

RAPPORT

AUTEUR

Projectteam 380 kV Diemen - Ens

CLASSIFICATIE

C1 - Public Information

DATUM

30 augustus 2024

PAGINA

1 van 180

DOCUMENT NUMMER

002.902.20 1334743

REFERENTIE

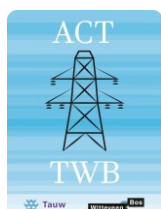
134304-3.12/24-009.030

VERSIE

0.4

380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen-Ens

Integrale effectanalyse



Managementsamenvatting

1. Nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen-Lelystad-Ens: wat en waarom?

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. Het Nederlandse elektriciteitsnet moet aangepast en uitgebreid worden om de ontwikkelingen blijvend te kunnen faciliteren. Hiervoor maken we bestaande verbindingen geschikt voor meer transportcapaciteit, leggen we nieuwe verbindingen aan en bouwen we meer hoogspanningsstations.

De afgelopen jaren is de capaciteit van de bestaande hoogspanningsverbinding tussen de hoogspanningsstations Diemen, Lelystad en Ens vergroot. TenneT heeft berekend dat, ondanks deze capaciteitsvergroting, de transportcapaciteit van deze hoogspanningsverbinding na 2030 onvoldoende is. Een verdere capaciteitsvergroting van de bestaande verbinding is niet mogelijk. Daarom is een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding nodig tussen de hoogspanningsstations Diemen en Ens, met een aansluiting op of in de buurt van het bestaande hoogspanningsstation Lelystad. Bekijk figuur 1 om te zien hoe dit eruit ziet.



Figuur 1 Schematische weergave van de onderdelen van de projectopgave

De opgave bestaat uit:

- 1 een nieuwe 380 kV-verbinding met twee gekoppelde deeltracés:
 - een tracé tussen het bestaande hoogspanningsstation Diemen en het uit te breiden of nieuw te bouwen hoogspanningsstation Lelystad;
 - een tracé tussen het nieuwe of uit te breiden bestaande hoogspanningsstation Lelystad en het bestaande hoogspanningsstation Ens;
- 2 een uitbreiding van het bestaande hoogspanningsstation Lelystad, of een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation in de buurt, om de nieuwe 380 kV-verbinding op het bestaande net aan te sluiten;
- 3 een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation in de omgeving van Almere/Zeevolde voor de uitbouw en versterking van het regionale elektriciteitsnet;
- 4 in samenhang met de nieuwe verbinding heeft TenneT onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding die door de bestaande woongebieden van Almere loopt, te verplaatsen.

2. Naar een voorkeursbeslissing: welke proces doorlopen we en wat houdt de beslissing in?

Om te komen tot een ruimtelijk besluit en vergunningen, voor de nieuwe hoogspanningsverbinding en bijbehorende hoogspanningsstations, doorloopt het project de projectprocedure uit de Omgevingswet (zie figuur 2). De projectprocedure bestaat uit een verkennings- en een planuitwerkingsfase. Het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) is hierbij het bevoegd gezag.

In september 2022 zijn de plannen aangekondigd. In 2023 en 2024 doorlopen we de verkenning. De eerste fase van de verkenning was het opstellen van een Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). De NRD is het onderzoeksplan met alternatieven voor het tracé en de hoogspanningsstations, uitvoering van het onderzoek en met welke criteria alternatieven worden beoordeeld. De concept-NRD is twee keer ter inzage gelegd en op basis van diverse zienswijzen en reacties aangevuld.

In februari 2024 is de definitieve NRD vastgesteld. Aan de hand hiervan hebben we de verschillende alternatieven uitgewerkt en onderzocht op de thema's techniek, toekomstvastheid, ruimtelijke kwaliteit, kosten, omgeving en milieu. Het resultaat zijn onderzoeksrapporten voor elk van deze thema's, waaronder het milieueffectrapport (plan-MER). Deze integrale effectanalyse (IEA) is een samenvatting van de diverse uitgevoerde onderzoeken en een beschouwing van de resultaten.

TenneT en het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) vragen, op basis van deze IEA en de onderliggende onderzoeken, aan de regionale overheden om een advies. Hierin geven zij aan waar de nieuwe hoogspanningslijn en de nieuwe hoogspanningsstations het beste kunnen komen. De adviezen en rapporten worden aan de ministers van KGG en VRO (Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening) voorgelegd. De ministers maken op basis hiervan een afweging en een keuze voor een voorkeursalternatief (VKA, zie kader).

Als het regio-advies aansluit op de oplossingsruimte in deze IEA en alle overheden hierachter staan, dan zijn de ministers van plan dit advies over te nemen. Als er geen eenduidig advies is, maken de ministers een

afweging op basis van de IEA. Voordat het concept VKA wordt vastgelegd, voert TenneT aanvullende netberekeningen uit, om zekerheid te verkrijgen over of het knelpunt wordt opgelost en of de kwaliteit en stabiliteit van het net gewaarborgd blijven. Het resultaat wordt vastgelegd in de ontwerp-voorkeursbeslissing (stap 3). Deze wordt samen met het plan-MER en de IEA in het voorjaar van 2025 ter inzage gelegd.

Wat legt het voorkeursalternatief vast?

Het VKA bestaat uit het voorkeustracé van de hoogspanningsverbinding en de voorkeurslocatie voor zowel het hoogspanningsstation bij Lelystad als dat in de regio Almere-Zeewolde. Het voorkeursalternatief legt nog niet exact vast waar de nieuwe verbinding en hoogspanningsstations worden gerealiseerd. Er staat wel in welke route de nieuwe verbinding volgt en op welke zoeklocaties de stations komen. Maar de exacte mastlocaties staan er bijvoorbeeld nog niet in.

De route van de nieuwe hoogspanningsverbinding leggen we vast met een zogenaamde referentielijn en corridor met schuifruimte daaromheen. Gedurende de verkenning zijn de corridors en referentielijnen aangescherpt (versmald, beperkt verschoven) op basis van de resultaten uit alle onderzoeken en gesprekken met belanghebbenden. In de volgende fase wordt de corridor uitgewerkt naar een concreet ontwerp van de nieuwe verbinding en de hoogspanningsstations.

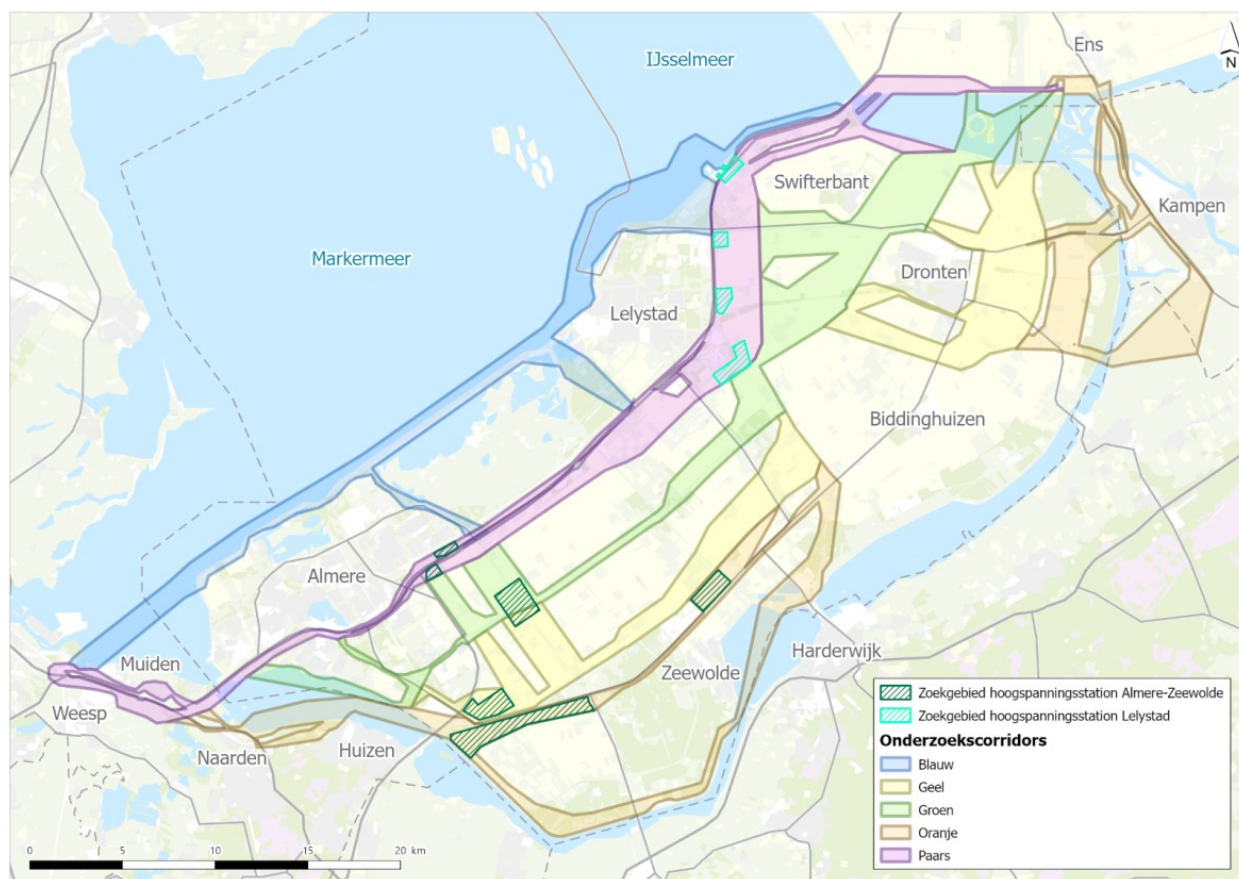


Figuur 2 Stappen in de projectprocedure voor de nieuwe hoogspanningsverbinding Diemen-Ens

3. Onderzoeksalternatieven voor het tracé en de hoogspanningsstations

Tijdens de verkenning hebben we vijf verschillende corridors onderzocht (zie figuur 3). Dit onderzoek hebben we opgesplitst in twee delen: zuid, van Diemen tot Lelystad, en noord, van Lelystad tot Ens. In beide gebieden hebben we per corridor één of twee referentielijnen ontwikkeld. Deze representatieve routes voor de nieuwe verbinding vormen de basis voor verdere effectonderzoeken.

In de regio Almere-Zeewolde hebben we zes mogelijke locaties voor hoogspanningsstations onderzocht (zie zoekgebieden in figuur 3). In de regio Lelystad gaat het om vijf locaties. Binnen deze zoekgebieden hebben we referentievlakken ingetekend, als startpunt voor de onderzoeken. Zodra het voorkeursalternatief duidelijk is, bepalen we binnen de gekozen corridor en zoekgebieden de meest optimale lijnen en ligging voor de stations.



Figuur 3 Alle onderzochte corridors voor de nieuwe tracés en de zoekgebieden voor de hoogspanningsstations

4. De integrale effectrapportage (IEA): doel, opbouw en methodiek

De IEA vat de informatie uit verschillende onderzoeken tijdens de verkenningsfase naar de nieuwe hoogspanningsverbinding samen. Het rapport geeft een feitelijk en objectief overzicht van de belangrijkste en meest onderscheidende effecten, risico's en belangen die meespelen bij de keuze van een voorkeursalternatief. De rapportage richt zich vooral op de informatie die voor het maken van de uiteindelijke keuze. Voor een compleet overzicht van alle effecten en risico's, inclusief meer details en onderbouwing, verwijzen we naar de onderliggende onderzoeksrapporten.

De IEA beschrijft en beoordeelt de effecten van de onderzochte tracés en stationslocaties, maar doet geen uitspraak over voorkeuren of belangenafwegingen. De rapportage biedt een duidelijk overzicht van mogelijke keuzes en de onderliggende informatie die nodig is om een weloverwogen besluit te nemen. Het doel is om met deze informatie helder en overzichtelijk input te geven voor de advisering over en de uiteindelijke keuze van een voorkeursalternatief.

De IEA hanteert één beoordelingsschaal voor de effecten op alle thema's. Deze uniforme schaal maakt het mogelijk om in één oogopslag de omvang van de te verwachten risico's en effecten voor elk tracé of elke stationslocatie te zien:

Score	Betekenis
rood	Zeer hoog risicoprofiel of zeer sterk negatieve effecten vanuit dit thema bezien
oranje	Hoog risicoprofiel of negatieve effecten vanuit dit thema bezien
groen	Neutraal, laag of zeer laag risico of effect vanuit dit thema bezien

Voor de thema's techniek en milieu is daarnaast ook de volgende beoordeling ingezet:

paars	Onbeheersbaar risicoprofiel vanuit dit thema bezien
-------	---

Wanneer een deeltracé donkerpaars is beoordeeld, betekent dit een 'onbeheersbaar risicoprofiel'. Dit betekent, dat er een aanzienlijke kans bestaat dat het voorkeursalternatief bij verdere uitwerking niet realiseerbaar is, het transportprobleem niet oplost of niet vergunbaar is als zo'n deeltracé onderdeel uitmaakt van het voorkeursalternatief. Dit noemen we een 'onbeheersbaar risicoprofiel', omdat de kans op optreden waarschijnlijk of zelfs bijna zeker is (tussen de 50 en 100 %).

5. Resultaten onderzoeken: belangrijkste inzichten over de tracés

De verkennende onderzoeken laten zien dat alle tracéalternatieven in zekere mate risico's met zich meebrengen, negatieve effecten veroorzaken en belangen schaden. De IEA helpt bij het maken van een weloverwogen keuze binnen dit complexe speelveld door inzichtelijk te maken waar de grootste risico's en effecten zich voordoen.

Techniek en toekomstvastheid

Alle tracés hebben te maken met technische uitdagingen en knelpunten die risico's met zich meebrengen. Voorbeelden hiervan zijn de aanwezigheid van gasleidingen, parallelloop met spoorwegen, de nabijheid van vliegveld Lelystad en het antennepark van Defensie. Veel van deze knelpunten zijn oplosbaar met mitigerende maatregelen of door het optimaliseren van de ligging van de lijn binnen de corridor. Sommige knelpunten leiden tot zeer grote of onbeheersbare risico's:

- tracés over water brengen (zeer) grote risico's met zich mee op alle aspecten, zoals maakbaarheid, onderhoudbaarheid, leveringszekerheid en veiligheid. Vooral de leveringszekerheid kan bij storingen of falen bij grote lengtes over water onvoldoende worden gegarandeerd. Voor de tracés binnen de blauwe corridor, die over lange afstanden over water lopen, resulteert dit (opgeteld) in een onbeheersbaar groot risicoprofiel;
- aan de oostzijde van hoogspanningsstation Ens komen meerdere hoogspanningsverbindingen samen, die allemaal onderdeel zijn van de landelijke hoogspanningsring. Dit is tegenstrijdig met het beleid voor geografische spreiding van essentiële hoogspanningsverbindingen. Bij een calamiteit kunnen deze verbindingen tegelijkertijd uitvallen, met grote gevolgen voor de leveringszekerheid in Nederland en mogelijk in Europa. Dit leidt tot onbeheersbare risico's voor de tracés in de noordelijke oranje corridor;
- voor sommige tracés binnen de blauwe, paarse en oranje corridor bestaat een zeer groot risico omdat ze deels ondergronds moeten worden aangelegd om de bestaande 380 kV-verbinding te kruisen. Dit brengt grote nadelen met zich mee voor de leveringszekerheid van het elektriciteitsnet. Ondergrondse verbindingen hebben een grotere kans op falen, langere hersteltijden bij storingen en een negatieve invloed op de stabiliteit van het gehele net. Daarnaast kunnen verbindingen met ondergrondse tracédelen niet continu dezelfde transportcapaciteit halen als volledig bovengrondse verbindingen, wat een risico vormt voor de toekomstvastheid (zie voor meer informatie: <https://www.tennet.eu/nl/aanleg-380kv-verbindingen-bovengronds>);
- meerdere tracés lopen via het baggerdepot-eiland IJsseloo in het Ketelmeer. Het realiseren van masten bij dit baggerdepot leidt tot onbeheersbare risico's op het gebied van veiligheid en maakbaarheid, en tot conflicten met de aanwezige bedrijfsfuncties. Vanuit technisch oogpunt is een haalbaar alternatief wellicht mogelijk door aan de zuidoostzijde van het IJsseloo via de Hanzeplaat te traceren.

Indicatieve berekeningen voor het elektriciteitsnet laten zien hoe de stroom zich door het net verdeelt. De stroom 'kiest' hierbij de weg van de minste weerstand. Bij een nieuwe verbinding met een grotere lengte dan de bestaande verbinding, of met ondergrondse delen, kiest de stroom daardoor de bestaande verbinding. Hierdoor wordt het knelpunt daar niet automatisch opgelost. Extra weerstand op de bestaande verbinding is dan nodig om de stroom goed te verdelen over beide verbindingen. Vooral bij lange tracés, zoals de gehele gele of oranje route, of bij ondergrondse delen, ontstaat er een risico dat de verbinding op netniveau niet goed functioneert, zelfs met maatregelen. Zodra een voorlopig voorkeursalternatief in beeld is, voeren we daarom aanvullende berekeningen uit om zekerheid te krijgen over het doelbereik en het functioneren van de verbinding.

Milieu

Alle tracés veroorzaken vanuit het thema milieu veel negatieve en sterk negatieve effecten. Bijvoorbeeld de effecten op gebruiksfuncties zoals huidig en toekomstig wonen of agrarische bedrijfsvoering, net als de invloed op natuur, landschap en cultuurhistorie. Enkele thema's zijn bepalend voor de vergunbaarheid en daarmee de haalbaarheid van het tracé. Vanuit het thema natuur zijn dit vogelslachtoffers door aanvaringen met de lijnen). Het zoekgebied is omgeven door Europees beschermde Natura 2000-vogelrichtlijngebieden. Het voldoen aan de wetgeving is alleen kansrijk als de deeltracés met de grootste aantallen vogelslachtoffers niet worden opgenomen in het voorkeursalternatief. Dit zijn de tracés die leiden tot nieuwe doorkruising van vogelrichtlijngebieden (open water) of nieuwe barrières langs open water.

Een ander zwaarwegend thema is UNESCO Werelderfgoed. De heritage impact assessment (HIA) toont aan dat meerdere alternatieven (grote) negatieve effecten hebben op het UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies en Werelderfgoed Schokland en omgeving. Voor sommige deeltracés die de Werelderfgoed gebieden doorkruisen, is zeer onzeker of aantasting van kernkwaliteiten van het Werelderfgoed te voorkomen is, ook na het inzetten van mitigerende maatregelen en een goede landschappelijke inpassing. Volgens de Omgevingswet kan het projectbesluit niet worden vastgesteld als er sprake is van aantasting van kernkwaliteiten van Werelderfgoed. Deze deeltracés zijn daarom beoordeeld met een onbeheersbaar risicoprofiel. Samen met de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed en de siteholders wordt gekeken naar mogelijkheden voor en effectiviteit van mitigerende maatregelen daar waar er risico op aantasting van kernkwaliteiten bestaat.

Een derde thema dat vanuit de wetgeving kaders stelt, is waterberging. Het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) legt beperkingen op aan nieuwe landaanwinning en bouwactiviteiten in het IJsselmeergebied om het waterbergend vermogen en de zoetwaterbuffer te behouden. De noodzakelijke eilanden voor masten, voor tracés in de blauwe corridor en voor tracés langer dan vijf kilometer of met knikken over het Gooimeer en het Wolderwijd, verkleinen het waterbergend vermogen en de zoetwaterbuffer. Hierdoor zijn deze tracés waarschijnlijk niet vergunbaar.

Ruimtelijke kwaliteit

Voor de ruimtelijke kwaliteit zijn er geen (zeer) grote risico's die de maak- of haalbaarheid van de nieuwe verbinding bedreigen. Zonder mitigerende maatregelen leiden bijna alle tracés wel tot zeer nadelige effecten. Deze nadelige effecten hebben vooral betrekking op:

- effecten op belevingswaarde door nieuwe doorsnijdingen van open water;
- effecten op gebruiks-, toekomst- en belevingswaarde rond het depot-eiland IJsseloo;g;
- effecten op gebieden met bestaande of geplande bebouwing.

Bij verschillende tracés komt verrommeling voor, evenals negatieve effecten door veel knikken in de nieuwe verbinding. Een deel van deze effecten is te beperken door de routes iets aan te passen en mitigerende maatregelen in te zetten. Zeer nadelige effecten voor de ruimtelijke kwaliteit zijn niet te overal voorkomen, met name bij doorsnijding van open water en tracering door bestaande of geplande woningbouw.

Omgeving

Bewoners, bedrijven en instellingen in de omgeving begrijpen het nut en de noodzaak van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding en de bijbehorende hoogspanningsstations. Ondanks dit begrip hebben deze partijen vanuit het gehele gebied hun zorgen geuit, vooral over de ligging van de verschillende tracés. Veel genoemde onderwerpen zijn gezondheidseffecten door elektromagnetische velden, geluidseffecten, effecten op flora en fauna, effecten op landschap en cultuurhistorie, effecten op woningwaarde of schade aan te bouwen en bestaande woningen en bedrijfsvoering, cumulatieve effecten en beperking van ontwikkelmogelijkheden.

Sinds de publicatie van de eerste concept-NRD is er veel actie ondernomen om bewoners, bedrijven en instellingen te informeren en om reacties en input te verzamelen. Projectmedewerkers zijn continu in gesprek met deze partijen om aanvullende wensen en zorgen te verzamelen. Deze IEA geeft per deelgebied een overzicht van de geuite wensen en zorgen.

(Maatschappelijke) kosten

Voor alle tracés hebben we de totale maatschappelijke kosten in beeld gebracht. Deze bestaan uit projectkosten (investeringskosten en onderhoud) en de kosten voor de omgeving (effecten op de omgeving uitgedrukt in geld). De projectkosten zijn voor alle tracés veruit het grootst. De totale maatschappelijke kosten variëren sterk. De paarse tracés kennen de laagste maatschappelijke kosten. De blauwe tracés kennen verreweg de hoogste kosten, tot zes keer zo hoog, door de hoge kosten van aanleg en beheer van een hoogspanningsverbinding op water. Ook de oranje tracés hebben zeer hoge kosten door lange routes over water.

De kosten voor de omgeving laten een ander patroon zien dan de totale kosten. Deze zijn relatief klein voor de blauwe tracés, omdat ze de gebouwde omgeving mijden. Hoge kosten voor de omgeving ontstaan vooral door de noodzaak om windmolens te verwijderen en door de effecten op woongenot voor huidige bewoners en toekomstige bewoners van geplande woningbouw. Daar waar de nieuwe verbinding woningbouwplannen raakt, moeten plannen worden aangepast en mogelijk woningen elders worden gerealiseerd. Dit kan leiden tot grote kostenposten voor gemeentes die hebben geïnvesteerd in grondposities en plannen voor woningbouw, zoals bij tracés rond Almere, Zeewolde, Lelystad en Dronten.

6. Onderzoeksresultaten: de belangrijkste inzichten over de stationslocaties

De aanleg van een hoogspanningsstation bij Lelystad en een hoogspanningsstation in de regio Almere-Zeewolde leidt op alle voorgestelde locaties tot effecten. Deze omvatten technische risico's, effecten op de leefomgeving en effecten op de ruimtelijke kwaliteit. Deze risico's en effecten zijn beheersbaar en kunnen met mitigerende maatregelen voor een deel beperkt worden.

Alleen voor locatie L-0, de uitbreiding van het bestaande hoogspanningsstation Lelystad, is de uitbreiding zeer waarschijnlijk niet realiseerbaar binnen de beperkte beschikbare ruimte. Als een minimale variant wel net inpasbaar is, blijft er geen ruimte over voor toekomstige ontwikkelingen. Bovendien is de uitbreiding zeer waarschijnlijk niet vergunbaar vanwege het ruimtebeslag binnen de kernzone van de naastgelegen dijk.

Wanneer we naar het geheel van onderzoeksresultaten kijken, is duidelijk dat er bij de verschillende tracés meer en grotere risico's, effecten en knelpunten aan de orde zijn dan bij de stationslocaties. Daarom is het logisch om in de afweging naar een voorkeursalternatief de tracékeuze leidend te laten zijn en vervolgens een keuze te maken tussen de stationslocaties.

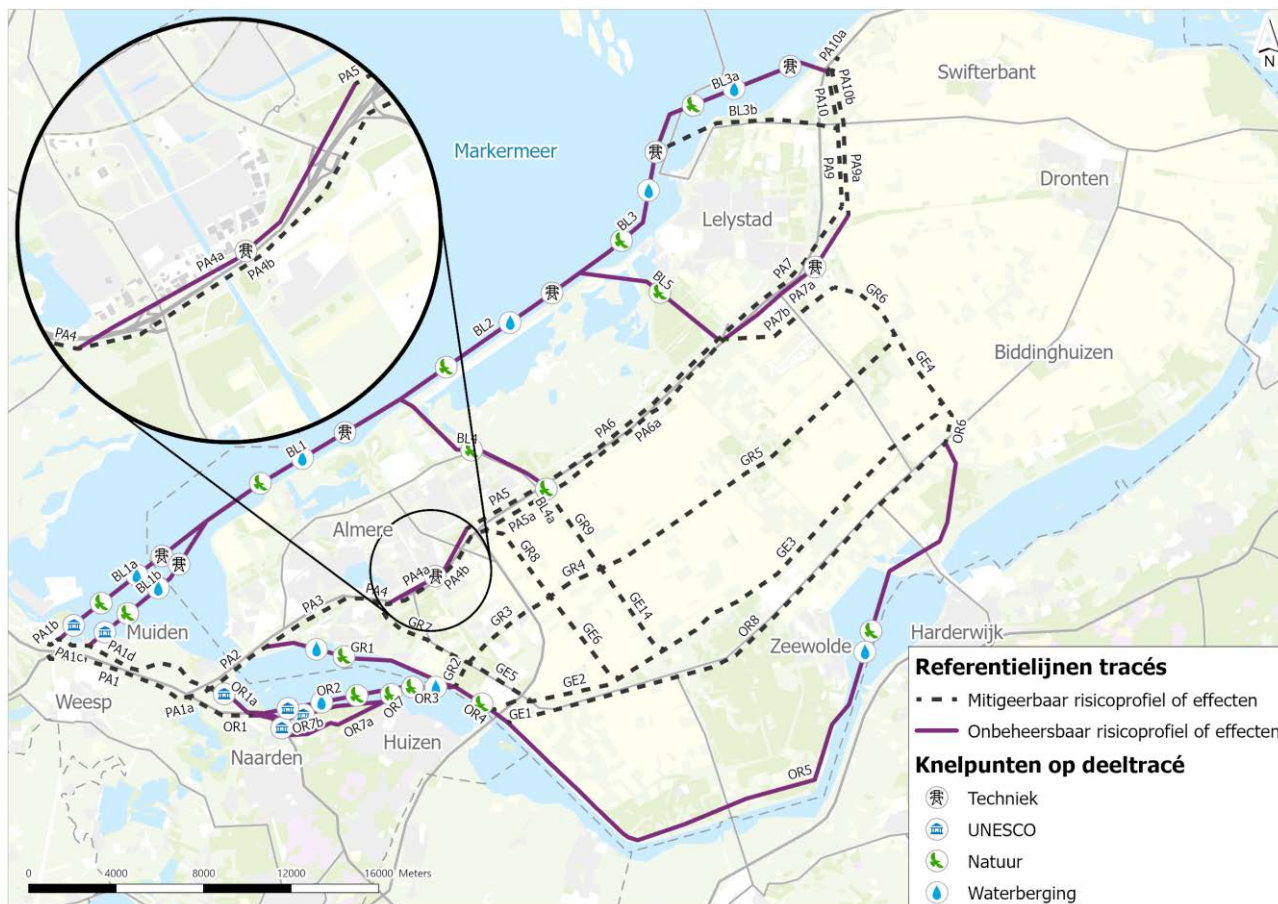
7. Beschouwing van onderzoeksresultaten naar beslisinformatie voor een voorkeursalternatief

Uit alle onderzoeken blijkt dat het goed inpassen van de nieuwe hoogspanningsverbinding niet eenvoudig is. Om binnen het geheel van effecten, risico's en belangen een afweging te kunnen maken voor het voorkeursalternatief, is het ook belangrijk te weten waar de hoogspanningsverbinding redelijkerwijs níet kan komen. Figuren 4 en 5 laten zien op welke deeltracés sprake is van een onbeheersbaar risicoprofiel vanuit één of meerdere thema's.

Het gaat hier om een selectie op aspecten over:

- doelbereik: is er voldoende zekerheid voor realisatie van een veilige functionerende verbinding die het knelpunt oplost?
- haalbaarheid: is er een reële kans dat de aanvragen voor het projectbesluit en de hoofdvergunningen worden verleend door de betreffende bevoegde gezagen en ook stand houden bij eventueel beroep bij de Raad van State. Hierbij zijn de aspecten bepalend die in nationale en internationale wetgeving zijn verankerd: UNESCO Werelderfgoed, Natura 2000 en waterberging.

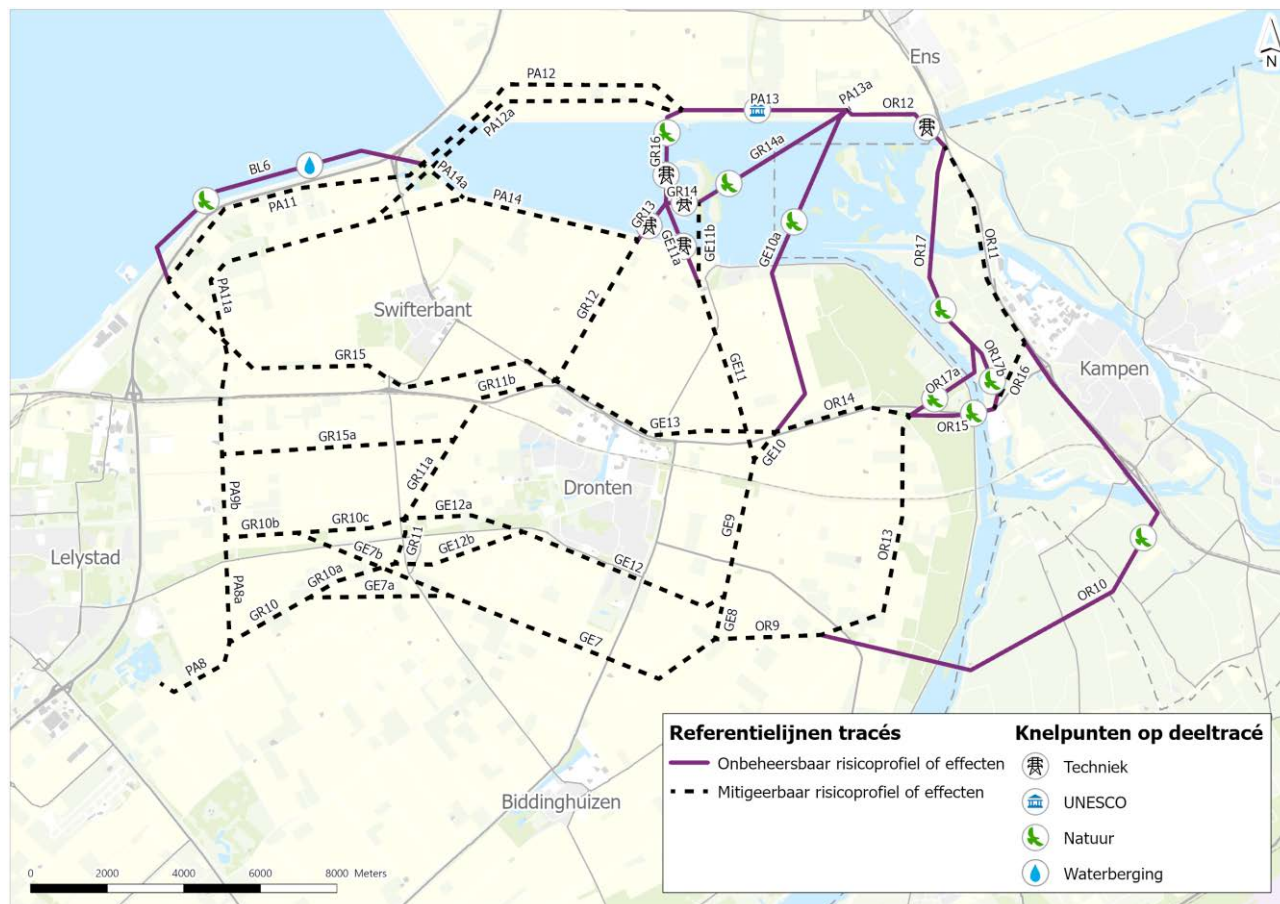
Een 'ja' op deze twee vragen is cruciaal voor een stabiel en beheersbaar voorkeursalternatief. Het is immers in ieders belang dat de projectdoelstelling wordt behaald met een tijdig projectbesluit en een nieuwe verbinding die voldoende capaciteit levert.



Figuur 4 Tracés met een onbeheersbaar risicoprofiel in deelgebied Zuid

Figuren 4 en 5 laten zien dat de deeltracés die leiden tot een nieuwe doorkruising van vogelrichtlijngebied, of tot een lange, nieuwe route daarlangs, donkerpaars zijn beoordeeld. Op deze tracés zijn meer vogelslachtoffers te verwachten dan op alternatieve routes. Vanuit de natuurwetgeving leidt dit tot een zeer groot risico dat de tracés niet vergunbaar zijn. Voor lange tracés over water geldt daarnaast eenzelfde beoordeling vanuit techniek, doordat diverse grote risico's rond maakbaarheid en leveringszekerheid opstapelen tot een onbeheersbaar risicoprofiel.

Rond Werelderfgoed Hollandse Waterlinies en Werelderfgoed Schokland en omgeving geldt voor de deeltracés met de grootste invloed op het Werelderfgoed een zeer hoog risico voor het projectbesluit. De Omgevingswet beschermt de kernkwaliteiten van het Werelderfgoed zwaar, en het is zeer onzeker of aantasting met mitigerende maatregelen te voorkomen is. Bovendien verbiedt het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) om het waterbergend vermogen en de zoetwaterbuffer in het IJsselmeergebied te beperken. Dit gebied omvat onder andere het IJsselmeer en Markermeer, maar ook alle randmeren. Tracés die eilanden voor masten nodig hebben, lopen hierdoor tegen grote beperkingen aan.



Figuur 5 Tracés met een onbeheersbaar risicoprofiel in deelgebied Noord

Het is duidelijk dat het samenstellen van een voorkeursalternatief met een acceptabele invloed en beheersbaar risicoprofiel niet eenvoudig is. Figuur 6 laat de ruimte zien voor samenstelling van een voorkeursalternatief met zicht op maakbaarheid, haalbaarheid en doelbereik. De deeltracés met een onbeheersbaar risicoprofiel zijn hier grijs gemaakt. De figuur laat zien dat voor de route van Diemen richting Flevoland er één route (via de parse corridor) is met een beheersbaar risicoprofiel. Vervolgens zijn er meerdere routes mogelijk door Flevoland van en naar hoogspanningsstation Lelystad.

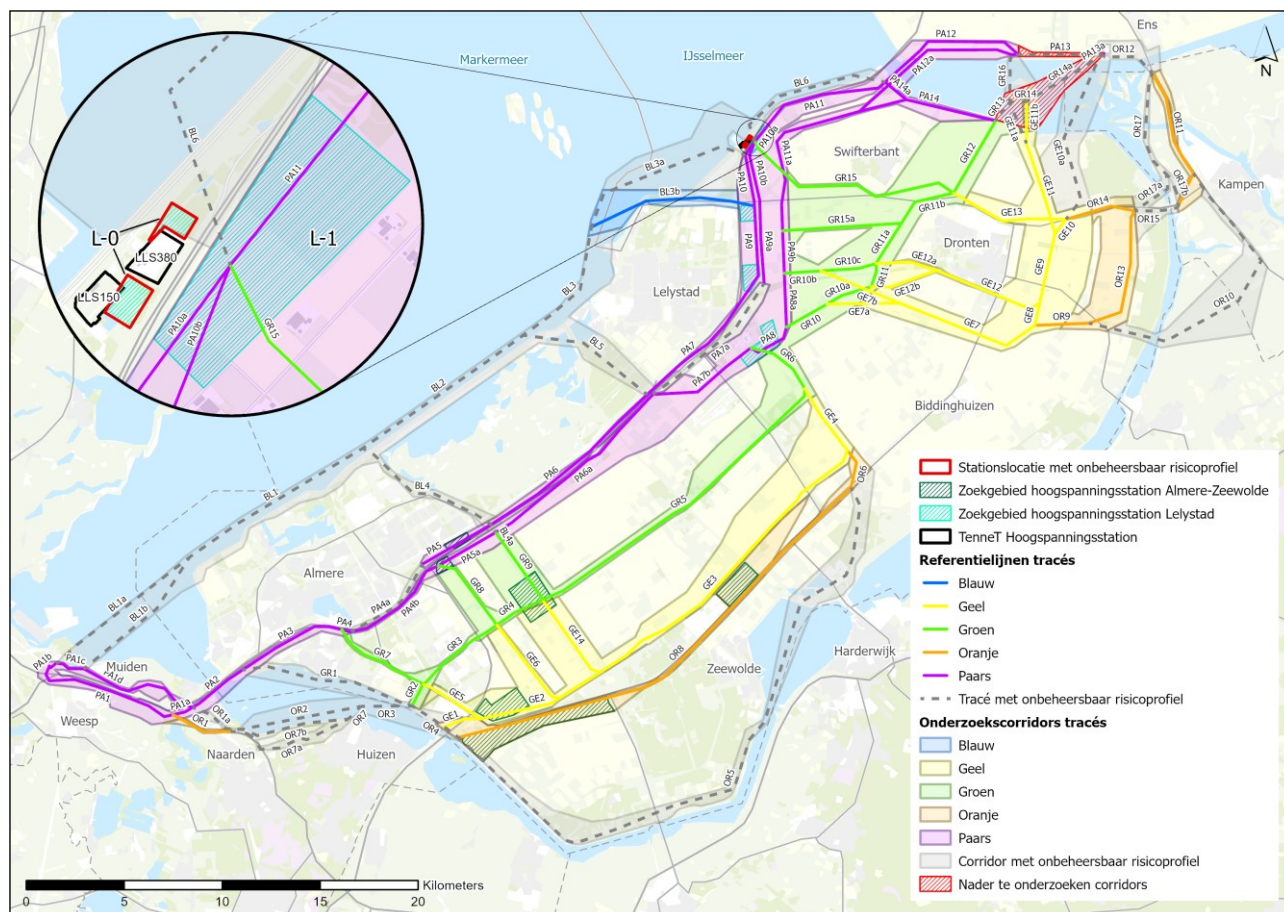
Voor het laatste deel van het tracé richting Ens zijn er, op basis van de huidige beschikbare informatie, geen tracés met een beheersbaar risicoprofiel. We verwachten door de uitwerking van mitigerende maatregelen ruimte te kunnen vinden, óf dat we uiteindelijk binnen één van de wettelijke kaders ruimte te vinden, omdat er geen alternatief is en de uitbreiding van het elektriciteitsnet een zwaarwegend belang heeft. In de zomer van 2024 werken we een verdiepingsslag uit voor twee tracés om hierover duidelijkheid te krijgen. We werken een verdiepingsslag uit voor twee tracés:

- een tracé via de Ketelbrug, langs de noordzijde van het Ketelmeer naar Ens: dit is het tracé dat vanuit techniek, natuur en landschappelijke inpassing de minste invloed en risico's kent. We onderzoeken in hoeverre we aantasting van het Werelderfgoed kunnen beperken;

- een tracé via de Hanzeplaat: voor de tracés via het Ketelmeer geldt een onbeheersbaar risico vanuit natuurwetgeving, zijn er grote technische risico's en is er risico op aantasting van het Werelderfgoed. Door te kiezen voor een tracé via de Hanzeplaat ten zuidoosten van IJsselooog, kunnen we enkele technische risico's beperken. We onderzoeken dit tracé om meer duidelijkheid te krijgen over de technische haalbaarheid en de invloed op het Werelderfgoed.

We bespreken de resultaten met betrokken overheden, de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed en doen een juridische toets. Op basis van deze gesprekken bepalen we of er meer duidelijkheid kan worden gegeven over de haalbaarheid van deze tracés. We delen het in een aparte notitie, als aanvulling op deze IEA, gedeeld met de betrokken overheden. Als de verdieping geen of onvoldoende duidelijkheid biedt voor de keuze van een voorkeurstracé in dit deelgebied, kunnen we ervoor kiezen om twee varianten mee te nemen in de voorkeursbeslissing en een definitieve keuze uit te stellen.

