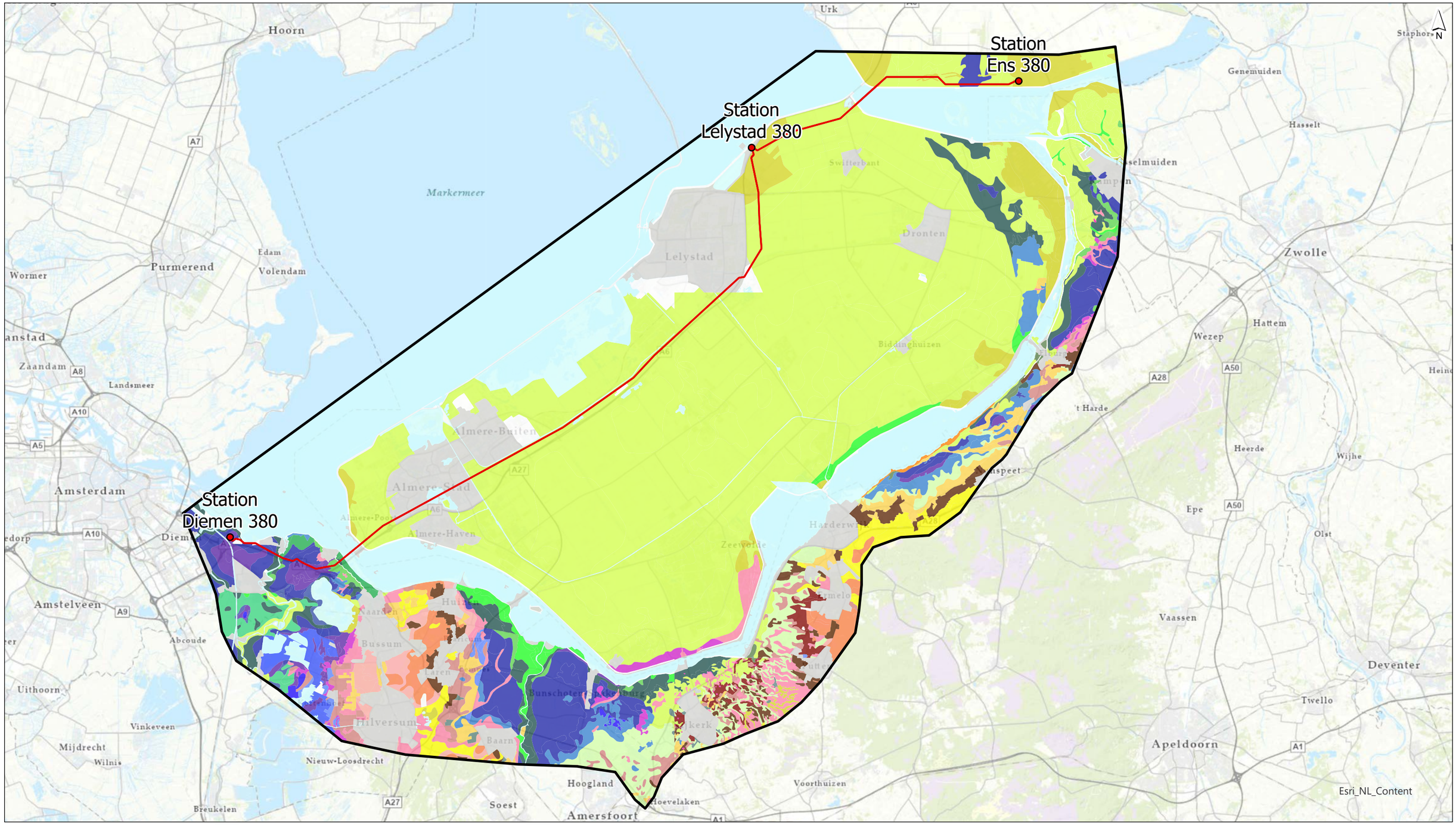
getekend	R.J.S. Ekkelenkamp
gecontroleerd	M.E. Graff
goedgekeurd	M.E. Graff
versie	concept 1
datum	30-01-2023
tekeningnr	1
formaat	A3 landscape
schaal	1:250.000

0 2500 5000 7500 10000 12500 m

Landschap en cultuurhistorie

opdrachtgever TenneT TSO BV
projectnaam 380kV Diemen-Ens
projectcode 128157

ACT TWB



- Hoogspanningsstations
- Bestaande 380kV verbinding
- Grens dataverzameling
- Beekdalgronden
- Overslaggronden
- Petgaten
- Stuifzandgronden
- Strandwalgronden
- Tuineerdgronden
- Lage enkeerdgronden
- Haarpodzolgronden
- Veldpodzolgronden
- Poldervaaggronden
- Drechtvaaggronden
- Nesvaaggronden
- Vlierveengronden
- Moerige eerdgronden
- Holtpodzolgronden
- Duinvaaggronden
- Vlakvaaggronden
- Madeveengronden
- Hoge bruine enkeerdgronden
- Kamppodzolgronden
- Laarpodzolgronden
- Knippige poldervaaggronden
- Koopveengronden
- Waardveengronden
- Moerige eerdgronden
- Leek-/woudeerdgronden
- Liedeerdgronden
- Weideveengronden
- Beekeerdgronden
- Gooreerdgronden
- Moerige podzolgronden
- Hoge zwarte enkeerdgronden
- Meerveengronden
- Zand-, leem- of grindgroeve
- Afgegraven
- Opgehoogd of opgespoten
- Oude bewoningsplaatsen
- Moeras
- Water
- Bebouwing
- Dijk

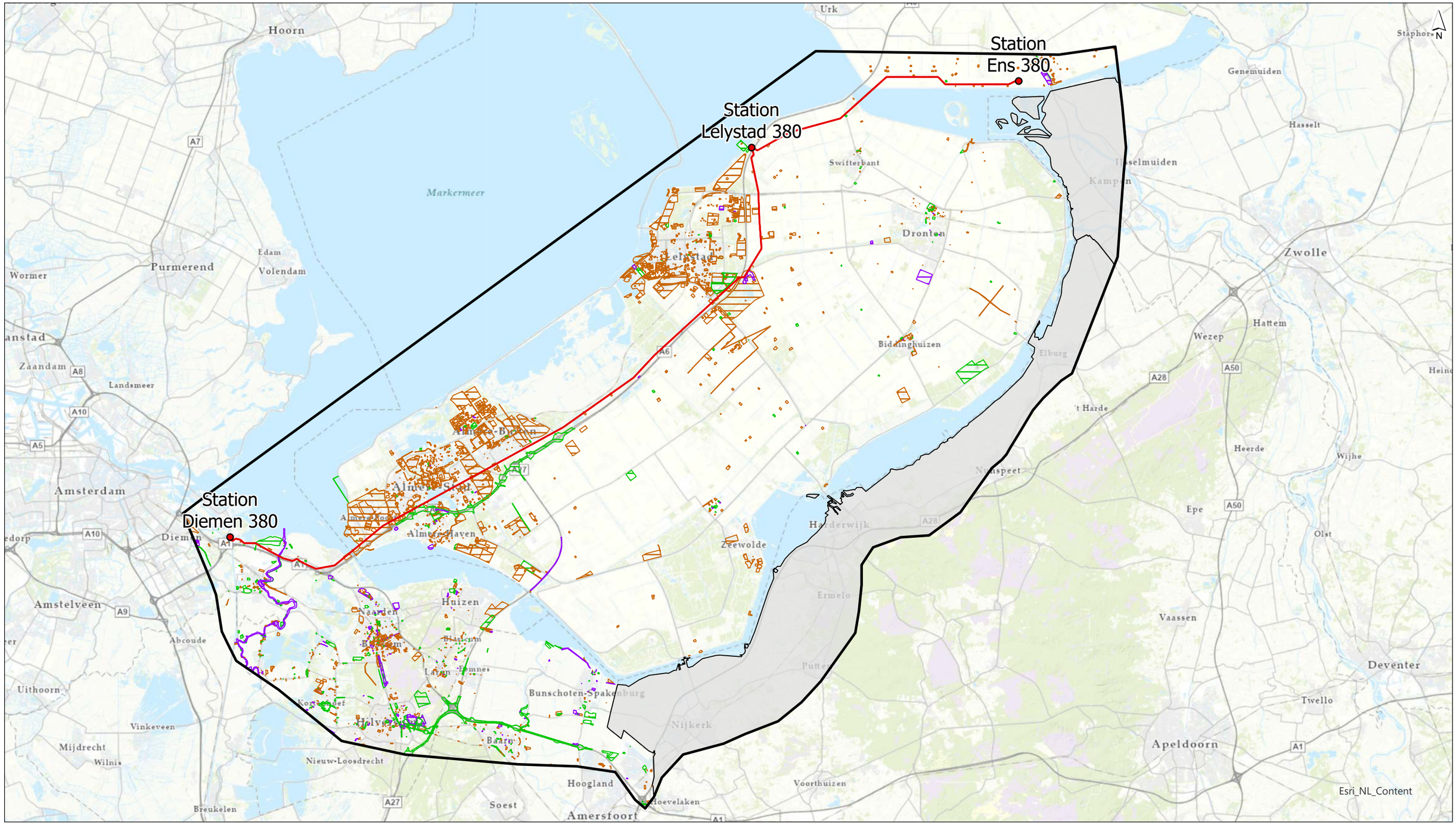
getekend	R.J.S. Ekkelenkamp
gecontroleerd	M.E. Graff
goedgekeurd	M.E. Graff
versie	concept 1
datum	15-12-2022
tekeningnr	1
formaat	A3 landscape
schaal	1:250.000

0 2500 5000 7500 10000 12500 m

Bodemopbouw

opdrachtgever	TenneT TSO BV
projectnaam	380kV Diemen-Ens
projectcode	128157

ACT TWB



- Hoogspanningsstations
- Bestaande 380kV verbinding
- Grens dataverzameling

WBB locaties (Bodemloket)

- Saneringsactiviteit
- Voldoende onderzocht/gesaneerd
- Onderzoek uitvoeren
- Data niet in bodemloket

getekend	R.J.S. Ekkelenkamp
gecontroleerd	M.E. Graff
goedgekeurd	M.E. Graff
versie	concept 1
datum	15-12-2022
tekeningnr	1
formaat	A3 landscape
schaal	1:250.000

0 2500 5000 7500 10000 12500 m

Bodemsanering

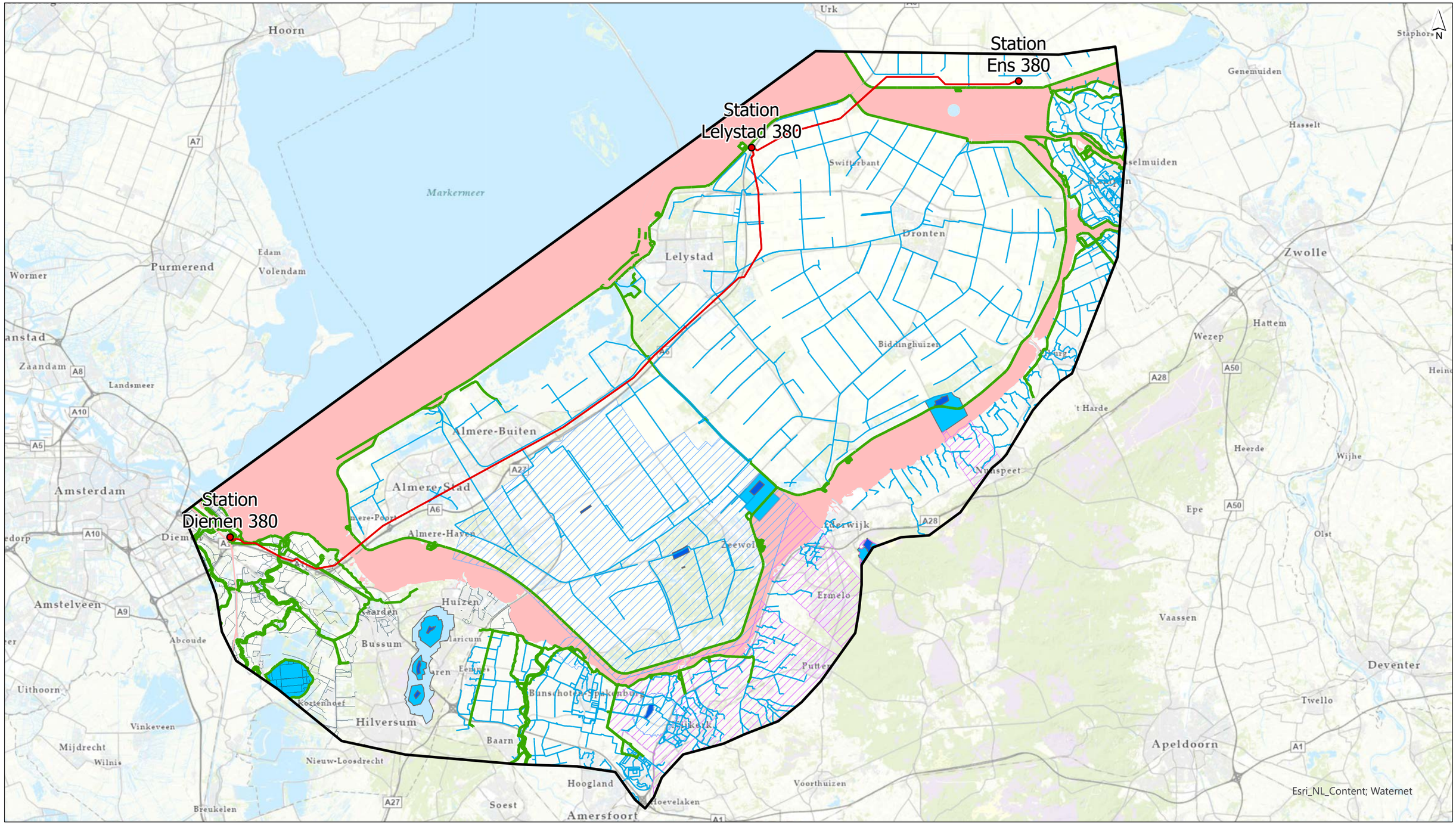
opdrachtgever	TenneT TSO BV
projectnaam	380kV Diemen-Ens
projectcode	128157