Binnen het beeld dat de kaart in figuur 6 laat zien kunnen keuzes worden gemaakt richting een stabiel en beheersbaar voorkeursalternatief. Binnen deze zoekruimte blijven er nog steeds veel (grote) risico's, effecten en zorgen bestaan. Al deze risico's, zorgen en effecten moeten worden meegenomen in de samenstelling van het voorkeursalternatief.



Figuur 6 Overzicht mogelijkheden en aandachtspunten voor combinatie van deeltracés en stationslocaties in een voorkeursalternatief

8. Het vervolg

In het voorjaar van 2025 leggen we de ontwerp-voorkeursbeslissing ter inzage. Iedereen kan dan reageren; alle zienswijzen beantwoorden we en verwerken we indien nodig in de definitieve voorkeursbeslissing. Hierna start medio 2025 de planuitwerkingsfase. We werken het voorkeursalternatief dan uit naar een concreet ontwerp, in samenwerking met omgevingspartijen en op basis van nader onderzoek, zoals project-MER.

In deze fase bepalen we de exacte ligging van de lijn binnen de corridors, de locaties van de masten en de inrichting van de hoogspanningsstations. We werken ook maatregelen uit voor landschappelijke inpassing en om nadelige effecten in de omgeving te voorkomen, te beperken of te compenseren. Aan het einde van de planuitwerkingsfase stellen we het projectbesluit op, samen met de aanvragen voor de hoofdvergunningen die nodig zijn voor de realisatie van het project. Het ontwerp-projectbesluit en de ontwerp-vergunningen leggen we naar verwachting in 2027 ter inzage. Iedereen krijgt dan opnieuw de mogelijkheid om zienswijzen in te dienen. Na publicatie van het definitieve projectbesluit is het mogelijk om in beroep te gaan bij de Raad van State.

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	2
1. Introductie van de integrale effectanalyse	17
1.1 Aanleiding voor een nieuwe hoogspanningsverbinding	17
1.2 Doel van de integrale effectanalyse	17
1.3 Opbouw van de integrale effectanalyse	18
1.4 Leeswijzer: wat leest u waar?	19
2. Introductie 380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen-Ens	22
2.1 Waarom is deze nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding nodig?	22
2.2 Wat gaat TenneT realiseren?	23
2.3 Hoe wordt een voorkeursalternatief gekozen en wat legt dit vast?	27
2.4 Context: meervoudige ruimteclaim, ontwikkelingen en raakvlakken	29
3. Onderzoeksalternatieven voor tracés en hoogspanningsstations	32
3.1 Tracés voor de nieuwe hoogspanningsverbinding	32
3.2 Stationslocaties voor nieuwe hoogspanningsstations	38
3.3 Van onderzoeken voor tracés en stationslocaties naar één VKA	42
4. Integrale samenvatting resultaten	44
4.1 Beoordelingswijze in de integrale effectanalyse	44
4.2 Samenvatting onderzoeksresultaten tracés	45
4.3 Samenvatting onderzoeksresultaten hoogspanningsstations	56
4.4 Effecten in relatie tot de context, ontwikkelingen en raakvlakken	59
5. Beschouwing van onderzoeksresultaten naar beslisinformatie	64
5.1 Leeswijzer en redeneerlijn	64
5.2 Beschouwing deeltracés - deelgebied zuid	64
5.3 Beschouwing deeltracés - deelgebied noord	67
5.4 Beschouwing hoogspanningsstations	70
5.5 Beschouwing richting een voorkeursalternatief	73
6. Toelichting effecten en beoordeling thema techniek	77
6.1 Samenvatting beslisinformatie thema techniek	77
6.2 Beoordelingsmethodiek	84
6.3 Toelichting beoordeling onderzoeksalternatieven tracés	87
6.4 Toelichting beoordeling locatiealternatieven hoogspanningsstations	101
7. Toelichting effecten en beoordeling thema toekomstvastheid	104

7.1	Beoordelingsmethodiek	104
7.2	Samenvatting beslisinformatie thema toekomstvastheid	105
8.	Toelichting effecten en beoordeling thema ruimtelijke kwaliteit	108
8.1	Samenvatting beslisinformatie thema ruimtelijke kwaliteit	108
8.2	Beoordelingsmethodiek	111
8.3	Toelichting beoordeling onderzoeksalternatieven tracés	112
8.4	Toelichting beoordeling locatiealternatieven hoogspanningsstations	115
9.	Toelichting effecten en beoordeling thema omgeving	117
9.1	Duiding beslisinformatie thema omgeving	117
9.2	Methodiek ophalen omgevingsbelangen en analyse	118
9.3	Toelichting omgevingsbelangen en -zorgen tracés	121
9.4	Toelichting omgevingsbelangen en -zorgen stationslocaties	129
10.	Toelichting effecten en beoordeling thema kosten	133
10.1	Samenvatting beslisinformatie thema kosten	133
10.2	Kostenraming	137
10.3	Maatschappelijke kostprijsbepaling (MKPB)	140
11.	Toelichting effecten en beoordeling thema milieu	147
11.1	Samenvatting beslisinformatie thema milieu	147
11.2	Beoordelingsmethodiek	154
11.3	Algemene beschouwing onderzoeksaspecten milieu	156
11.4	Toelichting beoordeling onderzoeksalternatieven tracés	158
11.5	Toelichting beoordeling stationslocaties hoogspanningsstations	168
Bijlage I	Overzicht deeltracés per onderzoeksalternatief	171
Bijlage II	Notitie uitplaatsing bestaande verbinding door Almere	173
Bijlage III	Notitie Interactie Diemen-Ens Lelylijn	174
Bijlage IV	Notitie landsadvocaat redeneerlijn vergunbaarheid Natura 2000	175
Bijlage V	Termenlijst	176

1. Introductie van de integrale effectanalyse

Dit hoofdstuk begint met een korte toelichting op de aanleiding voor het project (1.1). In paragraaf 1.2 lichten we het doel van dit document, de integrale effectanalyse (IEA), toe. Paragraaf 1.3 gaat in op de opbouw van de IEA. We sluiten dit hoofdstuk af met een leeswijzer in paragraaf 1.4. In de IEA gebruiken we soms technische vaktermen. De termenlijst vind je in bijlage V.

1.1 Aanleiding voor een nieuwe hoogspanningsverbinding

De energietransitie is in volle gang. Op zee verrijzen windmolenparken en 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 veel mensen een eerste levensbehoefte. Om deze ontwikkelingen te faciliteren, hebben we een betrouwbaar elektriciteitsnet nodig dat altijd beschikbaar is. TenneT, de netbeheerder van het landelijke hoogspanningsnet, en de regionale netbeheerders zorgen ervoor dat elektriciteit wordt vervoerd van de opwekplek naar de plek waar consumenten en bedrijven deze gebruiken.

Het Nederlandse elektriciteitsnet moet worden aangepast en uitgebreid om de energietransitie blijvend te ondersteunen. Hiervoor maken we bestaande verbindingen geschikt voor meer transportcapaciteit, leggen we nieuwe verbindingen aan en bouwen we meer hoogspanningsstations. Zo garanderen en verbeteren we het transport van elektriciteit door Nederland en transport van en naar de onderliggende regionale elektriciteitsnetten. Deze verbouwing is in volle gang en tegelijk nog maar net begonnen.

De afgelopen jaren hebben we de capaciteit van de bestaande hoogspanningsverbinding tussen de hoogspanningsstations Diemen, Lelystad en Ens vergroot. Uit TenneT's investeringsplan blijkt dat de transportcapaciteit van deze hoogspanningsverbinding van 380.000 volt (hierna: 380 kilovolt 'kV') na 2030 onvoldoende is, ondanks deze capaciteitsvergroting. Een verdere capaciteitsvergroting van de bestaande verbinding is niet mogelijk. Daarom hebben we een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding nodig tussen de hoogspanningsstations Diemen en Ens, met een aansluiting op of in de buurt van het bestaande hoogspanningsstation Lelystad.

1.2 Doel van de integrale effectanalyse

Deze integrale effectanalyse (IEA) geeft de beslisinformatie om te komen tot een voorkeursalternatief (VKA) voor de realisatie van een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding van Diemen naar Ens via Lelystad. De IEA vat de informatie samen uit diverse onderzoeken die zijn uitgevoerd tijdens de verkenningsfase.

De IEA geeft een feitelijke weergave van de grote en onderscheidende effecten en belangen rondom de keuze van een voorkeursalternatief. Het document beschrijft objectief de omvang van de effecten van de onderzoeksalternatieven voor de tracés (vanaf hier: tracés) en de locatiealternatieven voor de hoogspanningsstations (vanaf hier: stationslocaties), maar bevat geen (belangen)afweging of voorkeur voor

een specifiek tracé en bijbehorende stationslocaties. Wel geeft de IEA een helder overzicht van mogelijke keuzes en de informatie om hierin een afweging te maken.

Met deze IEA geven we input voor advisering en de keuze van een voorkeursalternatief. De betrokken overheden krijgen de vraag een regio-advies uit te brengen voor de afweging. De minister van Klimaat en Groene Groei (KGG), samen met de minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO), is uiteindelijk verantwoordelijk voor de keuze van een voorkeursalternatief. Deze keuze is gebaseerd op de IEA, de onderliggende onderzoeken, het advies vanuit de regio en afstemming met andere betrokken ministeries.

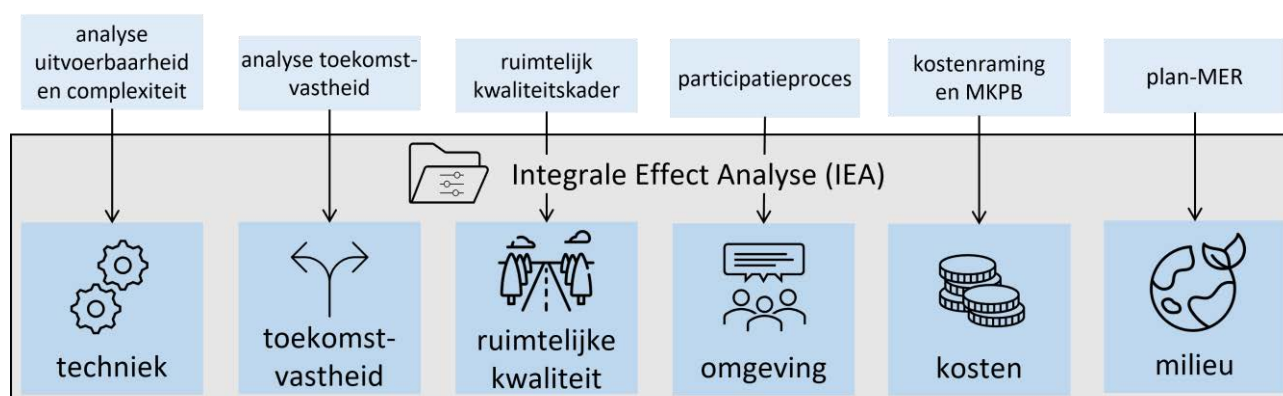
1.3 Opbouw van de integrale effectanalyse

De IEA gaat in op de volgende zes thema's:







- techniek;
- toekomstvastheid;
- ruimtelijke kwaliteit;
- omgeving;
- kosten;
- milieu.

De zes thema's zijn uitgewerkt in achtergrondrapporten, die als bijlagen beschikbaar zijn bij de IEA.

Figuur 1.1 geeft dit schematisch weer. Tabel 1.1 licht de vertaling van elk thema naar de IEA toe en laat zien welke onderliggende rapporten beschikbaar zijn.



Figuur 1.1 Overzicht thema's integrale effectanalyse

Thema	Onderliggende Rapporten	Op welke wijze beoordeling van tracés en stationslocaties in deze IEA?
Techniek 	Beoordeling techniek en toekomstvastheid	Beoordeling en grote kansen/risico's van de tracés en stationslocaties over bereikbaarheid, leveringszekerheid, technische complexiteit, uitvoerbaarheid, beheer en onderhoud, veiligheid en effecten op het elektriciteitsnet als geheel.
Toekomstvastheid 	Beoordeling techniek en toekomstvastheid	Onderscheidende beoordeling en grote kansen/risico's van de tracés en stationslocaties ten aanzien van: <ul style="list-style-type: none"> - uitbreidbaarheid (mogelijkheden voor toekomstige capaciteitsuitbreiding); - flexibiliteit (mate waarin met de oplossing ingespeeld kan worden op toekomstige ontwikkelingen in het onderliggend hoogspanningsnet).
Ruimtelijke kwaliteit 	Beoordeling ruimtelijke kwaliteit	Toetsing van de tracés en stationslocaties aan het ruimtelijk kwaliteitskader en beoordeling op belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde.
Omgeving 	Deelrapport omgeving	Overzicht van de belangrijkste en onderscheidende aandachtspunten van de tracés en stationslocaties op basis van zorgen, kansen en wensen vanuit de omgeving en vanuit betrokken partijen.
Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> - SSK kostenramingen en nota's - Maatschappelijke kostprijsbepaling (MKPB) 	<ul style="list-style-type: none"> - overzicht van de investeringskosten en LCC (life cycle costs) van de tracés en stationslocaties (projectkosten); - kwalitatieve onderbouwing van de belangrijkste verschillen in kosten (kostenbepalende elementen); - analyse van de maatschappelijke kostprijsbepaling (maatschappelijke kosten per getransporteerd TWh).
Milieu 	<ul style="list-style-type: none"> - Milieueffectrapport (MER) - Onderliggende onderzoeken 	Overzicht van de belangrijkste en onderscheidende effecten van de tracés en stationslocaties op het milieu. Volledig overzicht in het MER, selectie van grote en/of onderscheidende effecten in de IEA.

Tabel 1.1 Overzicht thema's integrale effectanalyse

1.4 Leeswijzer: wat leest u waar?

Tabel 1.2 geeft een overzicht van de informatie die u in deze IEA vindt. Figuur 1.2 laat vervolgens zien welke achterliggende documenten beschikbaar zijn en welke informatie u daarin kunt vinden als u meer wilt weten over het project, de onderzoeksalternatieven en mogelijke effecten. De meeste achtergronddocumenten zijn niet als bijlagen bij de IEA gevoegd, maar los beschikbaar.

Hoofdstuk	Wat leest u hier?
1 Leeswijzer en introductie IEA	<ul style="list-style-type: none"> - aanleiding voor de nieuwe hoogspanningsverbinding - doel van de integrale effectanalyse - opbouw van de integrale effectanalyse
2 Introductie 380 kV-hoogspanningsverbinding	<ul style="list-style-type: none"> - toelichting op wat TenneT gaat realiseren en waarom dit nodig is - uitleg over de procedure naar een voorkeursbeslissing en de inhoud daarvan
3 Onderzoeksalternatieven voor tracés en hoogspanningsstations	<ul style="list-style-type: none"> - toelichting op de onderzochte tracés - toelichting op de onderzochte stationslocaties in regio Almere-Zeewolde en rond Lelystad
4 Integrale samenvatting resultaten	<ul style="list-style-type: none"> - belangrijkste resultaten van de IEA - overzicht van grote en onderscheidende voor- en nadelen van de verschillende tracés en stationslocaties
5 Beschouwing: van resultaten naar beslisinformatie	<ul style="list-style-type: none"> - beschouwing resultaten tracés - beschouwing resultaten stationslocaties - conclusie reële afwegingsruimte naar een voorkeursalternatief
6 Beoordeling thema techniek	<ul style="list-style-type: none"> - samenvatting resultaten effectstudie techniek - methode beoordeling techniek - belangrijkste beslisinformatie uit thema techniek voor tracés en stationslocaties
7 Beoordeling thema toekomstvastheid	<ul style="list-style-type: none"> - samenvatting resultaten effectstudie toekomstvastheid - methode beoordeling toekomstvastheid - belangrijkste beslisinformatie uit thema toekomstvastheid voor tracés en stationslocaties
8 Beoordeling thema ruimtelijke kwaliteit	<ul style="list-style-type: none"> - samenvatting resultaten effectstudie techniek - methode beoordeling ruimtelijke kwaliteit - belangrijkste beslisinformatie uit thema ruimtelijke kwaliteit voor tracés en stationslocaties
9 Beoordeling thema omgeving	<ul style="list-style-type: none"> - samenvatting resultaten participatieproces omgeving - methode beoordeling omgeving - belangrijkste beslisinformatie uit thema omgeving voor tracés en stationslocaties
10 Beoordeling thema kosten	<ul style="list-style-type: none"> - samenvatting resultaten effectstudie kosten - methode beoordeling kosten - belangrijkste beslisinformatie uit thema kosten voor tracés en stationslocaties
11 Beoordeling thema milieu	<ul style="list-style-type: none"> - samenvatting resultaten effectstudie milieu - methode beoordeling milieu - belangrijkste beslisinformatie uit thema milieu voor tracés en stationslocaties

Tabel 1.2 Leeswijzer voor de IEA

Integrale effectanalyse				
Integrale beschrijving en duiding van alle grote en onderscheidende effecten				
Beoordeling techniek & toekomstvastheid Beschrijving en beoordeling technische effecten en risico's	Beoordeling ruimtelijke kwaliteit Beschrijving en beoordeling effecten om ruimtelijke kwaliteit	Maatschappelijke kostprijsbepaling (MKPB) Onderzoek naar maatschappelijke kosten onderzoeksalternatieven	Deelrapport omgeving Inzichten, zorgen en aandachtspunten vanuit de omgeving	Milieueffectrapport (MER) Beschrijving en beoordeling milieueffecten Deelrapport Natuur Deelrapport Water Deelrapport Bodem Deelrapport Veiligheid Deelrapport Landschap Deelrapport Gebruiksfuncties Deelrapport Leefomgeving en Gezondheid Deelrapport Cultuurhistorie en Archeologie Deelrapport Duurzaamheid Beschrijving milieueffecten per thema Heritage Impact Assessment (HIA) Onderzoek effect op werelderfgoed
Knelpuntenanalyses Onderzoek van technische knelpunten voor realisatie van de nieuwe hoogspanningsverbinding	Ruimtelijk kwaliteitskader Uitgangspunten voor landschappelijke inpassing van de nieuwe hoogspanningsverbinding	Kostennota's Kostenberekeningen realisatie hoogspanningsverbinding en hoogspanningsstations	Participatieplan Plan van aanpak participatieproces: wijze van betrekken en informeren omgeving	
Alternativedocument Beschrijving en totstandkoming onderzoeksalternatieven. Bijlage bij MER en IEA	Notitie raakvlak Lelylijn (bijlage III bij IEA) Notitie waarin de raakvlakken met de ontwikkeling van de Lelylijn beschouwd worden	Notitie onderzoek uitplaatsing bestaande verbinding Almere (bijlage II bij IEA) Onderzoek naar de mogelijkheid tot uitplaatsing bestaande 380 kV verbinding		
Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD)* Plan van aanpak milieuonderzoeken en IEA	Notitie onderzoeksalternatieven (NOA)* Uitwerking conceptuele alternatieven bij NRD	* Deze documenten lagen al ter inzage februari 2024		

Figuur 1.2 Overzicht van alle informatie uit de verkenningsfase

2. Introductie 380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen-Ens

Dit hoofdstuk introduceert het project. Paragraaf 2.1 start met een nadere toelichting op waarom de nieuwe hoogspanningsverbinding nodig is. In paragraaf 2.2 volgt een toelichting op wat TenneT wil realiseren en hoe dit eruitziet. Paragraaf 2.3 geeft een toelichting op wat er nu aan het einde van de verkenningsfase wordt vastgelegd in de voorkeursbeslissing, het proces daarnaartoe en hoe het proces daarna verloopt. Het hoofdstuk sluit af in paragraaf 2.4 met een toelichting op relevante raakvlakken en ontwikkelingen in het gebied waar de hoogspanningsverbinding moet worden gerealiseerd en hoe we hiermee in deze verkenning zijn omgegaan.

2.1 Waarom is deze nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding nodig?

De capaciteit van de huidige elektriciteitsverbinding tussen Diemen en Ens is onvoldoende voor het toekomstige elektriciteitstransport na 2030. TenneT heeft de wettelijke taak om het elektriciteitsnet zo te ontwerpen en te bouwen dat aan de benodigde transportcapaciteit wordt voldaan, volgens het investeringsplan.

De doelstelling van het project is daarom:

- 1 het tijdig oplossen van de geconstateerde knelpunten in de transportcapaciteit van de 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen de hoogspanningsstation Diemen, Lelystad en Ens.

Hiermee leveren we een bijdrage aan de volgende, bredere doelstellingen:

- 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 via het landelijke 380 kV-net;
 - b grote afnemers van elektriciteit te kunnen aansluiten op het 380 kV-net;
- 3 het robuuster maken van het landelijk 380 kV-net voor voorziene of onvoorziene uitval van (één van de) 380 kV-verbindingen of -stations, bijvoorbeeld in het geval van grootschalig onderhoud, storingen of calamiteiten;
- 4 het faciliteren van de beoogde versterking van het regionale 150 kV-net, nodig om grootschalige gebiedsontwikkelingen in Flevoland zonder beperkingen toegang te kunnen geven tot het elektriciteitsnet.

Naast deze nettechnische opgave heeft het project ook een inpassingsopgave. We streven naar een goede landschappelijke en ruimtelijke inpassing van de nieuwe hoogspanningsverbinding, die de goede kwaliteit van de leefomgeving respecteert. Dit sluit aan bij het maatschappelijke 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).

2.2 Wat gaat TenneT realiseren?

Om invulling te geven aan de projectdoelstellingen bestaat de opgave uit verschillende onderdelen. Deze zijn hierna eerst samengevat en schematisch weergegeven in figuur 2.1. Na de figuur volgt een toelichting op elk onderdeel. Samengevat gaat het om:

- 1 een nieuwe 380 kV-verbinding tussen de hoogspanningsstations Diemen, Lelystad en Ens, met een transportcapaciteit van 4.000 ampère. De voorgenumen nieuwe 380 kV-verbinding bestaat uit twee gekoppelde deeltracés:
 - een tracé tussen het bestaande hoogspanningsstation Diemen en het uit te breiden of nieuw te bouwen hoogspanningsstation Lelystad;
 - een tracé tussen het nieuwe of uit te breiden bestaande hoogspanningsstation Lelystad en het bestaande hoogspanningsstation Ens;
- 2 een uitbreiding van het bestaande hoogspanningsstation Lelystad, of een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation daar in de buurt, om de nieuwe 380 kV-verbinding op het bestaande net aan te sluiten;
- 3 een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation in de omgeving van Almere/Zeewolde voor de uitbouw en versterking van het regionale elektriciteitsnet;
- 4 een onderzoek naar de mogelijkheden om de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding die door de bestaande woongebieden van Almere loopt, te verplaatsen (en deze eventueel te bundelen met het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding).



Figuur 2.1 Schematische weergave van de onderdelen van de projectopgave

380 kV-verbinding

De nieuwe 380 kV-verbinding komt tussen de bestaande hoogspanningsstations Diemen en Ens en loopt ook via Lelystad. Het uitgangspunt voor de effectenstudies is een separate bovengrondse verbinding die niet gecombineerd is met andere hoogspanningsverbindingen. Waar mogelijk en zinvol kijken we of we de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding met bestaande infrastructuur kunnen bundelen (parallel aanleggen).



Figuur 2.2 Referentiebeeld van een hoogspanningsverbinding in het landschap (bron: projectatlas Zuid-West 380 kV-oost)

Hoogspanningsstation Lelystad

Binnen de perceelgrenzen van het bestaande hoogspanningsstation in Lelystad bestaat een groot risico dat er onvoldoende ruimte is voor de benodigde aansluiting van de nieuwe hoogspanningsverbinding. Het station ligt ingeklemd tussen de IJsselmeerdijk en de snelweg A6, waardoor de ruimte beperkt is. Daarnaast is er ruimte nodig voor andere geplande ontwikkelingen van TenneT. De haalbaarheid van de uitbreiding van het bestaande hoogspanningsstation is als onderdeel van de verkenning nader onderzocht.

Omdat dit zeer waarschijnlijk niet past, hebben we ook gekeken naar de realisatie van een nieuw hoogspanningsstation. Het nieuwe station wordt een knooppunt van verbindingen. Zowel de bestaande als de nieuwe 380kV-verbinding vanuit Diemen moeten op het nieuwe station aansluiten. De bestaande verbinding moet ook gekoppeld blijven aan het huidige station Lelystad vanwege de koppeling tussen het 380- en 150 kV-net. De nieuwe verbinding kan vanaf het eventuele nieuwe station rechtstreeks naar Ens lopen. We wegen de voor- en nadelen van de verschillende opties voor uitbreiding en nieuwbouw integraal af richting de keuze van een voorkeursalternatief.



Figuur 2.3 Luchtfoto 380 kV-hoogspanningsstation Lelystad (links) en 150 kV-hoogspanningsstation Lelystad (rechts)

Hoogspanningsstation Almere/Zeewolde

Op de middellange termijn (circa 2030) is versterking van het gehele 150 kV-net in de Flevopolder noodzakelijk om de opgaven uit de regionale energiestrategie (RES) en de snelle elektrificatie in de Flevopolder te faciliteren. Hiervoor hebben we een extra koppeling met het 380 kV-net nodig. Zo kunnen we het 150 kV-net opdelen in twee pockets (deelnetten). Met die verdeling kan het transport tussen noordelijk en zuidelijk Flevoland via het 380 kV-net lopen, wat extra ruimte oplevert op het 150 kV-net voor het aansluiten van bijvoorbeeld woningen, grotere afnemers of opwekkers zoals bedrijven of wind- en zonneparken.

Om dit mogelijk te maken is een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation in de omgeving van Almere en Zeewolde nodig. Met dit station kunnen we in de Flevopolder twee pockets creëren: een pocket Almere – Zeewolde en een pocket Lelystad (Noordoostpolder heeft al een eigen pocket). Op de korte termijn (rond 2027) voeren we al diverse aanpassingen in het deelnet uit. Deze korte-termijn-uitbreidingen maken geen onderdeel uit van de verkenning voor de nieuwe 380 kV-verbinding Diemen-Ens. We hebben de raakvlakken in beeld gebracht en beschouwen ze in de onderzoeken als autonome ontwikkelingen.

Omdat het nieuwe hoogspanningsstation moet aansluiten op de bestaande of nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding, heeft de locatiekeuze voor het station een belangrijk raakvlak met de nieuwe verbinding tussen Diemen en Ens. Daarom hebben we de locatie voor het nieuwe hoogspanningsstation Almere-Zeewolde ook als onderdeel van deze verkenning onderzocht.



Figuur 2.4 Referentiebeeld 150-380 kV hoogspanningsstation

Onderzoek mogelijkheid verplaatsing bestaande 380 kV-verbinding Almere

Naast de projectdoelstellingen van TenneT heeft de gemeente Almere de wens geuit om de huidige 380 kV-verbinding door bestaande woongebieden in Almere, te verplaatsen. Het ministerie van KGG heeft in het kader van de opwaardering van de bestaande 380 kV-verbinding het gemeentebestuur van Almere toegezegd om bij een toekomstige verzwaaring van het hoogspanningsnet ook de mogelijkheden te onderzoeken om de 380 kV-verbinding, die in Almere over circa zestien kilometer door stedelijk gebied loopt, te verplaatsen of ondergronds te verplaatsen (verkabelen). Als onderdeel van de verkenning voor een nieuwe verbinding hebben we ook dit onderzocht. Het onderzoek is nader toegelicht in de notitie 'Onderzoek uitplaatsing bestaande verbinding door Almere' (bijlage II).

2.3 Hoe wordt een voorkeursalternatief gekozen en wat legt dit vast?

Met welke stappen gaan we van deze IEA naar het voorkeursalternatief?

Rond de zomer van 2024 bespreken TenneT en het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) de informatie uit de IEA met de regionale overheden. Gemeenten en provincies worden op zowel ambtelijk als bestuurlijk niveau betrokken. TenneT en het ministerie van KGG vragen, op basis van deze IEA en de onderliggende onderzoeken, aan de regionale overheden om advies over de beste locaties voor de nieuwe hoogspanningslijn en hoogspanningsstations. Dit advies kan gezamenlijk zijn als de regionale overheden het eens zijn, maar meerdere adviezen zijn ook mogelijk. De adviezen en rapporten gaan vervolgens naar de ministers van KGG en VRO (Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening). De ministers gebruiken deze informatie om een afgewogen keuze te maken voor een voorkeursalternatief (VKA).

Als het regio-advies overeenkomt met de oplossingsruimte van de IEA en alle overheden hiermee instemmen, zijn de ministers van plan dit advies over te nemen. Bij afwezigheid van een eenduidig en realistisch advies beslissen de ministers zelf op basis van de IEA. TenneT voert, voordat het concept VKA definitief wordt, aanvullend op de eerder uitgevoerde 'globale' berekening nog laatste aanvullende netberekeningen uit. Deze ter controle of het knelpunt met het voorgestelde voorkeursalternatief wordt opgelost en of de kwaliteit en stabiliteit van het net gegarandeerd blijven. Deze berekeningen kunnen pas na het regio-advies plaatsvinden, omdat er voor de berekeningen een specifiek model nodig is waarin onder andere de nieuwe stationslocaties verwerkt zijn. Het resultaat wordt uiteindelijk vastgelegd in de ontwerp-voorkeursbeslissing.

De voorkeursbeslissing vormt de derde stap in de projectprocedure onder de Omgevingswet (zie figuur 2.4). In de eerste helft van 2025 ligt de ontwerp-voorkeursbeslissing samen met het plan-MER en de IEA ter inzage. De commissie voor de milieueffectrapportage beoordeelt of het plan-MER voldoende informatie biedt voor het kiezen van een voorkeursalternatief. Iedereen kan dan een zienswijze indienen. Deze zienswijzen en adviezen worden beantwoord en meegenomen naar de volgende fase.

Wat legt de minister vast in de voorkeursbeslissing?

De voorkeursbeslissing legt het voorkeursalternatief vast en licht het toe. In deze beslissing staan de resultaten van de uitgevoerde verkenning, hoe is omgegaan met mogelijke oplossingen die tijdens het proces zijn aangedragen, en de adviezen van betrokken partijen en deskundigen. De beslissing beschrijft ook hoe de participatie is verlopen, waarbij burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen zijn betrokken.

Het voorkeursalternatief combineert het voorkeurstracé van de hoogspanningsverbinding met de voorkeurslocaties voor de hoogspanningsstations bij Lelystad en in de regio Almere-Zeewolde. Hoewel het alternatief nog niet exact vastlegt waar de nieuwe verbinding en stations komen, geeft het wel aan welke route de nieuwe verbinding volgt (bijvoorbeeld welke -delen van- corridors) en op welke zoeklocaties de stations worden ingepast. De exacte locaties van de masten zijn nog niet bepaald. De route van de nieuwe hoogspanningsverbinding wordt vastgelegd met een referentielijn en schuifruimte daaromheen. Rond deze

lijn geldt een belemmerde strook van 35 meter aan beide zijden, waar geen andere ontwikkelingen toegestaan zijn. De magneetveldzone strekt zich uit tot ongeveer 65 meter aan beide zijden.

Welke stappen volgen na de voorkeursbeslissing?

Zodra een voorkeursalternatief is vastgesteld, begint de planuitwerkingsfase (in de zomer van 2025). Tijdens deze fase werken we het voorkeursalternatief uit tot een concreet ontwerp voor de nieuwe verbinding en de bijbehorende hoogspanningsstations. We bepalen precies waar de lijn komt te lopen, waar de masten geplaatst worden en welke maatregelen nodig zijn voor de landschappelijke inpassing en om nadelige effecten in de omgeving te voorkomen of te beperken. Ook kijken we welke compensatie nodig is, bijvoorbeeld voor het gebruik van grond voor de masten of ruimtebeslag in natuurgebieden.

De referentielijn en de schuifruimte voor het voorkeurstracé zijn het startpunt van de planuitwerkingsfase. Het projectteam zoekt samen met belanghebbenden naar de optimale lijn binnen de schuifruimte. Dit gebeurt op basis van nader onderzoek, ontwerp en participatie. In gesprekken met alle belanghebbenden, zoals bewoners, bedrijven en vertegenwoordigersvertegenwoordiging van belangen vanuit bijvoorbeeld scheepvaart, recreatie en natuur worden de plannen verder uitgewerkt. Net als in de verkenningsfase voeren we tijdens de planuitwerkingsfase diverse onderzoeken uit op alle thema's: techniek, toekomstvastheid, ruimtelijke kwaliteit, kosten, omgeving en milieu. Om de effecten op milieu en omgeving locatiespecifieker in kaart te brengen en goede landschappelijke inpassing en mitigerende en compenserende maatregelen te bepalen, stellen we een gedetailleerd milieueffectrapport (project-MER) op.

Aan het einde van de planuitwerkingsfase stellen we het projectbesluit en de hoofdvergunningen op, die nodig zijn voor de realisatie van het project. Het ontwerp-projectbesluit en de ontwerp-vergunningen worden ter inzage gelegd, zodat iedereen weer de mogelijkheid krijgt om zienswijzen in te dienen. Na de publicatie van het definitieve projectbesluit kunnen belanghebbenden bezwaar maken en in beroep gaan bij de Raad van State.



Figuur 2.5 Stappen in de projectprocedure voor de nieuwe hoogspanningsverbinding Diemen-Ens

2.4 Context: meervoudige ruimteclaim, ontwikkelingen en raakvlakken

De ruimte in Nederland is schaars en de druk op die schaarse grond blijft toenemen. Zowel op rijks- als regionaal niveau spelen veel opgaven met een ruimteclaim binnen het onderzoeksgebied voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding. Deze verschillende opgaven en functies concurreren vaak om dezelfde ruimte. De keuze voor een voorkeustracé voor de nieuwe hoogspanningsverbinding kan ten koste gaan van ruimte voor andere belangrijke projecten. Het is een complexe puzzel die op provinciaal en nationaal niveau moet worden opgelost: waar zetten we de schaarse ruimte voor in? Deze IEA en de onderliggende effectenstudies laten zien waar de invloed op de ruimte voor andere opgaven het grootst is. Zo kunnen besluitvormers rekening houden met deze factoren bij het maken van hun afwegingen.

Kaders en opgaven

Verschillende beleidskaders geven globale richtlijnen voor de verdeling van de ruimte en beschrijven de bijbehorende opgaven die er zijn. Deze kaders geven richting en schetsen de opgaven, maar maken geen harde keuzes over 'wat mag waar komen'. Besluitvormers moeten binnen deze context zorgvuldige afwegingen maken voor elk van de opgaven.

Relevante kaders en opgaven:

- Strategische Agenda Flevoland (SAF). De agenda geeft een gezamenlijk perspectief van Rijk en regio op het ruimtegebruik in Flevoland. Het benadrukt de opgaven in de fysieke leefomgeving die er in Flevoland spelen en hoe Rijk en regio die samen willen aanpakken. Bijvoorbeeld woningbouw, bereikbaarheidseffecten daarvan en benodigde capaciteitsuitbreiding van weg en spoor. Ook relevant zijn de voedselvoorziening (landbouwgebied) en veeteelt (IJsseldelta);
- Nationale Omgevingsvisie Extra (NOVEX). Hierin brengen provincies alle ruimtelijke opgaven uit de Nationale Programma's samen (met focus op 2030) en wordt met oog voor de decentrale opgaven de inpassing bekeken in de schaarse ruimte. Er zijn in Nederland 16 aandachtsgebieden geformuleerd (NOVEX-gebieden), drie ervan liggen binnen het zoekgebied voor de nieuwe 380 kV- verbinding:
 - Lelylijn, een snelle spoorverbinding tussen Noordelijk-Nederland en de Randstad;
 - woningbouwlocatie Metropoolregio Amsterdam (MRA)-Oost, in het kader van het MIRT-onderzoek aangeduid als de Amsterdam Bay Area. Dit is een gebiedsontwikkeling tussen Amsterdam-Oost/IJburg en Almere, inclusief een metroverbinding (IJmeerverbinding) tussen Diemen Zuid en Almere (via IJburg). Onderdeel van Almere Bay Area, is de grootschalige woningbouwlocatie Almere Pampus, die ruimte moet bieden aan 30.000 woningen;
 - NOVEX-gebied regio Zwolle, met daarin de toekomstige woningbouwopgave bij (en uitbreiding van) Reeve (zie verstedelijkingsstrategie regio Zwolle, genaamd 'Warme harten in een klimaatadaptieve delta');
 - ook buiten de NOVEX-gebieden zijn er diverse woningbouwopgaven, en concrete en minder concrete woningbouwplannen in en om Almere, Lelystad, Zeewolde, Dronten en Kampen.
- RRAAM, Rijk-regioprogramma Amsterdam-Almere-Markermeer. RRAAM gaat over de integrale ruimtelijke ontwikkeling van de noordelijke Randstad;
- Programma Mooi Nederland stelt ruimtelijke kwaliteit centraal bij de ruimtelijke implicaties van de maatschappelijke opgaven in Nederland. Het programma heeft als doel om voor de diverse nationale opgaven (op het gebied van bijvoorbeeld natuur, stikstofreductie, waterkwaliteit, biodiversiteit, werkgelegenheid en wonen) perspectief te bieden op oplossingen met ruimtelijke kwaliteit en samenhang tussen de opgaven;
- Natuurontwikkelingsprojecten en -programma's: Oostvaardersoever, Nieuwe Natuur Schokland, Nationaal Park Nieuwland en verschillende projecten in het kader van de Kaderrichtlijn Water en de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW), in onder meer de Zuidelijke Randmeren en het Ketelmeer;
- Programma Ruimte voor defensie: defensie zoekt naar ruimte binnen Nederland. Fysieke ruimte zoals kazernes en oefengebieden. Maar ook (milieu)ruimte om bijvoorbeeld te kunnen varen, vliegen en rijden binnen passende normen. Defensie heeft in 2023 een NRD gepubliceerd waarin een groot aantal zoeklocaties is aangewezen, ook binnen het zoekgebied voor 380 kV Diemen-Ens.

Binnen deze context speelt het project 380 kV Diemen-Ens. Ook dit project vraagt ruimte. Tijdens de verkenning en planuitwerking werken we de ontwikkeling van de hoogspanningsverbinding integraal uit en wegen we deze zorgvuldig af binnen de geschetste context. Het is daarbij niet mogelijk om vanuit het project de complete 'ruimtelijke puzzel' op te lossen, maar we houden continu de context in beeld. We duiden de

invloed van de nieuwe 380 kV- verbinding op andere opgaven, zoals woningbouw, en geven dit mee aan de besluitvormers. Paragrafen 4.4 en 5.5 gaan hier nader op in. In de planuitwerkingsfase onderzoeken we ook mogelijkheden om opgaven te combineren of te koppelen.

Voor de effectstudies plan-MER en ruimtelijke kwaliteit brengen we alle autonome ontwikkelingen en raakvlakken met andere opgaven in kaart. Dit maakt de effecten van het project op bestaande en toekomstige waarden en functies inzichtelijk. In de MKPB en het plan-MER is een actueel en volledig overzicht opgenomen van alle relevante ontwikkelingen voor deze planfase, zowel zekere als minder zekere.

Lelylijn en bestaande verbinding Almere

Voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen-Ens zijn twee specifieke ontwikkelingen als vraagstuk of randvoorwaarde meegegeven en uitgediept:

- naast de projectdoelstellingen van TenneT voor het realiseren van een nieuwe 380 kV-verbinding, heeft de gemeente Almere de wens geuit om **de huidige 380 kV-verbinding door bestaande woongebieden in Almere te verplaatsen**. Het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) heeft in het kader van de opwaardering van de bestaande 380 kV-verbinding een toezegging gedaan aan het gemeentebestuur van Almere. Als onderdeel van het project is in de 'Notitie onderzoek uitplaatsing bestaande verbinding Almere' gekeken naar de mogelijkheden tot uitplaatsing van deze bestaande verbinding. De uitkomsten van deze notitie zijn meegenomen in deze IEA (hoofdstuk 4 en 5);
- om de eventuele komst van een nieuwe en snelle spoorverbinding tussen Noord-Nederland en de Randstad via **de Lelylijn** niet te belemmeren, is bij het uitwerken en onderzoeken van het (parse) alternatief langs de A6 een scenario in beeld gebracht waarin, behalve een nieuwe 380 kV-verbinding, ook de Lelylijn wordt aangelegd en in gebruik genomen. Dit is uitgewerkt in de 'Notitie raakvlak Lelylijn' die als input dient voor de IEA. De conclusies komen terug in hoofdstuk 4 en 5.