ACT TWB

Tauw Witteveen+Bos

Witteveen+Bos

D:\Users\ekkr\Documents\ArcGIS\Packages\DMNENS_d9bf2fcp20\DMNENSv2.aprx 15-12-2022 14:57



- Hoogspanningsstations
- Bestaande 380kV verbinding
- Grens dataverzameling
- Waterkering
- Hoofdwatergangen
- KRW oppervlaktewaterlichamen

Grondwaterbeschermingsgebieden

- Intrekgebied
- 100-jaarszone
- Boringsvrijezone
- Grondwaterbeschermingsgebied
- Waterwingebied

Primaire watergang

IWS_W_WATBRREFP

- Meters

getekend	R.J.S. Ekkelenkamp
gecontroleerd	M.E. Graff
goedgekeurd	M.E. Graff
versie	concept 1
datum	15-12-2022
tekeningnr	1
formaat	A3 landscape
schaal	1:250.000

0 2500 5000 7500 10000 12500 m

Water

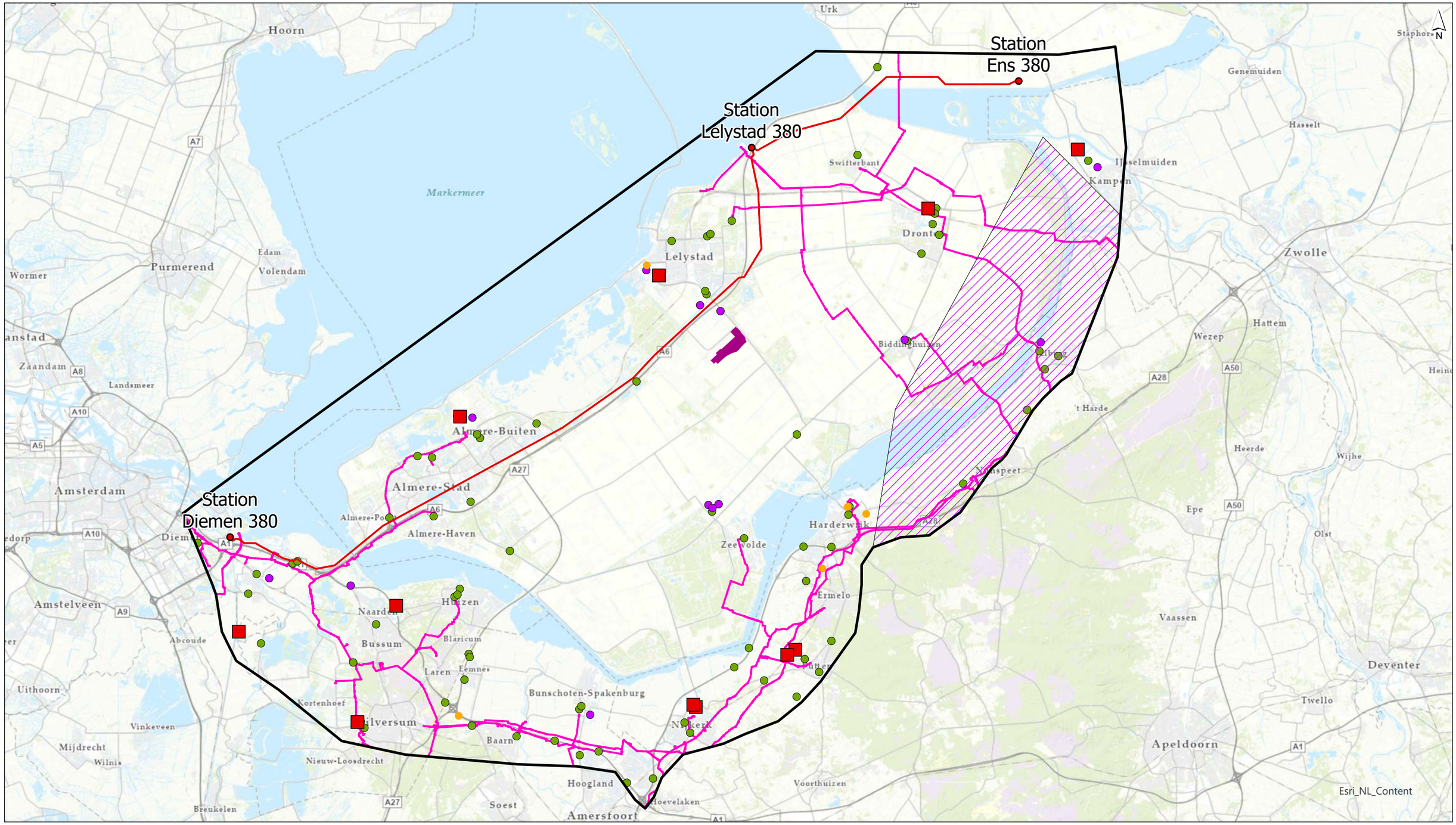
opdrachtgever	TenneT TSO BV
projectnaam	380kV Diemen-Ens
projectcode	128157

ACT TWB

Tauw Witteveen+Bos

Witteveen+Bos

D:\Users\ekkr\Documents\ArcGIS\Packages\DMNENS_d9bf2fup20\DMNENSv2.aprx 15-12-2022 14:36



- Hoogspanningsstations
- Bestaande 380kV verbinding
- Grens dataverzameling
- Buisleiding gevaarlijke stoffen
- Lelystad Airport
- Militair laagvlieggebied GLV VII
- BRZO inrichting RRGS 30-05-2022

Inrichtingen gevaarlijke stoffen

- LPG
- Opslag
- Vuurwerk

getekend	R.J.S. Ekkelenkamp
gecontroleerd	M.E. Graff
goedgekeurd	M.E. Graff
versie	concept 1
datum	15-12-2022
tekeningnr	1
formaat	A3 landscape
schaal	1:250.000