3. Onderzoeksalternatieven voor tracés en hoogspanningsstations

In de verkenning hebben we verschillende **onderzoeksalternatieven** voor het nieuwe hoogspanningstracé en **locatiealternatieven** voor de nieuwe hoogspanningsstations onderzocht. Deze **onderzoeksalternatieven** zijn globale alternatieve routes tussen de hoogspanningsstations Diemen en Lelystad (deelgebied zuid) en tussen Lelystad en Ens (deelgebied noord). De basisroutes hebben we gepresenteerd in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). Voor de onderzoeken zijn de routes vertaald naar corridors, waarbinnen we de onderzoeken hebben uitgevoerd. Paragraaf 3.1 geeft een toelichting op de corridors en hoe we deze hebben toegepast in de onderzoeken.

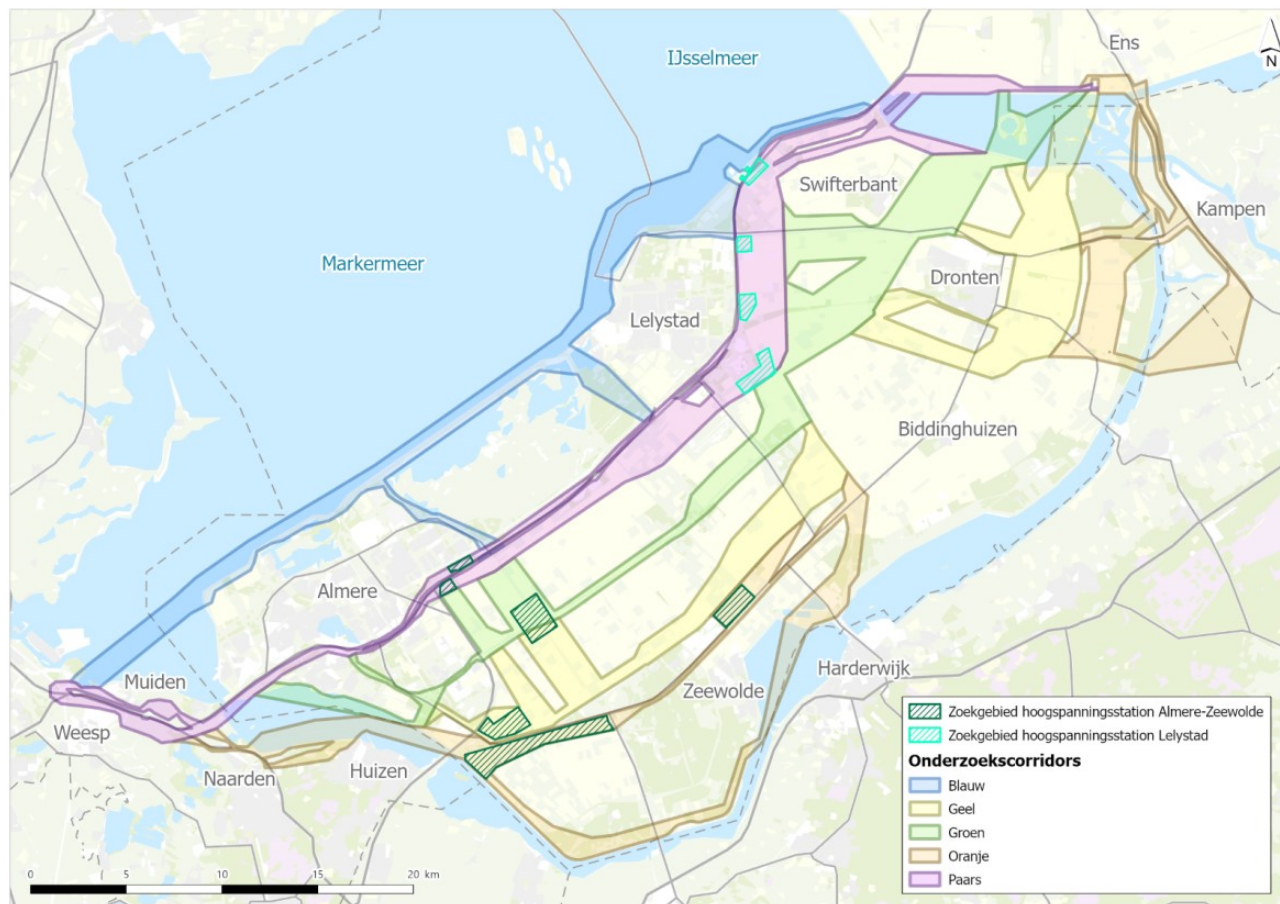
Voor de hoogspanningsstations hebben we **locatiealternatieven** uitgewerkt op basis van de zoekgebieden uit de NRD. Dit is verder toegelicht in paragraaf 3.2. Het alternativedocument geeft een nadere uitleg over hoe de onderzoeksalternatieven en locatiealternatieven tot stand zijn gekomen. Paragraaf 3.3 beschrijft kort hoe we van de verschillende tracés en stationslocaties tot één integraal voorkeursalternatief zijn gekomen.

Om de tekst leesbaar te houden gebruikt deze IEA daar waar passend de volgende begrippen:

- *tracés (in plaats van uitgewerkte onderzoeksalternatieven voor het nieuwe hoogspanningstracé);*
- *stationslocaties (in plaats van uitgewerkte locatiealternatieven voor de nieuwe hoogspanningsstations).*

3.1 Tracés voor de nieuwe hoogspanningsverbinding

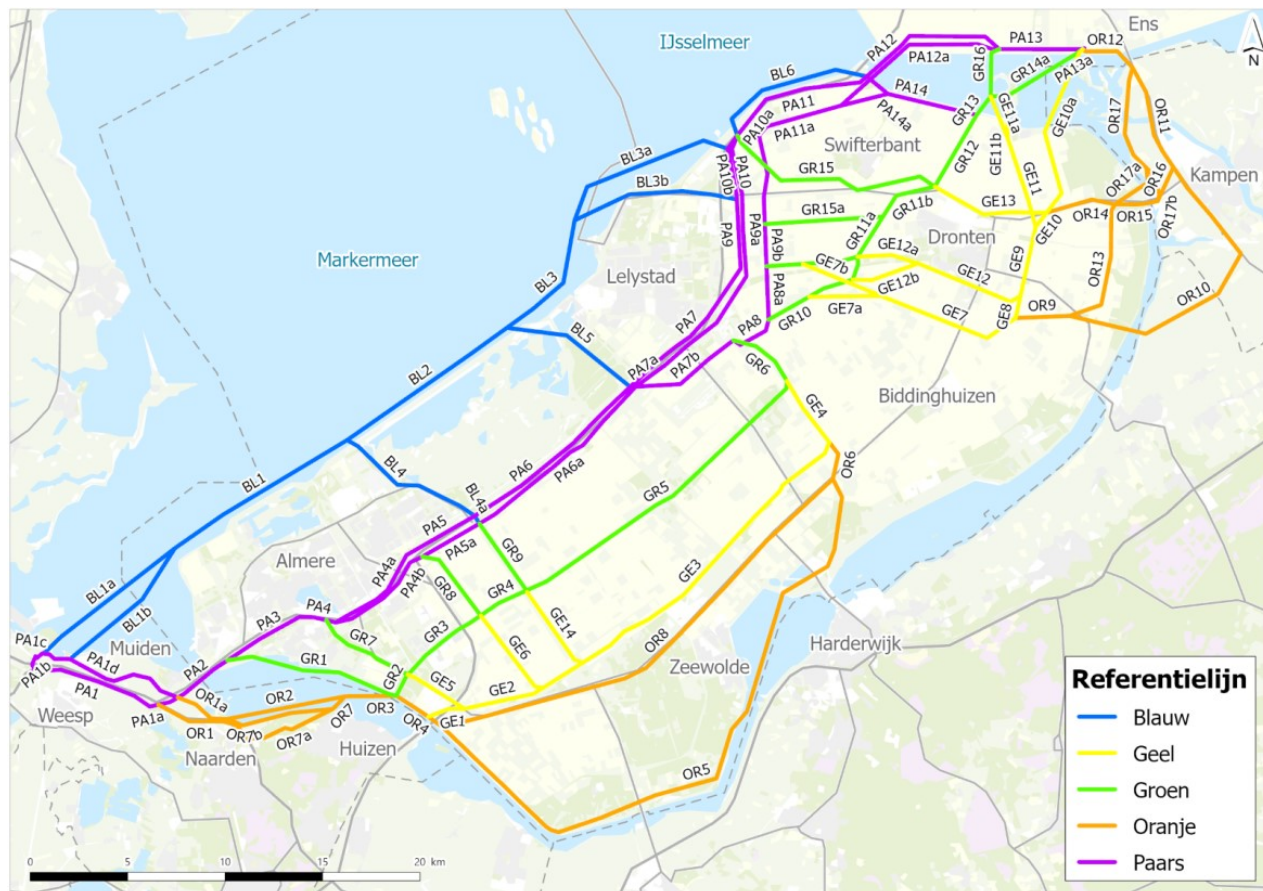
We hebben de tracés uitgewerkt met corridors (zie figuur 3.1). Corridors geven de fysieke ruimte in het zoekgebied aan waarbinnen we onderzoeken wat mogelijk is voor een tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding. De breedte van de corridors varieert. Op veel plekken is de corridor breder, zodat we goed kunnen onderzoeken wat wel en niet mogelijk is. Op sommige plekken is de corridor smal, omdat we zeker weten dat een nieuwe hoogspanningsverbinding daarbuiten niet haalbaar is, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van een snelweg of veel woonbebouwing.



Figuur 3.1 Alle corridors, die de alternatieve routes vormen tussen de hoogspanningsstations Diemen en Lelystad en tussen de hoogspanningsstations Lelystad en Ens

Voor de onderzoeken hebben we referentielijnen in de corridors gekozen (zie figuur 3.2), ten minste één per corridor en soms meerdere. Deze referentielijnen zijn representatieve routes voor de nieuwe hoogspanningsverbinding binnen de corridor, maar ze vormen nog niet per definitie de definitieve route. De referentielijnen dienen als uitgangspunt voor het onderzoeken van de effecten. Binnen de corridor onderzoeken we welke schuifruimte er is voor de referentielijn en waar deze tot de minste negatieve effecten leidt. Voor het voorkeursalternatief leggen we uiteindelijk een geoptimaliseerde referentielijn met schuifruimte vast. De definitieve locatie bepalen we pas in de planuitwerkingsfase.

Voor de leesbaarheid gebruiken we in deze IEA in het vervolg het begrip tracé. Een tracé is een uitgewerkt onderzoeksalternatief voor de nieuwe hoogspanningsverbinding en bestaat uit een corridor met één of meerdere referentielijnen.



Figuur 3.2 Alle referentielijnen binnen de corridors, die het uitgangspunt vormen voor de effectstudies

De referentielijnen zijn opgebouwd uit deeltracés die aangeduid worden met kleur en nummer, bijvoorbeeld GR1 voor het eerste groene deeltracé. Een referentielijn bestaat uit een complete route van hoogspanningsstation tot hoogspanningsstation, via verschillende deeltracés. De naam van een referentielijn is opgebouwd uit drie onderdelen:

- het deelgebied: dit kan deelgebied zuid zijn (tussen hoogspanningsstation Diemen en hoogspanningsstation Lelystad) of deelgebied noord (tussen hoogspanningsstation Lelystad en hoogspanningsstation Ens);
- de kleur van het onderzoeksalternatief: één van de vijf kleuren; blauw, paars, groen, geel of oranje;
- nummering van varianten: soms onderzoeken we meerdere varianten van dezelfde basisroute, bijvoorbeeld omdat er twee referentielijnen binnen een corridor liggen. Daarnaast maken we onderscheid in stationslocaties en varianten op deeltracé-niveau. Hiervoor gebruiken we in de naam een toevoeging met nummer (-1, -2) of letter (a/b/c).

Figuren 3.3 en 3.4 (op de volgende pagina's) tonen de onderzochte tracés (de samengestelde referentielijnen) op de kaart voor deelgebied zuid en deelgebied noord. De figuur laat de tracés schematisch zien, zoals bijvoorbeeld in een metrokaart. De exacte ligging van de lijnen heeft in deze figuur geen betekenis. Bij het lezen van de volgende hoofdstukken is het handig om deze figuren geprint of op een apart scherm erbij te houden. Zo wordt duidelijk waar de effectbeschrijving naar verwijst. Kaarten per tracé zijn apart opgenomen in de bijlage van het plan-MER.

Deeltracés

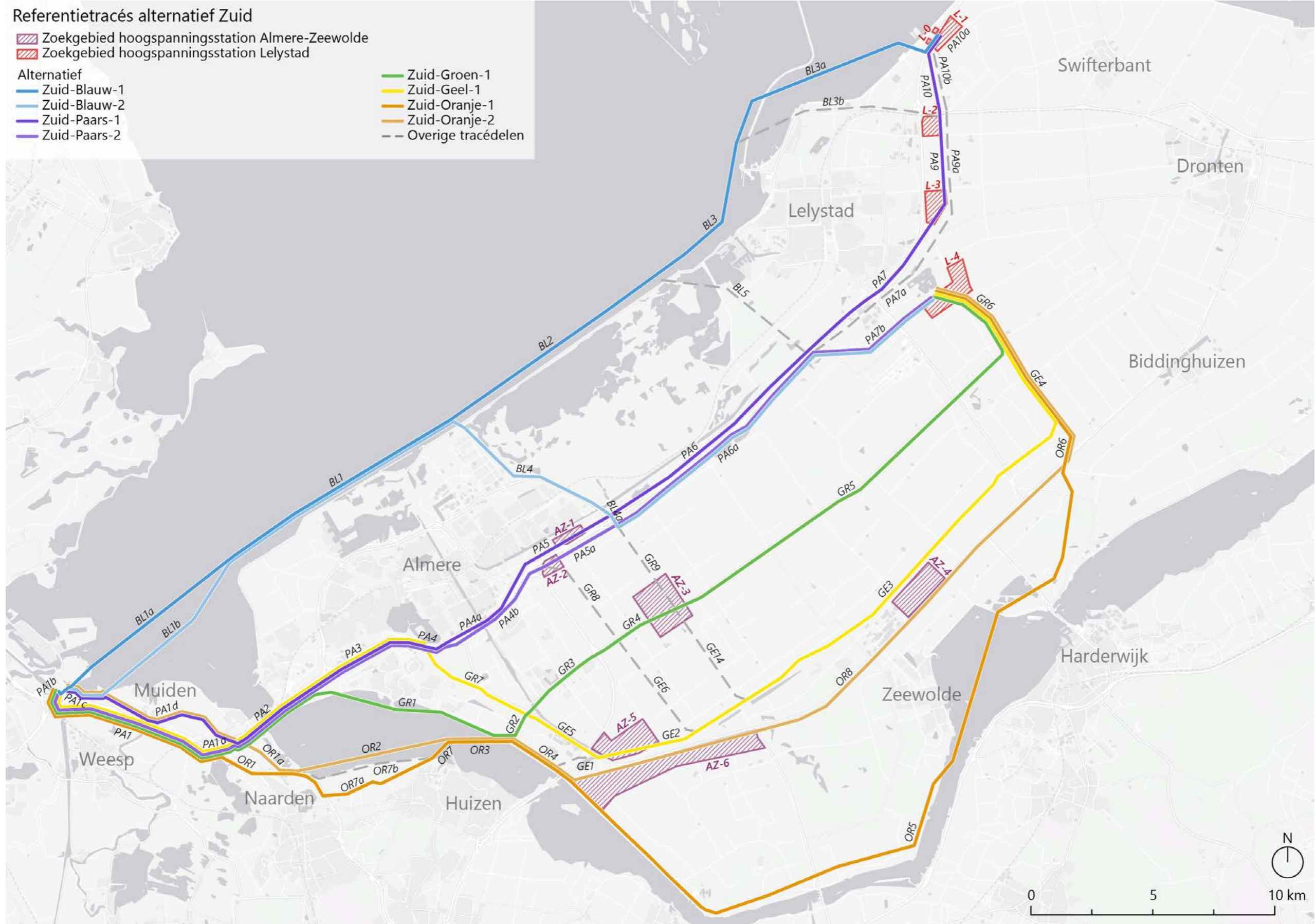
Bij het samenstellen van een voorkeursalternatief is het mogelijk om verschillende gedeeltes van tracés met elkaar te combineren en op elkaar te laten aansluiten. Daarom is het belangrijk om in beeld te brengen in welke deeltracés effecten optreden of bepaalde belangen worden geschaad. In de effectbeschrijving en -beoordeling voor de verschillende thema's is daarom gekeken naar de tracés als geheel, maar ook naar locatiespecifieke effecten. Wanneer het effect zich duidelijk voordoet op een specifieke locatie, dan is dit gekoppeld aan het bijbehorende deeltracé.

Sommige deeltracés komen in meerdere tracés voor, vooral de deeltracés die de aansluitingen vormen met de hoogspanningsstations. Daarnaast zijn er verbindende deeltracés tussen de tracés die geen onderdeel uitmaken van één van de referentielijnen. Dit komt omdat we per 'basiskleur' maximaal twee complete referentielijnen onderzoeken. De losse deeltracés, die geen onderdeel zijn van een referentielijn, hebben we wel onderzocht in de verschillende effectenstudies. Deze kunnen alsnog onderdeel uitmaken van het voorkeursalternatief, bijvoorbeeld wanneer er een combinatie gemaakt wordt van twee of meer tracés.

Bijlage I bevat het overzicht van de opbouw van elk tracé uit deeltracés.

Referentietracés alternatief Zuid

-  Zoekgebied hoogspanningsstation Almere-Zeewolde
-  Zoekgebied hoogspanningsstation Lelystad
- Alternatief
-  Zuid-Blauw-1
-  Zuid-Blauw-2
-  Zuid-Paars-1
-  Zuid-Paars-2
-  Zuid-Groen-1
-  Zuid-Geel-1
-  Zuid-Oranje-1
-  Zuid-Oranje-2
-  Overige tracédelen



Figuur 3.3 Overzichtskaat tracés deelgebied zuid



Figuur 3.4 Overzichtskaart tracés deelgebied noord



3.2 Stationslocaties voor nieuwe hoogspanningsstations

De stationslocaties zijn de alternatieve zoekgebieden voor de uitbreiding of nieuw te realiseren hoogspanningsstations nabij Lelystad en Almere-Zeewolde (verder kort aangeduid met 'stationslocaties'). Voor de effectbeoordeling in deze fase is vooral de omvang van de uitbreiding of het nieuwe hoogspanningsstation van belang om de (milieu)effecten te kunnen bepalen. Voor zowel het nieuwe hoogspanningsstation nabij Lelystad als het nieuwe hoogspanningsstation in de regio Almere-Zeewolde verwachten we een ruimtebeslag van 10 tot 15 hectare. Bij de uitbreiding van het bestaande hoogspanningsstation Lelystad gaat het om een kleiner ruimtebeslag van 2 tot 5 hectare, omdat we hierbij bepaalde bestaande onderdelen en infrastructuur kunnen gebruiken.

We onderzoeken verschillende stationslocaties. Voor de nieuwbouwopties bestaat elke locatie uit een **zoekgebied** met daarin een **referentievlak** van vijftien hectare. Dit ruimtebeslag is een maximaal (worst case) scenario en kan bij nadere uitwerking mogelijk worden verkleind. Het referentievlak gebruiken we als uitgangspunt voor de effectbeschrijving en -beoordeling. Het referentievlak voor een nieuw hoogspanningsstation ligt nog niet vast en heeft schuifruimte binnen het zoekgebied. De uitkomsten van de effectenstudies kunnen aanleiding zijn om binnen het zoekgebied een andere locatie voor het hoogspanningsstation te onderzoeken. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren als uit onderzoek blijkt dat een hoogspanningsstation in het oorspronkelijke referentievlak de aanwezige en toekomstige functies of waarden in het gebied ernstig nadelig beïnvloedt. De conclusies van deze IEA gaan hier nader op in. Voor het locatiealternatief met uitbreiding van het bestaande hoogspanningsstation bij Lelystad hebben we schetsmatig mogelijkheden onderzocht; door de zeer beperkte ruimte is hier geen schuifruimte.

De korte verbindingen tussen tracés en stationslocaties zijn in deze fase nog niet ontworpen. Deze verbindingen leiden ook tot effecten, maar vormen geen grote risico's voor maakbaarheid of vergunbaarheid. We hebben de zoekgebieden voor de stationslocaties zo gekozen dat de afstand tot de tracés beperkt is. Daarnaast zijn de zoekgebieden groot genoeg om in de volgende fase varianten voor de aansluiting en een goede inpassing te onderzoeken. Aangezien de aansluitingen in deze fase niet bepalend zijn voor de afwegingen, volstaat het om aandachtspunten hiervoor in beeld te brengen als context voor de afweging (zie paragraaf 5.4).

3.2.1 Uitbreiding van, of een nieuw, hoogspanningsstation Lelystad

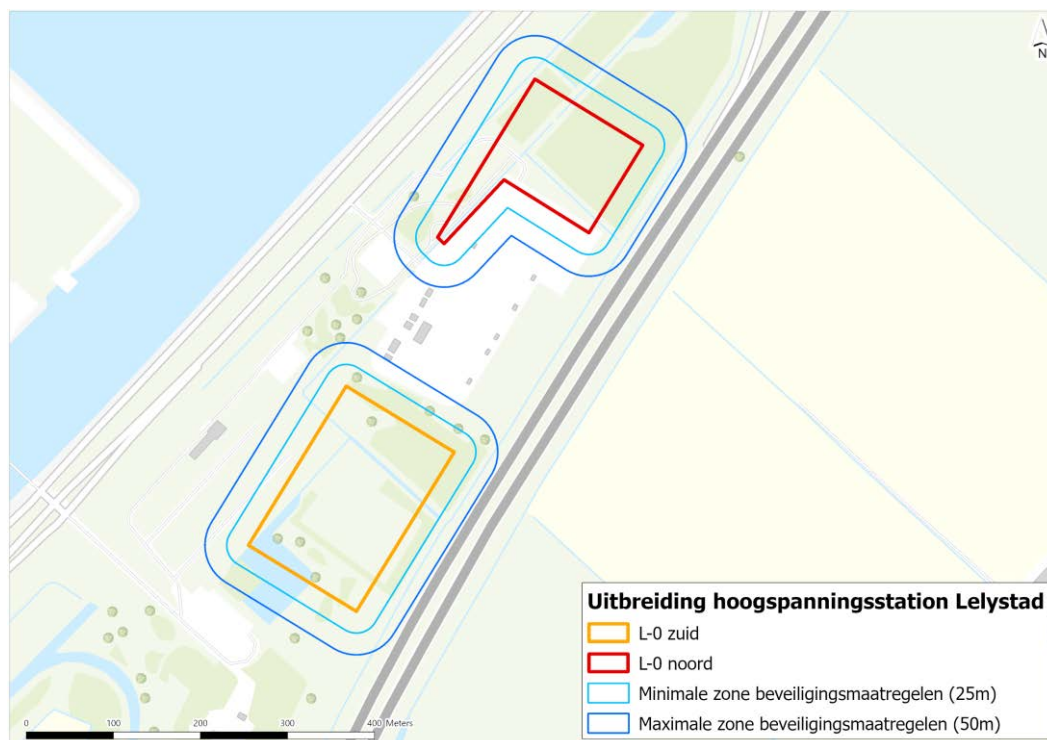
Binnen de perceelgrenzen van het bestaande hoogspanningsstation in Lelystad is de beschikbare ruimte voor de aansluiting van de nieuwe hoogspanningsverbinding waarschijnlijk onvoldoende. Het station ligt ingeklemd tussen de IJsselmeerdijk en de snelweg A6, waardoor de ruimte beperkt is. Bovendien heeft TenneT deze ruimte ook nodig voor andere geplande ontwikkelingen. We onderzoeken daarom tijdens de verkenning de haalbaarheid van de uitbreiding van het bestaande hoogspanningsstation.

NB: In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is uitbreiding op het bestaande station niet als te onderzoeken alternatief opgenomen. Daar is aangegeven dat uitbreiding niet inpasbaar is. Bij nadere uitwerking bleek dat een maatwerkoplossing mogelijk toch technisch inpasbaar is. Daarom is deze locatie toegevoegd aan het

onderzoek en integraal meegenomen in de effectenstudies en deze IEA.

Figuur 3.5 toont het referentievlak waarin we zoeken naar de inpassing van de benodigde voorzieningen voor aansluiting op het bestaande hoogspanningsstation (L-0). Dit vlak bestaat uit twee delen, aangeduid met een rood en oranje kader. Het zuidelijke vlak is te klein om alle benodigde voorzieningen volledig in te passen; voor het noordelijke vlak is het zeer onzeker of de voorzieningen passen. Daarom onderzoeken we de mogelijkheden voor aansluiting met gebruik van beide vlakken. Rond de twee delen hebben we zones aangegeven (minimaal en maximaal), waarbinnen we de noodzakelijke beveiligingsmaatregelen moeten realiseren, zoals het hekwerk, camera's of aarden wallen.

Gezien het risico dat de inpassing op de bestaande locatie niet haalbaar is, onderzoeken we tegelijkertijd de realisatie van een nieuw station. Hiervoor hebben we vier locatiealternatieven (L-1 tot L-4, zie figuur 3.6) voor nieuwbouw onderzocht. Het alternativedocument geeft een nadere toelichting op de totstandkoming van deze locatiealternatieven. Ook bij de bouw van een nieuw hoogspanningsstation in Lelystad moet ten minste ook een deel van het bestaande 380 kV-station gehandhaafd blijven, zoals de verbinding met de Maximacentrale en het naastgelegen 150 kV-station.



Figuur 3.5 Referentievlak (twee delen in oranje/rood) onderzoek mogelijkheden uitbreiding bestaand hoogspanningsstation Lelystad



Figuur 3.6 Zoekgebieden en referentievlakken nieuw hoogspanningsstation Lelystad

Aansluiting nieuw hoogspanningsstation Lelystad op het hoogspanningsnet

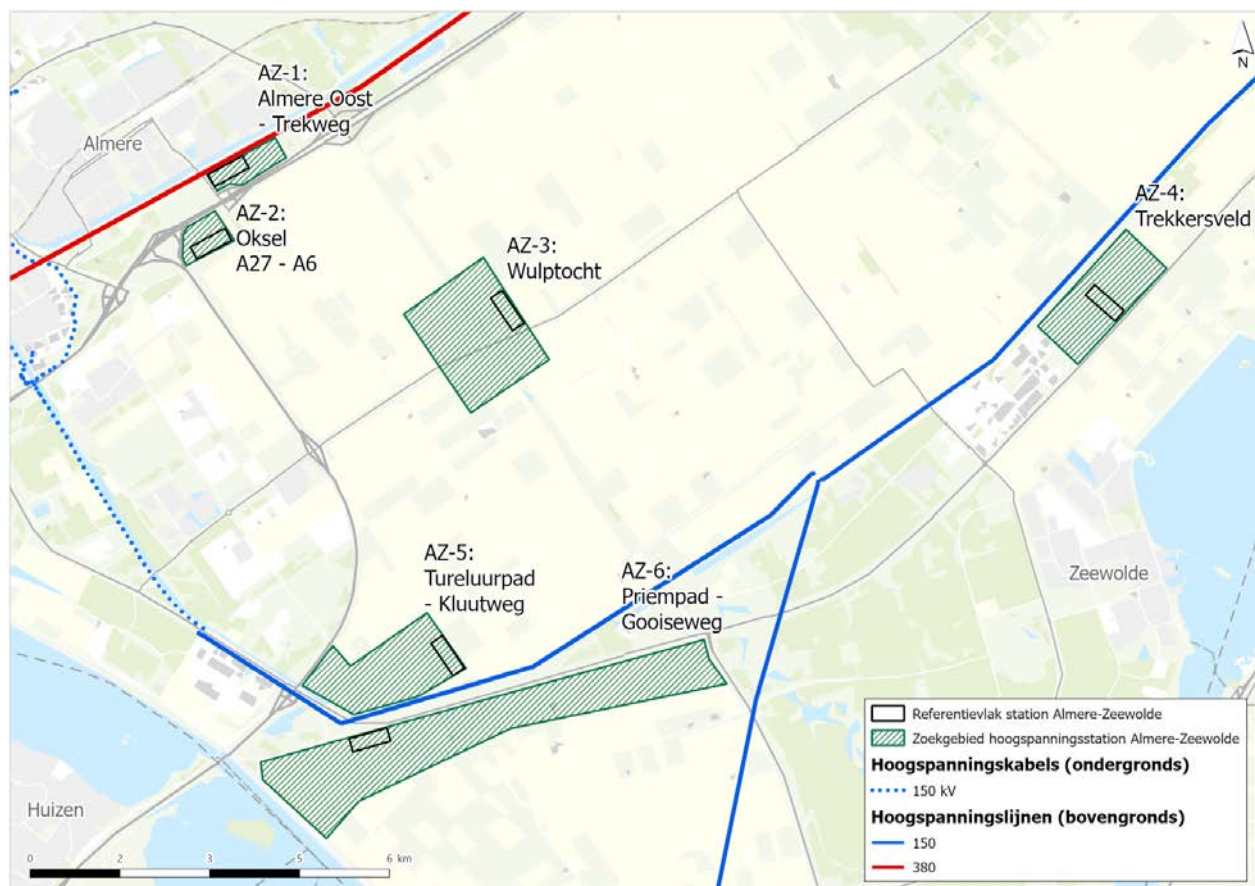
Ook bij nieuwbouw van een 380 kV-station bij Lelystad moet ten minste een deel van het bestaande 380 kV-station in stand blijven. Bij een nieuwe stationslocatie (L-1, L-2, L-3 of L-4) is een verbinding tussen het bestaande 380 kV-station en de nieuwbouw nodig. Daarnaast moeten we de bestaande 380 kV-verbinding aansluiten op de nieuwbouw of uitbreiding. Omdat de bestaande 380 kV-verbinding al verbonden is met het bestaande hoogspanningsstation, ligt het voor de hand om deze bestaande verbinding te gebruiken voor de aansluiting tussen het bestaande 380 kV-station en de nieuwbouw of uitbreiding. De nieuwe verbinding hoeft dan alleen verbonden te worden met de nieuwe stationslocatie.

Locaties L-1, L-2 en L-3 liggen vlakbij de bestaande 380 kV-verbinding. Hierdoor zijn de nieuwe verbindingen kort en nemen ze weinig fysieke ruimte in. Dit beperkt ook de invloed op de omgeving. Locatie L-4 ligt op grotere afstand van de bestaande verbinding: hemelsbreed ca. 2 kilometer met daartussen Natuurpark Lelystad. Het aansluiten van deze bestaande verbinding heeft hier mogelijk meer invloed op de omgeving. De details hiervan vind je in hoofdstuk 6.4 van de Technische Beoordeling.

3.2.2 Nieuw hoogspanningsstation Almere-Zeewolde

Om de energiedoelen van de regionale energiestrategie (RES) en de snelle elektrificatie in de Flevopolder te behalen, is het noodzakelijk om het regionale elektriciteitsnet (150 kV-net) in Flevoland op de middellange termijn (circa 2030) te versterken. Hiervoor komt er een extra koppeling met het 380 kV-net, waardoor het

150 kV-net in twee deelnetten (pockets) wordt verdeeld. Dit zorgt ervoor dat het transport tussen noordelijk en zuidelijk Flevoland via het 380 kV-net kan verlopen, wat extra ruimte op het 150 kV-net oplevert voor bijvoorbeeld nieuwe klantaansluitingen zoals bedrijven en zonneparken. Een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation in de omgeving van Almere/Zeewolde maakt dit mogelijk. Voor dit station zijn zes locatiealternatieven onderzocht (zie figuur 3.7).



Figuur 3.7 Zoekgebieden en referentievlakken nieuw 150/380 kV-hoogspanningsstation Almere-Zeewolde

Aansluiting nieuw hoogspanningsstation Almere-Zeewolde op het hoogspanningsnet

Het nieuwe 150/380 kV-hoogspanningsstation moet worden aangesloten op het landelijke 380 kV-net. Dit kan ofwel via de bestaande 380 kV-verbinding tussen Diemen en Lelystad of via de nieuw te bouwen 380 kV-verbinding. De locatiekeuze hangt dus samen met de keuze voor het hoogspanningstracé tussen Diemen en Lelystad. Locaties AZ-1 en AZ-2 kunnen worden verbonden met de paarse tracés of de bestaande verbinding, AZ-3 sluit aan op het groene tracé en AZ-4 tot en met AZ-6 kunnen met de gele of oranje tracés worden gecombineerd. Paragraaf 5.4 geeft een volledig overzicht van de mogelijke koppelingen van de verschillende stationslocaties voor hoogspanningsstation Almere-Zeewolde met de bestaande en nieuwe verbindingen.

De referentievlakken voor de stationslocaties zijn strategisch zodat alleen zeer korte verbindingen naar de nieuwe hoogspanningstracés nodig zijn. Dit beperkt de benodigde fysieke ruimte en effecten. Locaties AZ-1 en AZ-2 kunnen ook aansluiten op de bestaande verbinding. Voor locatie AZ-1 is hiervoor een zeer korte verbinding nodig, terwijl voor AZ-2 een verbinding van ongeveer één kilometer nodig is. Hoofdstuk 6.3 van de technische beoordeling beschrijft uitgebreid hoe de benodigde verbindingen op station Almere-Zeewolde worden aangesloten.

3.3 Van onderzoeken voor tracés en stationslocaties naar één VKA

De onderzoeken in het plan-MER en de diverse effectenstudies zijn uitgevoerd voor de tracés in de deelgebieden zuid en noord, en apart voor de stationslocaties. Er zijn geen integrale alternatieven onderzocht die een tracé in deelgebied zuid, twee stationslocaties en een tracé in deelgebied noord combineren. Met de informatie uit deze IEA, en de onderliggende onderzoeken kunnen we per deelgebied en hoogspanningsstation een keuze maken. Deze keuzes vormen samen het voorkeursalternatief.

Het onderzoeken van integrale alternatieven is in deze verkenning niet haalbaar, maar ook niet nodig:

- met in totaal 11 zoeklocaties voor hoogspanningsstations, 17 tracés en ruim 100 deeltracés, zijn er honderden combinaties mogelijk. Het beoordelen van al deze combinaties als geheel is een zeer grote opgave en levert niet meer of betere beslisinformatie op dan het beoordelen van de losse onderdelen. Het is niet mogelijk om op voorhand een selectie van enkele integrale, representatieve alternatieven te maken, omdat de invloed grotendeels lokaal is en een selectie vooraf al een afweging van belangen vraagt;
- integrale alternatieven zijn in deze fase niet nodig: bijna alle effecten zijn locatie- specifiek. Dit betekent dat in een integraal alternatief de effecten van de tracés en stationslocaties naast elkaar staan, omdat ze op verschillende locaties optreden. Bij een integrale beschouwing is er nauwelijks sprake van extra cumulatieve effecten, anders dan het opsommen van de effecten van de delen.

Er zijn een paar uitzonderingen waar een integrale beschouwing van belang is:

- **niet alle combinaties van tracés en stationslocaties zijn mogelijk**
We kunnen sommige stationslocaties combineren met alle corridors, andere alleen met een deel. Uit de effectenstudies blijkt dat het realiseren van het tracé veel grotere risico's en effecten heeft dan het bouwen van het hoogspanningsstation. Daarom is het logisch om eerst een tracé te kiezen en daarna te bepalen welke stationslocaties daarbij het meest wenselijk zijn. Paragraaf 5.4 gaat hier dieper op in;
- **de aansluiting tussen de verbinding en de nieuwe hoogspanningsstations**
In deze fase is nog niet uitgewerkt hoe de verbinding tussen de nieuwe hoogspanningsstations en de hoogspanningsverbinding er precies uit komt te zien. Deze verbinding vraagt wel fysieke ruimte en leidt tot effecten. Om dit goed mee te wegen, is per stationslocatie in kaart gebracht wat technisch nodig is om een aansluiting op de verbinding te realiseren (zie deelrapport Techniek, hoofdstukken 6.3 en 6.4). Ruime zoekgebieden zijn meegenomen in de verschillende effectenstudies. Hierdoor zijn eventuele grote risico's en effecten voor zowel de locatie zelf, als de benodigde aansluiting voldoende in beeld;

- **ruimtelijke kwaliteit**

Een goede inpassing gaat niet alleen over de lokale inpassing, maar ook over de lange lijnen door het landschap. Het is belangrijk om ook naar het geheel te kijken. In de verkenning is dit ingevuld met het ruimtelijk kwaliteitskader aan de voorkant, als input voor de ontwikkeling van alternatieven, en door de tracés per deelgebied als geheel te beoordelen. In de planuitwerkingsfase volgt ook een landschapsvisie en -plan om hier verder invulling aan te geven;

- **functioneren van de verbinding binnen het elektriciteitsnet**

De effectiviteit van de nieuwe hoogspanningsverbinding hangt af van de integrale oplossing, een combinatie van tracés en stationslocaties. Kiezen we bijvoorbeeld in zowel deelgebied zuid als noord voor een heel lang tracé of meerdere ondergrondse delen, dan kan dit zorgen voor een te hoge weerstand voor de combinatie als geheel. Hierdoor blijft de stroom te veel via de bestaande verbinding lopen. Om dit te begrijpen, zijn indicatieve berekeningen uitgevoerd in de verkenning voor vijf integrale verbindingen. Deze geven een globaal beeld van risico's voor het functioneren in het elektriciteitsnet. Voor meer zekerheid en het komen tot een voorkeursbeslissing, is een gedetailleerde modellering en berekening nodig. Aangezien dit voor één integraal alternatief enkele maanden duurt, is het onrealistisch om dit voor veel alternatieven te doen. Daarom baseren we de integrale afweging op de indicatieve berekeningen en voeren we voor het concept voorkeursalternatief een volledige (controle) modellering uit voordat de ontwerp-voorkeursbeslissing wordt afgerond.

4. Integrale samenvatting resultaten

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de belangrijkste informatie over de tracés en stationslocaties. Paragraaf 4.1 begint met een toelichting op de beoordelingswijze in deze IEA. Paragraaf 4.2 geeft de belangrijkste informatie over de tracés en paragraaf 4.3 bespreekt de hoogspanningsstations Lelystad en Almere-Zeewolde. Het hoofdstuk eindigt met informatie over de invloed van de keuzes voor het tracé en de stationslocaties op andere opgaven en raakvlakken in het zoekgebied. Hierbij wordt ook gekeken naar de mogelijkheden voor het uitplaatsen van de bestaande verbinding in Almere en de raakvlakken met de Lelylijn.

Hoofdstuk 5 vertaalt deze informatie in een beschouwing en behandelt de vragen: ‘Wat zijn de bepalende afwegingen?’ en ‘Wat zijn de resterende reële opties voor het voorkeursalternatief?’. De onderliggende informatie vind je in hoofdstukken 6 tot en met 11 en in de achterliggende rapportages.

4.1 Beoordelingswijze in de integrale effectanalyse

De achtergrondrapporten gebruiken verschillende beoordelingsmethodieken en schalen om de effecten van de tracés en stationslocaties te duiden. Om deze effecten integraal vergelijkbaar te maken, vertaalt de IEA de verschillende methodieken naar een vierpuntsschaal. Tabel 4.1 bevat deze algemene beoordelingsschaal. Deze schaal wordt gebruikt voor de thema's techniek, toekomstvastheid, ruimtelijke kwaliteit en milieu. In elk van deze vier themahoofdstukken wordt de beoordelingsschaal specifiek verder toegelicht.

Score	Betekenis
	Onbeheersbaar risicoprofiel vanuit dit thema bezien
	Zeer hoog risicoprofiel of zeer sterk negatieve effecten vanuit dit thema bezien
	Hoog risicoprofiel of negatieve effecten vanuit dit thema bezien
	Neutraal, laag of zeer laag risico of effect vanuit dit thema bezien

Tabel 4.1 Algemene beoordelingsschaal IEA

Als een deeltracé paars is beoordeeld, betekent dit dat als het deeltracé onderdeel uitmaakt van het voorkeursalternatief, er een zeer groot risico bestaat dat het voorkeursalternatief bij verdere uitwerking niet maakbaar blijkt, het transportknelpunt niet oplost of niet vergunbaar is. Dit noemen we een ‘onbeheersbaar risicoprofiel’, omdat de kans van optreden waarschijnlijk of zelfs bijna zeker is (tussen de 50 en 100 %). Met deze beoordelingsschaal kunnen we de tracés en stationslocaties vergelijken op basis van hun effectbeoordeling in de achtergrondrapporten. Dit geeft een overzichtelijk beeld van de oplossingsruimte waarbinnen een voorkeursalternatief moet worden samengesteld.

Voor de thema's omgeving en kosten is een iets andere beoordelingsschaal toegepast:

- het thema omgeving brengt de omgevingsvraagstukken (zorgen, voorkeuren) in beeld. Om dit uit te leggen, scoort een tracé of stationslocatie groen als de omgeving positief is of als er kansen zijn, en rood als er zorgen of aandachtspunten zijn vanuit de omgeving. Omdat zorgen vanuit de omgeving niet objectief als meer of minder negatief te beoordelen zijn, gebruiken we hier een tweepuntsschaal.
- binnen het thema kosten zijn zowel de investerings- en levensduurkosten (de projectkosten) als de maatschappelijke kosten in beeld gebracht. Om de verschillen inzichtelijk te maken, zijn de kosten naar een index vertaald. Het goedkoopste tracé krijgt index 100. Een tracé dat bijvoorbeeld anderhalf keer zo duur is, krijgt index 150. Ook hier is de vierpuntsschaal toegepast om de verschillen direct met kleur inzichtelijk te maken. Bij kosten betekent paars niet per definitie dat de kosten onbeheersbaar zijn. De besluitvormende minister bepaalt bij de voorkeursbeslissing of de kosten beheersbaar zijn.

4.2 Samenvatting onderzoeksresultaten tracés

Deze paragraaf geeft een overzicht van de grote en onderscheidende effecten van de tracés, gebruikmakend van de beoordelingsmethodiek benoemd in paragraaf 4.1. De volgende twee pagina's bevatten overzichtstabellen voor deelgebied zuid en noord. Deze tabellen tonen alleen de zeer grote of onbeheersbare risico's en effecten en de kansen. Naast deze effecten zijn er diverse andere negatieve effecten, die beter beheersbaar zijn en minder bepalend voor de afweging. De onderliggende rapporten geven hiervan een compleet beeld (zie figuur 1.2).

Na de tabellen volgt de toelichting in paragraaf 4.2.1 voor deelgebied zuid en in 4.2.2 voor deelgebied noord. Bij het lezen van tekst en tabellen is het handig om figuren 3.3 en 3.4, geprint of digitaal, ernaast te houden. Deze figuren laten de tracés zien waar de tekst naar verwijst.

	Techniek	Toekomst- vastheid	Ruimtelijke Kwaliteit	Omgeving	Maatschappelijke kosten	Milieu
Z-Blauw-1	<ul style="list-style-type: none"> Onbeheersbaar risicoprofiel door optelsom van grote risico's op meerdere technische aspecten vanwege zeer lang tracé over water (44 km) Weinig beïnvloeding van andere infrastructuur, door tracé over water Relatief kort tracé 	Geen sterk negatieve effecten	<ul style="list-style-type: none"> Zeer negatieve invloed op belevingswaarde IJmeer door nieuwe oversteek open water Zeer negatieve invloed op belevingswaarde Markermeer en IJsselmeer bij Lelystad 	<ul style="list-style-type: none"> Horizonvervuiling Markermeer en IJsselmeer Invloed op scheepvaart, recreatie en watersport Beperking op ontwikkelmogelijkheden Lelystad (o.a. ZuiderC) Invloed elektriciteitscentrale Vattenfall Diemen Tracé met minste invloed op bebouwing en landbouw 	<ul style="list-style-type: none"> 3.255 miljoen EUR Aandeel kosten voor de omgeving 0,4 % 	<ul style="list-style-type: none"> Groot risico aantasting kernkwaliteiten UNESCO Hollandse Waterlinies (m.n. Forteiland Pampus) Doorsnijding Natura 2000 en vogel draadslotoffers IJmeer en Markermeer Verlies waterbergend vermogen en zoetwaterbuffer IJsselmeergebied Diverse zeer negatieve effecten op NNN, beschermde en bedreigde soorten Diverse zeer negatieve landschappelijke effecten (o.a. verzwakking van landschappelijke hoofdpatroon en verslechtering van de gebiedskarakteristiek)
Z-Blauw-2	<ul style="list-style-type: none"> Onbeheersbaar risicoprofiel door optelsom van grote risico's op meerdere technische aspecten vanwege zeer lang tracé over water (18 km) Hoog risicoprofiel op thema leveringszekerheid vanwege ondergrondse kruising met bestaande 380 kV-verbinding (PA1d en PA7) 	<ul style="list-style-type: none"> noodzakelijk ondergronds tracédeel in BL4/BL4a, leidt tot minder toekomstvast net 	<ul style="list-style-type: none"> Zeer negatieve invloed op belevingswaarde IJmeer door nieuwe oversteek open water 	<ul style="list-style-type: none"> Horizonvervuiling Markermeer en IJsselmeer Invloed op scheepvaart, recreatie en watersport Invloed elektriciteitscentrale Vattenfall Diemen 	<ul style="list-style-type: none"> 1.631 miljoen EUR Aandeel kosten voor de omgeving 1,5 % 	<ul style="list-style-type: none"> Groot risico aantasting kernkwaliteiten UNESCO Hollandse Waterlinies (m.n. Forteiland Pampus en vestingstad Muiden) Doorsnijding Natura 2000 en vogel draadslotoffers IJmeer en Markermeer Verlies waterbergend vermogen en zoetwaterbuffer IJsselmeergebied Diverse zeer negatieve effecten op NNN, beschermde en bedreigde soorten en houtopstanden Diverse zeer negatieve landschappelijke effecten (o.a. verzwakking van landschappelijke hoofdpatroon en verslechtering van de gebiedskarakteristiek) Risico op aantasting aardkundige waarden
Z-Paars-1	<ul style="list-style-type: none"> Tracé niet uitvoerbaar via tracédeel PA4a vanwege onoplosbaar conflict met buisleiding Hoog risicoprofiel op thema leveringszekerheid vanwege 2x ondergrondse kruising met bestaande 380 kV-verbinding (PA1d en PA7) Risico's op beïnvloeding door parallelloop spoor en gasleiding Relatief kort tracé 	<ul style="list-style-type: none"> noodzakelijk ondergronds tracédeel in PA1d en PA7, leidt tot minder toekomstvast net 	<ul style="list-style-type: none"> Zeer negatieve invloed op belevingswaarde door volgen grillige kustlijn en meerdere knikken in de lijn (te vermijden door gedeeltelijk de route van Paars-1 te volgen) Zeer negatieve invloed op toekomstige woningbouwplannen Almere en Muiden 	<ul style="list-style-type: none"> Beperking op ontwikkelmogelijkheden Lelystad (o.a. ZuiderC) en Almere (o.a. Hortus) Ruimtelijke invloed Hakkelaarsbrug e.o. Invloed elektriciteitscentrale Vattenfall Diemen Invloed onderzoeksgronden WUR Invloed Vuilstort Zeeasterweg Invloed beleving natuurpark Lelystad Beperkte invloed landbouw door volgen bestaande verbinding 	<ul style="list-style-type: none"> 754 miljoen EUR Aandeel kosten voor de omgeving 7,0 % 	<ul style="list-style-type: none"> Groot nadelig effect op Natura 2000 (vogel draadslotoffers m.n. parallel aan Oostvaardersplassen) Risico aantasting kernkwaliteiten UNESCO Hollandse Waterlinies (o.a. doorsnijding Noordpolder) Diverse zeer negatieve effecten op NNN, beschermde en bedreigde soorten, weide- en akkervogels en houtopstanden Woningen binnen de indicatieve magneetveldzone Diverse zeer negatieve landschappelijke effecten vanwege aantasting specifieke elementen en hun samenhang Risico op aantasting aardkundige en archeologische waarden
Z-Paars-2	<ul style="list-style-type: none"> Raakvlak met bedrijventerrein Twentsekant Relatief kort tracé 	Geen sterk negatieve effecten	<ul style="list-style-type: none"> Zeer negatieve invloed op toekomstige woningbouwplannen Almere Tracé bundelt over een lange lengte met bestaande hoofdinfrastructuur 	<ul style="list-style-type: none"> Beperking op ontwikkelmogelijkheden Lelystad (o.a. Lelystad Airport Businesspark) en Almere (o.a. Nobelhorst, Twentsekant, Hortus) Ruimtelijke invloed Hakkelaarsbrug e.o. Invloed elektriciteitscentrale Vattenfall Diemen Invloed vuilstort Zeeasterweg Invloed beleving natuurpark Lelystad Minste invloed landbouw door volgen bestaande verbinding 	<ul style="list-style-type: none"> 572 miljoen EUR Aandeel kosten voor de omgeving 7,9 % 	<ul style="list-style-type: none"> Vogel draadslotoffers bij tracé parallel aan Oostvaardersplassen Risico aantasting kernkwaliteiten UNESCO Hollandse Waterlinies Diverse zeer negatieve effecten op NNN, beschermde en bedreigde soorten en houtopstanden Risico op aantasting aardkundige waarden
Z-Groen-1	<ul style="list-style-type: none"> Hoog risicoprofiel door optelsom van grote risico's op meerdere technische aspecten vanwege lang tracé over water (7 km) Risico's op beïnvloeding door parallelloop gasleiding 	Geen sterk negatieve effecten	<ul style="list-style-type: none"> Zeer negatieve invloed op belevingswaarde Gooise Meer en Almere-Haven (deels te mitigeren met een aantal andere routekeuzes) Zeer negatieve invloed op toekomstige woningbouwplannen in Almere 	<ul style="list-style-type: none"> Belangen Defensie: radar en zoeklocatie nieuwe kazernes Belang waterwingebied Belang het Flevo-Landschap Ontwikkeling Oosterwold Doorsnijding stedelijk gebied Almere 	<ul style="list-style-type: none"> 1.113 miljoen EUR Aandeel kosten voor de omgeving 3,5 % 	<ul style="list-style-type: none"> Vogel draadslotoffers bij tracé door Gooimeer Verlies waterbergend vermogen en zoetwaterbuffer IJsselmeergebied Risico aantasting kernkwaliteiten UNESCO Hollandse Waterlinies Diverse zeer negatieve effecten op NNN, beschermde en bedreigde soorten en houtopstanden Risico op aantasting aardkundige en archeologische waarden
Z-Geel-1	<ul style="list-style-type: none"> Afwijking nodig van uitgangspunt masttype (Moldaumast) vanwege hoogtebeperkingen antennepark Defensie (Zeevolde) en Lelystad airport Risico's op beïnvloeding door parallelloop gasleidingen Op basis van netberekeningen zeer risicovol in combinatie met alternatief geel in deelgebied noord 	Geen sterk negatieve effecten	<ul style="list-style-type: none"> Na mitigatie blijft zeer negatieve invloed op een toekomstig woningbouwplan Almere 	<ul style="list-style-type: none"> Belangen Defensie: radar en zoeklocatie nieuwe kazernes Invloed recreatie en ecologie het Flevo-Landschap Ontwikkeling Oosterwold Ontwikkeling Zeevolde Belang waterwingebied Mogelijk minder invloed op landbouw bij ondergronds brengen 150 kV 	<ul style="list-style-type: none"> 770 miljoen EUR Aandeel kosten voor de omgeving 9,4 % 	<ul style="list-style-type: none"> Risico aantasting kernkwaliteiten UNESCO Hollandse Waterlinies Diverse zeer negatieve effecten op NNN, beschermde en bedreigde soorten en houtopstanden Grote doorsnijding grondwaterbeschermingsgebied en risico op verandering kwel Risico op aantasting aardkundige waarden
Z-Oranje-1	<ul style="list-style-type: none"> Hoog risicoprofiel door optelsom van grote risico's op meerdere technische aspecten vanwege lang tracé over water (10,5 km) Gedeeltelijke verkabeling van vier bestaande 150 kV-lijnen vanwege kruisingen Op basis van netberekeningen maatregelen nodig in combinatie met alternatief oranje in deelgebied noord 	Geen sterk negatieve effecten	<ul style="list-style-type: none"> Zeer negatieve invloed op belevingswaarde Naarderving Zeer negatieve invloed op belevingswaarde Gooimeer en Wolderwijd door nieuwe oversteek open water 	<ul style="list-style-type: none"> Belangen Defensie: radar en zoeklocatie nieuwe kazernes Belang waterwingebied Invloed recreatie en ecologie het Flevo-Landschap Ontwikkeling Zeevolde Invloed op recreatie 	<ul style="list-style-type: none"> 1.337 miljoen EUR Aandeel kosten voor de omgeving 3,1 % 	<ul style="list-style-type: none"> Groot risico aantasting kernkwaliteiten UNESCO Hollandse Waterlinies Vogel draadslotoffers bij door kruisingen Gooimeer, Randmeren en Wolderwijd Verlies waterbergend vermogen en zoetwaterbuffer IJsselmeergebied Woningen binnen de indicatieve magneetveldzone Grote doorsnijding grondwaterbeschermingsgebied Diverse zeer negatieve effecten op NNN, beschermde en bedreigde soorten en houtopstanden Diverse zeer negatieve landschappelijke effecten (o.a. verzwakking van landschappelijke hoofdpatroon, lage landschappelijke kwaliteit tracé en verslechtering van de gebiedskarakteristiek) Risico op aantasting aardkundige en archeologische waarden
Z-Oranje-2	<ul style="list-style-type: none"> Hoog risicoprofiel op thema leveringszekerheid vanwege ondergrondse kruising met bestaande 380kV-lijn Hoog risicoprofiel door optelsom van grote risico's op meerdere technische aspecten vanwege lang tracé over water (8,5 km) gasleiding Op basis van netberekeningen maatregelen nodig in combinatie met alternatief oranje in deelgebied noord 	<ul style="list-style-type: none"> noodzakelijk ondergronds tracédeel in PA1d, leidt tot minder toekomstvast net 	<ul style="list-style-type: none"> Na mitigatie blijft zeer negatieve invloed op een toekomstig woningbouwplan Almere 	<ul style="list-style-type: none"> Belangen Defensie: radar en zoeklocatie nieuwe kazernes Belang waterwingebied Invloed recreatie en ecologie het Flevo-Landschap Speelpark Oud Valkeveen Invloed op recreatie en watersport Ruimtelijke invloed Wolderwijd 	<ul style="list-style-type: none"> 1.239 miljoen EUR Aandeel kosten voor de omgeving 3,6 % 	<ul style="list-style-type: none"> Groot risico aantasting kernkwaliteiten UNESCO Hollandse Waterlinies Vogel draadslotoffers bij door kruisingen Gooimeer Verlies waterbergend vermogen en zoetwaterbuffer IJsselmeergebied Woningen binnen de indicatieve magneetveldzone Doorsnijding van een waterwingebied Diverse zeer negatieve effecten op NNN, beschermde en bedreigde soorten, weide- en akkervogels en houtopstanden Diverse zeer negatieve landschappelijke effecten (o.a. verzwakking van landschappelijke hoofdpatroon en verslechtering van de gebiedskarakteristiek) Risico op aantasting aardkundige waarden

Tabel 4.2 Samenvatting grote en onderscheidende effecten tracé voor de tracés als geheel - deelgebied zuid

	Techniek	Toekomstvastheid	Ruimtelijke Kwaliteit	Omgeving	Maatschappelijke kosten	Milieu
N-Blauw-1	<ul style="list-style-type: none"> Hoog risicoprofiel door relatief grote lengte over water (8,5 km) 	Geen sterk negatieve effecten	<ul style="list-style-type: none"> Verrommeling zicht IJsselmeer door parallelloop met rij windturbines in het water 	<ul style="list-style-type: none"> Raakvlak met dijkversterking IJsselmeerdijk Horizonvervuiling IJsselmeer Minste invloed landbouw door volgen bestaande verbinding 	<ul style="list-style-type: none"> 776 miljoen EU Aandeel kosten voor de omgeving 0,7 % 	<ul style="list-style-type: none"> Doorsnijding Natura 2000 en vogel draadslachtoffers IJsselmeer Verlies waterbergend vermogen en zoetwaterbuffer IJsselmeergebied Groot risico aantasting kernkwaliteiten UNESCO Schokland e.o. door doorkruising aan de zuidzijde langs het voormalige eiland Diverse zeer negatieve landschappelijke effecten (o.a. aantasting gebiedskarakteristiek en specifieke elementen) Risico op aantasting aardkundige en archeologische waarden
N-Paars-1	Geen sterk negatieve effecten	Geen sterk negatieve effecten	Geen sterk negatieve effecten	<ul style="list-style-type: none"> Invloed WUR-gronden Potentieel raakvlak met benodigde ruimte voor Lelylijn Minste invloed landbouw door volgen bestaande verbinding 	<ul style="list-style-type: none"> 240 miljoen EUR Aandeel kosten voor de omgeving 1,5 % 	<ul style="list-style-type: none"> Groot risico aantasting kernkwaliteiten UNESCO Schokland e.o. door doorkruising aan de zuidzijde langs het voormalige eiland Vogel draadslachtoffers Ketelmeer Aantasting specifieke landschappelijke elementen en hun samenhang Risico op aantasting aardkundige waarden
N-Paars-2	<ul style="list-style-type: none"> Aanleg via baggerdepot op IJsselooog Hoog risicoprofiel door optelsom van grote risico's op meerdere technische aspecten vanwege lang tracé over water (5 km) 	Geen sterk negatieve effecten	<ul style="list-style-type: none"> Zeer negatieve invloed op gebruiks- en belevingswaarde door kruising via het IJsselooog en de lange kruising van het Ketelmeer (te vermijden door gedeeltelijk de route van Paars-1 te volgen) 	<ul style="list-style-type: none"> Invloed WUR-gronden Potentieel raakvlak met benodigde ruimte voor Lelylijn Minste invloed landbouw door volgen bestaande verbinding 	<ul style="list-style-type: none"> 575 miljoen EUR Aandeel kosten voor de omgeving 3,0 % 	<ul style="list-style-type: none"> Doorsnijding Natura 2000 en vogel draadslachtoffers Ketelmeer Aantasting gebiedskarakteristiek Risico op aantasting aardkundige waarden
N-Groen-1	<ul style="list-style-type: none"> Tracé over IJsselooog technisch niet maakbaar 	Geen sterk negatieve effecten	<ul style="list-style-type: none"> Zeer negatieve invloed op gebruikswaarde door kruising via het IJsselooog 	<ul style="list-style-type: none"> Risico's IJsselooog Invloed Schokkerhaven 	<ul style="list-style-type: none"> 330 miljoen EUR Aandeel kosten voor de omgeving 4,3 % 	<ul style="list-style-type: none"> Doorsnijding Natura 2000 en vogel draadslachtoffers Ketelmeer Groot risico aantasting kernkwaliteiten UNESCO Schokland e.o. door doorkruising aan de zuidzijde langs het voormalige eiland Diverse zeer negatieve landschappelijke effecten (o.a. aantasting landschappelijke hoofdpatroon, gebiedskarakteristiek en specifieke elementen) Risico op aantasting aardkundige waarden
N-Groen-2	<ul style="list-style-type: none"> Aanleg via baggerdepot op IJsselooog Aanleg via recreatie-eiland op IJsselooog (Hanzeplaat) Hoog risicoprofiel door optelsom van grote risico's op meerdere technische aspecten vanwege lang tracé over water (5 km) 	Geen sterk negatieve effecten	<ul style="list-style-type: none"> Zeer negatieve invloed op gebruiks- en belevingswaarde door kruising via het IJsselooog en de lange kruising van het Ketelmeer 	<ul style="list-style-type: none"> Risico's IJsselooog Invloed Schokkerhaven 	<ul style="list-style-type: none"> 543 miljoen EUR Aandeel kosten voor de omgeving 1,2 % 	<ul style="list-style-type: none"> Doorsnijding Natura 2000 en vogel draadslachtoffers Ketelmeer Diverse zeer negatieve landschappelijke effecten (o.a. aantasting landschappelijke hoofdpatroon en gebiedskarakteristiek)
N-Geel-1	<ul style="list-style-type: none"> Hoog risicoprofiel door optelsom van grote risico's op meerdere technische aspecten vanwege lang tracé over ondiep water (4 km) 	Geen sterk negatieve effecten	<ul style="list-style-type: none"> Zeer negatieve invloed op belevingswaarde door lange kruising van het Ketelmeer 	<ul style="list-style-type: none"> Beperking op ontwikkelmogelijkheden Dronten 	<ul style="list-style-type: none"> 476 miljoen EUR Aandeel kosten voor de omgeving 4,0 % 	<ul style="list-style-type: none"> Doorsnijding Natura 2000 en vogel draadslachtoffers Ketelmeer Diverse zeer negatieve effecten op NNN Diverse zeer negatieve landschappelijke effecten (o.a. aantasting landschappelijke hoofdpatroon en gebiedskarakteristiek) Risico op aantasting aardkundige waarden
N-Geel-2	<ul style="list-style-type: none"> Tracé over IJsselooog technisch niet maakbaar 	Geen sterk negatieve effecten	<ul style="list-style-type: none"> Zeer negatieve invloed op gebruikswaarde door kruising via het IJsselooog 	<ul style="list-style-type: none"> Beperking op ontwikkelmogelijkheden Dronten Laagvlieggebied Defensie 	<ul style="list-style-type: none"> 436 miljoen EUR Aandeel kosten voor de omgeving 1,8 % 	<ul style="list-style-type: none"> Doorsnijding Natura 2000 en vogel draadslachtoffers Ketelmeer Groot risico aantasting kernkwaliteiten UNESCO Schokland e.o. door doorkruising aan de zuidzijde langs het voormalige eiland Diverse zeer negatieve effecten op NNN Diverse zeer negatieve landschappelijke effecten (o.a. aantasting landschappelijke hoofdpatroon, gebiedskarakteristiek en specifieke elementen)
N-Oranje-1	<ul style="list-style-type: none"> Voldoet niet vanuit eisen voor geografische spreiding van essentiële verbindingen Hoog risicoprofiel op thema leveringszekerheid vanwege ondergrondse kruising met bestaande 380kV Risico op beïnvloeding door parallelloop met spoor en met transport gevaarlijke stoffen 	<ul style="list-style-type: none"> Blokkerend voor uitbreiding HS-verbinding Ens-Zwolle Noodzakelijk ondergronds tracédeel in OR12, leidt tot minder toekomstvast net 	<ul style="list-style-type: none"> Zeer negatieve invloed op belevingswaarde door het volgen grillige IJsseldelta en de vele knikken (deels te mitigeren met een aantal andere routekeuzes) 	<ul style="list-style-type: none"> Laagvlieggebied Defensie Overstromingsgebied Kampereiland 	<ul style="list-style-type: none"> 382 miljoen EUR Aandeel kosten voor de omgeving 5,9 % 	<ul style="list-style-type: none"> Doorsnijding Natura 2000 en vogel draadslachtoffers IJsseldelta en Randmeren Diverse zeer negatieve effecten op NNN en andere waardevolle natuurgebieden Diverse zeer negatieve landschappelijke effecten (o.a. aantasting landschappelijke hoofdpatroon, gebiedskarakteristiek en specifieke elementen) Woningen binnen de indicatieve magneetveldzone Risico op aantasting aardkundige waarden
N-Oranje-2	<ul style="list-style-type: none"> Voldoet niet vanuit eisen voor geografische spreiding van essentiële verbindingen Hoog risicoprofiel op thema leveringszekerheid vanwege ondergrondse kruising met bestaande 380kV Risico op beïnvloeding door parallelloop met spoor 	<ul style="list-style-type: none"> Blokkerend voor uitbreiding HS-verbinding Ens-Zwolle Noodzakelijk ondergronds tracédeel in OR12, leidt tot minder toekomstvast net 	<ul style="list-style-type: none"> Zeer negatieve invloed op belevingswaarde door nieuwe lijn met relatief veel knikken (beperkte rechtstand) 	<ul style="list-style-type: none"> Laagvlieggebied Defensie Modelvlieggebied 	<ul style="list-style-type: none"> 465 miljoen EUR Aandeel kosten voor de omgeving 2,2 % 	<ul style="list-style-type: none"> Doorsnijding Natura 2000 en vogel draadslachtoffers IJsseldelta en Randmeren Diverse zeer negatieve effecten op NNN en andere waardevolle natuurgebieden Diverse zeer negatieve landschappelijke effecten (o.a. aantasting landschappelijke hoofdpatroon en gebiedskarakteristiek) Woningen binnen de indicatieve magneetveldzone

Tabel 4.3 Samenvatting grote en onderscheidende effecten tracé voor de tracés als geheel - deelgebied Noord

4.2.1 Samenvatting grote en onderscheidende effecten tracés - Zuid

Deze paragraaf vat de effecten van de tracés als geheel samen voor deelgebied zuid, van hoogspanningsstation Diemen naar hoogspanningsstation Lelystad. Hoofdstuk 5 beschouwt wat deze resultaten betekenen voor de afweging richting een voorkeursalternatief. Belangrijk bij het lezen van deze paragraaf is dat een tracé als geheel een onbeheersbaar risicoprofiel of sterk negatieve effecten kan hebben vanuit een bepaald perspectief, maar dat dit kan voortkomen uit de effecten op één deeltracé. Dit is verder onderbouwd in de themahoofdstukken vanaf hoofdstuk 6.

Techniek en toekomstvastheid

In deelgebied zuid komen op alle tracés technische uitdagingen en knelpunten voor, door bijvoorbeeld ruimtegebrek of samenloop met andere infrastructuur. Deze knelpunten leiden tot risico's op verschillende tracés voor alle onderzochte aspecten: leveringszekerheid, beheerbaarheid en onderhoudbaarheid, technische maak- en haalbaarheid, beïnvloeding op en van externe objecten en doorlooptijd. Tracés over water stapelen (zeer) grote risico's op al deze aspecten. Met name de leveringszekerheid kan bij storingen of falen bij lange stukken over water onvoldoende worden geborgd. Voor de tracés met lange lengtes over water, zoals Zuid-Blauw-1 (44 kilometer) en Zuid-Blauw-2 (18 kilometer), leiden de risico's opgeteld tot een onbeheersbaar groot risicoprofiel. In Zuid-Groen-1, Zuid-Oranje-1 en Zuid-Oranje-2 zijn er ook relatief lange tracédelen over water (7 - 10,5 kilometer). Deze lengtes zijn zeer risicovol, maar kunnen met diverse ingrijpende maatregelen waarschijnlijk wel gerealiseerd worden.

Voor een aantal tracés (Zuid-Paars-1 en Zuid-Paars-2, Zuid-Groen-1, Zuid-Geel-1 (deeltracés PA1a, PA2, PA3, PA4a)) komt de verbinding te dicht bij gasleidingen. Dit conflict (veiligheid, onderlinge beïnvloeding) is alleen op te lossen door het tracé te verschuiven. Voor tracés Zuid-Paars-2, Zuid-Groen-1 en Zuid-Geel-1 (deeltracés PA1a, PA2 en PA3) is het mogelijk om het tracé binnen de corridor te verschuiven. Voor deeltracé PA4a (Zuid-Paars-1) is dit in de beperkte ruimte niet mogelijk, waardoor dit deeltracé niet maakbaar is. Wel kan gekozen worden om ter hoogte van deeltracé PA4a het parallel gelegen deeltracé PA4b te volgen.

In tracés Zuid-Blauw-2, Zuid-Paars-1 en Zuid-Oranje-2 zijn ondergrondse delen nodig om de bestaande 380 kV-verbinding te kruisen. Het toevoegen van ondergrondse delen heeft een zeer negatieve invloed op de leveringszekerheid van het elektriciteitsnet vanwege de grotere faalkans van een ondergrondse verbinding, de langere hersteltijd bij storingen en de negatieve invloed op de stabiliteit van het gehele elektriciteitsnet (zie ook <https://www.tennet.eu/nl/aanleg-380kv-verbindingen-bovengronds>). Daarnaast vormt het toevoegen van ondergrondse tracédelen een risico voor de toekomstvastheid. Dit omdat de ondergrondse tracédelen niet continu dezelfde transportcapaciteit kunnen halen als een bovengrondse verbinding, vanwege onvoldoende warmteafvoer. Tot slot zijn er op meerdere tracés risico's door beperkte ruimte (maakbaarheid), het parallel lopen met spoor of gasleidingen (onderlinge beïnvloeding) en beperkingen door de nabijheid van vliegveld Lelystad of het antennepark van Defensie.

Voor de effecten op het elektriciteitsnet als geheel (hoe verdeelt de stroom zich?) zijn indicatieve berekeningen uitgevoerd. Deze berekeningen laten zien dat bij een langer nieuw tracé, zoals de gehele gele of oranje lijn, weerstand op de bestaande verbinding moet worden toegevoegd om te zorgen dat de stroom zich goed verdeelt. Niet elk weerstandsverschil kan worden opgelost met mitigerende maatregelen, vooral bij de gehele gele lijn lijkt dit problematisch. Bij de langere tracés bestaat bovendien het risico dat de verbinding op netniveau, zelfs met maatregelen, niet goed functioneert. Het functioneren hangt af van de locaties van de hoogspanningsstations en eventuele ondergrondse delen.

Als er een voorlopig voorkeursalternatief in beeld is, moeten aanvullende berekeningen zekerheid geven over de haalbaarheid op netniveau. Deze berekeningen moeten ook de spanningskwaliteit en betrouw- en beschikbaarheidsanalyses meenemen. Ondergrondse tracédelen hebben een negatief effect op de spanningskwaliteit, en dit effect neemt toe naarmate de lengte van de ondergrondse tracédelen toeneemt. Bij deze aanvullende berekeningen wordt ook gekeken naar de spanningskwaliteit en betrouw- en beschikbaarheidsanalyses. Het toepassen van ondergrondse tracédelen heeft een negatief effect op de spanningskwaliteit, dit effect neemt toe naar mate de lengte van de ondergrondse tracédelen toeneemt.

Ruimtelijke kwaliteit

Alle tracés leiden zonder mitigatie tot zeer nadelige effecten op de ruimtelijke kwaliteit. Dit betreft vooral de belevingswaarde door nieuwe doorsnijdingen van open water en de gebruiks-, belevings- en toekomstwaarde door de realisatie van de nieuwe verbinding in gebieden met bestaande of geplande bebouwing. Een deel van de effecten is te beperken door de routes iets aan te passen. De zeer negatieve effecten van Zuid-Blauw-1 en -2 en Zuid-Oranje-1 zijn door doorsnijdingen van open water niet te voorkomen. Ook na mitigatie blijft er met name in Zuid-Paars-2 en Zuid-Groen-1 een zeer negatieve invloed op toekomstige woningbouwplannen.

Omgeving

De omgeving begrijpt de nut en noodzaak van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding met bijbehorende hoogspanningsstations. Ondanks dit begrip hebben omgevingspartijen uit vrijwel het hele gebied hun zorgen geuit, vooral over de route van de tracés. Vaak geeft men aan dat de nieuwe hoogspanningsverbinding ergens niet moet komen. Veelgenoemde redenen zijn gezondheidseffecten van elektromagnetische velden, geluidseffecten, effecten op flora en fauna, effecten op landschap en cultuurhistorie, effecten op de waarde van of schade aan woningen en/of bedrijfsvoering, cumulatieve effecten en beperking van ontwikkelmogelijkheden. Sinds de publicatie van de eerste concept-NRD is er veel gedaan om de omgeving te informeren en reacties en input op te halen. Toch kan het zijn dat bepaalde omgevingspartijen nog geen input hebben geleverd. Het project blijft daarom continu in gesprek met de omgeving om te verdiepen en aanvullende wensen en zorgen op te halen.

Onderstaande samenvatting licht per tracé een aantal 'hotspots' uit, plekken waar veel zorgen en grote aandachtspunten zijn. De samenvatting is vrij uitgebreid, omdat zorgen en belangen niet objectief als meer of minder belangrijk te duiden zijn. Deze samenvatting geeft de besluitvormers context voor hun afweging en is een startpunt voor nadere gesprekken met alle belanghebbenden rond het voorkeursalternatief in de

volgende fase.

Rondom station Diemen werkt Vattenfall aan het verder verduurzamen van het stadswarmtenet, wat de blauwe en paarse tracés raakt. Wanneer de verbinding vanuit Diemen naar Flevoland oversteekt, kan dit invloed hebben op zeilwedstrijden op het IJmeer en recreatie bij kitesurfspots bij Almere en Lelystad. Voor het blauwe tracé vraagt de omgeving aandacht voor de vaarroute tussen Amsterdam en Lemmer (inclusief de Houtribsluizen), de invloed op het Werelderfgoed (Pampus), horizonvervuiling (bijvoorbeeld bij Parkhaven) en de invloed op flora en fauna (bijvoorbeeld de Oostvaardersplassen en natuurontwikkelingsproject Oostvaardersoevers). Het blauwe tracé raakt de ambitie van de gemeente Lelystad om de kustzone aantrekkelijker te maken en verder te ontwikkelen. Natuurorganisaties uiten grote zorgen over de invloed van het blauwe tracé op de natuur, vooral vogels. Andere belanghebbenden zien het blauwe tracé juist als een goede oplossing, omdat deze het minst door bebouwd of agrarisch gebied loopt.

De paarse tracés lopen langs of door nieuwbouwingebieden zoals Weespersluis, Weerwatergebied, Nobelhorst, Twentsekant en de Noorderwold-Eemvallei. Hier zijn veel zorgen over magneetvelden en de invloed op woningbouwplannen en -opgaven. Bij Hakkelaarsbrug stapelen de effecten zich op doordat de buurtschap wordt ingeklemd tussen nieuwe en bestaande infrastructuur. Richting Lelystad zijn er zorgen over de ontwikkelmogelijkheden van het LAB (Lelystad Airport Businesspark) en Lelystad-Zuid. Ook is er invloed op de natuurbeleving van Natuurpark Lelystad en op de bedrijfsvoering en onderzoeken op de gronden van Wageningen University & Research (WUR). Vanuit landbouwperspectief heeft het paarse tracé, na het blauwe tracé, de voorkeur.

Specifieke bezwaren voor het oranje tracé gaan over effecten op (water)recreatie en toerisme, zoals campings, modelvliegen, speelpark Oud Valkeveen, natuurgebied Naarder Eng en het Wolderwijd. Ook zijn er zorgen over het uitzicht en woongenot bij Huizen, Almere Haven, Overgooi en Zeewolde.

Het groene tracé loopt voor de kust bij Almere Haven en Overgooi, waar zorgen zijn over horizonvervuiling en waardedaling van woningen. Het tracé doorsnijdt het stedelijk gebied van Almere-Hout langs de karakteristieke Vogelweg, waar zorgen leven over de invloed van magneetvelden en woongenot. Ook zijn er zorgen over de gebiedsontwikkeling van Kustzone Almere-Haven en Oosterwold fase 1 en 2.

Het gele tracé heeft grotendeels dezelfde zorgen als het groene tracé, met aanvullend zorgen over het modelvliegen bij Almere en invloed op bedrijventerrein Trekkersveld.

(Maatschappelijke) kosten

Voor alle tracés en stationslocaties zijn de totale maatschappelijke kosten in beeld gebracht. Deze bestaan uit de projectkosten (investering en onderhoud) en de kosten voor de omgeving (de effecten in geld uitgedrukt). De projectkosten zijn dominant en bedragen voor alle tracés meer dan 90 % van de totale kosten. Een gevoeligheidsanalyse onderzoekt de kosten voor de omgeving, om te onderzoeken hoe het totaalbeeld eruitziet, wanneer de kosten voor de omgeving hoger worden ingeschat. Hierbij is bijvoorbeeld ook financiële schade voor gemeenten meegenomen wanneer hun grondposities minder ingezet kunnen

worden voor woningbouw rond een eventuele hoogspanningsverbinding. Bij een maximale (worst case) inschatting kunnende kosten voor de omgeving oplopen tot ongeveer 20 % van het totaal.

De totale maatschappelijke kosten variëren sterk. Tracé Zuid-Paars-1 heeft met 572 miljoen euro de laagste maatschappelijke kosten, gevolgd door Zuid-Paars-2 en Zuid-Geel-1. Zuid-Blauw-1 heeft door het lange tracé over water verreweg de hoogste kosten met 3,3 miljard euro. Ook tracé Zuid-Blauw-2 kent hoge kosten, meer dan tweeënhalf keer zo hoog als het goedkoopste alternatief.

De kosten voor de omgeving (de effecten) laten een ander patroon zien. Deze zijn beperkt voor de blauwe tracés en veel hoger voor tracés door bebouwd gebied of gebieden met bouwplannen. Tracé Zuid-Geel-1 heeft de hoogste omgevingskosten, vooral kosten voor de omgeving, veroorzaakt door het verwijderen van windturbines en de invloed op woongenot (bijvoorbeeld uitzicht). Effecten op woongenot voor bestaande en nieuwbouw zorgen voor grote omgevingskosten voor de tracés Paars, Groen en Geel. De omgevingskosten rond bedrijvigheid zijn het grootst voor beide tracés Zuid-Paars en tracé Zuid-Oranje-2 en Zuid-Geel-1.

Algemeen zijn de effecten op bestaande en toekomstige bebouwing (woningen en bedrijven) veruit dominant in de kosten voor de omgeving. Effecten op milieu en natuur zijn relatief veel lager. Wel moet worden opgemerkt dat niet alle effecten op de natuurlijke omgeving kunnen worden geprijsd in de MKPB. Zo zijn de draadslachtoffers onder vogels niet geprijsd.

Milieu

Alle tracés veroorzaken veel negatieve en sterk negatieve effecten, onder andere op natuur, landschap, cultuurhistorie, gebruiksfuncties (zoals wonen of agrarische bedrijfsvoering), magneetvelden en water. Voor sommige thema's geldt nationale of Europese wetgeving waaraan voldaan moet worden.

Natuur

Vogelslachtoffers, door aanvaringen met de lijnen vormen de grootste invloed op de natuur. Het zoekgebied is omgeven door Natura 2000-vogelrichtlijngebieden, beschermd onder nationale en Europese wetgeving. Uit natuuronderzoeken blijkt dat het voldoen aan de natuurwetgeving alleen kansrijk is als tracédelen met de meeste vogelslachtoffers niet worden opgenomen in het voorkeursalternatief. In deelgebied zuid gaat het vooral om tracés langs of door het Markermeer, IJmeer, Gooimeer en Wolderwijd. Deze tracés hebben een onbeheersbaar risicoprofiel vanuit milieuperspectief.

UNESCO Werelderfgoed

De kernkwaliteiten van de Hollandse Waterlinies, UNESCO Werelderfgoed, mogen niet aangetast worden volgens het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) onder de Omgevingswet. De heritage impact assessment (HIA) toont aan dat alle tracés risico's op aantasting van de kernkwaliteiten van de Hollandse Waterlinies kennen. Bij aantasting van deze kernkwaliteiten is er een groot risico dat de Ministers geen projectbesluit vaststellen. Voor de paarse, gele en groene tracés is de verwachting dat met inzet van mitigatie aantasting kan worden voorkomen. De blauwe en oranje tracés kennen onbeheersbare risico's op het aantasten van de kernkwaliteiten van het Werelderfgoed.

Waterberging

Het thema waterberging is ook bepalend. Het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) onder de Omgevingswet verbiedt nieuwe landaanwinning die het waterbergend vermogen en de zoetwaterbuffer van het IJsselmeergebied beperkt. Voor de langere tracés over water en op plekken waar het tracé knikken maakt over water, zijn eilanden nodig voor masten. Dit is vooral aan de orde bij de alternatieven Zuid-Blauw-1 en Zuid-Blauw-2. Enkele eilanden zijn ook nodig voor Zuid-Groen-1, Zuid-Oranje-1 en Zuid-Oranje-2. Deze eilanden verkleinen het waterbergend vermogen en de zoetwaterbuffer, waardoor deze alternatieven waarschijnlijk niet vergunbaar zijn volgens het Bkl.