0 2500 5000 7500 10000 12500 m

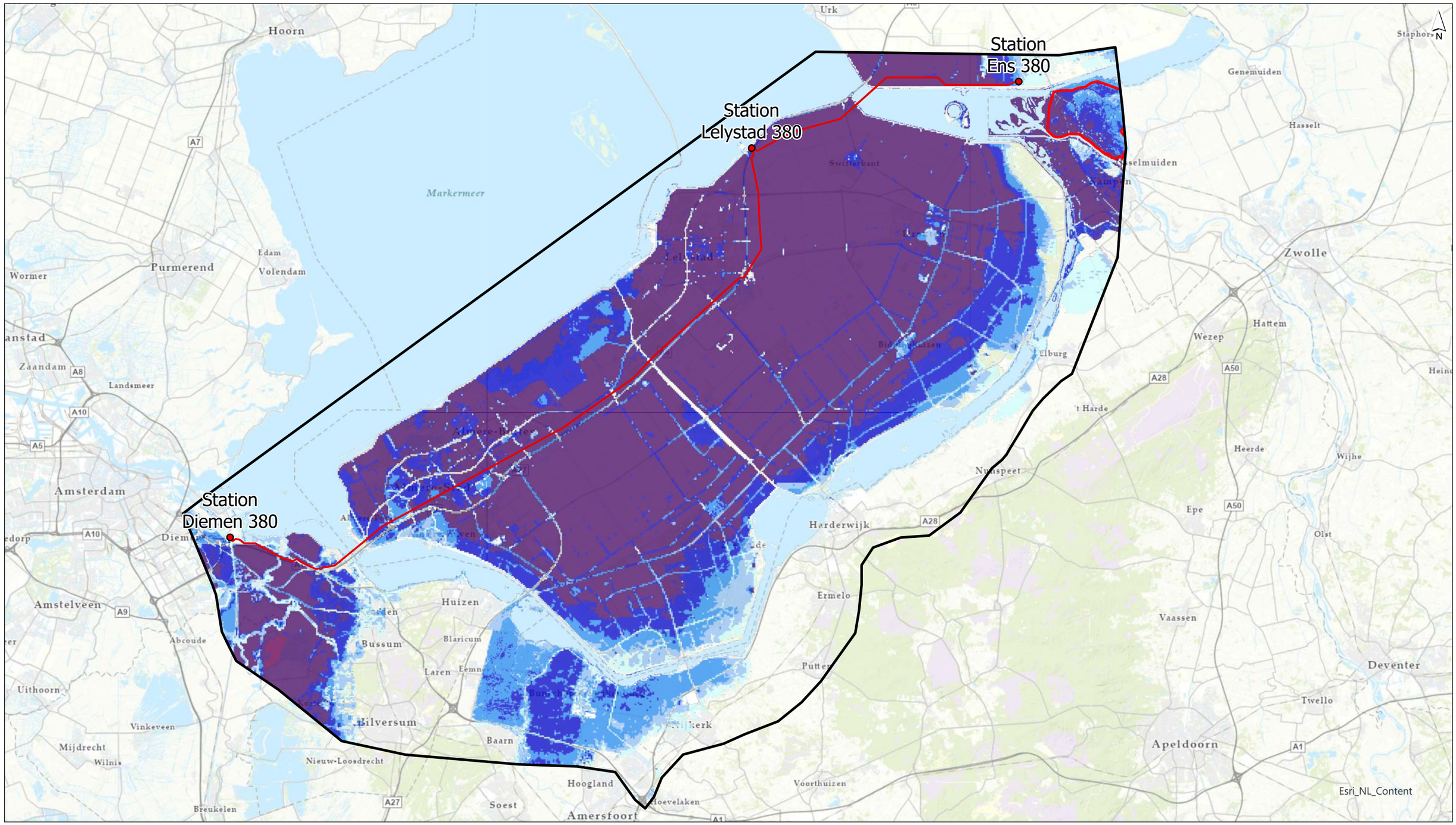
Veiligheid

opdrachtgever	TenneT TSO BV
projectnaam	380kV Diemen-Ens
projectcode	128157

ACT TWB Tauw Witteveen+Bos

Witteveen+Bos

D:\Users\ekkr\Documents\ArcGIS\Packages\DMNENS_d9bf2fup20\DMNENSv2.aprx 19-12-2022 13:45



- Hoogspanningsstations
- Bestaande 380kV verbinding
- Grens dataverzameling

Overstromingsdiepte

- < 0.5 meter
- 0.5 - 1 meter
- 1 - 1.5 meter
- 1,5 -2 meter
- 2 - 5 meter
- >5 meter
- Overstromingsrisicogebied (Provincie Overijssel, geconsolideerde verordening 2017)

getekend	R.J.S. Ekkelenkamp
gecontroleerd	M.E. Graff
goedgekeurd	M.E. Graff
versie	concept 1
datum	15-12-2022
tekeningnr	1
formaat	A3 landscape
schaal	1:250.000

0 2500 5000 7500 10000 12500 m

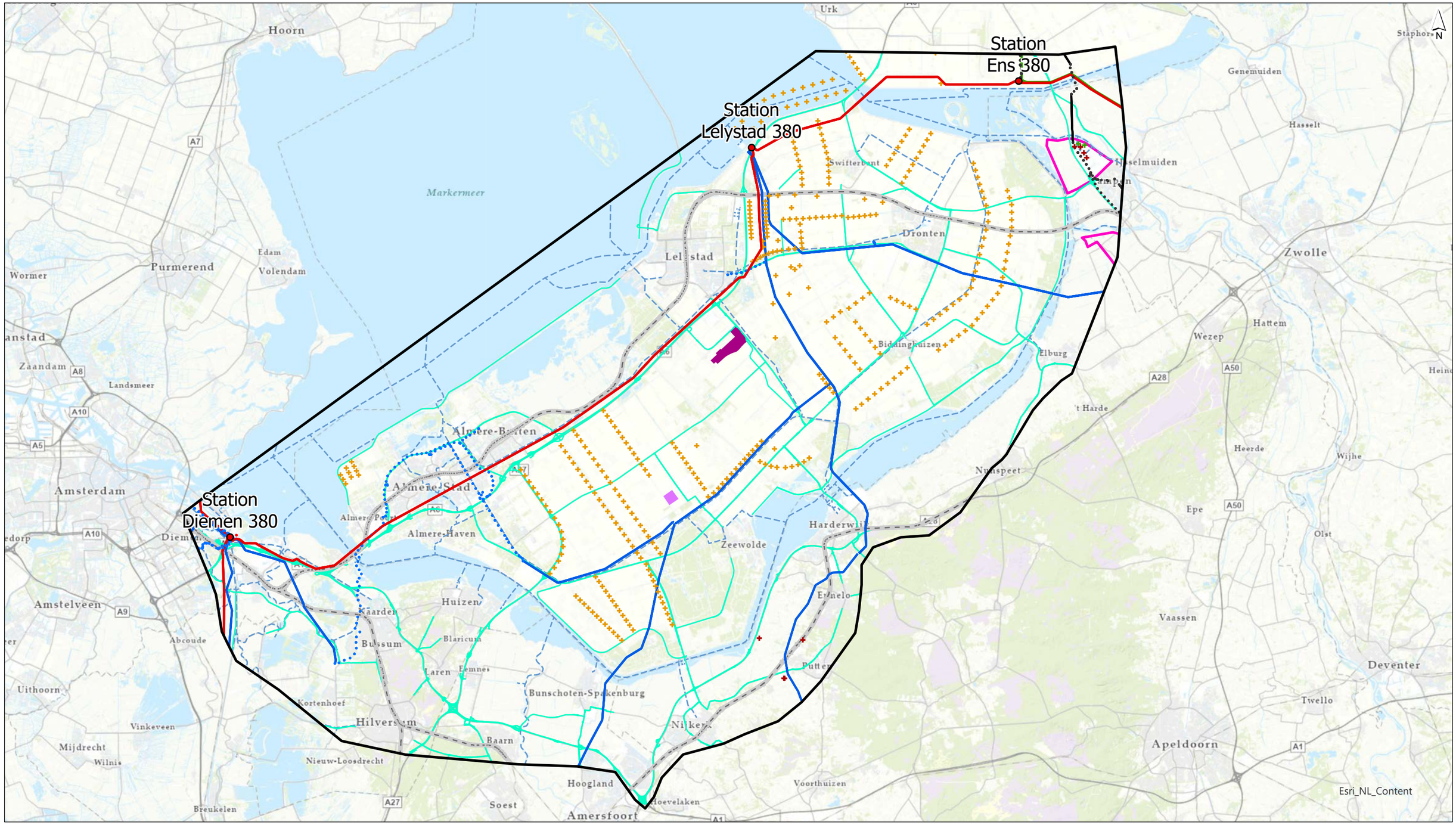
Overstromingsdiepte 1/1000 jaar

opdrachtgever TenneT TSO BV
projectnaam 380kV Diemen-Ens
projectcode 128157

ACT TWB

Witteveen+Bos

D:\Users\ekkr\Documents\ArcGIS\Packages\DMNENS_d9bf2f\p20\DMNENSv2.aprx 15-12-2022 14:40