4.2.2 Samenvatting grote en onderscheidende effecten tracés - noord

Deze paragraaf vat de effecten van de tracés als geheel samen voor deelgebied noord, van hoogspanningsstation Lelystad naar Ens. Hoofdstuk 5 analyseert wat deze resultaten betekenen voor de afweging richting een voorkeursalternatief. Belangrijk bij het lezen van deze paragraaf is dat een tracé als geheel een onbeheersbaar risicoprofiel of sterk negatieve beoordeling kan krijgen vanuit een bepaald perspectief, maar dat dit kan voortkomen uit de effecten op één deeltracé. Dit is verder onderbouwd in de themahoofdstukken vanaf hoofdstuk 6.

Techniek en toekomstvastheid

In deelgebied noord komen er op alle tracés technische uitdagingen en knelpunten voor, door bijvoorbeeld ruimtegebrek of samenloop met andere infrastructuur. Deze knelpunten leiden tot risico's op verschillende tracés voor alle onderzochte aspecten: leveringszekerheid, beheerbaarheid en onderhoudbaarheid, technische maak- en haalbaarheid, beïnvloeding op en van externe objecten en doorlooptijd.

Meerdere tracés lopen via het IJsselooig in het Ketelmeer. Het plaatsen van masten op het baggerdepot leidt tot onbeheersbare technische risico's rond veiligheid en uitvoering. Daarom zijn alleen tracés mogelijk die het baggerdepot zelf mijden. Een tracé aan de westzijde vereist een lange oversteek over water omdat er geen masten op het IJsselooig zelf geplaatst kunnen worden. Dit doet het oorspronkelijke doel van het vermijden van een lange oversteek teniet.

Aan de zuidoostzijde is traceren via de Hanzeplaat mogelijk met een schuine oversteek naar hoogspanningsstation Ens. Deze optie is meegenomen als mitigerende maatregel voor tracés Noord-Paars-2 en Noord-Groen-2. Hoewel deze schuine oversteek tot een relatief lange oversteek over water leidt en de maakbaarheid ingewikkeld is, wordt de haalbaarheid als verdieping op deze IEA nader onderzocht.

Een onbeheersbaar risico in het noordelijke gebied is de samenkomst van meerdere 380 kV- en 220 kV-verbindingen binnen een beperkt gebied aan de oostzijde van hoogspanningsstation Ens in tracés Noord-Oranje-1 en -2. Hier komen het oostelijke deel van de landelijke hoogspanningsring (Ens-Zwolle) en het westelijke deel (Diemen-Ens) samen in een smalle corridor van 400 meter. Dit is tegenstrijdig met het beleid voor geografische spreiding van essentiële hoogspanningsverbindingen. Bij een calamiteit kunnen al deze verbindingen uitvallen, met grote gevolgen voor de leveringszekerheid in Nederland en Europa. Hoewel

ondergrondse aanleg van dit deeltracé de risico's enigszins vermindert, blijft het veiligheidsrisico vanuit het thema leveringszekerheid onbeheersbaar. Ondergrondse tracédelen zorgen daarnaast voor verminderde toekomstvastheid. Hoewel niet volledig onbeheersbaar, belemmert een nieuwe verbinding in dit gebied bovendien ernstig de mogelijkheden voor een toekomstige nieuwe 380 kV-verbinding tussen Ens en Zwolle, zoals aangekondigd in het Programma Energie Hoofdstructuur (PEH).

Andere grote risico's in het noordelijk deelgebied ontstaan door relatief lange tracédelen over water (vooral in Noord-Blauw-1) of tracédelen over ondiep en slecht bereikbaar water (vooral in Noord-Geel-1). Daarnaast zijn er beperkingen voor de maakbaarheid van tracés over het IJsselooog rond Werelderfgoed Schokland, risico's op elektromagnetische beïnvloeding door parallelloop met spoor of gevaarlijke stoffen, kruisingen met de bestaande 380 kV-verbinding en hoogtebeperkingen rond vliegveld Lelystad.

Voor de effecten op het elektriciteitsnet als geheel (hoe verdeelt de stroom zich?) zijn indicatieve berekeningen uitgevoerd. Deze laten zien dat bij een langer nieuw tracé, zoals de gehele gele lijn, weerstand op de bestaande verbinding moet worden toegevoegd om de stroom goed te verdelen. Niet elk weerstandsverschil is op te lossen met mitigerende maatregelen, vooral bij de gehele gele lijn lijkt dit problematisch. Daarnaast geldt met name bij de langere tracés een risico dat de verbinding op netniveau, ook met maatregelen, niet goed functioneert. Dit hangt ook af van de locaties van de hoogspanningsstations en eventuele ondergrondse delen.

Als er een voorlopig voorkeursalternatief in beeld is, moeten aanvullende berekeningen worden uitgevoerd om zekerheid te krijgen over de haalbaarheid op netniveau. Deze aanvullende berekeningen kijken naar de spanningskwaliteit en betrouw- en beschikbaarheidsanalyses. Ondergrondse tracédelen hebben een negatief effect op de spanningskwaliteit, en dit effect neemt toe naarmate de lengte van de ondergrondse tracédelen toeneemt.

Ruimtelijke kwaliteit

Alleen voor tracé Noord-Paars-1 zijn zeer negatieve effecten op de ruimtelijke kwaliteit te voorkomen. Alle overige tracés leiden zonder mitigatie tot zeer negatieve effecten op de ruimtelijke kwaliteit. Dit gaat vooral over de belevingswaarde door nieuwe doorsnijdingen van open water (Ketelmeer) en de gebruikswaarde rond en op het kunstmatige eiland IJsselooog (slibdepot, recreatie, scheepvaart, natuur). Ook verrommeling en zeer negatieve effecten door te veel knikken in de nieuwe verbinding (geen rechte lijnen) op relatief korte afstand spelen een rol. Een deel van de effecten kan beperkt worden door de routes iets aan te passen. De effecten rond het IJsselooog en de doorsnijding van het Ketelmeer blijven echter voor bijna alle tracés aan de orde, zelfs na mitigatie.

Omgeving

Belanghebbenden in de omgeving begrijpen het nut en de noodzaak van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding met bijbehorende hoogspanningsstations. Ondanks dit begrip hebben omgevingspartijen uit vrijwel het hele gebied hun zorgen geuit, vooral over de route van de tracés. Vaak geeft men aan dat de nieuwe hoogspanningsverbinding ergens niet moet komen. Veelgenoemde redenen

zijn gezondheidseffecten van elektromagnetische velden, geluidseffecten, effecten op flora en fauna, effecten op landschap en cultuurhistorie, effecten op de waarde van of schade aan woningen en/of bedrijfsvoering, cumulatieve effecten en beperking van ontwikkelmogelijkheden. Sinds de publicatie van de eerste concept-NRD is er veel gedaan om de omgeving te informeren en reacties en input op te halen. Toch kan het zijn dat bepaalde omgevingspartijen nog geen input hebben geleverd. Medewerkers van het project blijven daarom continu in gesprek met de omgeving om aanvullende wensen en zorgen op te halen.

Per tracé licht deze samenvatting hierna een aantal 'hotspots' (veel zorgen, grote aandachtspunten) uit. De samenvatting is vrij uitgebreid, omdat zorgen en belangen niet objectief als meer of minder belangrijk te duiden zijn. Deze samenvatting geeft de besluitvormers context voor hun afweging en is een startpunt voor nadere gesprekken met alle belanghebbenden rond het voorkeursalternatief in de volgende fase.

Het blauwe tracé is zeer kort, maar er zijn zorgen over mogelijke invloed op de dijkversterking IJsselmeerdijk en bij de eigenaar van het net gebouwde windpark. Het paarse tracé leidt tot grote zorgen over de invloed op het Werelderfgoed Schokland en omgeving door een extra rij hoogspanningsmasten. Rond Lelystad zijn de effecten op de gronden van de WUR en op Natuurpark Lelystad aandachtspunten. Vanuit landbouwperspectief is een keuze voor het blauwe tracé, of, als tweede optie, het paarse tracé, juist gewenst. Het groene tracé steekt het Ketelmeer over via het IJsselooig. Hierbij zijn er zorgen over de effecten op Schokkerhaven en het functioneren van het slibdepot. Bij het gele tracé zijn er zorgen over belemmeringen voor de ontwikkelmogelijkheden van Dronten. Ook benadrukt de omgeving dat dit tracé nieuwe doorsnijdingen in het landschap maakt. Voor het oranje tracé geldt dit laatste ook, omdat niet overal gebundeld kan worden met infrastructuur. Een aandachtspunt is het effect op de mogelijkheden voor Defensie om het laagvliegen met helikopters in dit gebied te blijven uitoefenen. Ook zijn er zorgen over de belemmering van ontwikkelmogelijkheden van de gemeente Kampen.

(Maatschappelijke) kosten

Voor alle tracés en stationslocaties zijn de totale maatschappelijke kosten in beeld gebracht. Deze bestaan uit de projectkosten en de kosten voor de omgeving (effecten in geld uitgedrukt). De projectkosten zijn dominant en bedragen voor alle tracés meer dan 90 % van het totaal. Een gevoeligheidsanalyse onderzoekt de kosten voor de omgeving, om te onderzoeken hoe het totaalbeeld eruitziet, wanneer de kosten voor de omgeving hoger worden ingeschat. Hierbij is bijvoorbeeld ook financiële schade voor gemeentes meegenomen wanneer hun grondposities minder ingezet kunnen worden voor woningbouw rond een eventuele hoogspanningsverbinding. Bij een maximale (worst case) inschatting kunnen de kosten voor de omgeving oplopen tot ongeveer 20 % van het totaal. De totale maatschappelijke kosten variëren sterk. Tracé Noord-Paars-1 heeft de laagste kosten met 239 miljoen euro, gevolgd door Noord-Groen-1. Noord-Blauw-1 heeft door het lange tracé over water de hoogste kosten met 776 miljoen euro.

De kosten voor de omgeving laten een ander patroon zien dan de totale kosten. Deze zijn juist relatief klein voor Noord-Blauw-1 en hoog voor tracé Noord-Oranje-1. De hoge kosten voor de omgeving worden vooral veroorzaakt door de noodzaak om windmolens te verwijderen en de effecten op woongenot voor huidige en toekomstige bewoners van geplande woningbouw.

Milieu

Alle tracés veroorzaken veel negatieve en sterk negatieve effecten op onder andere gebruiksfuncties (zoals wonen of agrarische bedrijfsvoering), landschap, natuur en cultuurhistorie. Voor sommige thema's geldt nationale of Europese wetgeving waaraan voldaan moet worden.

Natuur

Vogelslachtoffers door aanvaringen met de lijnen vormen de grootste invloed op de natuur. Het zoekgebied is omgeven door Natura 2000-vogelrichtlijngebieden, beschermd onder Europese wetgeving. Uit de onderzoeken blijkt dat het voldoen aan de wetgeving alleen kansrijk is als deeltracés met de meeste vogelslachtoffers niet worden opgenomen in het voorkeursalternatief. In deelgebied noord gaat het om tracés die het Markermeer, Ketelmeer of de Randmeren doorkruisen. Deze tracés hebben een onbeheersbaar risicoprofiel vanuit milieuperspectief.

UNESCO werelderfgoed

De kernkwaliteiten van het gebied Schokland en Omgeving, UNESCO Werelderfgoed, mogen niet aangetast worden volgens het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) onder de Omgevingswet. Als het ontwerp en de mitigatie toch de kernkwaliteiten van het Werelderfgoed aantasten, dan is er een groot risico dat de ministers het projectbesluit niet vaststellen. De HIA concludeert voor alle onderzochte deeltracés bij Schokland en omgeving, zonder mitigatie, een negatieve invloed hebben op één of meer van de kernkwaliteiten (archeologische overblijfselen en het cultuurlandschap van het oude (vooroorlogse) en nieuwe (wederopbouw) land). Voor meerdere tracés geldt dit als groot risico. Deeltracé PA13 heeft een onbeheersbaar risicoprofiel door grote negatieve invloed op meerdere kernkwaliteiten, op zowel de integriteit als de authenticiteit. Hoewel inpassing de invloed hier kan beperken, is het onzeker of aantasting van kernkwaliteiten te voorkomen is. Alternatieve routes via het Ketelmeer of oostelijk daarvan hebben waarschijnlijk minder invloed op het Werelderfgoed.

Waterberging

Voor het blauwe tracé is waterberging ook een bepalend thema. Het Besluitkwaliteit leefomgeving (Bkl) verbiedt nieuwe landaanwinning die het waterbergend vermogen en de zoetwaterbuffer in het IJsselmeergebied beperkt. De noodzakelijke eilanden voor masten in alternatieven Noord-Blauw-1 verkleinen het waterbergend vermogen en zoetwaterbuffer en dat is vanuit de Bkl niet toegestaan in het IJsselmeergebied. Dit tracé is daarmee waarschijnlijk niet vergunbaar. De tracés over het Ketelmeer kunnen waarschijnlijk zonder eilanden worden gerealiseerd, maar nadere uitwerking is nodig om hierover zekerheid te verkrijgen.

4.3 Samenvatting onderzoeksresultaten hoogspanningsstations

4.3.1 Samenvatting onderzoeksresultaten hoogspanningsstation Lelystad

De aanleg van een hoogspanningsstation bij Lelystad leidt voor alle voorgestelde locaties tot effecten. Alleen voor locatie L-0 (uitbreiding op het bestaande station) gaat het om onbeheersbare risico's. Hieronder volgt een toelichting op de effecten, ook samengevat in tabel 4.4.

Techniek

De uitbreiding van het bestaande hoogspanningsstation (locatie L-0) is als onbeheersbaar beoordeeld omdat de uitbreiding zeer waarschijnlijk niet realiseerbaar is binnen de beperkte beschikbare ruimte. Locaties L-1 en L-2 (Lelystad-Noord en -Midden) kennen grote risico's rond de technische maak- en haalbaarheid en beïnvloeding op en van externe objecten en infrastructuur. Deze risico's zijn wel beheersbaar.

Milieu

Vanuit het thema milieu zijn er voor meerdere locaties aandachtspunten rond de draagkracht van de grond en effecten op gebruiksfuncties in de omgeving. Deze effecten zijn goed beheersbaar en (deels) mitigeerbaar, en daarmee niet bepalend in de afweging van de stationslocaties. Een uitzondering is de uitbreiding van het bestaande station (L-0). De ruimte is zo beperkt dat veiligheidsmaatregelen in de kernzone van de dijk moeten worden gerealiseerd, wat zeer waarschijnlijk leidt tot een onvergunbaar plan (onbeheersbaar risico).

Toekomstvastheid

De uitbreiding van het bestaande station (L-0) is negatief beoordeeld. De uitbreiding is waarschijnlijk in minimale vorm al niet inpasbaar en biedt zeker geen ruimte voor toekomstige ontwikkelingen. Locaties L-1 (Lelystad-Noord) en L-4 (Larserringweg) hebben in mindere mate ook aandachtspunten rond uitbreidingsmogelijkheden in de toekomst.

Kosten

De kosten voor de uitbreiding van het bestaande station (L-0) zijn aanzienlijk lager dan de kosten voor de realisatie van een nieuw hoogspanningsstation. De kosten van L-1 tot en met L-4 zijn onderling niet onderscheidend, maar liggen bij twee keer zo hoog als de uitbreiding van het bestaande station.

Ruimtelijke kwaliteit

Locaties L-0 en L-1 (huidige locatie en Lelystad-Noord) scoren zeer negatief door de visueel zeer complexe situatie die ontstaat door de vele hoogspanningsverbindingen die hier samenkomen.

Omgeving

Belangrijke aandachtspunten zijn de effecten op gronden van de WUR bij locaties L-2 en L-3 (Lelystad-Midden en -Zuid). Gemeente Lelystad beoordeelt locatie L-0 positief, omdat er geen sprake is van nieuw ruimtebeslag buiten de bestaande stationslocatie. Voor locatie L-1 is een mogelijk conflict met de toekomstige Lelylijn een aandachtspunt. Bij locatie L-3 maken bewoners zich zorgen over de veiligheid; de

locatie voldoet aan alle veiligheidseisen. Locatie L-4 grenst aan Natuurpark Lelystad, wat kan leiden tot invloed op (de beleving van) dit natuurpark.

	Techniek	Toekomstvastheid	Ruimtelijke Kwaliteit	Omgeving	Kosten	Milieu
L-0 (uitbreiding bestaand station)	● Niet maakbaar binnen beperkte ruimte	● Geen uitbreiding mogelijk en beperking andere ontwikkelingen	● Visueel complexe situatie door samenkomst van veel lijnen	● Voorkeur gemeente Lelystad door beperkt ruimtebeslag	● Aanzienlijk lagere kosten	● Raakt aan kernzone primaire waterkering <i>Overige negatieve effecten, veelal mitigeerbaar</i>
L-1 (Lelystad-A6 Noord)	● Bestaande verbinding moet meermaals buiten gebruik gesteld worden vanwege benodigde reconstructie van meerdere bestaande lijnen	● Weinig uitbreiding mogelijk	● Visueel complexe situatie door samenkomst van veel lijnen	● Voorkeur gemeente Lelystad door beperkt ruimtebeslag ● Mogelijk conflict met toekomstige realisatie van de Lelylijn	● Aanzienlijk hogere kosten	<i>Diverse negatieve effecten, veelal mitigeerbaar</i>
L-2 (Lelystad-A6 Midden)	● Externe beïnvloeding van spoor, buisleidingen en windturbines	● Uitbreiding mogelijk	<i>Beperkte aandachtspunten</i>	● Invloed op WUR-gronden	● Aanzienlijk hogere kosten	<i>Diverse negatieve effecten, veelal mitigeerbaar</i>
L-3 (Lelystad-Zuid)	<i>Geen aandachtspunten</i>	● Uitbreiding mogelijk	<i>Beperkte aandachtspunten</i>	● Invloed op WUR-gronden ● Bewoners zorgen over veiligheid	● Aanzienlijk hogere kosten	<i>Diverse negatieve effecten, veelal mitigeerbaar</i>
L-4 (Lelystad- Larserringweg)	<i>Aandachtspunten maakbaarheid, maar mitigeerbaar</i>	● Kans voor combineren met 150 kV-station ● Uitbreiding mogelijk, maar beperkt door natuurpark Lelystad	<i>Beperkte aandachtspunten</i>	● Invloed beleving natuurpark Lelystad	● Aanzienlijk hogere kosten	<i>Diverse negatieve effecten, veelal mitigeerbaar</i>

Tabel 4.4 Samenvatting grote en onderscheidende effecten voor de stationslocaties Lelystad

4.3.2 Samenvatting onderzoeksresultaten hoogspanningsstation Almere - Zeewolde

De aanleg van een hoogspanningsstation in de regio Almere-Zeewolde leidt voor alle voorgestelde locaties tot effecten, maar er zijn nergens onbeheersbare risico's. Hieronder volgt een toelichting op onderscheidende effecten, ook samengevat in tabel 4.5.

Techniek, kosten en toekomstvastheid

Er zijn geen grote knelpunten of onderscheidende effecten binnen de thema's techniek en toekomstvastheid. Ook de kosten zijn niet sterk onderscheidend voor de zes onderzochte locaties. Wel hebben locaties AZ-1 (Almere Oost-Trekweg) en AZ-2 (Okse A27-A6) een voorkeur vanuit nettechniek, omdat deze locaties de beste mogelijkheden voor inpassing in het elektriciteitsnet als geheel bieden.

Milieu

Vanuit het thema milieu zijn er verschillende effecten door onder andere geluid bij AZ-1 (Almere Oost-Trekweg), risico's voor zetting (meerdere locaties), invloed, op het landschap bij AZ-3 en AZ-5 (Wulptocht en Tureluurpad-Kluutweg), en mogelijke invloed op archeologische waarden bij AZ-6 (Priempad - Gooiseweg).

Deze effecten zijn (deels) mitigeerbaar en beperkt onderscheidend voor de te maken afweging.

Ruimtelijke kwaliteit

AZ-1 wordt negatief beoordeeld door de invloed op de belevingswaarde, omdat deze locatie in het zichtveld van de nabijgelegen woonwijk ligt. Locatie AZ-3 heeft een negatieve invloed door de ligging midden in het open poldercarré, waar zorgvuldige landschappelijke inpassing noodzakelijk is om ernstige effecten te voorkomen. Voor de andere locaties zijn er vanuit ruimtelijke kwaliteit geen grote aandachtspunten.

Omgeving

Locatie AZ-1 heeft een belangrijk voordeel omdat hier combinatie met het geplande 150/20 kV-station van Liander mogelijk is. Hiermee kunnen meerdere functies op één locatie worden gecombineerd. Tegelijkertijd zijn er hier zorgen over mogelijke geluidseffecten en de beleving van het landschap vanuit de nabijgelegen woonwijk. Om omgevingseffecten te minimaliseren kan het station zo veel mogelijk tegen de A6 worden gesitueerd.

Voor locaties AZ-2 (Oksel A27-A6), AZ-3 (Wulptocht) en AZ-5 (Tureluurpad-Kluutweg) zijn er zorgen over effecten op de woonwijk Oosterwold, de toekomstige uitbreiding daarvan en mogelijke effecten op de woningbouwplannen van Noorderwold-Eemvallei. Bij AZ-5 zijn er zorgen vanwege een beperking van het luchtruim voor modelvliegen door de hoogspanningsverbinding. Locatie AZ-4 (Trekkersveld) kan de ontwikkeling van industrieterrein Trekkersveld beperken. Daarnaast is er vanuit de omgeving aandacht gevraagd voor de natuurgebieden in de buurt van locatie AZ-6 (Priempad-Gooiseweg).

	Techniek	Toekomstvastheid	Ruimtelijke Kwaliteit	Omgeving	Kosten	Milieu
AZ-1 (Almere Oost-Trekweg)	Geen grote knelpunten, risico's zijn beheersbaar ● Beste inpassing in het elektriciteitsnet als geheel	Op dit moment geen risico's, niet onderscheidend	● Negatief effect op belevingswaarde door locatie vlak bij een woonwijk	● Aansluiting 150 kV- station Liander ● Positieve grondhouding gemeente Almere ● Zorgen over mogelijke geluidsoverlast	Niet sterk onderscheidend	Diverse veelal mitigeerbare effecten; o.a. zetting van bodem en geluid in gebruiksfase
AZ-2 (Oksel A27-A6)	Geen grote knelpunten, risico's zijn beheersbaar	Op dit moment geen risico's, niet onderscheidend	Geen grote aandachtspunten	● Zorgen effecten op Oosterwold, en toekomstige uitbreiding ● Woningbouw Noorderwold-Eemvallei	Niet sterk onderscheidend	Diverse veelal mitigeerbare effecten; o.a. zetting van bodem
AZ-3 (Wulptocht)	Geen grote knelpunten, risico's zijn beheersbaar	Op dit moment geen risico's, niet onderscheidend	● Negatieve invloed door locatie midden in het open Poldercarré	● Zorgen effecten op Oosterwold ● Natuurgebied de Vogelakker ● Zorgen agrariërs omtrent bedrijfsvoering	Niet sterk onderscheidend	● Negatieve invloed op open landschap en verkavelings-structuur Overige veelal mitigeerbare effecten; o.a. zetting van bodem
AZ-4 (Trektersveld)	Geen grote knelpunten, risico's zijn beheersbaar	Op dit moment geen risico's, niet onderscheidend	Geen grote aandachtspunten	● Ontwikkel mogelijkheden Trektersveld	Niet sterk onderscheidend	Beperkte negatieve effecten

AZ-5 (Tureluurpad- Kluutweg)	<i>Geen grote knelpunten, risico's zijn beheersbaar</i>	<i>Op dit moment geen risico's, niet onderscheidend</i>	<i>Geen grote aandachtspunten</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Zorgen effecten op Oosterwold, en toekomstige uitbreiding ● Beperking luchtruim modelvliegen ● Zorgen agrariërs omtrent bedrijfsvoering 	<i>Niet sterk onderscheidend</i>	● Negatieve invloed op open landschap en verkavelings-structuur <i>Beperkte overige negatieve effecten</i>
AZ-6 (Priempad- Gooiseweg)	<i>Geen grote knelpunten, risico's zijn beheersbaar</i>	<i>Op dit moment geen risico's, niet onderscheidend</i>	<i>Geen grote aandachtspunten</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Meerdere natuurgebieden bij zoeklocatie ● Zorgen agrariërs omtrent bedrijfsvoering 	<i>Niet onderscheidend</i>	<i>Diverse, veelal mitigeerbare effecten; o.a. archeologische waarden</i>

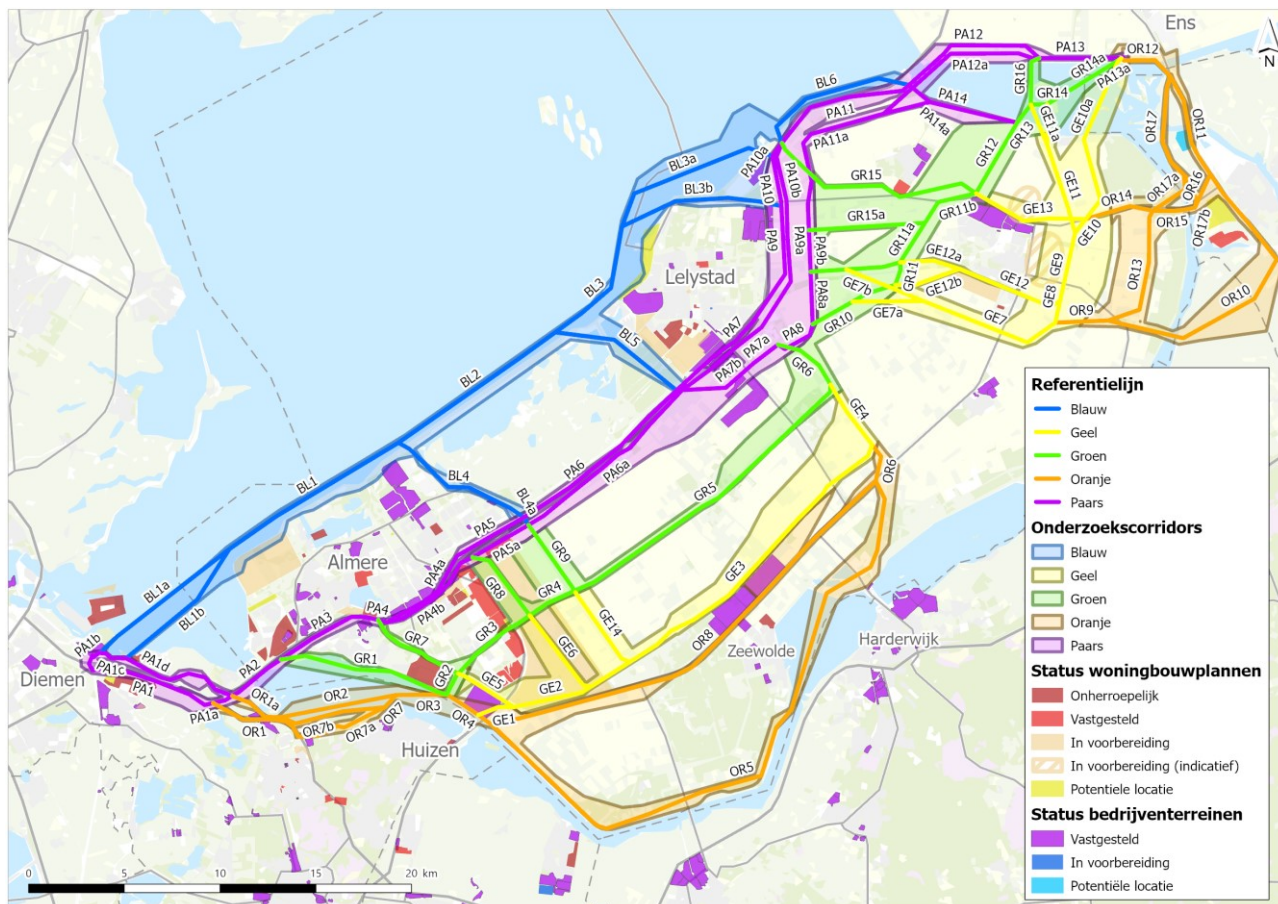
Tabel 4.5 Samenvatting grote en onderscheidende effecten voor de stationslocatie Almere-Zeewolde

4.4 Effecten in relatie tot de context, ontwikkelingen en raakvlakken

Zoals beschreven in paragraaf 2.4 is de nieuwe hoogspanningsverbinding niet de enige te realiseren opgave in het gebied. Diverse projecten vragen ruimte. De keuze voor de nieuwe hoogspanningsverbinding beïnvloedt andere opgaven en ontwikkelingen. Paragraaf 4.4.1 gaat hier dieper op in. Vervolgens behandelt paragraaf 4.4.2 de mogelijkheden voor uitplaatsing van de bestaande verbinding door Almere en paragraaf 4.4.3 bespreekt het raakvlak met de Lelylijn.

4.4.1 Effect op andere opgaven

Er spelen veel andere ruimtelijke opgaven in het onderzoeksgebied onder meer vanuit de Nationale Omgevingsvisie Extra (NOVEX) en Rijk-regioprogramma Amsterdam-Almere-Markermeer (RRAAM). Figuur 4.1 laat de veelheid aan plannen voor woningbouw en bedrijvigheid zien (zie bijlage V bij de maatschappelijke kostprijsbepaling voor detailkaarten van de ruimtelijke ontwikkelingen in het onderzoeksgebied). Naast deze plannen zijn er ook andere relevante ontwikkelingen, zoals het plan voor een snelle spoorverbinding tussen Noordelijk-Nederland en de Randstad (Lelylijn) en de plannen van Defensie voor een nieuwe kazerne en oefengebieden. Daarnaast liggen in het gebied meerdere zoekgebieden voor zonne- en windenergie vanuit de Regionale Energie Strategie (RES).



Figuur 4.1 Onderzoeksalternatieven met overzicht plannen voor woningbouw en bedrijvigheid (zie bijlage V van de maatschappelijke kostprijsbepaling voor detailkaarten van de ruimtelijke ontwikkelingen in het onderzoeksgebied)

De bijlagen van het plan-MER en de MKPB bevatten een volledig overzicht met toelichting op alle zekere en minder zekere ontwikkelingen. Welk voorkeursalternatief er ook gekozen wordt, er is altijd effect op andere plannen. De effecten op andere plannen zijn beschreven en beoordeeld in verschillende effectenstudies onderliggend aan deze IEA. De nieuwe 380 kV-verbinding zorgt ervoor dat plannen aangepast moeten worden of gedeeltelijk niet uitgevoerd kunnen worden. Dit betekent dat andere opgaven niet (volgens plan) ingevuld kunnen worden, wat kan leiden tot bijvoorbeeld financiële schade voor grondeigenaren of waardevermindering van al aanwezige woningen. Bij de nadere uitwerking en inpassing van het ontwerp van de nieuwe 380 kV-verbinding in de volgende fase wordt gestreefd naar het zo beperkt mogelijk houden van de effecten.

De IEA en onderliggende rapporten beschrijven waar de grootste invloed op andere plannen en opgaven plaatsvindt. Dit is belangrijke informatie voor de afweging die betrokken overheden en het bevoegd gezag maken, richting de voorkeursbeslissing.

4.4.2 Resultaten onderzoek uitplaatsing bestaande verbinding in Almere

Als onderdeel van de verkenning voor een nieuwe verbinding is gekeken naar de mogelijkheden voor het uitplaatsen van de bestaande 380 kV-verbinding uit het stedelijk gebied van Almere. De notitie 'onderzoek uitplaatsing bestaande verbinding Almere' (zie bijlage II) bevat een volledige toelichting op het onderzoek.

Voor het uitplaatsen van de bestaande 380 kV-verbinding door Almere hebben we in het onderzoek drie mogelijkheden beschouwd:

- 1 bundelen met de nieuwe verbinding (parallel aanleggen) binnen één van de corridors;
- 2 verplaatsen naar één van de corridors en realiseren van de nieuwe verbinding in één van de andere corridors;
- 3 gedeeltelijk ondergronds brengen.

Bundelen in één corridor

Het parallel aanleggen van twee 380 kV-verbindingen in één corridor vraagt veel ruimte, omdat er minimaal zeventig tot tachtig meter tussen de twee verbindingen moet zijn. Daarnaast mag de uitplaatsing nettechnisch niet tot een te lange lus rond de bestaande verbinding leiden. Het onderzoek concludeert dat er in of rond de corridors ter hoogte van Almere geen acceptabele mogelijkheid lijkt te zijn om een uitgeplaatste bestaande verbinding en een nieuwe 380 kV-verbinding parallel te realiseren.

Uitplaatsen naar andere corridor

Bij de tweede optie blijkt uit het onderzoek dat er één reële mogelijkheid is: het uitplaatsen van de bestaande verbinding naar de paarse corridor en het realiseren van de nieuwe verbinding in één van de andere corridors. De notitie geeft een korte beschouwing op de effecten van een dergelijke keuze. Deze keuze leidt tot ontwikkelruimte en positieve effecten op de huidige locatie, maar brengt ook veel negatieve effecten met zich mee op de locatie van de uitplaatsing. Daarnaast zijn er de effecten van de nieuwe verbinding in een andere corridor, en moet er nog een verbinding worden gemaakt van de bestaande verbinding naar de uitplaatsing en weer terug. Het uitplaatsen brengt hoge kosten, uitvoeringsrisico's en diverse technische knelpunten met zich mee, die nog niet in detail zijn onderzocht.

Gedeeltelijk ondergronds

De derde optie, het gedeeltelijk ondergronds brengen, past niet bij het huidige rijksbeleid (PEH) en het beleid van TenneT voor 'bovengronds, tenzij'. Binnen dit beleid is het zonder harde noodzaak niet reëel om een goed functionerende bovengrondse verbinding te verkabelen.

Conclusie

Het is duidelijk dat de mogelijkheden voor het uitplaatsen van de bestaande verbinding door Almere zeer beperkt zijn en grote effecten met zich meebrengen. Een eventuele uitplaatsing beperkt sterk de ruimte voor de nieuwe verbinding. Deze conclusie vormt input voor het advies van de betrokken overheden en de afweging naar een voorkeursalternatief.

4.4.3 Resultaten onderzoek raakvlak Lelylijn

Het Rijk voert een préverkenning uit naar de haalbaarheid van de Lelylijn: een snelle treinverbinding tussen Groningen en Amsterdam, via treinstation Lelystad. De nieuwe hoogspanningsverbinding op het tracé tussen Lelystad en Ens en de potentiële Lelylijn interacteren met elkaar in het gebied ten noorden van Lelystad. Omdat de Lelylijn nog geen concreet plan kent, is het niet mogelijk om daar al volledig rekening mee te houden. Het is wel mogelijk om erop te sturen dat de nieuwe 380 kV-verbinding een toekomstige Lelylijn in dit gebied niet onmogelijk maakt. Daarom is als onderdeel van de verkenning het raakvlak onderzocht. De notitie 'Interactie Lelylijn' (bijlage III bij deze IEA) geeft hier een volledige toelichting op. Deze paragraaf vat de resultaten samen.

Voor het onderzoek is aangenomen dat de Lelylijn aan de zuidzijde van de A6 met de snelweg wordt gebundeld en vervolgens aansluit op de bestaande spoorweg richting treinstation Lelystad, zie figuur 4.3.

De figuur toont dat de Lelylijn mogelijk interactie heeft met de volgende deeltracés en stationslocaties:

- Blauw: BL3a, BL3b, BL6 (minder relevant omdat deze zich op het water bevinden);
- Paars: PA9 t/m PA14;
- Groen: GR15;
- Stationslocaties: Lelystad A6 noord, Lelystad A6 midden.

Bepalend voor de haalbaarheid van zowel de Lelylijn als een nieuwe hoogspanningsverbinding is de beschikbare ruimte, vooral waar beide parallel lopen. Bij parallelloop kan er onderlinge beïnvloeding ontstaan tussen de systemen, wat vanuit veiligheid en bedrijfsvoering onbeheersbaar is. Als de Lelylijn met gelijkstroom wordt aangelegd, moet er minimaal honderd meter afstand zijn tussen spoor en hoogspanningsverbinding. In dat geval wordt de onderlinge beïnvloeding als mitigeerbaar beschouwd.



Figuur 4.3 Mogelijke interactie toekomstige Lelylijn en tracés en stationslocaties in het gebied rond Lelystad

De analyse toont aan dat de huidige deeltracés PA11 en PA10a, evenals de stationslocatie L-1 (Lelystad-Noord), de mogelijkheid van een tracé voor de Lelylijn direct langs de A6 blokkeren. Om deze belemmeringen te verhelpen, kunnen we overwegen de deeltracés binnen de corridor naar het zuidoosten te verschuiven richting PA11a. Deze verschuiving heeft wel gevolgen voor de omgeving en kan de inpassing minder optimaal maken als de Lelylijn niet wordt gerealiseerd. Een ander alternatief is het volgen van deeltracé PA11a. Wanneer de Lelylijn *direct* langs de A6 loopt, heeft tracé PA11a minder kruisingen met de spoorlijn. Kruisingen met de bestaande en mogelijk nieuwe 380kV-verbindingen bij de stationslocatie L-1 (Lelystad-Noord) blijven bestaan.

5. Beschouwing van onderzoeksresultaten naar beslisinformatie

5.1 Leeswijzer en redeneerlijn

Dit hoofdstuk vertaalt de resultaten van de onderzoeken uit hoofdstuk vier naar een helder overzicht van beslisinformatie voor de keuze van een voorkeursalternatief. Paragraaf 5.2 en 5.3 belichten de tracés: welke deeltracés leiden tot een onbeheersbaar risicoprofiel en zijn daarmee niet geschikt voor een voorkeursalternatief met beheersbaar risicoprofiel? Paragraaf 5.4 biedt cruciale informatie over de stationslocaties. Op basis van deze paragrafen geeft 5.5 het omgekeerde beeld: welke keuzes leiden tot een voorkeursalternatief met beheersbaar risicoprofiel? Deze paragraaf toont op kaart welke deeltracés en stationslocaties tot een voorkeursalternatief met een beheersbaar risicoprofiel leiden. Binnen dit eindbeeld kan een integrale afweging worden gemaakt op alle thema's uit de IEA.

Om de keuzeruimte voor een stabiel en beheersbaar voorkeursalternatief te bepalen, is het essentieel te weten waar het redelijkerwijs níet kan. Paragrafen 5.2 en 5.3 tonen op deeltracéniveau een selectie van de effecten en risico's die als onbeheersbaar zijn aangemerkt vanuit bepaalde thema's. Deze selectie betreft aspecten als:

- doelbereik: is er voldoende zekerheid voor de realisatie van een functionerende verbinding die het knelpunt oplost?
- haalbaarheid: is er een reële kans dat het projectbesluit, samen met de hoofdvergunningen, wordt vastgesteld en standhoudt bij eventueel bezwaar en beroep bij de Raad van State? Hierbij spelen bepalende aspecten een rol zoals UNESCO Werelderfgoed, Natura 2000 en waterberging die in nationale en internationale wetgeving zijn verankerd.

Een ja op deze twee vragen is cruciaal voor een stabiel en beheersbaar voorkeursalternatief. Het is in ieders belang dat de projectdoelstelling wordt behaald met een tijdig projectbesluit en een nieuwe verbinding die voldoende capaciteit levert. Uiteraard spelen meer aspecten een rol bij de afweging naar het voorkeursalternatief, zoals het effect op (toekomstig) wonen, ruimtelijke kwaliteit en kosten. De integrale afweging op deze aspecten heeft alleen zin daar waar een voorkeursalternatief een reële kans van slagen heeft.

5.2 Beschouwing deeltracés - deelgebied zuid

Beschouwing tracés als geheel

Tabel 5.1 geeft een kort overzicht van de beoordeling op tracéniveau, na het doorvoeren van reële mitigerende maatregelen (zie paragraaf 4.1 voor een toelichting op de beoordelingsschaal). Hieruit blijkt dat meerdere tracés als geheel een onbeheersbaar risicoprofiel hebben. Voor Zuid-Blauw-1 en -2 zijn er onbeheersbare effecten op het gebied van techniek, kosten en milieu. Zuid-Oranje-1 krijgt een paarse beoordeling voor kosten en milieu. Voor Zuid-Groen-1 en Zuid-Oranje-2 zijn er vooral op milieugebied (Natura 2000 en UNESCO Werelderfgoed) onbeheersbare risico's. Om de mogelijkheden en onmogelijkheden beter te begrijpen, zijn de onbeheersbare risico's vertaald naar de deeltracés.