- Hoogspanningsstations
- Bestaande 380kV verbinding
- Grens dataverzameling
- Windturbines 2030 (Flevoland)
- Windturbines in oprichting (gemeente Kampen)
- Windturbines bestaand (Overige provincies)
- Hoofdwegen
- Spoor
- Vaarwegen (RWS)
- Zoekgebieden windturbines Overijssel
- Lelystad Airport
- Kortegolfzendstation Flevo

Hoogspanning (ondergronds)

- 380 kV
- 150 kV
- 110 kV

Hoogspanning (bovengronds)

- 110 kV
- 150 kV
- 220 kV
- 380 kV

getekend	R.J.S. Ekkelenkamp
gecontroleerd	M.E. Graff
goedgekeurd	M.E. Graff
versie	concept 1
datum	30-01-2023
tekeningnr	1
formaat	A3 landscape
schaal	1:250.000

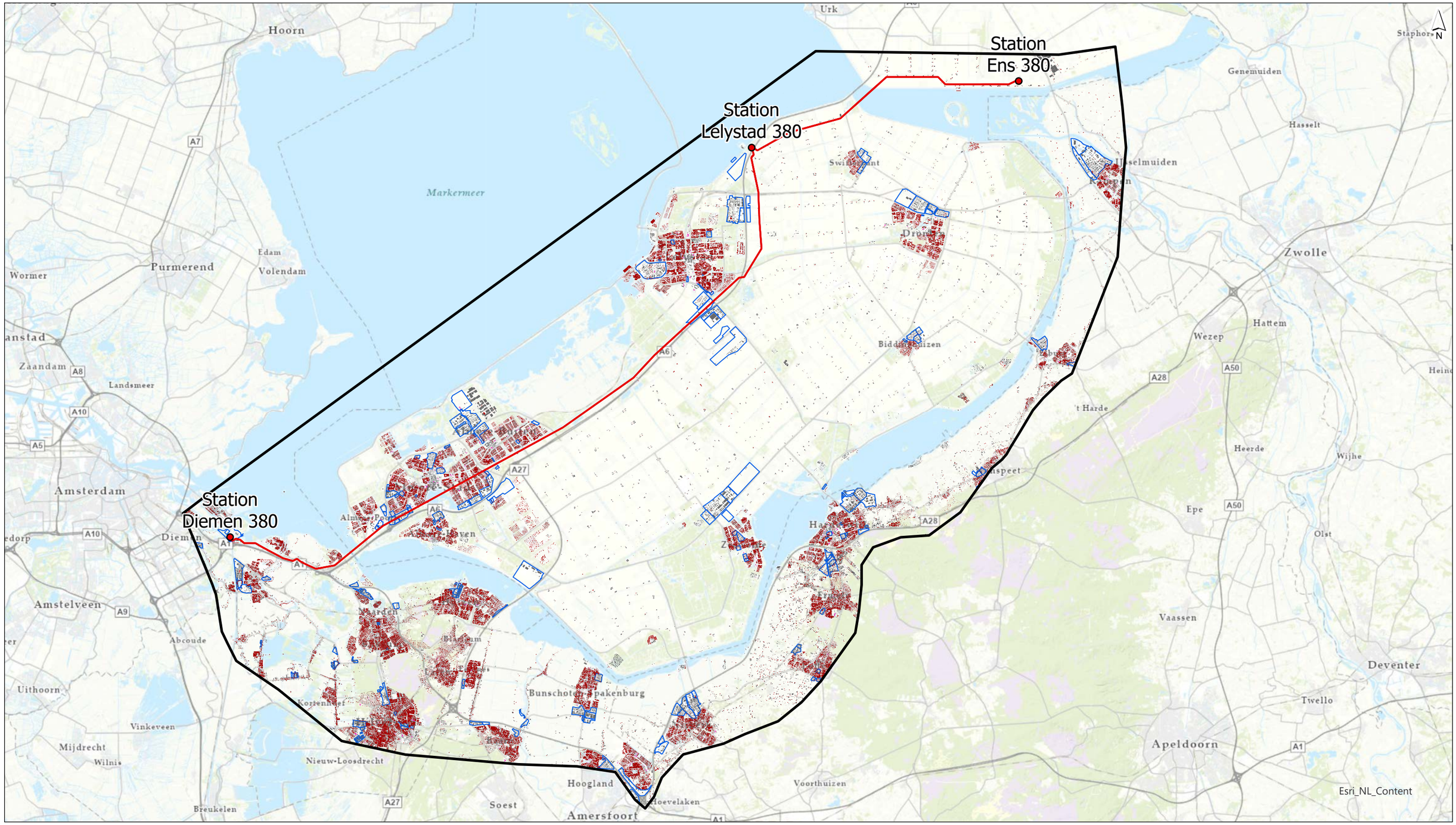
0 2500 5000 7500 10000 12500 m

Infrastructuur

opdrachtgever	TenneT TSO BV
projectnaam	380kV Diemen-Ens
projectcode	128157

ACT TWB

Tauw Witteveen+Bos



- Hoogspanningsstations
- Bestaande 380kV verbinding
- Grens dataverzameling
- Panden met woonfunctie, ligplaatsen, standplaatsen en overige objecten met woonfunctie
- Overige panden
- Bestaande bedrijventerreinen

getekend	R.J.S. Ekkelenkamp
gecontroleerd	M.E. Graff
goedgekeurd	M.E. Graff
versie	concept 1
datum	15-12-2022
tekeningnr	1
formaat	A3 landscape
schaal	1:250.000

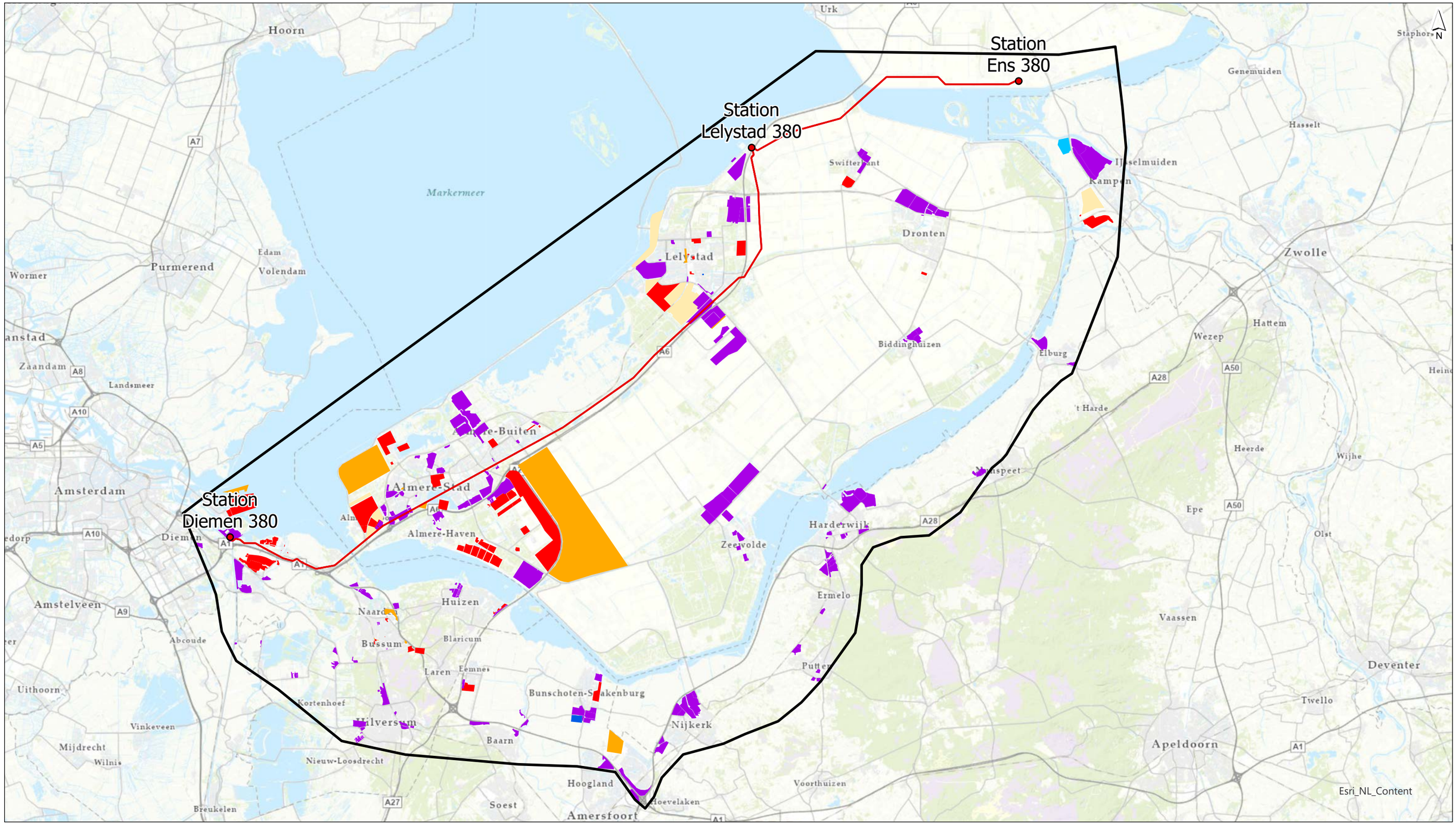
0 2500 5000 7500 10000 12500 m

Wonen en werken (huidige situatie)

opdrachtgever TenneT TSO BV
projectnaam 380kV Diemen-Ens
projectcode 128157

ACT TWB Tauw Witteveen+Bos

Witteveen+Bos
D:\Users\ekkr\Documents\ArcGIS\Packages\DMNENS_d9bf2f\p20\DMNENSv2.aprx 15-12-2022 15:22



Esri_NL_Content

- Hoogspanningsstations
- Bestaande 380kV verbinding
- Grens dataverzameling

Status bedrijventerreinen

- Vastgesteld
- In voorbereiding
- Potentiële locatie

Status woningbouwplannen

- Vastgesteld
- In voorbereiding
- Potentiele locatie

getekend	R.J.S. Ekkelenkamp
gecontroleerd	M.E. Graff
goedgekeurd	M.E. Graff
versie	concept 1
datum	24-01-2023
tekeningnr	1
formaat	A3 landscape
schaal	1:250.000

0 2500 5000 7500 10000 12500 m

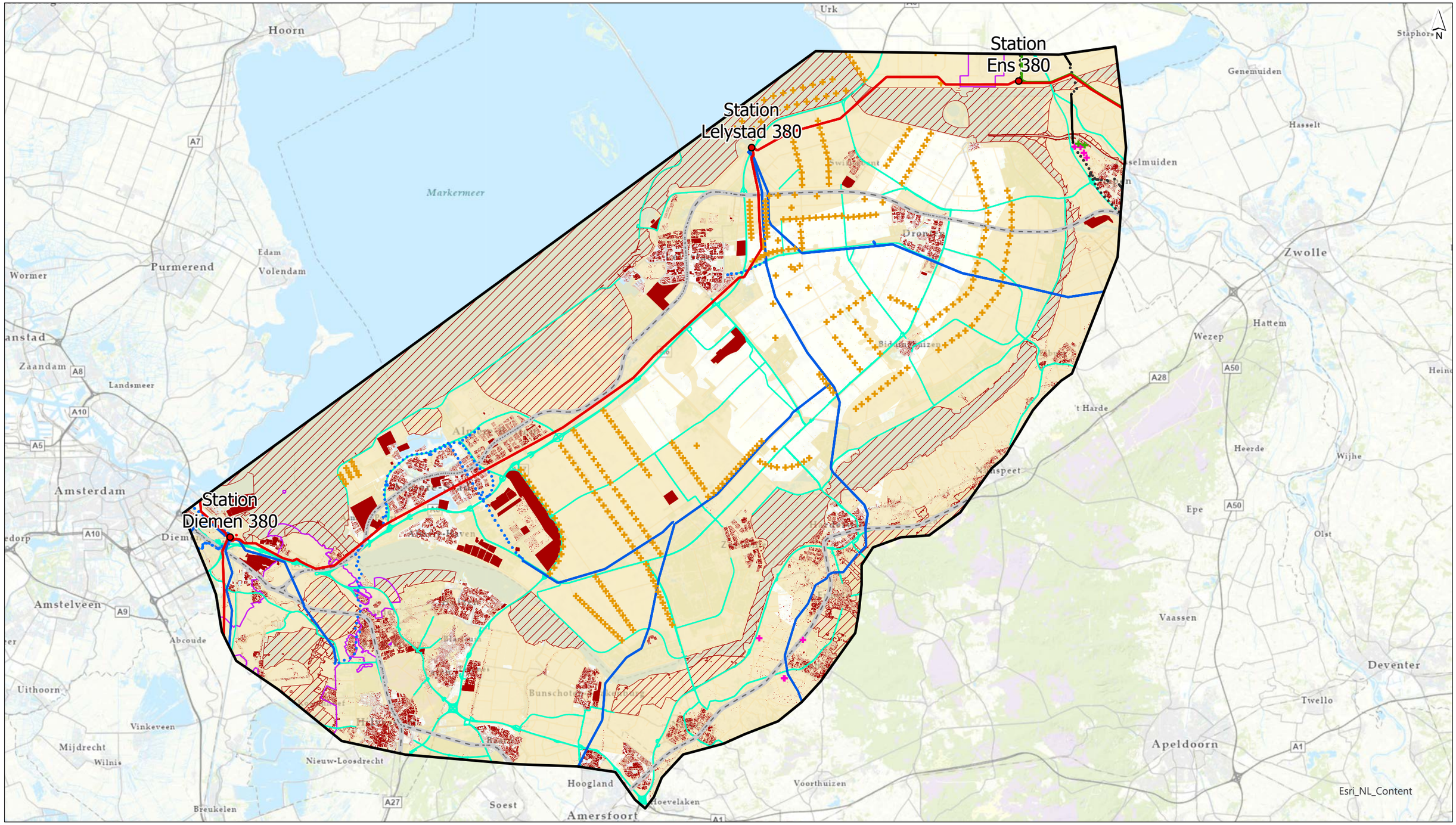
Wonen en werken (ontwikkelingen)