	Techniek	Toekomst- vastheid	Ruimtelijke Kwaliteit	Omgeving	Kosten	Milieu
Alternatief tracé zuid						
Zuid-Blauw-1	Red	Green	Red	Yellow	Red	Red
Zuid-Blauw-2	Red	Green	Red	Yellow	Red	Red
Zuid-Paars-1	Red	Red	Yellow	Red	Green	Red
Zuid-Paars-2	Red	Green	Red	Red	Green	Red
Zuid-Groen-1	Red	Green	Red	Red	Red	Red
Zuid-Geel-1	Red	Green	Yellow	Red	Green	Red
Zuid-Oranje-1	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Zuid-Oranje-2	Red	Green	Yellow	Red	Red	Red

Tabel 5.1 Overzicht beoordeling op tracéniveau deelgebied zuid, beoordeling na mogelijke mitigatie

Beschouwing op deeltracéniveau

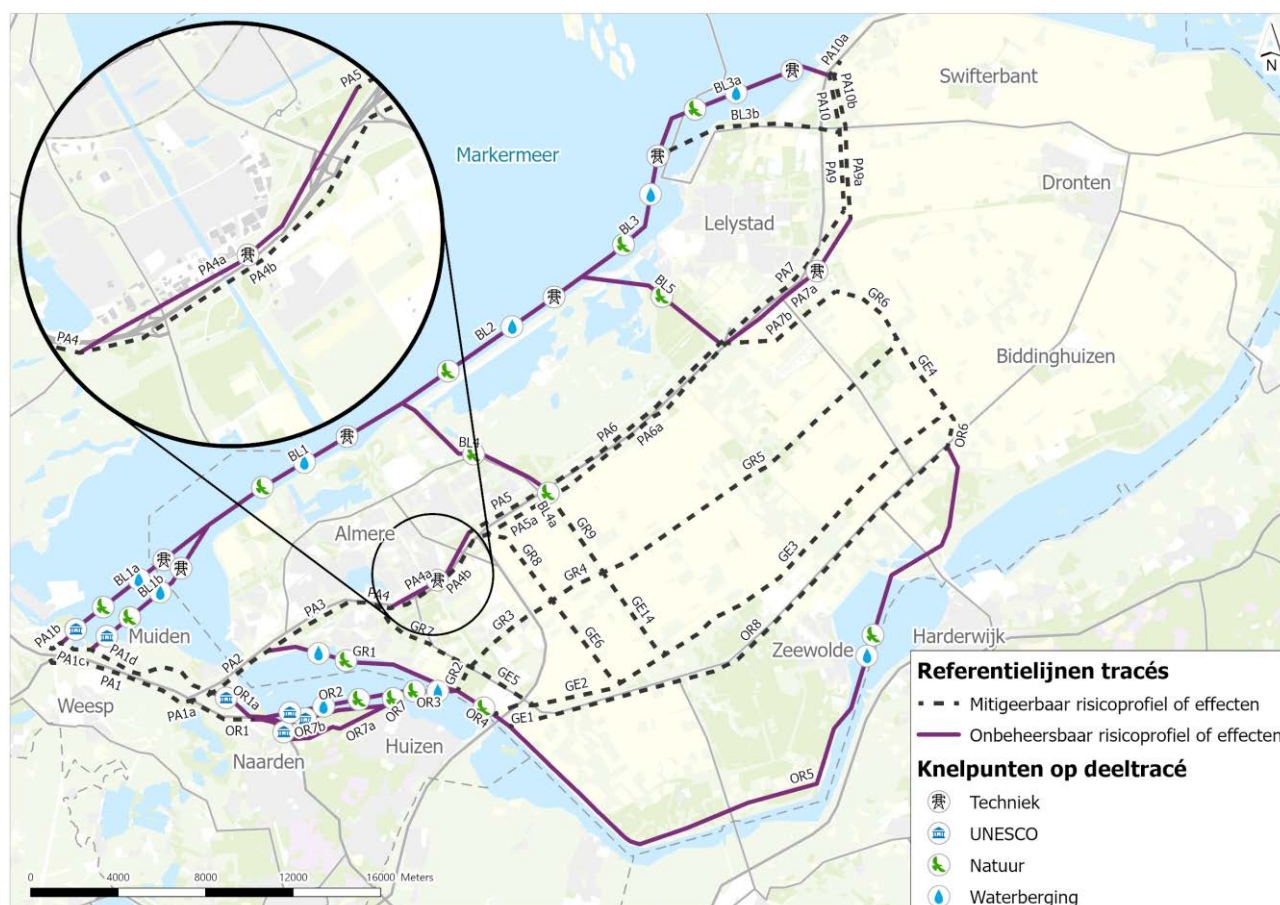
Figuur 5.1 toont op deeltracéniveau een selectie van onbeheersbare effecten vanuit het risicoprofiel rond doelbereik en haalbaarheid (zie paragraaf 5.1).

De kaart laat het volgende zien:

- de deeltracés die (over langere afstand) open water (Vogelrichtlijngebied Natura 2000) doorkruisen of daaraan parallel lopen, hebben een zeer groot risico op niet vergunbaar zijn: een onbeheersbaar risicoprofiel. Deze tracés veroorzaken meer vogelslachtoffers en hebben daardoor meer invloed op instandhoudingsdoelstellingen dan alternatieve tracés. Omdat de invloed waarschijnlijk niet op voorhand te mitigeren is, geldt vanuit de wetgeving voor het voorkeursalternatief dat er geen reëel alternatief met minder effecten beschikbaar is. Landsadvocaat Pels Rijcken onderschrijft deze conclusie (zie bijlage IV). NB: Een uitzondering is het tracédeel dat parallel loopt aan de Oostvaardersplassen, omdat dit tracédeel bundelt met de bestaande verbinding en de snelweg, wat mogelijk minder vogelslachtoffers veroorzaakt dan een nieuwe doorkruising en daarmee mogelijk wel vergunbaar is. Toch blijft hier een groter risico rond vergunbaarheid dan voor de tracés die midden door de polder lopen;
- een aantal deeltracés loopt een zeer groot risico op aantasting van de kernkwaliteiten van UNESCO Werelderfgoed de Hollandse Waterlinies. De Omgevingswet bepaalt dat de minister geen projectbesluit mag nemen als dit het geval is. Dit risico kan leiden tot geen projectbesluit of zelfs verlies van de Werelderfgoedstatus. Deeltracés BL1a en BL1b (vanwege de tracés langs forteiland Pampus) en OR1a, OR2, OR7a en OR7b (effecten rond Naarden Vesting) hebben daarom een onbeheersbaar risicoprofiel. Tracédeel PA1d heeft geen onbeheersbaar risicoprofiel, omdat de verwachting is dat de effecten te

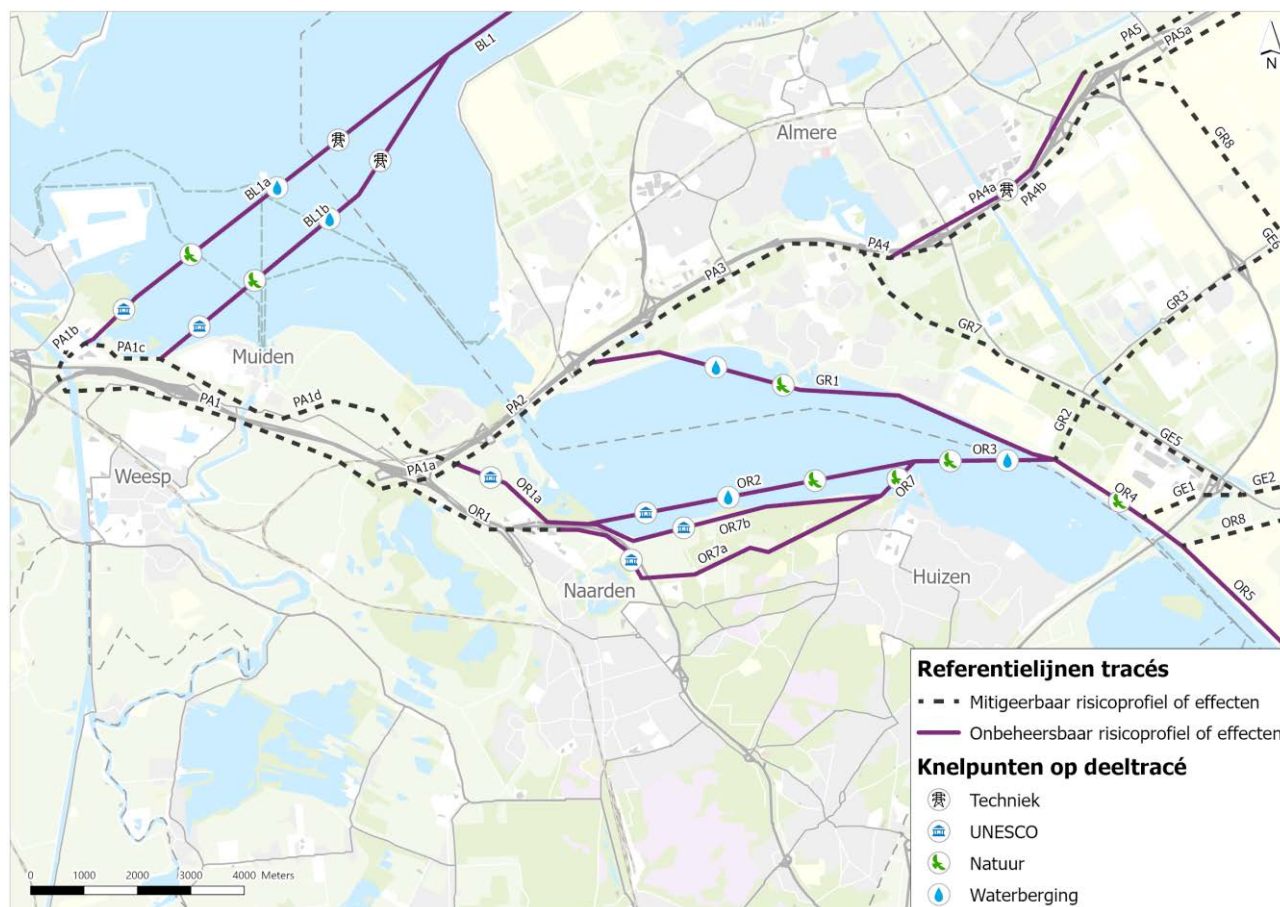
mitigeren zijn. Dat vergt dan echter wel dat een flink deel van het tracé hier ondergronds moet, wat wel grote risico's met zich meebrengt op het gebied van techniek en doelbereik (grotere kans op falen, langere hersteltijden bij storingen en een negatieve invloed op de stabiliteit van het gehele net). Daarom is niet bij voorbaat te zeggen dat dit haalbaar is;

- vanuit technisch oogpunt is er een onbeheersbaar knelpunt in deeltracé PA4a vanwege een hoge druk gasleiding. Dit tracé kan vermeden worden via PA4b. Een soortgelijk knelpunt bevindt zich in PA7a, te vermijden via een parallel tracé (PA7 of PA7b). Daarnaast hebben deeltracés BL1 t/m BL3 een opstapeling van zeer grote technische risico's over lange lengtes, wat resulteert in een onbeheersbaar risicoprofiel;
- voor Zuid-Blauw-1, Zuid-Blauw-2, Zuid-Groen-1, Zuid-Oranje-1 en Zuid-Oranje-2 zijn meerdere eilanden in het IJsselmeergebied nodig (voor masten). Dit verkleint het waterbergend vermogen en de zoetwaterbuffer. Volgens het Besluit Kwaliteit Leefomgeving is nieuwe landaanwinning in het IJsselmeergebied niet toegestaan. Dit geldt voor deeltracés BL1a, BL1b, BL1 t/m BL3a, GR1, OR2/OR3 en OR5.



Figuur 5.1 Onbeheersbare effecten deelgebied zuid op kaart

Figuur 5.2 zoomt in op het gebied rond de Hollandse Waterlinies. De grootste risico's op aantasting van kernkwaliteiten van het Werelderfgoed zijn duidelijk zichtbaar. Voor sommige deeltracés zijn de risico's beperkter of mogelijk te mitigeren. Tracés met de grootste risico's en de minste mogelijkheden voor mitigatie hebben een onbeheersbaar risicoprofiel.



Figuur 5.2 Onbeheersbare effecten deelgebied zuid rond de Hollandse Waterlinies op kaart

5.3 Beschouwing deeltracés - deelgebied noord

Beschouwing tracés als geheel

Tabel 5.2 geeft een kort overzicht van de beoordeling op tracéniveau na het doorvoeren van reële mitigerende maatregelen (zie paragraaf 4.1 voor een toelichting op de beoordelingsschaal). Geen enkel tracé leidt als geheel tot een beheersbaar risicoprofiel. Voor alle tracés zijn er vanuit het thema milieu (Natura 2000, UNESCO en waterberging) onbeheersbare risico's. Vanuit techniek zijn er onbeheersbare risico's voor de tracés die via de westzijde van het baggerdepot van het IJsselooig lopen (veiligheid) en voor

de tracés die via de oostzijde bij Ens aankomen (samenloop meerdere essentiële 380 kV-verbindingen). Tracé Noord-Blauw-1 heeft zeer hoge kosten in vergelijking met de andere tracés. Om de mogelijkheden en onmogelijkheden beter te begrijpen, zijn de onbeheersbare risico's vertaald naar de deeltracés.

	Techniek	Toekomst- vastheid	Ruimtelijke Kwaliteit	Omgeving	Kosten	Milieu
Noord-Blauw-1	Red	Green	Red	Red	Purple	Purple
Noord-Paars-1	Green	Green	Yellow	Red	Green	Purple
Noord-Paars-2	Red	Green	Red	Red	Red	Purple
Noord-Groen-1	Purple	Green	Red	Red	Green	Purple
Noord-Groen-2	Red	Green	Red	Red	Red	Purple
Noord-Geel-1	Yellow	Green	Red	Red	Red	Purple
Noord-Geel-2	Purple	Green	Red	Red	Yellow	Purple
Noord-Oranje-1	Purple	Red	Red	Red	Yellow	Purple
Noord-Oranje-2	Purple	Red	Red	Red	Red	Purple

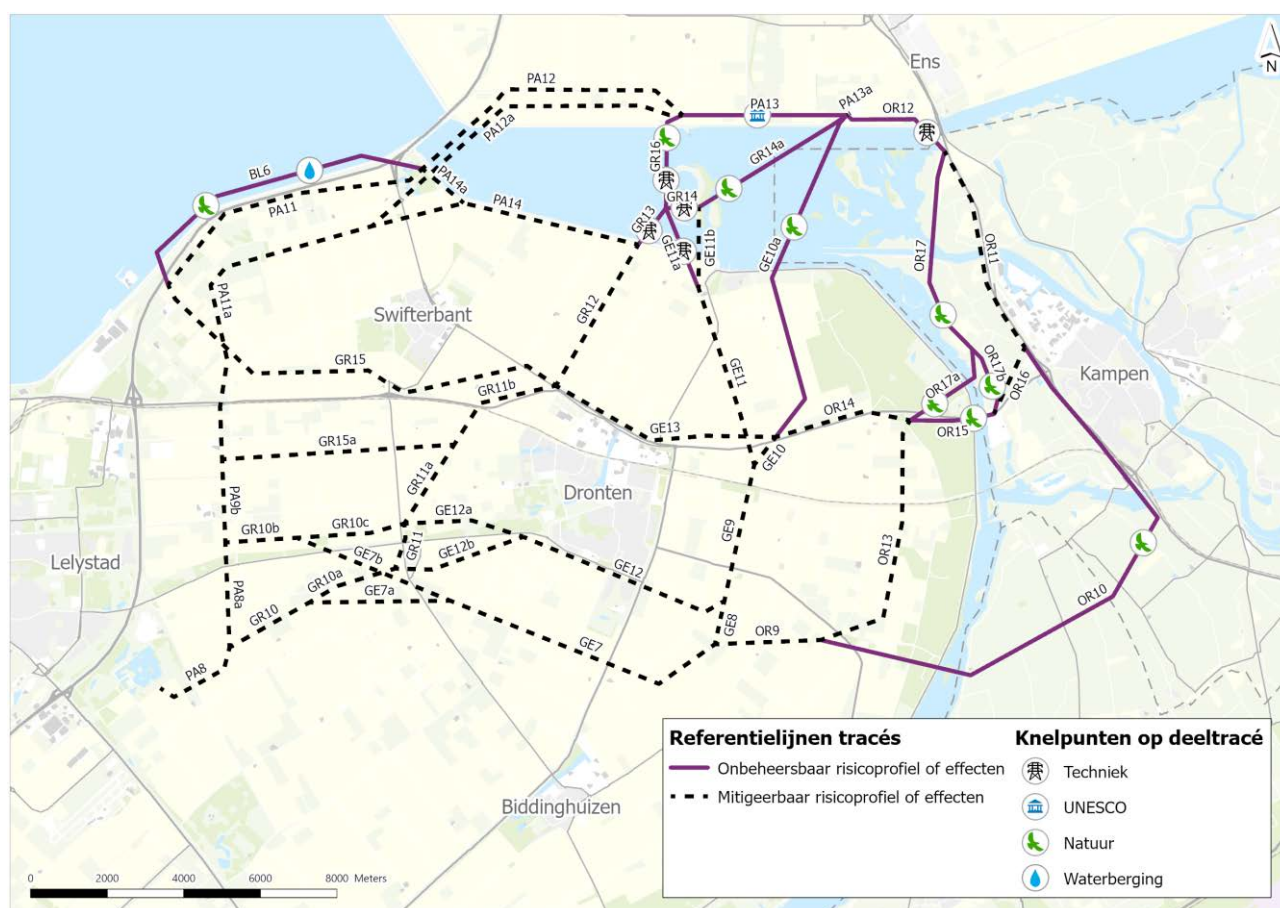
Tabel 5.2 Overzicht beoordeling op tracéniveau noord, na het doorvoeren van reële mitigerende maatregelen

Beschouwing op deeltracéniveau

Figuur 5.3 toont op deeltracéniveau de effecten die als onbeheersbaar zijn aangemerkt vanuit het risicoprofiel rond doelbereik en haalbaarheid (zie paragraaf 5.1). De kaart laat het volgende zien:

- deeltracés die (over langere afstand) open water van Vogelrichtlijngebied Natura 2000 (Ketelmeer, IJsselmeer, IJsseldelta, Randmeren) doorkruisen of daaraan parallel lopen, hebben een zeer grote kans op niet vergunbaar zijn als er alternatieven bestaan. Deze tracés veroorzaken meer vogelslachtoffers en hebben daardoor meer invloed op instandhoudingsdoelstellingen dan alternatieve tracés. Omdat de invloed waarschijnlijk op voorhand niet te mitigeren is, geldt voor het voorkeursalternatief dat er geen reëel alternatief met doelbereik en minder effecten beschikbaar mag zijn. Landsadvocaat Pels Rijcken onderschrijft deze conclusie (zie advies in bijlage IV);
- deeltracé PA13 kent een onbeheersbaar risico: het is zeer onzeker of aantasting van de kernkwaliteiten van het werelderfgoed Schokland en omgeving met mitigatie te voorkomen is. Als er sprake is van aantasting, kan de minister volgens de Omgevingswet geen projectbesluit nemen;
- voor deeltracé BL6 van Noord-Blauw-1 zijn meerdere eilanden in het IJsselmeer nodig voor masten. Dit verkleint het waterbergend vermogen en de zoetwaterbuffer. Nieuwe landaanwinning in het IJsselmeergebied is volgens het Besluit Kwaliteit Leefomgeving niet toegestaan;
- vanuit techniek geldt er een onbeheersbaar risicoprofiel voor het oranje tracé dat via de oostzijde Ens nadert. Dit komt door de eis voor geografische spreiding van 380 kV-verbindingen: essentiële hoogspanningsverbindingen mogen niet in één gebied vlakbij elkaar komen om te voorkomen dat bij calamiteiten meerdere verbindingen tegelijk uitvallen. Aan de oostzijde van Ens komt ook de verbinding

Ens-Zwolle aan, wat dit risico vergroot. Bovendien is hier sprake van een stapeling van risico's door de noodzaak voor een gedeeltelijk ondergrondse aanleg vanwege kruisingen, kruising van het water en een lange route.



Figuur 5.3 Onbeheersbare effecten deelgebied noord op kaart

Het voorgaande toont aan dat op basis van de nu beschikbare informatie er géén tracé met een beheersbaar risicoprofiel is om bij het hoogspanningsstation Ens aan te komen. De oranje tracés via de oostzijde naar Ens zijn technisch onbeheersbaar, omdat deze een risico vormen voor het tegelijkertijd falen van meerdere delen van de nationale hoogspanningsring (cruciale infrastructuur). De groene en gele tracés via het Ketelmeer en de oversteek van het oranje tracé bij de Randmeren brengen vanuit natuurwetgeving een onbeheersbaar risico met zich mee rond vergunbaarheid. Bovendien is ervan uit de bescherming van UNESCO werelderfgoed een onbeheersbaar risico bij het vaststellen van een projectbesluit voor de tracés die via de Ketelbrug door Schokland naar Ens.

Op basis van de huidige beschikbare informatie kunnen we niet vaststellen welke tracés beheersbare risico's hebben. We moeten mitigerende maatregelen verder uitwerken, gesprekken voeren met bevoegde gezagen en toetsende partijen, en de uitwerking van de verschillende wettelijke kaders grondig bestuderen. Paragraaf 5.5 biedt hier meer details over.

5.4 Beschouwing hoogspanningsstations

Mogelijkheden combinatie tracés en stationslocaties

Het is niet mogelijk om iedere stationslocatie voor de nieuwe hoogspanningsstations bij Almere-Zeewolde en Lelystad te combineren met ieder tracé. Voor station Lelystad zijn er veel combinaties mogelijk.

Stationslocaties L-1 en L-2 combineren goed met alle tracés in deelgebied zuid en met alle tracés in deelgebied noord die ten noorden van Dronten langs lopen. Deze stationslocaties combineren niet goed met de meer oostelijke tracés Noord-Geel-2 en Noord-Oranje-2. Stationslocaties L-3 en L-4 combineren juist wel goed met alle tracés in deelgebied noord, en met alle tracés in deelgebied zuid, behalve tracé Zuid-Blauw-1.

Voor stationslocatie Almere-Zeewolde zijn per stationslocatie minder combinaties mogelijk. Tabel 5.3 geeft een overzicht van de mogelijke combinaties die mogelijk zijn voor station Almere-Zeewolde.

Stationslocatie	Koppeling mogelijk met de 380 kV-lijn:
AZ-1. Ten noordwesten van de rijksweg A6 Almere Trekweg	Zuid-Paars-1, Zuid-Paars-2, bestaande 380 kV-lijn
AZ-2. Ten zuidoosten van de rijksweg A6 in de oksel van A27/A6	Zuid-Paars-1, Zuid-Paars-2, bestaande 380 kV-lijn
AZ-3. Westelijk van de N706 Vogelweg Wulptocht	Zuid-Groen-1
AZ-4. Gooiseweg, Trekkersveld	Zuid-Geel-1, Zuid-Oranje-2
AZ-5. Tureluurpad – Kluutweg	Zuid-Geel-1, Zuid-Oranje-2
AZ-6. N305 Priempad, Gooiseweg.	Zuid-Geel-1, Zuid-Oranje-1, Zuid-Oranje-2

Tabel 5.3 Potentiële koppelingen nieuw 380 kV-hoogspanningsstation Almere-Zeewolde met bestaande en nieuwe tracés

Naar een afweging van stationslocaties

Paragraaf 4.3 vat samen dat de meeste onderzochte stationslocaties geen onbeheersbare effecten hebben. Alleen de uitbreiding op het bestaande hoogspanningsstation Lelystad (L-0) blijkt technisch onbeheersbaar, omdat de minimaal benodigde onderdelen vrijwel zeker niet in de beschikbare ruimte passen. Bovendien is

deze uitbreiding niet toekomstvast, aangezien er geen ruimte overblijft voor toekomstige ontwikkelingen. Daarnaast bestaat er een onbeheersbaar vergunbaarheidsrisico, omdat veiligheidsmaatregelen in de kernzone van de waterkering moeten worden geplaatst. Locatie L-0 is dus geen reële optie en is daarom niet opgenomen in de tabellen in deze paragraaf.

Het voorkeursalternatief combineert deeltracés en sluit aan op bestaande en nieuwe hoogspanningsstations. De onderzoeken tonen aan dat vooral de deeltracés tot veel en grote effecten leiden. Voor het tracé is het een puzzel om een combinatie van deeltracés zonder onbeheersbare effecten te vinden. Voor de stationslocaties hebben we meer ruimte voor mitigatie. Dit betekent dat de keuze van deeltracés leidend is in de afweging naar een voorkeursalternatief. Aansluitend op het voorkeurstracé bepalen we de beste combinatie met stationslocaties.

Tabel 5.4 geeft een overzicht van mogelijkheden en aandachtspunten voor de combinatie van tracékeuze en stationslocaties. Bij de keuze voor de hoogspanningsstations wegen we ook de grootste effecten mee. Voor de vier nieuwbouwlocaties voor Lelystad (L-1 t/m L-4) heeft elke optie specifieke aandachtspunten. De risico's zijn beheersbaar. L-1 (Lelystad-Noord) kent risico's tijdens de realisatie, leidt tot een visueel complexe situatie, is beperkt uitbreidbaar en kan mogelijk conflicteren met de toekomstige realisatie van de Lelylijn. L-2 (Lelystad-A6 Midden) heeft technische risico's door externe beïnvloeding en invloed op de gronden van de WUR bij Lelystad. L-3 heeft eveneens invloed op de WUR-gronden en omwonenden maken zich zorgen over de veiligheid. L-4 (Lelystad-Larserringweg) biedt kansen omdat hier gecombineerd kan worden met een geplande ontwikkeling voor een 150 kV-station. Hierdoor wordt het eenvoudiger om in de toekomst het 150 kV-hoogspanningsnet in de noordelijke Flevolpolder verder op te knippen om meer ruimte te creëren op het net. Voor deze locatie zijn er zorgen over het effect op natuurpark Lelystad.

Voor hoogspanningsstation Almere-Zeewolde zijn er weinig grote, onderscheidende effecten. Locatie AZ-1 biedt een voordeel door de mogelijke combinatie met een gepland 150 kV- of 20 kV-station. Tegelijkertijd heeft deze locatie nadelen door de ligging dicht bij een woonwijk, wat effecten heeft op de belevingswaarde en geluidsbelasting. Naar verwachting zijn de geluidseffecten (deels) te mitigeren door stationslocatie AZ-1 binnen het zoekgebied naar het zuidoosten te verplaatsen, of geluidsreducerende maatregelen te nemen. In de planuitwerkingsfase vindt nader onderzoek plaats naar geluidswaarden en eventuele maatregelen. Vanuit nettechniek hebben locaties AZ-1 en AZ-2 ook een voordeel: deze locaties zijn gunstig om het congestieprobleem rond Almere op te lossen, omdat deze locaties dicht bij Almere liggen, waardoor relatief korte verbindingen nodig zijn. Voor AZ-3 speelt ruimtelijke kwaliteit een grote rol. Realisatie op deze locatie, midden in het open polder carré, heeft een grote impact.

Stationslocatie	Aandachtspunten en kansen
L-1 (Lelystad-Noord)	<ul style="list-style-type: none"> - er is een extra tracé langs de N307 nodig voor aansluiting van tracé Zuid-Blauw-1 - er is een extra deeltracé nodig voor alle tracés vanuit Diemen (met uitzondering van Zuid-Blauw-1 en Zuid-Paars-1) om de tracés te verbinden met tracé Zuid-Paars-1 vanaf Larserringweg tot aan de stationslocatie
L-2 (Lelystad-Midden)	<ul style="list-style-type: none"> - er moet gebruik gemaakt worden van de 'overige deeltracés' om de stationslocaties te verbinden met de tracés richting Dronten naar Ens - er is een extra deeltracé nodig voor alle tracés vanuit Diemen (met uitzondering van Zuid-Blauw-1 en Zuid-Paars-1) om de tracés te verbinden met tracé Zuid-Paars-1 vanaf Larserringweg tot aan de stationslocatie
L-3 (Lelystad-Zuid)	<ul style="list-style-type: none"> - er moet gebruik gemaakt worden van de 'overige deeltracés' om de stationslocaties te verbinden met de tracés richting Dronten naar Ens - er is een extra deeltracé nodig voor alle tracés vanuit Diemen (met uitzondering van Zuid-Blauw-1 en Zuid-Paars-1) om de tracés te verbinden met tracé Zuid-Paars-1 vanaf Larserringweg tot aan de stationslocatie
L-4 (Lelystad-Larserringweg)	<ul style="list-style-type: none"> - er is een extra deeltracé nodig heen en terug van de bestaande verbinding - <i>Kans:</i> Verbinding met 150 kV-station Larserringweg
AZ-1 (Almere Oost-Trekweg)	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Kans:</i> mogelijke combinatie met gepland 150/20 kV-hoogspanningsstation - <i>Kans:</i> ligging relatief dichtbij congestiegebied Almere
AZ-2 (Oksel A27 - A6)	<ul style="list-style-type: none"> - Bij een ander tracé dan Zuid-Paars-2 is een nieuw deeltracé over de A6 nodig naar tracé Zuid-Paars-1 of de bestaande verbinding - <i>Kans:</i> ligging relatief dichtbij congestiegebied Almere
AZ-3 (Wulptocht)	<ul style="list-style-type: none"> - Locatie alleen mogelijk in combinatie met Zuid-Groen-1 (of een variant daarvan)
AZ-4 (Trekkeersveld)	<ul style="list-style-type: none"> - Locatie alleen mogelijk in combinatie met Zuid-Geel-1 of Zuid-Oranje-2 (of een variant daarvan) - <i>Kans:</i> Kan aangesloten worden op bestaande 150 kV-verbinding
AZ-5 (Tureluurpad - Kluutweg)	<ul style="list-style-type: none"> - Locatie alleen mogelijk in combinatie met Zuid-Geel-1 of Zuid-Oranje-2 (of een variant daarvan)
AZ-6 (Priempad - Gooiseweg)	<ul style="list-style-type: none"> - Locatie alleen mogelijk in combinatie met Zuid-Geel-1, Zuid-Oranje-1 of Zuid-Oranje-2 (of een variant daarvan)

Tabel 5.4 Overzicht mogelijkheden en aandachtspunten voor combinatie van deeltracés en stationslocaties in een voorkeursalternatief

5.5 Beschouwing richting een voorkeursalternatief

Zoekruimte voor een stabiel en beheersbaar voorkeursalternatief

De voorgaande paragrafen geven een helder overzicht van de bepalende effecten, risico's en kansen in de afweging richting een voorkeursalternatief. Het samenstellen van een voorkeursalternatief met een acceptabele impact en beheersbaar risicoprofiel blijkt niet eenvoudig. Figuur 5.5 op de volgende pagina toont de ruimte voor samenstelling van een voorkeursalternatief met zicht op maakbaarheid en haalbaarheid. De deeltracés met een onbeheersbaar risicoprofiel zijn grijs gemarkeerd.

De figuur toont dat voor de route van Diemen richting Flevoland er één tracé (via de paarse corridor) een beheersbaar risicoprofiel heeft op basis van de IEA. Alle andere tracés met een overstek kennen zulke grote risico's dat ze een onbeheersbaar risicoprofiel hebben voor een maakbaar en haalbaar project. Vervolgens zijn er meerdere routes door Flevoland richting hoogspanningsstation Lelystad met een beheersbaar risicoprofiel.

Tussen hoogspanningsstation Lelystad en de overstek langs de Ketelbrug over het Ketelmeer zijn er ook enkele opties, afhankelijk van de stationslocatie. Voor de onderzochte stationslocaties zijn er geen onbeheersbare risico's. Afhankelijk van de tracékeuze en de afweging van lokale effecten is de keuze voor elke locatie acceptabel.

Voor het laatste deel van het tracé richting Ens zijn er, op basis van de nu beschikbare informatie, geen tracés met een beheersbaar risicoprofiel (zie ook toelichting in 5.3). Dit is het beeld dat ontstaat uit de globale toetsing aan elk van de wettelijke kaders, voorafgaand aan de gedetailleerde uitwerking van ontwerp en mitigerende maatregelen. We verwachten dat verdere uitwerking van mitigatie ruimte gaat bieden binnen één van de kaders, of dat we uiteindelijk binnen één van de wettelijke kaders ruimte vinden omdat er geen alternatief is en er een zwaarwegend belang is voor de uitbreiding van het elektriciteitsnet.

Om hier duidelijkheid over te krijgen is nadere uitwerking en onderzoek nodig. Omdat dit zeer relevant is voor het regio-advies en de afweging naar een voorkeursalternatief, werken we in de zomer van 2024 een verdiepingsslag uit voor twee tracés:

- 1 een tracé langs de Ketelbrug en langs de noordzijde van het Ketelmeer naar Ens: dit tracé kent vanuit techniek, natuur en landschappelijke inpassing de minste invloed en risico's. In de verdieping werken we mitigerende maatregelen uit en visualiseren we deze om te onderzoeken in hoeverre we de aantasting van het Werelderfgoed kunnen beperken;
- 2 een tracé via het Ketelmeer: diverse tracés zijn onderzocht die het Ketelmeer kruisen via IJsseloog en via de ondiepe delen aan de oostzijde van het Ketelmeer. Voor al deze tracés geldt een onbeheersbaar risico vanuit natuurwetgeving, grote technische risico's en is er risico op aantasting van de kernkwaliteiten van het Werelderfgoed. Een deel van de technische risico's kan worden gemitigeerd door te kiezen voor een tracé via de Hanzeplaat (ten zuidoosten van IJsseloog). Dit tracé wordt nader uitgewerkt, onderzocht en gevisualiseerd om meer duidelijkheid te krijgen over de technische haalbaarheid en de invloed op het Werelderfgoed.

We werken geen tracé via de oostelijke delen van het Ketelmeer verder uit, omdat dit zowel technisch als vanuit natuurwetgeving een zwaarder risicoprofiel heeft dan een alternatief via de Hanzeplaat. Een tracé via de oostzijde van Ens wordt niet nader uitgewerkt, omdat dit tracé het risico van gelijktijdig falen van meerdere delen van de nationale hoogspanningsring (cruciale infrastructuur) met zich meebrengt. Dit is een onacceptabel risico.

We bespreken de resultaten met betrokken overheden, de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed en we doen een juridische toets. Op basis hiervan bepalen we of er meer duidelijkheid kan worden gegeven over de haalbaarheid van deze tracés. Het resultaat delen we in een aparte notitie, als aanvulling op deze IEA. Indien de verdieping geen of onvoldoende duidelijkheid biedt om een voorkeursracé te kiezen in dit deelgebied, kunnen we twee varianten meenemen in de voorkeursbeslissing en de definitieve keuze hierover uitstellen.

Aandachtspunt voor de afweging naar een voorkeursalternatief

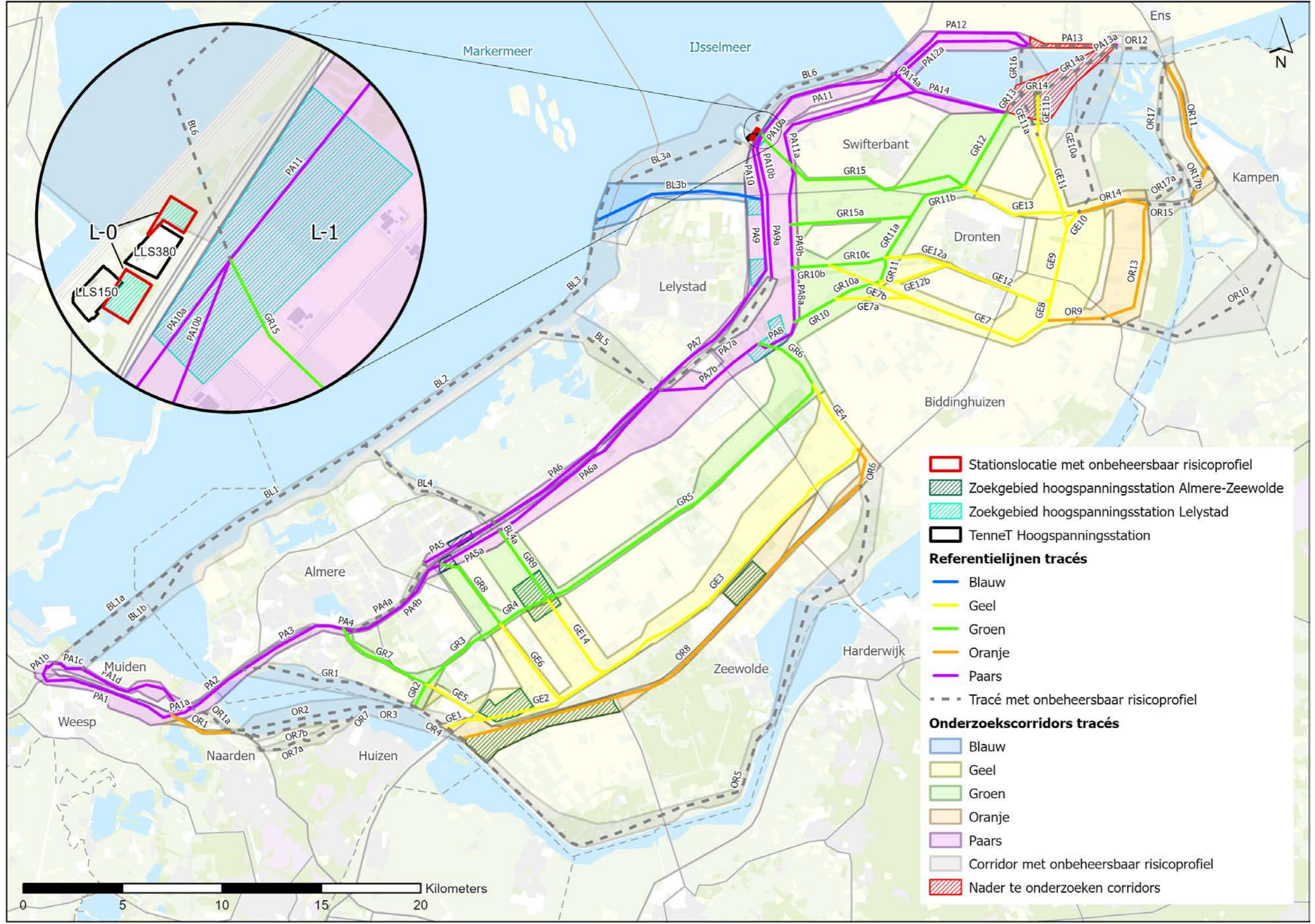
Binnen het beeld dat de kaart in figuur 5.5 laat zien kunnen keuzes worden gemaakt richting een stabiel en beheersbaar voorkeursalternatief. Ook binnen deze zoekruimte blijven veel (grote) risico's, effecten en zorgen bestaan. Hoofdstukken 6 tot en met 11 bevatten de meest relevante beslisinformatie om mee te nemen in de afweging, met overzicht in de volgende figuren en tabellen:

- techniek: tabellen 6.8 en 6.9 en figuren 6.1 en 6.2;
- ruimtelijke kwaliteit: figuren 8.1 en 8.2;
- omgeving: tabellen 9.1 en 9.2 en figuren 9.2 en 9.3;
- maatschappelijke kosten: tabellen 10.10 en 10.11 en figuur 10.1;
- milieu: tabellen 11.8 en 11.9 en figuren 11.1 en 11.2.