opdrachtgever	TenneT TSO BV
projectnaam	380kV Diemen-Ens
projectcode	128157

ACT TWB Tauw Witteveen+Bos

Witteveen+Bos

D:\Users\ekkr\Documents\ArcGIS\Packages\DMNENS_d9bf2f\p20\DMNENSv2.aprx 24-1-2023 10:04



- Hoogspanningsstations
- Bestaande 380kV verbinding
- Grens dataverzameling
- Windturbines Flevoland (2030)
- Windturbines in oprichting (Kampen)
- Windturbines buiten Flevoland (huidig)
- Hoofdwegen
- Spoor
- Natura 2000
- UNESCO werelderfgoed
- Uitsluiting
- Aandachtspunten

Hoogspanning (bovengronds)

- 110 kV
- 150 kV
- 220 kV
- 380 kV

Hoogspanning (ondergronds)

- 110 kV
- 150 kV
- 380 kV

getekend	R.J.S. Ekkelenkamp
gecontroleerd	M.E. Graff
goedgekeurd	M.E. Graff
versie	concept 1
datum	30-01-2023
tekeningnr	1
formaat	A3 landscape
schaal	1:250.000

0 2500 5000 7500 10000 12500 m

Aandachtspunten

opdrachtgever	TenneT TSO BV
projectnaam	380kV Diemen-Ens
projectcode	128157

ACT TWB

II

BIJLAGE: BRONNENLIJST KAARTEN

Naam dataset	Naam bron	Beherende instantie	Datum van downloaden	Belemmeringenkaart	Bijzonderheden	URL bron
Kortegolfzendstation Flevo	Bestemmingsplannen	Kadaster, Geonovum, Rijksoverheid, IP overleg	7-9-2022	Infrastructuur		https://www.ruimtelijkeplannen.nl/viewer/view
Hoogspanningskabel (ondergronds)	TenneT infrastructuur	TenneT	6-10-2022	Alle kaarten		https://webkaart.hoogspanningsnet.com/index2.php#9/52.4133/5.4163
Hoogspanningskabel (bovengronds)	TenneT infrastructuur	TenneT	6-10-2022	Alle kaarten		https://webkaart.hoogspanningsnet.com/index2.php#9/52.4133/5.4163
Spoor	BGT	PDOK	6-10-2022	Infrastructuur	Trein	https://basisregistraties.arcgisonline.nl/arcgis/rest/services/BGT/BGT_objecttypen/FeatureServer
Hoofdwegen	Nationaal wegen bestand	Rijkswaterstaat	6-10-2022	Infrastructuur	Wegen beheerd door provincie en rijk	https://services.arcgis.com/nSZVuSZjHpEZZbRo/arcgis/rest/services/NWB_Wegvakken/FeatureServer
Vaarwegen	Nationaal vaarwegen bestand	Rijkswaterstaat	15-10-2022	Infrastructuur		https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/home/dut/catalog.search#/metadata/00d8c7c8-98ff-4b06-8f53-b44216e6e75c
Indicatie zoekgebieden RES 2.0 Overijssel	Indicatie zoekgebieden RES 2.0 Overijssel	Provincie Overijssel	15-10-2022	Infrastructuur	Zelf ingetekend	https://overijssel.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=b0a1809ad333470f922ca8dfc04ca252
Ganzenfoerageergebieden	Ganzenfoerageergebieden	Provincie Noord-Holland	7-9-2022	Natuur		https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/e82f2b23-c508-4b9e-b290-690886016490
Weidevogelgebieden	Geconsolideerde Verordening vanaf 2017	Provincie Overijssel	15-12-2022	Natuur		https://overijssel.tercera-ro.nl/MapViewer/Default.aspx?id=NLIMRO9923Verordening2017-GV08
Weidevogelgebieden	Natuurbeheerplan 2023	Provincie Utrecht	15-12-2022	Natuur		https://webkaart.provincie-utrecht.nl/viewer/app/Webkaart?bookmark=9bb6c282feef4c2598517877eb0295ee
Weidevogelgebieden	POVI weidevogelgebieden	Provincie Gelderland	15-12-2022	Natuur		https://nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/5642bed9-e24d-4530-9393-03367f7a9fe5
Compensatie NNN	-	-	6-10-2022	Natuur	Zelf ingetekend	Traceersessie
Compensatiegebied voor Kiekendief	-	-	6-10-2022	Natuur	Zelf ingetekend	Traceersessie
Nieuw gerealiseerde ecologische verbindingszone	-	-	15-12-2022	Natuur	Zelf ingetekend	Traceersessie
Natuurontwikkeling	-	-	15-12-2022	Natuur	Zelf ingetekend	Traceersessie
Belangrijke rustplaats vogels	-	-	15-12-2022	Natuur	Zelf ingetekend	Traceersessie + https://www.watersportverbond.nl/media/dtunxu54/gedragscode_definitief-1.pdf
Nationaal park Nieuw Land	Nationale parken	Ministerie LNV	7-9-2022	Natuur		https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/4961d305-fbb5-426a-9ba3-53e1ca5f3b18
Wetlands	Wetlands	Ministerie LNV	7-9-2022	Natuur		https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/07d73b60-dfd6-4c54-9c82-9fac70c6c48e
NNN	NNN	Interprovinciaal Overleg	6-10-2022	Natuur		https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/c7d8d77b-8c47-4309-8c58-9b12b086407f
Natura 2000 bescherming	Natura 2000	Ministerie LNV	6-10-2022	Natuur		https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/1601e160-91e8-4091-9aca-10294f819d42?tab=general
Compensatie NNN	Tracé sessie Diemen-Ens	x	x	Natuur	Zelf ingetekend	x
Compensatiegebied voor Kiekendief	Tracé sessie Diemen-Ens	x	x	Natuur	Zelf ingetekend	x
Nieuwe gerealiseerde ecologische verbindingszone	Tracé sessie Diemen-Ens	x	x	Natuur	Zelf ingetekend	x
Indicatie van belangrijke foerageerroutes van vogels	Tracé sessie Diemen-Ens	x	x	Natuur	Zelf ingetekend	x
Werelderfgoed	Werelderfgoed	RCE	7-9-2022	Cultuurhistorie, archeologie en aardkunde		https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/88a3c1ae-902e-4efa-8663-ddd836101929
Aardkundig waardevol gebied	Aardkundige waardevolle gebieden	Provincie Gelderland	7-9-2022	Cultuurhistorie, archeologie en aardkunde		https://opendata.gelderland.nl/dataset/17361-bodem--aardkundig-waardevolle-gebieden--provincie-gelderland/40d01ba4-6af6-4856-a89c-81177399e1d3
Aardkundig waardevol gebied	Aardkundige waarden in Flevoland	Provincie Flevoland	7-9-2022	Cultuurhistorie, archeologie en aardkunde		https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/b2ac23f8-b2a0-4266-9f03-2a246b9032ba
Provinciaal archeologisch en aardkundige kerngebied	Archeologische beleidskaart	Provincie Flevoland	7-9-2022	Cultuurhistorie, archeologie en aardkunde		https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/cefa0d0a-5b6f-4c67-b085-12a4ce0410ef
archeologische aandachtsgebieden	Archeologische beleidskaart	Provincie Flevoland	7-9-2022	Cultuurhistorie, archeologie en aardkunde		https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/cefa0d0a-5b6f-4c67-b085-12a4ce0410ef
Archeologische waarde	archeologische monumentenkaart	RCE	6-10-2022	Cultuurhistorie, archeologie en aardkunde		https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/dfe5b146-354f-4bc7-99b1-6713817afac9
Stiltegebieden	Provinciale milieu verordening	Provincie Noord-Holland	15-12-2022	Cultuurhistorie, archeologie en aardkunde		https://geoservices.noord-holland.nl/ags/services/oi_dataservice_gsps_alg/MapServer/WFSServer?request=GetCapabilities&service=WFS
Nationale landschappen	Nationale landschappen IJsseldelta en Noordoost-Twer	Provincie Overijssel	15-12-2022	Cultuurhistorie, archeologie en aardkunde		https://www.geoportaaloverijssel.nl/metadata/dataset/1e95561f-1f3f-4e74-9dfa-453daa4aaca3
Nationale landschappen	Omgevingsverordening- Nationale Landschappen, buite	Provincie Gelderland	15-12-2022	Cultuurhistorie, archeologie en aardkunde		https://nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/4199fd3c-67d6-459f-aa0f-8c47ab513a83
Status Bedrijventerreinen	IBIS	Interprovinciaal Overleg	7-9-2022	Bouwplannen wonen en werken	Aangevuld met data uit bestemmingsplannen	
Status woningbouwplannen	Nieuwe kaart van nederland	Stichting Nieuwe Kaart van Nederland	7-9-2022	Bouwplannen wonen en werken	Aangevuld met data uit bestemmingsp	https://nieuwekaartnl.nl/de-interactieve-kaart/
WBB locaties	Bodemloket	Rijkswaterstaat	7-9-2022	Bodemsanering	Filter op saneringsactiviteit, gesaneerd	https://www.gdngeoservices.nl/arcgis/rest/services/blk/lks_blk_rd/MapServer
Grondwaterbescherming	Grondwaterbeschermingskaart rondom bronnen voor d	RIVM	6-10-2022	Water		https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/1ad6e0e0-8684-4a63-afe0-df1089072653
Waterkeringen	Waterschappen Keringen IMWA	PDOK	6-10-2022	Water		https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/e5e8b732-6f6d-4463-85c7-2035d83c2563
Hoofdwatergangen	Hoofdwatergangen/primaire watergangen/A-water	Verschillende waterschappen	6-10-2022	Water		
KRW oppervlaktelichamen	Kaderrichtlijn Water - Oppervlaktewaterlichamen Neder	RWS	15-12-2022	Water		https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/2e31680f-68b5-4ff3-94a4-9c24109ffd5e
Windturbines	TOP10NL	PDOK	6-10-2022	Veiligheid	aangevuld met toekomstige plannen p	https://services.arcgis.com/nSZVuSZjHpEZZbRo/ArcGIS/rest/services/Windturbines/FeatureServer/0
BRZO	Risicokaart	BIJ12	6-10-2022	Veiligheid		https://services.arcgis.com/nSZVuSZjHpEZZbRo/ArcGIS/rest/services/Ongevallen_gevaarlijke_stoffen/FeatureServer/1
Buisleiding risicokaart	Risicokaart	BIJ12	6-10-2022	Veiligheid		https://services.arcgis.com/nSZVuSZjHpEZZbRo/ArcGIS/rest/services/Ongevallen_gevaarlijke_stoffen/FeatureServer/2
Lelystad Airport	Bestemmingsplannen	Kadaster, Geonovum, Rijksoverheid, IP overleg	6-10-2022	Veiligheid		Ruimtelijkeplannen.nl
Inrichtingen gevaarlijke stoffen	Risicokaart	BIJ12	6-10-2022	Veiligheid		https://services.arcgis.com/nSZVuSZjHpEZZbRo/ArcGIS/rest/services/Ongevallen_gevaarlijke_stoffen/FeatureServer/0
Verblijfsobject	BAG	PDOK	6-10-2022	Leefomgeving		https://basisregistraties.arcgisonline.nl/arcgis/rest/services/BAG/BAGv3/FeatureServer/1
Ligplaats	BAG	PDOK	6-10-2022	Leefomgeving		https://basisregistraties.arcgisonline.nl/arcgis/rest/services/BAG/BAGv3/FeatureServer/3
Standplaats	BAG	PDOK	6-10-2022	Leefomgeving		https://basisregistraties.arcgisonline.nl/arcgis/rest/services/BAG/BAGv3/FeatureServer/2
Bodem	BRO	PDOK	6-10-2022	Bodem		https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/d9cc67ba-5491-4640-86ac-b8d392250270
Overstromingsdiepte Kleine kans	Overstromingsdiepte Kleine kans	Klimaat effect atlas	6-10-2022	Overstromingsdiepte		https://tiles.arcgis.com/tiles/nSZVuSZjHpEZZbRo/arcgis/rest/services/Overstromingsdiepte_kleine_kans/MapServer
Overstromingsrisicogebied	Geconsolideerde Verordening vanaf 2017	Provincie Overijssel	15-12-2022	Overstromingsdiepte		https://overijssel.tercera-ro.nl/MapViewer/Default.aspx?id=NLIMRO9923Verordening2017-GV08
Provinciale grenzen	Provinciale grenzen	CBS	6-10-2022	Grenzen		https://services.arcgis.com/nSZVuSZjHpEZZbRo/arcgis/rest/services/CBS_Provincie_actueel/FeatureServer
Waterschapsgrenzen	Waterschapsgrenzen	CBS	6-10-2022	Grenzen		https://services.arcgis.com/nSZVuSZjHpEZZbRo/arcgis/rest/services/Waterschapsgrenzen/FeatureServer
Gemeentegrenzen	Gemeentegrenzen	CBS	6-10-2022	Grenzen		https://services.arcgis.com/nSZVuSZjHpEZZbRo/arcgis/rest/services/CBS_Gemeente_actueel/FeatureServer