Samenvattend, maar niet uitputtend, zijn de volgende overwegingen van belang:

- nettechniek: het concept voorkeursalternatief moet nog volledig worden doorgerekend om zekerheid te krijgen over het functioneren van de oplossing binnen het elektriciteitsnet als geheel (verdeelt de stroom zich goed en lost het voorkeursalternatief de geconstateerde knelpunten op?). Bij een tracé met aanzienlijk grotere lengte dan de bestaande verbinding bestaat het risico dat dit, zelfs met maatregelen, nettechnisch niet voldoet. Dit risico is bijvoorbeeld groot bij de keuze voor de gehele gele of gehele oranje route of bij toepassing van tracédelen ondergronds;
- technische risico's: op veel deeltracés zijn er diverse (grote) technische risico's en opgaven in het verdere ontwerpproces, bijvoorbeeld door parallelloop met leidingen of spoor en onderlinge beïnvloeding. In de basis zijn dit vaak beheersbare risico's (er zijn maatregelen mogelijk), maar het is belangrijk om ook naar de optelsom van risico's te kijken bij de combinatie van verschillende tracédelen. Voor enkele deeltracés is alleen een haalbare inpassing mogelijk met een ondergronds deel, bijvoorbeeld bij het kruisen van de bestaande 380 kV-verbinding. Deze ondergrondse kruisingen blijven risicovol en er zijn geen mitigerende maatregelen mogelijk om de risico's volledig weg te nemen;
- omgeving: vanuit de omgeving zijn er veel zorgen over tracering in de buurt van bestaande of toekomstige woonwijken en andere functies. Dit kan effecten hebben op leefbaarheid, gezondheid en waardedaling van woningen. Dit vraagt om zorgvuldige afweging en inpassing;

- ruimtelijke kwaliteit: alle tracés kennen (sterk) negatieve effecten op de ruimtelijke kwaliteit. Veel effecten kunnen worden beperkt met aanpassingen in de route of mitigerende maatregelen. De voorgestelde aanpassingen in routes kunnen worden meegenomen richting een voorkeursalternatief. Bij nadere uitwerking is er aandacht nodig voor een zo goed mogelijke ruimtelijke inpassing;
- maatschappelijke kosten: de projectkosten zijn sterk afhankelijk van de lengte van de verbinding en van eventuele delen over water. Dit zijn de bepalende kostenposten qua investering. Voor de kosten voor de omgeving geldt dat de invloed groot is waar de nieuwe verbinding wordt gerealiseerd dichtbij bestaande bebouwing, door gebieden met windturbines of in gebieden waar toekomstige ontwikkelingen plaatsvinden;
- milieu: vanuit dit thema kent elk tracé meerdere (grote) negatieve effecten. De grootste resterende risico's hebben betrekking op tracés PA6 en PA6a langs de Oostvaardersplassen (vergunbaarheidsrisico) en de tracés rond UNESCO Werelderfgoed. Hier is veel aandacht nodig voor mitigatie en inpassing.



Figuur 5.5 Overzicht mogelijkheden en aandachtspunten voor combinatie van deeltracés en stationslocaties in een voorkeursalternatief



6. Toelichting effecten en beoordeling thema techniek

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten van het technisch onderzoek voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Diemen en Ens. Paragraaf 6.1 vat de belangrijkste beslisinformatie samen: de grootste kansen, risico's en verschillen tussen de onderzochte alternatieven. Paragraaf 6.2 licht de beoordelingsmethodiek toe. Paragraaf 6.3 bespreekt de beoordeling en onderscheidende effecten voor de tracés. Paragraaf 6.4 geeft een nadere toelichting op de stationslocaties. De volledige resultaten van het technische onderzoek zijn te vinden in de effectenstudie techniek.

6.1 Samenvatting beslisinformatie thema techniek

6.1.1 Beslisinformatie op tracéniveau

Uit de technische beoordeling komen veel onbeheersbare risico's en negatieve tot sterk negatieve effecten naar voren voor de tracés. Een aantal tracés blijkt in de huidige vorm niet haalbaar. Dit is uitgebreid toegelicht in de 'beoordeling Techniek en Toekomstvastheid'. Deze paragraaf presenteert de belangrijkste beslisinformatie en richt zich vooral op de onbeheersbare risico's, de mitigatiemogelijkheden hiervoor en de resterende effecten na mitigatie.

Onbeheersbare effecten ontstaan door een stapeling van zeer grote effecten of effecten die grote risico's voor de doelstellingen van het project veroorzaken. Uit de beoordeling komen een aantal thema's naar voren die onbeheersbare effecten of niet maakbare tracés veroorzaken, namelijk: geografische spreiding, lange tracés over water, conflicten met buisleidingen en het raakvlak met het IJsseloo. Deze onbeheersbare risico's zijn voor TenneT, als beheerder van het hoogspanningsnet, onacceptabel. Daarnaast tonen voorlopige netberekeningen grote risico's voor (de combinatie van) een aantal tracés. Hieronder volgt een nadere toelichting op deze effecten en eventuele mitigatiemogelijkheden. Tabellen 6.1 en 6.2 geven de bijbehorende eindbeoordeling van elk deelgebied voor de onderzochte tracés.

Geografische spreiding

Twee bestaande verbindingen benaderen station Ens vanuit oostelijke richting: de 380 kV-verbinding Ens-Zwolle (onderdeel van de landelijke ring) en de 220 kV-verbinding Ens-Zwolle. Een nieuwe verbinding door de oranje corridor ten oosten van station Ens zal dus parallel lopen aan deze bestaande verbindingen. Dit betekent dat veel kritieke infrastructuur op één locatie samenkomt, waardoor het elektriciteitsnetwerk gevoeliger wordt voor bijvoorbeeld een (natuur)rampe of een aanslag. Om deze gevoeligheid te verminderen, passen we het principe van 'geografische spreiding' toe: kritieke verbindingen moeten geografisch verspreid worden om concentraties van kritieke verbindingen te voorkomen (zie ook beoordeling techniek en toekomstvastheid).

Deeltracé OR12 (Noord-Oranje-1 en 2) voldoet niet aan dit principe omdat het parallel loopt aan de twee bovengenoemde verbindingen.

Lange tracés over water

Tussen Diemen en Lelystad en tussen Lelystad en Ens is het onmogelijk een hoogspanningsverbinding te creëren die geen grote wateren kruist. Hoewel een hoogspanningslijn over het water technisch mogelijk is, kent deze meerdere complicerende factoren, waardoor het geen wenselijke oplossing is. Om deze reden is in Nederland nooit een langere verbinding dan circa drie kilometer over het water gerealiseerd. Naast (zeer) hoge risico's bij het realiseren en onderhouden van masten op het water, vormen lange tracés over water een zeer hoog risico voor de leveringszekerheid.

Bij het uitvallen van een hoogspanningsverbinding is het noodzakelijk om zo snel mogelijk een tijdelijke noodverbinding op te zetten. De doorlooptijd voor het opzetten van een noodlijn over land is twee tot drie dagen. In het geval van een lijn over het water is het plaatsen van een tijdelijke verbinding vanwege de complexe uitvoering niet mogelijk. Mede door dit aspect is de betrouwbaarheid van verbindingen over het water lager dan die van verbindingen over land. Over langere afstanden leidt dit tot onbeheersbare risico's voor de leveringszekerheid (Zuid-Blauw-1 en 2). Deze risico's kunnen enigszins worden gemitigeerd door de hoekmasten van de verbinding (bij knikken in de lijn of om de circa vier kilometer) op schiereilanden te realiseren, waarbij geen waterkruising nodig is om de hoekmast te bouwen en te onderhouden. De effecten nemen dan af van onbeheersbaar naar zeer negatief.

Conflicten met externe infrastructuur

Hoogspanningsverbindingen kunnen het functioneren van nabijgelegen elektrische systemen, zoals spoorwegen of laagspanningsinstallaties, beïnvloeden en leiden tot aanraakspanning op metalen objecten zoals buisleidingen. Dit kan leiden tot ontoelaatbare beïnvloeding van spoorwegverbindingen (bijvoorbeeld onveilige situaties voor personeel en het functioneren van de verbinding) of buisleidingen. De onderlinge beïnvloeding neemt toe naarmate de parallelloop tussen een hoogspanningsverbinding en bijvoorbeeld het spoor of een buisleiding langer is en de tussenafstand korter is.

Op meerdere locaties in de tracés leidt de parallelloop met of tracéloop (mastposities) op buisleidingen tot onbeheersbare risico's rond beïnvloeding, die alleen gemitigeerd kunnen worden door de verbinding of de buisleiding te verleggen. Dit speelt bijvoorbeeld bij deeltracés PA1a, PA2, PA3 en PA4 in deelgebied zuid (in alternatief Zuid-Paars-1 en 2, Zuid-Groen-1 en Zuid-Geel-1), waar de referentielijn enkele honderden meters naar het zuidoosten moet verschuiven voor een technisch mogelijk tracé. Bij deeltracé PA4a (alternatief Zuid-Paars-2) is er onvoldoende ruimte om de buisleiding of de referentielijn te verschuiven, waardoor dit deeltracé niet mogelijk is. Om een haalbaar tracé te realiseren, kan bij deeltracé PA4a gekozen worden voor deeltracé PA4b (zoals bij tracé Zuid-Paars-2).

Raakvlak met IJsseloo

Bij de oversteek van het Ketelmeer, zoals opgenomen in Noord-Paars-2, Noord-Groen-1 en -2, en Noord-Geel-2, gaan we uit van het plaatsen van een hoekmast en mogelijk steunmasten op het IJsseloo. Het IJsseloo dient als slibdepot voor het veilig opbergen van baggerspecie. Uit overleg met Rijkswaterstaat blijkt dat een verbinding over het IJsseloo risico's introduceert voor de bedrijfsvoering. Het plaatsen van een mast op of nabij de ringdijk van het depot kan risico's op lekkage veroorzaken. Ook kan de nieuwe verbinding risico's introduceren voor het functioneren van de werkhaven en het helikopterplatform op het werkeiland als de verbinding hierlangs loopt. Daarnaast kan het slibdepot mogelijk ontplofbare oorlogsresten bevatten, wat risico's oplevert voor de leveringszekerheid van de nieuwe verbinding. De combinatie van deze risico's met de lange oversteek over het water leidt tot zeer hoge risico's.

Mitigatie van risico's is voor een aantal tracés wellicht mogelijk door de route iets te verleggen rond het IJsseloo, maar dit is niet eenvoudig. Voor tracés aan de westzijde is het niet mogelijk om een haalbaar tracé via één van de eilanden van het IJsseloo te realiseren. Voor tracés aan de zuidoostzijde is traceren via de Hanzeplaat mogelijk met een schuine oversteek naar hoogspanningsstation Ens. Deze schuine oversteek leidt tot een relatief lange oversteek over het water.

Effecten op het elektriciteitsnet als geheel

Voorlopige netberekeningen brengen de effecten op het niveau van het gehele elektriciteitsnet in beeld. Belangrijk is te onthouden dat deze berekeningen volledige tracés betreffen (dezelfde kleur van Diemen, via Lelystad, tot aan Ens, in zowel deelgebied zuid als noord). De belangrijkste beslisinformatie op het niveau van het gehele elektriciteitsnet is:

- tracés met het minste lengteverschil ten opzichte van de bestaande verbinding scoren over het algemeen beter op basis van de voorlopige netberekeningen;
- voor lange tracés zijn maatregelen nodig op de bestaande verbinding om de weerstand op gelijk niveau te brengen als die van de nieuwe verbinding. Op basis van de voorlopige netberekeningen lijkt dit nodig voor het (gehele) gele en oranje tracé, waarbij het kantelpunt bij een (geheel) geel tracé lijkt te liggen:
 - maatregelen om de verschillen in weerstand op te heffen hebben een negatieve invloed op het net. Dit kan leiden tot onbeheersbare risico's voor het goed functioneren van het elektriciteitsnet;
 - niet voor elk weerstandsverschil bestaan maakbare mitigerende maatregelen om het weerstandsniveau exact gelijk te krijgen. Daarom bestaat bij langere tracés het risico dat bij nadere netberekeningen blijkt dat deze tracés niet haalbaar zijn. Op basis van de huidige inzichten is dit risico het grootst bij het (gehele) gele tracé;
- het toepassen van ondergrondse verbindingdelen heeft negatieve effecten op het elektriciteitsnet als geheel. Deze risico's nemen toe naarmate de lengte van de ondergrondse tracédelen toeneemt. Ook het toepassen van ondergrondse verbindingdelen kan bij nadere netberekeningen leiden tot een onhaalbaar tracé.

Aanvullende berekeningen zijn nodig om met zekerheid te kunnen vaststellen of een eventueel voorkeursalternatief (een combinatie van verschillende tracédelen en stationslocaties) op netniveau haalbaar is. Deze berekeningen (loadflow, netkwaliteit en betrouwbaarheids- en beschikbaarheidsanalyses) moeten daarom worden uitgevoerd voordat we een definitieve keuze maken voor een voorkeursalternatief.

Alternatief tracé	Beoordeling zonder mitigatie	Toelichting (oorzaak effecten)	Beoordeling na mitigatie	Oorzaak resteffecten
Zuid-Blauw-1	Onbeheersbaar	Leveringszekerheid bij lang tracé over water (ca. 44km)	Zeernegatief	Lang tracé over water (ca. 44 km)
Zuid-Blauw-2	Onbeheersbaar	Leveringszekerheid bij lang tracé over water (ca. 18)	Zeernegatief	Lang tracé over water (ca. 18 km); 380 kV-kabel nodig voor kruising bestaande verbinding
Zuid-Paars-1	Niet mogelijk	Conflict met buisleiding gevaarlijke inhoud en gasleiding	Niet mogelijk	Conflict met buisleiding gevaarlijke inhoud en gasleiding; 380 kV-kabel nodig voor kruising bestaande verbinding
Zuid-Paars-2	Niet mogelijk	Conflict met buisleiding gevaarlijke inhoud	Negatief	Conflict met buisleiding gevaarlijke inhoud, conflict met bedrijventerrein Twentsekant
Zuid-Groen-1	Niet mogelijk	Conflict met buisleiding gevaarlijke inhoud	Zeernegatief	Lang tracé over water (ca. 7 km), beïnvloeding buisleidingen en spoor
Zuid-Geel-1	Niet mogelijk	Conflict met buisleiding gevaarlijke inhoud	Zeernegatief	Bouwhoogtebeperkingen Zeewolde en beïnvloeding kabels en leidingen; zeer risicovol op basis van voorlopige netstudies
Zuid-Oranje-1	Zeernegatief	Lang tracé over water (ca. 10,5 km); mogelijk maatregelen nodig op	Zeernegatief	Lang tracé over water (ca. 10,5 km); verkabelen van vier

		basis van voorlopige netstudies		150 kV-verbindingen; mogelijk maatregelen nodig op basis van voorlopige netstudies
Zuid-Oranje-2	Zeer negatief	Lang tracé over water (ca. 8,5 km); mogelijk maatregelen nodig op basis van voorlopige netstudies	Zeer negatief	Lang tracé over water (ca. 8,5 km), 380 kV-kabel nodig voor kruising bestaande verbinding; mogelijk maatregelen nodig op basis van voorlopige netstudies

Tabel 6.1 Beoordeling Techniek op tracéniveau voor deelgebied zuid

	Beoordeling zonder mitigatie	Toelichting (oorzaak effecten)	Beoordeling na mitigatie	Oorzaak resteffecten
Noord-Blauw-1	Zeer negatief	Lang tracé over water (8,5 km)	Zeer negatief	Lang tracé over water (8,5 km)
Noord-Paars-1	Negatief	Beperkt raakvlak kabels en leidingen	Negatief	Beperkt raakvlak kabels en leidingen
Noord-Paars-2	Niet mogelijk	Raakvlak met slibdepot en helikopterplatform IJsseloo	Zeer negatief	Raakvlak met slibdepot en helikopterplatform IJsseloo; slecht bereikbare masten
Noord-Groen-1	Niet mogelijk	Raakvlak met slibdepot en helikopterplatform IJsseloo	Zeer negatief	- zeer risicovol op basis van voorlopige netstudies; - zeer complexe aanlanding vanaf Ketelmeer ter hoogte van Schokland; - kruising met 380 kV-verbinding met omzwaaien van verbindingen met verschillende mastenfamilies
Noord-Groen-2	Niet mogelijk	Raakvlak met slibdepot en helikopterplatform IJsseloo	Zeer negatief	Raakvlak met slibdepot en helikopterplatform IJsseloo; slecht bereikbare masten
Noord-	Zeer negatief	Lastig bereikbaar	Zeer negatief	Lastig bereikbaar tracé

Geel-1		tracé door ondiep water		door ondiep water; zeer risicovol op basis van voorlopige netstudies
Noord-Geel-2	Niet mogelijk	Raakvlak met slibdepot en helikopterplatform IJsseloo	Zeer negatief	- zeer risicovol op basis van voorlopige netstudies; - zeer complexe aanlanding vanaf Ketelmeer ter hoogte van Schokland; - kruising met 380 kV-verbinding met omzwaaien van verbindingen met verschillende mastenfamilies
Noord-Oranje-1	Onbeheersbaar	Geografische spreiding en strategisch netbeheer	Onbeheersbaar	Geografische spreiding en strategisch netbeheer; maatregelen nodig op basis van voorlopige netstudies
Noord-Oranje-2	Onbeheersbaar	Geografische spreiding en strategisch netbeheer	Onbeheersbaar	Geografische spreiding en strategisch netbeheer; maatregelen nodig op basis van voorlopige netstudies

Tabel 6.2 Beoordeling Techniek op tracéniveau voor deelgebied noord

6.1.2 Beslisinformatie hoogspanningsstations

Uitbreiding van het bestaande station Lelystad (L-0) is waarschijnlijk technisch niet haalbaar. Onderzoek naar een variant met minimaal ruimtebeslag toont grote risico's dat deze variant bij nadere uitwerking niet haalbaar blijkt. Varianten met een groter ruimtebeslag zijn niet mogelijk omdat ze in de kernzone van de waterkering komen te liggen. Omdat er een groot risico bestaat dat een grotere variant nodig is (bijvoorbeeld voor compensatiemaatregelen voor ondergrondse tracédelen), is het risico voor de technische haal- en maakbaarheid van deze stationslocatie onbeheersbaar. Deze stationslocatie is daarom voor TenneT, als beheerder van het landelijk hoogspanningsnet, niet acceptabel.

Andere zeer hoge risico's voor de stationslocaties voor Lelystad zijn de technische maakbaarheid van alternatief L-1 (Lelystad A6 Noord) en de externe beïnvloeding voor alternatief L-2 (Lelystad A6 Midden). Voor alternatief L-1 moeten meerdere bestaande hoogspanningslijnen een reconstructie ondergaan om ruimte te maken voor de nieuwe 380 kV-lijnen, waarvoor diverse VNB's (*Voorziene Niet-Beschikbaarheid; voor de realisatie benodigde buiten gebruikstelling van bestaande netcomponenten*) nodig zijn op de

bestaande lijn. Alternatief L-2 kent, afhankelijk van de definitieve inpassing, interactie met een spoorweg, buisleiding en twee windturbines. De andere stationslocaties voor Lelystad zijn technisch gezien niet onderscheidend.

Alternatief stationslocatie	Beoordeling zonder mitigatie	Toelichting
L-0 (uitbreiding bestaand station)	Onbeheersbaar	Zeer beperkte ruimte voor uitbreiding in minimale variant. Grotere varianten zijn niet technisch maakbaar terwijl er wel een groot risico is dat een grotere variant nodig blijkt.
L-1 (Lelystad-Noord)	Zeer hoog risico	Diverse VNB's nodig vanwege reconstructie van meerdere bestaande lijnen
L-2 (Lelystad-Midden)	Zeer hoog risico	Externe beïnvloeding van spoor, buisleidingen en windturbines
L-3 (Lelystad-Zuid)	Neutraal	
L-4 (Lelystad-Larserringweg)	Hoog risico	Uitbreiding van de bestaande 380 kV-verbinding nodig om stationslocatie te bereiken

Tabel 6.3 Beoordeling Techniek voor station Lelystad

Voor de keuze van de stationslocaties voor Almere-Zeewolde zijn er geen onderscheidende technische argumenten. Het nieuwe station kan op alle onderzochte locaties als nieuwbouw worden gebouwd. Daarom zijn in deze fase van de verkenning de technische effecten van de verschillende stationslocaties niet onderscheidend in de keuze voor een voorkeursalternatief voor het station en de nieuwe verbinding. Op het niveau van het hoogspanningsnet als geheel zijn wel onderscheidende argumenten. Hierbij gaat een voorkeur uit naar stationslocaties AZ-1 en AZ-2, omdat vanaf deze locaties slechts korte elektriciteitsverbindingen nodig zijn om de congestieproblemen rondom Almere aan te pakken.

Alternatief stationslocatie	Beoordeling zonder mitigatie	Toelichting
AZ-1 + AZ-2 (Almere-Oost Trekweg + Oksel A27 -A6)	Neutraal	Nettechnische voorkeur vanwege ligging nabij gebied in de regio met grootste netcongestie (rondom Almere)
AZ-3 t/m AZ-6	Neutraal	Geen bijzonderheden vanuit het thema techniek

Tabel 6.4 Beoordeling Techniek voor station Lelystad

6.2 Beoordelingsmethodiek

Effecten en beoordeling op drie niveaus

In de effectbeschrijving en beoordeling techniek komen drie niveaus aan de orde:

- 1 *elektriciteitsnet*: bij de inpassing van de nieuwe hoogspanningsverbinding en hoogspanningsstations in het elektriciteitsnet spelen diverse factoren een rol die verder reiken dan alleen de nieuwe verbinding tussen Diemen, Lelystad en Ens. Een belangrijk aspect hierin is de verdeling van elektriciteit over het net als geheel. Stroom volgt de weg van de minste weerstand. Als de nieuwe verbinding veel weerstand kent ten opzichte van bestaande verbindingen (bijvoorbeeld door grote lengte of ondergrondse delen), verdeelt de stroom zich niet evenredig over beide verbindingen. Dit betekent dat de verbinding niet het gewenste doel bereikt en de druk op de bestaande verbinding en het net als geheel te hoog blijft. Een ander aspect is de spanningskwaliteit. TenneT is verantwoordelijk voor de leveringszekerheid en moet voldoen aan zowel netbeschikbaarheids- als kwaliteitseisen. Een laatste aspect is de geografische spreiding. Kritieke verbindingen moeten geografisch verspreid worden gerealiseerd om concentraties van kritieke verbindingen te voorkomen, omdat deze gevoeliger zijn voor bijvoorbeeld een (natuur)ramp of aanslag op die locatie;
- 2 *de onderzoeksalternatieven*: de tracés bestaan uit de verbindingen en hoogspanningsstations en zijn beoordeeld op aspecten die betrekking hebben op de nieuwe verbinding tussen Diemen-Lelystad en Lelystad-Ens als geheel. Het gaat daarbij onder andere om leveringszekerheid en aspecten rond beheer, onderhoud en maakbaarheid. De risico's op de verschillende aspecten tellen op tot een risicoprofiel voor een verbinding als geheel;
- 3 *deeltracés*: er is ook sprake van lokale effecten. Daarbij kan het bijvoorbeeld gaan om lokale elektromagnetische onderlinge beïnvloeding met aanwezige buisleidingen. Dit soort lokale effecten werkt niet door in de verbinding als geheel. Het gaat hierbij om lokale knelpunten die soms door het treffen van mitigerende maatregelen of voorzieningen op te lossen zijn.

In deze integrale effectanalyse is het belangrijk om naar de effecten op alle drie de niveaus te kijken. Het is

bijvoorbeeld mogelijk dat een tracé op het niveau van de verbinding als geheel en de deeltracés positief scoort, maar dat de invloed op het elektriciteitsnet negatief is.

Beoordelingskader en maatlat

De effecten op drie niveaus zijn vanuit het thema techniek beoordeeld aan de hand van vijf aspecten. Tabel 6.5 toont per aspect de basis van het onderzoek. In de beoordeling van effecten is gebruik gemaakt van een maatlat met zes mogelijke scores, zoals opgenomen in tabel 6.6. Na de tabellen volgt een korte toelichting op zowel de beoordelingswijze als de onderzoeksresultaten.

Aspecten	Onderzoek op basis van:
Leveringszekerheid (betrouwbaarheid en beschikbaarheid)	Risicoanalyse op basis van expert judgement en netberekeningen op basis van (onder andere): <ul style="list-style-type: none"> - aantal kilometers ondergronds; - aantal overgangen bovengronds-ondergronds; - geografische spreiding t.o.v. bestaande (380 kV-) verbindingen; - aantal kilometers combineren met 150 kV-verbinding; - aantal kruisingen met infrastructuur (bijvoorbeeld snelwegen of andere hoogspanningsinfrastructuur); - beoordeling van het net op basis van nettechnische berekeningen.
Beheerbaarheid en onderhoudbaarheid (gebruiksfase)	Risicoanalyse op basis van expert judgement aan de hand van (onder andere): <ul style="list-style-type: none"> - bereikbaarheid verbindingen; - veiligheid tijdens beheer en onderhoud; - nabijheid van/afstand tot andere hoogspanningsverbindingen.
Technische maakbaarheid (realisatie)	Risicoanalyse op basis van expert judgement aan de hand van (onder andere): <ul style="list-style-type: none"> - bereikbaarheid verbinding, mastlocaties en stations - beschikbare ruimte voor werkterreinen en toegangswegen op mast- en stationslocaties; - niet-standaard masttypes benodigd; - tijdelijke voorzieningen en kruisingen (complexiteit en aantal); - voorziene niet beschikbaarheid (VNB) (aantal en tijdsduur); - veiligheid bij realisatie.
Beïnvloeding van externe objecten en infrastructuur	Analyse van risico's rond beïnvloeding op externe objecten: <ul style="list-style-type: none"> - kabels en leidingen; - invloed elektrische velden en magneetvelden; - risico vanuit overige stakeholders (bijvoorbeeld radar defensie, scheepvaart, wegen, windturbines, spoor etc.).
Doorlooptijd	Analyse van risico's rond het halen van de projectdoelstelling om in 2030 de nieuwe verbinding gerealiseerd te hebben op basis van: <ul style="list-style-type: none"> - ontwerpwerkzaamheden; - voorziene niet beschikbaarheid (VNB); - aanbesteding en bouwwerkzaamheden.

Tabel 6.5 Beoordelingskader effectenstudie techniek

Risicoprofiel	Betekenis
Onbeheersbaar	Vanuit techniek gezien onbeheersbare risico's
--	Zeer hoog risico
-	Hoog risico
o	Neutraal risico
+	Laag risico
++	Zeer laag risico

Tabel 6.6 Beoordelingswijze techniek

Toelichting beoordelingswijze

Voor het thema techniek baseert de beoordeling zich op risicoprofielen. De verschillende risicoprofielen zijn aangeduid met kleuren en scores. De score geeft het risicoprofiel voor de technische maakbaarheid en haalbaarheid weer. Omdat de nieuwe verbinding en de nieuwe stations nog gedetailleerd moeten worden ontworpen, kunnen we in deze fase niet met zekerheid stellen of iets wel of niet maakbaar/haalbaar is. We kunnen wel een inschatting geven van het risicoprofiel. Een beoordeling dubbel min (--) betekent dat er een zeer hoog risico is dat (een deel van) het alternatief bij nadere uitwerking en onderzoek niet maakbaar/haalbaar blijkt.

Een alternatief kan ook een paarse score krijgen, wat betekent dat het risicoprofiel vanuit techniek onbeheersbaar is. Deze score wordt toegekend als er sprake is van een optelsom van zeer grote risico's of als er een onbeheersbaar risico bestaat op onvoldoende doelbereik of leveringszekerheid. Een onbeheersbaar technisch risico is voor TenneT, als beheerder van het landelijk hoogspanningsnet, niet acceptabel.

Vertaling naar IEA

De IEA vertaalt de beoordeling uit het achtergronddocument Techniek naar de volgende vierpuntsschaal. Deze vierpuntsschaal wordt in de IEA voor elk thema toegepast, zodat effecten integraal vergelijkbaar zijn (zie paragraaf 4.1).

Score	Betekenis
	Onbeheersbaar risicoprofiel vanuit techniek gezien, door een stapeling van risico's of onvoldoende doelbereik
	Zeer hoog risicoprofiel
	Hoog risicoprofiel
	Neutraal, laag of zeer laag risico

Tabel 6.7 Beoordelingsschaal IEA voor techniek

Toelichting netberekeningen

Elektriciteit volgt de weg van de minste weerstand en verdeelt zich daardoor niet gelijkmatig over het net. Dit lijkt op water dat een weg door het landschap zoekt op basis van de makkelijkste route. Dit kan ongewenste effecten veroorzaken. Als de weerstand op de nieuwe verbinding groter wordt, zoekt elektriciteit een andere weg dan gewenst. Hierdoor kan een verbinding vanuit Ens naar bijvoorbeeld Zwolle of Vierverlaten meer elektriciteit moeten transporteren dan bedoeld, wat nieuwe knelpunten op andere verbindingen introduceert.

Voor het project 380 kV Diemen - Ens moeten we ook rekening houden met de bestaande verbinding naast de nieuwe. Beide verbindingen moeten dezelfde transportcapaciteit krijgen en tijdens gebruik gelijk worden belast. Bij onderhoud of storingen kunnen we tijdelijk één van de verbindingen meer belasten om aan de gevraagde transportcapaciteit te voldoen. Een verschil in weerstand kan snel optreden, bijvoorbeeld door een lengteverschil van enkele kilometers of een korte verkabeling (ondergrondse aanleg). We moeten compenserende maatregelen treffen om dit (lengte)verschil in weerstand op te heffen, zoals het plaatsen van spoelen op de hoogspanningsstations.

We hebben loadflowberekeningen uitgevoerd voor het gehele hoogspanningsnet, met verschillende tracés. Vijf indicatieve berekeningen (één per kleur corridor) geven een eerste beeld van de werking van de nieuwe verbinding. Deze berekeningen laten zien hoe de stroom zich verdeelt en welke maatregelen nodig zijn om de stroom gelijkmatig te verdelen. Dit kan een negatieve invloed hebben op de verbinding zelf, zoals de transportcapaciteit, of op andere verbindingen. Als de berekeningen knelpunten laten zien, kunnen we compensatiemaatregelen onderzoeken, zoals het toevoegen van extra weerstand in het net waar te veel stroom naartoe gaat (bij een langere nieuwe verbinding is dit de bestaande verbinding). Dit is beperkt mogelijk, omdat het de capaciteit van het net als geheel kan beperken en extra ruimte vraagt. Soms kan dit op een bestaand station, maar het kan ook nodig zijn in het elektrotechnisch midden van een verbinding.

6.3 Toelichting beoordeling onderzoeksalternatieven tracés

6.3.1 Effecten op niveau van het elektriciteitsnet

We hebben netberekeningen uitgevoerd om de effecten van verschillende tracés op het gehele elektriciteitsnet in kaart te brengen (zie toelichting methodiek aan het eind van paragraaf 6.2). Hierbij kijken we niet alleen naar de invloed van de 380 kV-verbinding tussen Diemen en Ens, maar ook naar de gevolgen voor de aangesloten 380 kV-verbinding op de stations Diemen en Ens en de invloed op het onderliggende 150 kV-net.

Belangrijk is om te onthouden dat deze berekeningen globaal zijn voor vijf volledige tracés (dezelfde kleur van Diemen, via Lelystad, tot aan Ens, in zowel deelgebied zuid als noord). Voor een combinatie van dezelfde kleur op zowel het zuidelijk als noordelijk deel kunnen we op basis van deze voorlopige resultaten een inschatting maken van de neteffecten. Voor meer zekerheid over de effecten bij een combinatie van deeltracés zijn aanvullende berekeningen nodig. Daarom moeten we eerst aanvullende netberekeningen uitvoeren voor een voorlopig voorkeursalternatief om de precieze effecten en mitigerende maatregelen te

kunnen bepalen.

Welke berekeningen doen we wanneer?

Voor het plan-MER hebben we voorlopige loadflowberekeningen (verdeling van de elektriciteit over het elektriciteitsnet) uitgevoerd voor vijf volledige tracés (dezelfde kleur van Diemen, via Lelystad, tot aan Ens, in zowel deelgebied zuid als noord). We hebben aanvullende berekeningen nodig om met zekerheid te kunnen stellen of een eventueel voorkeursalternatief (een combinatie van verschillende tracé(delen) en stationslocaties) op netniveau haalbaar is. Deze berekeningen moeten worden uitgevoerd voordat we een definitieve keuze maken voor een voorkeursalternatief.

Deze aanvullende berekeningen omvatten de volgende onderwerpen:

- loadflow (verdeling van de elektriciteit over het net);
- spanningskwaliteit (voldoet de kwaliteit van de elektriciteit aan de wettelijke normen) bron: [Informatiebrochure spanningskwaliteit | Netbeheer Nederland](#)
- betrouwbaarheids- en beschikbaarheidsanalyses.

Conclusies op basis van deze voorlopige resultaten:

- elektriciteit volgt altijd de weg van de minste weerstand. Omdat een langere verbinding een hogere weerstand heeft, scoren de tracés met het minste lengteverschil ten opzichte van de bestaande verbinding over het algemeen beter. De elektriciteit verdeelt zich dan evenredig over beide verbindingen, zonder dat maatregelen nodig zijn;
- voor lange tracés zijn maatregelen nodig op de bestaande verbinding om de weerstand op gelijk niveau te maken als die van de nieuwe verbinding. Op basis van de voorlopige netberekeningen lijkt dit nodig voor het gehele gele en oranje tracé, waarbij het kantelpunt bij een (geheel) geel tracé lijkt te liggen. Voor elke combinatie van tracédelen en stationslocaties zijn netberekeningen nodig om dit met zekerheid te kunnen stellen:
 - maatregelen om de verschillen in weerstand op te heffen hebben een negatieve invloed op het net. Er wordt namelijk extra weerstand toegevoegd op een bestaande verbinding, waardoor de transportcapaciteit van die verbinding afneemt. Dit kan leiden tot onbeheersbare effecten op het elektriciteitsnet. Daarnaast is voor deze mitigerende maatregelen extra ruimte nodig;
 - niet voor elk weerstandsverschil bestaan maakbare mitigerende maatregelen om de weerstand exact gelijk te krijgen. Daarom bestaat bij langere tracés het risico dat bij nadere netberekeningen blijkt dat deze tracés niet haalbaar zijn. Op basis van de huidige inzichten is dit risico het grootst bij het (gehele) gele tracé;
- het toepassen van ondergrondse verbindingdelen heeft negatieve effecten op het elektriciteitsnet als geheel. Kabels leiden onder andere tot een lagere transportcapaciteit en een negatieve invloed op de netkwaliteit en betrouwbaarheid van het net. Deze risico's nemen toe naarmate de lengte van de ondergrondse tracédelen toeneemt. Ook het toepassen van ondergrondse verbindingdelen kan bij nadere netberekeningen leiden tot een onhaalbaar tracé. Het combineren van verbindingen in dezelfde masten heeft ook een negatieve invloed op de netberekeningen.

6.3.2 Deelgebied-zuid

Tabel 6.8 geeft een overzicht van de effectbeoordeling techniek voor deelgebied zuid, tussen hoogspanningsstation Diemen en hoogspanningsstation Lelystad. Hierbij beoordelen we de effecten in eerste instantie zonder mitigerende maatregelen. Deeltracés PA1a, PA2 en PA3 zijn alleen technisch realistisch met een mitigerende maatregel (het verschuiven van de referentielijn). Voor de technische beoordeling gaan we daarom uit van tracés waarbij deze deeltracés zijn verschoven (aangeduid met een * in de tabel). De tabel toont daarnaast de beoordeling voor en na deze mitigerende maatregel. Deze gemitigeerde tracés zijn nog niet vanuit de andere thema's in de IEA beschouwd.

Het algemene beeld uit deze tabel is dat alle tracés een zeer hoog risicoprofiel hebben op één of meer aspecten. Zonder mitigatie gelden de volgende onbeheersbare effecten, die voor TenneT als beheerder van het landelijk hoogspanningsnet onacceptabel zijn:

- de tracés Zuid-Blauw-1 en -2 hebben een onbeheersbaar hoog risicoprofiel. Zowel op leveringszekerheid, maakbaarheid, beheer- en onderhoudbaarheid, als doorlooptijd voor realisatie zijn er zeer grote of onbeheersbare risico's. Dit opgeteld betekent een onacceptabel risico voor de projectdoelstellingen;
- deeltracé PA4a heeft een onoplosbaar conflict met de aanwezige gasleiding. Een nieuwe verbinding is op dit deeltracé niet maakbaar;
- deeltracés PA1a, PA2 en PA3 hebben een onoplosbaar conflict met de aanwezige gasleiding. Een nieuwe verbinding op deze deeltracés is zonder mitigatie niet maakbaar.

Hierna volgt een korte toelichting op de effecten per tracé. We lichten ook toe of de bepalende effecten wel of niet mitigeerbaar zijn. Na de tabel volgt een kaart die (voor zover mogelijk) per deeltracé de belangrijkste technische effecten toont: de tracédelen die niet maakbaar zijn, een onbeheersbaar risicoprofiel hebben, of waar een noodzakelijke mitigerende maatregel nog steeds sterk negatieve effecten op de leveringszekerheid oplevert (zoals lange tracés over water of ondergrondse tracédelen).

Zuid-Blauw-1

Zuid-Blauw-1 heeft vanuit techniek een onbeheersbaar risicoprofiel op het aspect leveringszekerheid. Het tracé heeft daarnaast een zeer hoog risicoprofiel op de aspecten beheerbaarheid en onderhoudbaarheid, technische maakbaarheid en doorlooptijd. Dit komt vooral door de grote afstand over water (44 kilometer), waardoor veel masten in het water geplaatst moeten worden. Deze masten zijn slecht bereikbaar bij onderhoud en storingsen, en op het water is het moeilijk om snel tijdelijke maatregelen te nemen om het elektriciteitstransport te herstellen. Hierdoor neemt de reparatietijd van de verbinding aanzienlijk toe en de beschikbaarheid af, wat leidt tot onbeheersbare effecten op de leveringszekerheid.

Masten op het water zijn daarnaast technisch complex te realiseren vanwege de benodigde hoogte (in verband met vaarroutes) en een stabiele ondergrond voor de masten. In het onderhoud van de hoogspanningslijn, maar ook in de realisatie, zijn de hoekmasten een belangrijk element. Idealiter worden de hoekmasten op het land geplaatst zodat ze makkelijk bereikbaar zijn met materieel en gereedschappen. Zonder goede bereikbaarheid van de hoekmasten heeft tracé Zuid-Blauw-1 een onbeheersbaar risicoprofiel.

Voor mitigatie van de risico's kan meer ruimte (eiland) rondom de mast worden gemaakt met toegang vanaf het vaste land. Het realiseren van schiereilanden, waarbij geen waterkruising nodig is om de hoekmasten te bouwen en te onderhouden, leidt tot een kleiner risicoprofiel voor de leveringszekerheid. We kunnen dan ontwerpen met alleen rechte stukken over het water (van schiereiland naar schiereiland) met een maximumlengte van ongeveer vier kilometer.

Zuid-Blauw-2

Voor tracé Zuid-Blauw-2 gelden dezelfde risico's als voor Zuid-Blauw-1. Net als bij Zuid-Blauw-1 is zonder mitigatie sprake van een onbeheersbaar risicoprofiel, hetgeen voor TenneT als beheerder van het landelijke hoogspanningsnet onacceptabel is.

Een aanvullend zeer hoog risico op leveringszekerheid voor Zuid-Blauw-2 is de kruising met de bestaande 380 kV-lijn en de A6 (BL5), die middels een ondergrondse horizontaal gestuurde boring gepasseerd moet worden. Dit risico voor de kruising van de bestaande verbinding en de A6 is alleen acceptabel als er geen reële alternatieven zijn.

Zuid-Paars-1

Dit tracé heeft een zeer hoog risicoprofiel op leveringszekerheid doordat een gedeelte ondergronds als kabel moet worden gerealiseerd (PA1d) bij de kruising van de bestaande 380 kV-verbinding ter hoogte van Hakkelaarsbrug. Ook in PA7 moet de bestaande verbinding ondergronds worden gekruist, wat daar tot zeer grote risico's rond technische maakbaarheid leidt.

Daarnaast is er een conflict met een hogedrukgasleiding in zowel deeltracés PA2/PA3/PA4 als deeltracé PA4a (elektromagnetische beïnvloeding van de gasleiding en mastposities boven op de huidige ligging van de gasleiding), wat resulteert in een onbeheersbaar risico rond beïnvloeding op externe infrastructuur. Deeltracés PA2/PA3 zijn alleen realiseerbaar als de referentielijn wordt verschoven. Bij deeltracé PA4a is er onvoldoende ruimte om de referentielijn of de gasleiding te verleggen (de gasleiding komt dan te dicht bij de nabije woningen te liggen), waardoor deeltracé PA4a niet realiseerbaar is. Het alternatief is daarom alleen realiseerbaar, en voor TenneT acceptabel als een alternatieve route voor deeltracé PA4a wordt gekozen (bijvoorbeeld via PA4b).

Voor het restant van het tracé gelden verschillende grote en zeer grote risico's voor de verschillende beoordelingsaspecten. Deze risico's komen onder andere voort uit beperkte ruimte in het bebouwde gebied rond Almere, risico's rond parallelloop met buisleidingen en spoor, slecht bereikbare masten en kruisingen met grote infrastructuur. Concluderend geldt voor de rest van het alternatief opgeteld een zeer hoog risicoprofiel. Dit is alleen acceptabel als effecten met mitigatie beperkt kunnen worden en er geen beter alternatief beschikbaar is.

Zuid-Paars-2

Dit tracé kent hetzelfde conflict als Zuid-Paars-1 met een hogedrukgasleiding in deeltracés PA2/PA3/PA4. Voor Zuid-Paars-2 speelt dit conflict ook in deeltracé PA1a. Deeltracés PA1a/PA2/PA3 zijn alleen realiseerbaar als de referentielijn wordt verschoven. Voor het restant van het tracé kent Zuid-Paars-2 diverse risico's, maar het risicoprofiel is relatief klein in vergelijking met de andere tracés.

Dit tracé scoort neutraal op leveringszekerheid, technische maakbaarheid en doorlooptijd. Het scoort negatief op beheerbaarheid en onderhoudbaarheid en zeer negatief op beïnvloeding van externe objecten en infrastructuur (na het verschuiven van deeltracés PA1a/PA2/PA3). Op deze aspecten zijn er diverse risico's door onder andere beperkte ruimte in het bebouwde gebied rond Almere, risico's rond parallelloop met het spoor en gasleidingen, slecht bereikbare masten en het raakvlak met bedrijventerrein Twentsekant. Als mitigatie van risico's mogelijk is, lijkt dit technisch een haalbaar en beheersbaar tracé.

Zuid-Groen-1

Dit tracé kent hetzelfde conflict als Zuid-Paars-1 met een hogedrukgasleiding in deeltracés PA1a en PA2. Deeltracés PA1a en PA2 zijn alleen realiseerbaar als de referentielijn wordt verschoven.

Verder kent dit tracé op alle aspecten een hoog of zeer hoog risicoprofiel. Hierdoor is er een zeer hoog risico dat de projectdoelstelling niet wordt gehaald. De optelsom van risico's komt voor een groot deel voort uit het lange traject over water voor de kruising van het Gooimeer. Deze kruising leidt tot een onbeheersbaar, en daarmee voor TenneT onacceptabel risicoprofiel. Buiten de kruising van het Gooimeer spelen vooral risico's rond parallelloop met het spoor en gasleidingen. Als mitigatie mogelijk is, zijn deze risico's naar verwachting beheersbaar.

Zuid-Geel-1

Dit tracé heeft hetzelfde conflict als Zuid-Paars-1 met een hogedrukgasleiding in deeltracés PA1a, PA2 en PA3. Deze deeltracés zijn alleen realiseerbaar als de referentielijn wordt verschoven.

Voor het restant van het tracé scoort Zuid-Geel-1 neutraal op leveringszekerheid. Op de andere aspecten zijn er diverse grote en zeer grote risico's. Deze risico's ontstaan onder andere door beperkte werkruimte, samenloop met gasleidingen en spoor, slecht bereikbare masten en raakvlakken met het antennepark van defensie en Lelystad Airport. De optelsom van deze risico's leidt tot een hoog risicoprofiel in relatie tot de projectdoelstellingen. Voor Zuid-Geel-1 is op basis van de netberekeningen een combinatie met alternatieven Noord-Geel-1/2 en Noord-Oranje-1/2 daarnaast heel risicovol (zie H6.3.1).

Zuid-Oranje-1

Dit tracé heeft een zeer hoog risicoprofiel in relatie tot de beheerbaarheid en onderhoudbaarheid, de technische maakbaarheid en de doorlooptijd. De risico's komen vooral voort uit de kruisingen van het water bij het Gooimeer en het Wolderwijd, waar zeer zware en complexe mastconstructies nodig zijn, de lengte van het tracé en de diverse kruisingen met bovengrondse 150 kV-verbindingen. Daarnaast heeft het tracé een hoog risicoprofiel op het aspect leveringszekerheid vanwege het lange tracé over water. Voor Zuid-

Oranje-1 is op basis van de netberekeningen een combinatie met alternatieven Noord-Geel-1/2 en Noord-Oranje-1/2 daarnaast zeer risicovol (zie H6.3.1). Met de optelsom van risico's is de kans groot dat de projectdoelstellingen niet worden behaald.

Zuid-Oranje-2

Dit tracé heeft een zeer hoog risicoprofiel in relatie tot de leveringszekerheid, technische haal- en maakbaarheid en doorlooptijd. De risico's komen vooral voort uit de kruisingen van het water bij Naarden en over het Gooimeer, en de noodzaak om een gedeelte ondergronds als kabel te realiseren (PA1d) bij de kruising van de bestaande 380 kV-verbinding ter hoogte van Hakkelaarsbrug. Daarnaast vormt de slechte bereikbaarheid van masten op water en in natuurgebieden een hoog risico voor de beheerbaarheid en onderhoudbaarheid. Voor Zuid-Oranje-2 is op basis van de netberekeningen een combinatie met alternatieven Noord-Geel-1/2 en Noord-Oranje-1/2 daarnaast zeer risicovol (zie H6.3.1). Hiermee ontstaat opgeteld een zeer zwaar risicoprofiel.

Overige tracédelen

In de beoordeling techniek hebben we ook deeltracés onderzocht die geen onderdeel zijn van een tracé. Deze losse deeltracés kunnen uiteindelijk wel deel uitmaken van een VKA. Deze 'overige deeltracés' zijn over het algemeen te kort om goede uitspraken te doen over leveringszekerheid, betrouwbaarheid, maakbaarheid en doorlooptijd. Voor deze aspecten moeten we de verbindingstracés beschouwen in combinatie met het gehele tracé. Wel gelden voor een aantal deeltracés zeer grote risico's:

- **BL5:** ondergronds deeltracé nodig vanwege kruising van de bestaande 380 kV-verbinding;
- **BL3b:** zeer risicovol met betrekking tot externe beïnvloeding vanwege lange parallelloop met de spoorlijn Lelystad-Dronten;
- **PA7a:** onoplosbaar conflict met gasleiding in combinatie met hoogtebeperkingen bij Lelystad Airport. Dit probleem kan worden opgelost door te kiezen voor deeltracé PA7 of PA7b op deze locatie.

ZUID	Blauw-1	Blauw-2	Paars-1*	Paars-2 *	Groen-1*	Geel-1*	Oranje-1	Oranje-2
Leveringszekerheid (betrouwbaarheid en beschikbaarheid)	Onbeheersbaar risicoprofiel <ul style="list-style-type: none"> 44 km over water (voor de kust van Flevoland) Langere hersteltijd bij storingen bij (hoek)masten op het water 	Onbeheersbaar risicoprofiel <ul style="list-style-type: none"> 18 km over water (voor de kust van Flevoland) Langere hersteltijd bij storingen bij (hoek)masten op het water 380 kV-kabel nodig om kruising op te lossen 	--	0	--	0	--	--
Beheerbaarheid en onderhoudbaarheid (gebruiksfasen)	--	--	-	-	-	-	--	-
Technische maak- en haalbaarheid (realisatiefase)	--	--	--	0 Na verschuiven tracé bij Muiderberg	--	-	--	--
Beïnvloeding op en van externe objecten en infrastructuur	+	0	Na verschuiven tracé bij Hollandse brug	Na verschuiven tracé bij Hollandse brug	Na verschuiven tracé bij Hollandse brug	Na verschuiven tracé bij Hollandse brug	0	0
Doorlooptijd	--	--	-	-	--	--	--	--

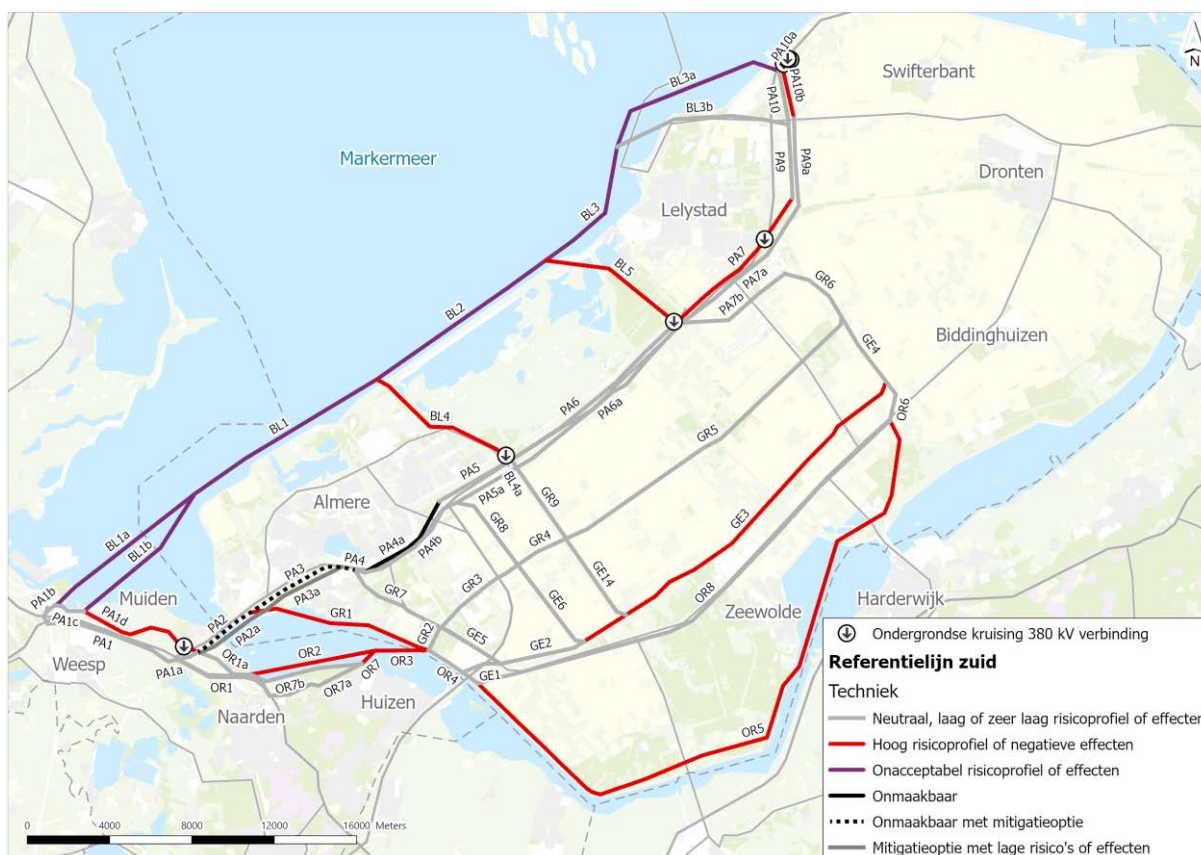
Tabel 6.8 Beoordeling Techniek tracés deelgebied zuid



Disclaimer bij figuur 6.1

Veel technische effecten van de nieuwe hoogspanningsverbinding moeten bekeken worden op het niveau van de gehele verbinding, tussen Diemen en Lelystad of Lelystad en Ens. Denk hierbij aan leveringszekerheid, beheer, onderhoud en maakbaarheid. Deze risico's worden opgeteld tot een risicoprofiel voor de gehele verbinding. Hoewel de risico's per tracé beheersbaar kunnen lijken, kan de optelsom alsnog onbeheersbaar, en daarmee voor TenneT onacceptabel, zijn. Daarom beoordelen we de techniek op tracéniveau.

Om het keuzeprocess voor een voorkeursalternatief te faciliteren, hebben we in de onderstaande afbeelding de belangrijkste technische effecten per tracédeel aangegeven. Zo kun je zien welke delen vanuit techniek meer of minder gewenst zijn om onderdeel te worden van het voorkeursalternatief. Het gaat om tracédelen die niet maakbaar zijn, een onbeheersbaar risicoprofiel hebben, of waar een noodzakelijke mitigerende maatregel sterke negatieve effecten op de leveringszekerheid blijft opleveren (zoals lange tracés over water of ondergrondse tracédelen). De afbeelding geeft geen uitputtende weergave van de effecten, omdat sommige effecten alleen op tracé- of netniveau te zien zijn. Voor elk voorlopig voorkeursalternatief moet bovendien worden bekeken of de optelsom van lokale risico's tot een onbeheersbaar risicoprofiel voor de hele verbinding leidt.



Figuur 6.1. Indicatie van belangrijkste technische effecten die op deeltracé niveau geduid kunnen worden

6.3.3 Deelgebied-noord

Tabel 6.9 geeft een overzicht van de effectbeoordeling techniek voor deelgebied noord. Deze beoordeling van effecten gebeurt zonder mitigerende maatregelen. In de tabel staan wel de mitigatiemogelijkheden rondom IJsselooog (aangegeven met de cellen met twee kleuren) omdat deze tot niet haalbare tracés leiden. Het algemene beeld uit deze tabel is dat er vanuit techniek een sterke voorkeur is voor tracé Noord-Paars-1. Dit tracé heeft op alle beoordelingsaspecten het laagste risicoprofiel.

Voor alle andere tracés zijn er diverse (zeer) grote risico's op verschillende aspecten. Op twee locaties, die in meerdere tracés terugkomen, zijn er onbeheersbare risico's. Deze risico's zijn voor TenneT als beheerder van het landelijk hoogspanningsnet onacceptabel:

- het raakvlak met het slibdepot en helikopterplatform op het IJsselooog bij de oversteek van het Ketelmeer, zoals opgenomen in Paars-2, Groen-1 en -2 en Geel-2: in de oversteek is uitgegaan van het plaatsen van een hoekmast en mogelijk steunmasten op het IJsselooog. Uit overleg met Rijkswaterstaat blijkt dat dit niet mogelijk is vanwege verschillende aspecten. Ten eerste bevindt zich een helikopterplatform op het IJsselooog nabij het tracé. Daarnaast bevindt zich een slibdepot in de lijn van het tracé. Dit slibdepot kan mogelijk ontplofbare resten bevatten, waardoor de leveringszekerheid in het geding komt. Vanuit technisch oogpunt is het ook niet toelaatbaar om masten in een waterkering te plaatsen (zoals de waterkering om het slibdepot). De combinatie van deze risico's met de lange oversteek over het water leidt tot zeer hoge risico's. Mitigatie van risico's is wellicht mogelijk door de route wat te verleggen rond het IJsselooog, maar dit is niet eenvoudig. Voor een tracé aan de westzijde kunnen geen masten op het IJsselooog zelf geplaatst worden en is dus een lange oversteek over water nodig. Het doel van de tracés hier is het vermijden van een lange oversteek. Daarmee hebben de tracés aan de westzijde een onbeheersbaar risicoprofiel vanuit techniek gezien. Voor een tracé aan de zuidoostzijde is traceren via de Hanzeplaat mogelijk met een schuine oversteek naar hoogspanningsstation Ens. Deze schuine oversteek leidt tot een relatief lange oversteek over het water;
- risico's leveringszekerheid tussen Ramspol en Ens: de oranje tracés komen bij Ens aan in een gebied waar ook de hoogspanningslijnen tussen Ens en Zwolle lopen. Dit is tegenstrijdig met het beleid voor geografische spreiding van de essentiële hoogspanningsverbindingen. Bij een calamiteit kunnen al deze verbindingen uitvallen met grote gevolgen voor leveringszekerheid in Nederland en Europa. Ook bij ondergrondse aanleg van de verbinding blijft dit risico bestaan. Het ondergronds realiseren van de verbinding leidt daarnaast tot andere grote risico's voor leveringszekerheid.

Hierna volgt een korte toelichting op de effecten per tracé en of de bepalende effecten wel of niet mitigeerbaar zijn. Na de tabel staat een kaart met daarop, voor zover mogelijk, per deeltracé de belangrijkste technische effecten: de tracédelen die niet maakbaar zijn, een onbeheersbaar risicoprofiel hebben, of waar een noodzakelijke mitigerende maatregel sterk negatieve effecten op de leveringszekerheid blijft opleveren (zoals lange tracés over water of ondergrondse tracédelen).

Noord-Blauw-1

Noord-Blauw-1 heeft vanuit techniek een zeer groot risicoprofiel op de aspecten leveringszekerheid, beheer- en onderhoudbaarheid, technische maak- en haalbaarheid en doorlooptijd. Dit komt grotendeels door de

grote afstand over water (8,5 km, deeltracés BL6 en PA12) waardoor veel masten in het water geplaatst moeten worden.

Deeltracé BL6 ligt daarnaast in de buurt van twee rijen windturbines in aanbouw. Een tracé hier is alleen mogelijk als het buiten de risicozone van de windturbines gerealiseerd kan worden. Op basis van een eerste inschatting lijkt het deeltracé net buiten de risicozone te vallen. Het risico bestaat, vooral voor grote turbines, dat berekeningen aantonen dat de risicozones groter zijn dan de eerste inschatting. Hierdoor zou de referentielijn moeten worden verschoven. De schuifruimte is hier beperkt vanwege de waterkering, wat tot een niet haalbaar tracé kan leiden.

Masten op het water zijn slecht bereikbaar bij onderhoud en storingen, en op het water is het moeilijk om snel tijdelijke maatregelen te nemen om het elektriciteitstransport te herstellen. Hierdoor neemt de reparatietijd van de verbinding aanzienlijk toe en daalt de beschikbaarheid sterk, wat vanuit techniek leidt tot onbeheersbare effecten op de leveringszekerheid. Masten op het water zijn daarnaast technisch complex te realiseren vanwege de benodigde hoogte op water (in verband met vaarroutes) en een stabiele ondergrond voor de masten. In het onderhoud van de hoogspanningslijn, maar ook in de realisatie zijn de hoekmasten een belangrijk element. Idealiter worden deze op het land geplaatst zodat ze makkelijk bereikbaar zijn met materieel en gereedschappen.

Deeltracé BL6 kan worden vermeden door te kiezen voor tracé Noord-Paars-1. Dit tracé is bijna identiek aan Noord-Blauw-1, maar volgt bij deeltracé BL6 een tracé over land. Om de risico's op water te mitigeren, kan meer ruimte (eiland) rondom de mast worden gemaakt met toegang vanaf het vaste land. Het realiseren van schiereilanden, waarbij geen waterkruising nodig is om de hoekmasten te bouwen en te onderhouden, vermindert het risicoprofiel voor leveringszekerheid, maak- en haalbaarheid en doorlooptijd. Hierbij moet worden ontworpen met alleen rechte stukken over het water (van schiereiland naar schiereiland) met een maximumlengte van vier kilometer.

Noord-Paars-1

Tracé Noord-Paars-1 heeft alleen grote risico's met betrekking tot de doorlooptijd. Het conflict met kabels en leidingen op dit tracé moet worden opgelost voordat het tracé gerealiseerd kan worden. Hoewel dit conflict goed oplosbaar is, kan dit leiden tot een langere doorlooptijd. Verder kent tracé Noord-Paars-1 alleen neutrale en lage risicoprofielen voor de verschillende aspecten. Aangezien alle andere tracés diverse (zeer) grote risico's op verschillende aspecten hebben, gaat vanuit techniek een sterke voorkeur uit naar dit tracé.

Noord-Paars-2

Het is onmogelijk om tracé Noord-Paars-2 te realiseren via deeltracés GR13 en GR14 vanwege het raakvlak met het slibdepot en helikopterplatform IJsseloog bij de oversteek van het Ketelmeer (zie boven). Mitigatie is wellicht mogelijk door de route te verleggen via de Hanzeplaat, maar ook dit is niet eenvoudig.

Zelfs bij een route over de Hanzeplaat blijft een hoog risicoprofiel bestaan voor de aspecten leveringszekerheid, beheersbaarheid, onderhoudbaarheid en doorlooptijd door de lange route over water.

Ook voor technische maakbaarheid en haalbaarheid blijven grote en zeer grote risico's bestaan vanwege de slecht bereikbare masten op het water en de kruisingen met bestaande 150 kV-infrastructuur. De optelsom van risico's maakt het waarschijnlijk dat de projectdoelstellingen niet worden behaald.

Noord-Groen-1

Het is onmogelijk om tracé Noord-Groen-1 te realiseren via deeltracés GR13 en GR16 vanwege het raakvlak met het slibdepot en helikopterplatform IJsselooig bij de oversteek van het Ketelmeer (zie boven). Mitigatie via de westzijde van het IJsselooig is ook niet mogelijk.

Daarnaast heeft Noord-Groen-1 een hoog risicoprofiel door beïnvloeding van en door externe objecten en infrastructuur vanwege de parallelloop met het spoor en buisleidingen. De optelsom van risico's maakt het waarschijnlijk dat de projectdoelstellingen niet worden behaald.

Noord-Groen-2

Voor tracé Noord-Groen-2 geldt hetzelfde raakvlak met het IJsselooig als voor tracé Noord-Paars-2. Mitigatie via de oostzijde van het IJsselooig is wellicht mogelijk door de route te verleggen via de Hanzeplaat, maar ook dit is niet eenvoudig.

Zelfs bij een route over de Hanzeplaat blijft een hoog risicoprofiel bestaan voor leveringszekerheid, beheersbaarheid, onderhoudbaarheid, en beïnvloeding van en door externe objecten en infrastructuur, evenals doorlooptijd. Dit komt door de lange route over water en de parallelloop met buisleidingen. Ook voor technische maakbaarheid en haalbaarheid blijven zeer grote risico's bestaan vanwege de slecht bereikbare masten op het water. De optelsom van risico's maakt het waarschijnlijk dat de projectdoelstellingen niet worden behaald.

Noord-Geel-1

Dit tracé heeft een zeer hoog risicoprofiel voor de leveringszekerheid door de lange route en het hoge aantal masten in ondiep water. De masten zijn zeer slecht bereikbaar bij storingen of onderhoud, waardoor de beschikbaarheid van de verbinding afneemt. Dit heeft negatieve effecten op de leveringszekerheid.

Het tracé heeft ook een hoog risicoprofiel voor de overige aspecten, wederom door de slecht bereikbare masten op het water en de parallelloop met het spoor.

Noord-Geel-2

Voor tracé Noord-Geel-2 gelden dezelfde risico's als voor Noord-Groen-1 bij deeltracés GE11a en GR16. Het raakvlak met het IJsselooig kan niet worden gemitigeerd via de westzijde. Daarnaast moeten voor dit tracé twee 150 kV-verbindingen worden verkabeld. Door de optelsom van risico's is de kans groot dat de projectdoelstellingen niet worden behaald.

Noord-Oranje-1

Dit tracé heeft een onbeheersbaar risicoprofiel voor de leveringszekerheid. Het loopt bij Ens door een gebied

waar ook de hoogspanningslijnen tussen Ens en Zwolle lopen. Dit is tegenstrijdig met het beleid voor geografische spreiding van essentiële hoogspanningsverbindingen. Bij een calamiteit kunnen al deze verbindingen uitvallen, met grote gevolgen voor de leveringszekerheid in Nederland en Europa. Hoewel een ondergrondse verbinding wordt overwogen, neemt dit niet alle risico's weg. Ondergronds aanleggen leidt bovendien tot andere risico's voor de leveringszekerheid.

Daarnaast heeft dit tracé een hoog risicoprofiel voor de beïnvloeding op en van externe objecten en infrastructuur door parallelloop met buisleidingen en het spoor. Samenvattend geldt voor dit tracé een onbeheersbaar risicoprofiel vanuit techniek. Het tracé is daarmee voor TenneT, als beheerder van het landelijk hoogspanningsnet, onacceptabel.

Noord-Oranje-2

Net als bij Noord-Oranje-1 kent dit tracé onbeheersbare risico's voor de leveringszekerheid. Het tracé loopt parallel aan buisleidingen en het spoor, wat resulteert in een hoog risicoprofiel voor beïnvloeding op en van externe objecten en infrastructuur. Vanuit technisch oogpunt blijft dit tracé dus een onbeheersbaar risicoprofiel houden. Het tracé is daarmee voor TenneT, als beheerder van het landelijk hoogspanningsnet, onacceptabel.

Overige deeltracés

In de beoordeling van techniek en toekomstvastheid hebben we ook losse deeltracés onderzocht die niet tot een compleet tracé behoren. Deze deeltracés kunnen wel deel uitmaken van een VKA. Over het algemeen zijn deze deeltracés te kort om goede uitspraken te doen over leveringszekerheid, betrouwbaarheid, maakbaarheid en doorlooptijd. Voor een volledige beoordeling moeten deze deeltracés in combinatie met een geheel tracé worden bekeken. Eén deeltracé vormt wel een zeer groot risico:

PA12a: een ondergronds tracédeel of omzwaaien van de bestaande en nieuwe verbinding is nodig vanwege de kruising van de bestaande 380 kV-verbinding.

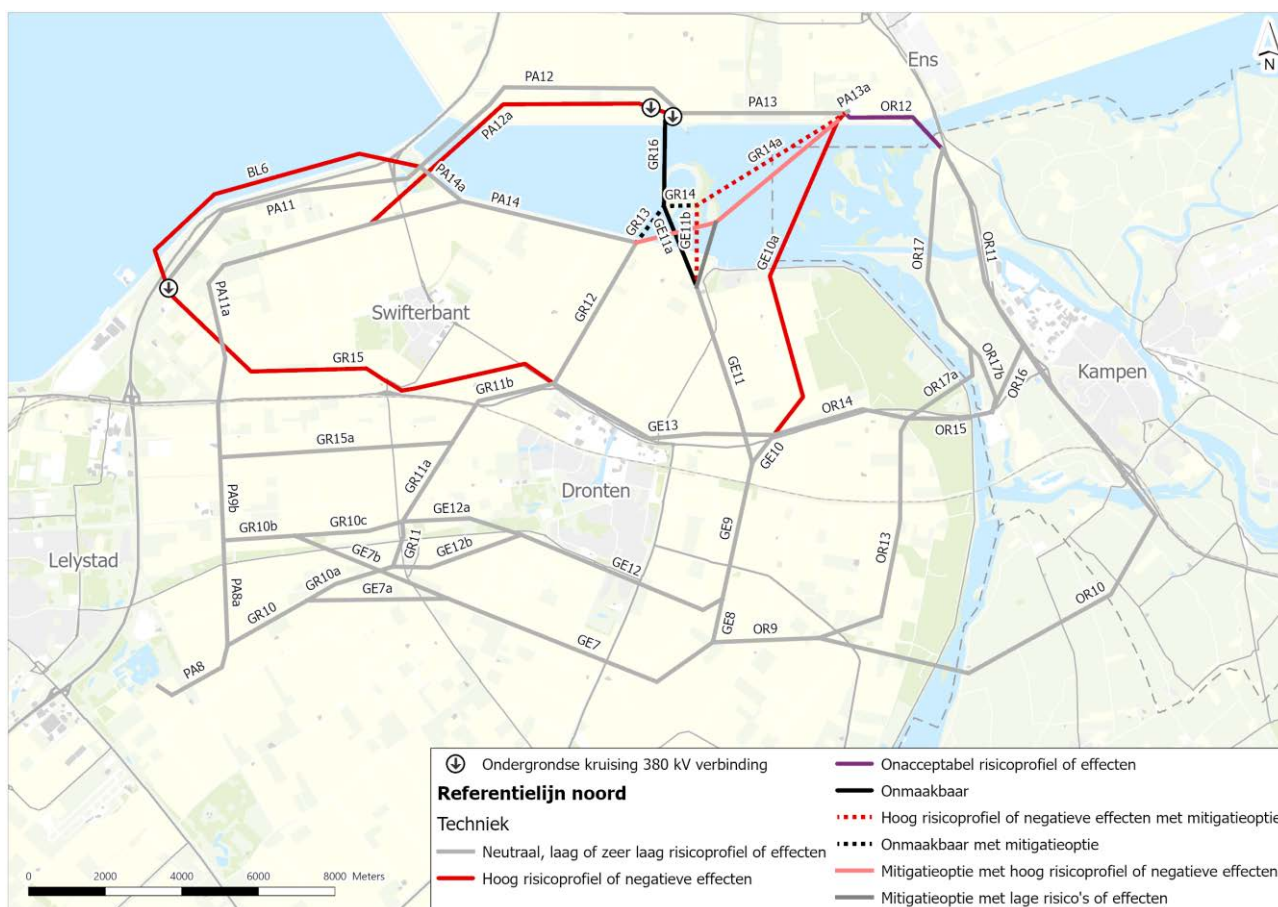
NOORD	Blauw-1	Paars-1	Paars-2	Groen-1	Groen-2	Geel-1	Geel-2	Oranje-1	Oranje-2
Leveringszekerheid (betrouwbaarheid en beschikbaarheid)	--	0	-	--	-	--	--	Onbeheersbaar risicoprofiel	Onbeheersbaar risicoprofiel
	<ul style="list-style-type: none"> 8,5 km over water (7 km noorden van Lelystad en 1,5 km oversteek Ketelmeer) Langere hersteltijd bij storingen bij (hoek)masten op het water 		<ul style="list-style-type: none"> Totaal 5 km over water (1 km tot IJsselooog, daarna 4 km) Langere hersteltijd bij storingen bij masten op het water 	<ul style="list-style-type: none"> Kruising met 380 kV, bestaande verbinding omzwaaien met verbinding met verschillende mastenfamilies 	<ul style="list-style-type: none"> 5 km over water (1 km tot IJsselooog en daarna 4 km) Langere hersteltijd bij storingen bij masten op het water 	<ul style="list-style-type: none"> 4 km over water oversteek Ketelmeer bij IJsseldelta Langere hersteltijd bij storingen bij (hoek)masten in ondiep water 	<ul style="list-style-type: none"> Kruising met 380 kV, bestaande verbinding omzwaaien met verbinding met verschillende mastenfamilies 	<ul style="list-style-type: none"> Voldoet niet voor geografische spreiding Voldoet niet voor strategisch netbeheer 380 kV-kabel nodig om kruising op te lossen 	<ul style="list-style-type: none"> Voldoet niet voor geografische spreiding Voldoet niet voor strategisch netbeheer 380 kV-kabel nodig om kruising op te lossen
Beheerbaarheid en onderhoudbaarheid (gebruiksfase)	--	0	-	0	-	-	0	0	0
	<ul style="list-style-type: none"> Slecht bereikbare (hoek)masten op water en in natuurgebied 		<ul style="list-style-type: none"> Slecht bereikbare masten op water en in natuurgebied 		<ul style="list-style-type: none"> Slecht bereikbare masten op water en in natuurgebied 	<ul style="list-style-type: none"> Slecht bereikbare masten op water en in natuurgebied 			
Technische maak- en haalbaarheid (realisatiefase)	--	+	-- Bij tracé over Hanzeplaat	Niet mogelijk	-- Bij tracé over Hanzeplaat	-	Niet mogelijk	0	0
	<ul style="list-style-type: none"> Slecht bereikbare locatie (hoek)masten op water en in natuurgebied 		<ul style="list-style-type: none"> Ontoelaatbaar raakvlak met slibdepot, mast op dijk, heliplatform op het IJsselooog. Via GR13 niet mogelijk. Slecht bereikbare locatie masten op water en in natuurgebied Verkabelen van twee 150 kV-verbindingen Kruisingen grote infra (3x provinciale weg, 1x spoor en 3x vaarweg) 	<ul style="list-style-type: none"> Kruising met bestaande 380 kV-verbinding middels omzwaaien Oversteek Ketelmeer over IJsselooog met haakse hoek bij aanlanding Noordoostpolder Ontoelaatbaar raakvlak met slibdepot, mast op dijk, heliplatform op het IJsselooog. Via GR13 en GR16 niet mogelijk. 	<ul style="list-style-type: none"> Ontoelaatbaar raakvlak met slibdepot, mast op dijk, heliplatform op het IJsselooog. Via GR13 niet mogelijk. Slecht bereikbare locatie masten op water en in natuurgebied 	<ul style="list-style-type: none"> Slecht bereikbare locatie masten op water en in natuurgebied Kruisingen grote infra (1x provinciale weg en 6x vaarweg) 	<ul style="list-style-type: none"> Kruising met bestaande 380kV-verbinding middels omzwaaien Oversteek Ketelmeer over IJsselooog met haakse hoek bij aanlanding Noordoostpolder Ontoelaatbaar raakvlak met slibdepot, mast op dijk, heliplatform op het IJsselooog. Via GR16 niet mogelijk. Verkabelen van twee 150 kV-verbindingen Kruisingen grote infra (4x provinciale weg, 1x spoor en 3x vaarweg) 	<ul style="list-style-type: none"> Kruisingen grote infra (5x provinciale weg en 7x vaarweg) 	<ul style="list-style-type: none"> Verkabelen van twee 150 kV-verbindingen Kruisingen grote infra (6x provinciale weg, 2x spoor en 4x vaarweg)
Beïnvloeding op en van externe objecten en infrastructuur	+	+	+	-	-	-	0	--	--
	<ul style="list-style-type: none"> Totale beïnvloeding buisleidingen (enige hoog risico is een 3km parallelloop met HD gas op 70m) 	<ul style="list-style-type: none"> Totale beïnvloeding buisleidingen (enige hoog risico is een 3km parallelloop met HD gas op 70m) 	<ul style="list-style-type: none"> Hoogtebeperkingen aanvliegroute vliegveld Lelystad 	<ul style="list-style-type: none"> Totale beïnvloeding spoor (enige hoog risico 2km parallelloop, kortste afstand 200m) Totale beïnvloeding buisleidingen (hoog risico 1,5km parallelloop gevaarlijke inhoud op 80m) 	<ul style="list-style-type: none"> Totale beïnvloeding buisleidingen (hoog risico 1,5 en 1,3 km parallelloop gevaarlijke inhoud op 80m) Hoogtebeperkingen aanvliegroute vliegveld Lelystad 	<ul style="list-style-type: none"> Totale beïnvloeding spoor (hoog risico 2km parallelloop, kortste afstand 200m) Totale beïnvloeding buisleidingen (enig hoog risico 2,5 km parallelloop HD gas op 80 meter) 	<ul style="list-style-type: none"> Totale beïnvloeding buisleidingen Hoogtebeperkingen aanvliegroute vliegveld Lelystad 	<ul style="list-style-type: none"> Totale beïnvloeding spoor (hoog risico 2km parallelloop, kortste afstand 200m) Totale beïnvloeding buisleidingen (hoog risico 2km en 2,5km parallelloop HD gas op 80m). 	<ul style="list-style-type: none"> Totale beïnvloeding spoor (hoog risico 2,5 km parallelloop op 150 tot 300m) Totale beïnvloeding buisleidingen (hoog risico 1,2 km parallelloop op 0 tot 250m) Hoogtebeperkingen aanvliegroute vliegveld Lelystad
Doorlooptijd	--	-	-	--	-	-	-	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> >5km over water leidt tot complexiteit in ontwerp en bouw Raakvlak Kabels en Leidingen moet opgelost worden 	<ul style="list-style-type: none"> Raakvlak Kabels en Leidingen moet opgelost worden 	<ul style="list-style-type: none"> Oversteek Ketelmeer over IJsselooog 	<ul style="list-style-type: none"> Oversteek Ketelmeer over IJsselooog Kruising met bestaande 380kV-verbinding middels omzwaaien leidt tot complexiteit in ontwerp en bouw Raakvlak Kabels en Leidingen moet opgelost worden Raakvlak met ProRail moet opgelost worden 	<ul style="list-style-type: none"> Oversteek Ketelmeer over IJsselooog Raakvlak Kabels en Leidingen moet opgelost worden 	<ul style="list-style-type: none"> Complexe oversteek Ketelmeer Raakvlak met ProRail moet opgelost worden 	<ul style="list-style-type: none"> Oversteek Ketelmeer over IJsselooog Kruising met bestaande 380kV-verbinding middels omzwaaien leidt tot complexiteit in ontwerp en bouw 	<ul style="list-style-type: none"> Raakvlak met Kabels en Leidingen en ProRail moet opgelost worden 	<ul style="list-style-type: none"> Raakvlak met Kabels en Leidingen en ProRail moet opgelost worden

Tabel 6.9 Beoordeling Techniek tracés deelgebied Noord

Disclaimer bij figuur 6.2

Veel technische effecten van de nieuwe hoogspanningsverbinding moeten bekeken worden op het niveau van de gehele verbinding, tussen Diemen en Lelystad of Lelystad en Ens. Denk hierbij aan leveringszekerheid, beheer, onderhoud en maakbaarheid. Deze risico's worden opgeteld tot een risicoprofiel voor de gehele verbinding. Hoewel de risico's per tracé beheersbaar kunnen lijken, kan de optelsom alsnog onbeheersbaar, en daarmee voor TenneT onacceptabel, zijn. Daarom beoordelen we de techniek op tracéniveau.

Om een voorkeursalternatief te kiezen, laten we in de afbeelding hieronder de belangrijkste technische effecten per tracédeel zien. Sommige tracédelen zijn niet maakbaar, hebben een onbeheersbaar risicoprofiel, of vereisen mitigerende maatregelen die negatieve effecten op de leveringszekerheid hebben, zoals lange tracés over water of ondergrondse delen. De afbeelding geeft geen uitputtende weergave omdat sommige effecten alleen op tracé- of netniveau zichtbaar zijn. Voor ieder voorlopig voorkeursalternatief bekijken we of de optelsom van lokale risico's leidt tot een onbeheersbaar risicoprofiel voor de gehele verbinding.



Figuur 6.2 Indicatie van belangrijkste technische effecten die op deeltracé niveau geduid kunnen worden

6.4 Toelichting beoordeling locatiealternatieven hoogspanningsstations

6.4.1 Lelystad

De uitbreiding van het bestaande station Lelystad (L-0) is waarschijnlijk niet technisch haalbaar. Onderzoek naar een variant met minimaal ruimtebeslag toont al grote risico's voor de technische maak- en haalbaarheid door beperkte fysieke ruimte, de noodzaak om het station operationeel te houden en de ligging van de variant aan de rand van de kernzone van de waterkering.

Een groot risico is daarnaast dat de minimale variant groter moet zijn, waardoor deze overlapt met de kernzone van de dijk. Dit komt door onzekerheid over de precieze indeling van het station bij een uitbreiding. Grotere varianten komen hierdoor in de kernzone terecht en zijn onhaalbaar. Bovendien houdt de minimale variant geen rekening met ruimte voor compensatiemaatregelen voor ondergrondse verbindingen.

Andere hoge risico's bij Lelystad zijn de technische maakbaarheid van locatie L-1 (Lelystad A6 Noord) en de externe beïnvloeding bij locatie L-2 (Lelystad A6 Midden). Bij locatie L-1 moeten meerdere bestaande hoogspanningslijnen worden gereconstrueerd voor de nieuwe 380kV-lijnen, waarvoor diverse voorziene niet-beschikbaarheid (VNB) nodig is. Locatie L-2 heeft interactie met een spoorweg, buisleiding en twee windturbines, afhankelijk van de definitieve inpassing.

Bij locatie L-4 (Lelystad-Larserringweg) is de afstand tot de bestaande verbinding een risico. De huidige verbinding moet worden aangesloten op het nieuwe hoogspanningsstation, waarvoor 1 tot 3 km nieuwe hoogspanningsverbinding nodig is. De bestaande lijn bestaat uit Donau-masten, en het combineren van twee verschillende masttypen in één verbinding heeft geen voorkeur. Daarom moet de uitbreiding ook in Donau-masten worden uitgevoerd, afwijkend van de huidige Moldaumast-standaard. Andere stationslocaties voor Lelystad zijn technisch gezien niet onderscheidend.

STATIONS	L-0 (Uitbreiding Bestaand 380kV- station)	L-1 (Lelystad A6 Noord)	L-2 (Lelystad A6 Midden)	L-3 (Lelystad A6 Zuid)	L-4 (Lelystad Larserringweg)
Leveringszekerheid (betrouwbaarheid en beschikbaarheid)	0	0	0	0	0
Beheerbaarheid en onderhoudbaarheid (gebruiksfase)	-	0	0	0	0

Technische maak- en haalbaarheid (realisatie)	Onbeheersbaar risicoprofiel	--	0	0	-
Beïnvloeding op en van externe objecten en infrastructuur	--	+	--	+	+
Toekomstvastheid	--	-	-	+	0

Tabel 6.10 Effectbeoordeling hoogspanningstation Lelystad

6.4.2 Almere-Zeewolde

Het nieuwe station Almere-Zeewolde kan op alle onderzoekslocaties als nieuwbouw worden gebouwd. De leveringszekerheid, beheerbaarheid en technische maak- en haalbaarheid van het nieuwe station hangen nauwelijks af van de locatiekeuze. Bij de aansluiting van de benodigde verbindingen op het nieuwe station kan er wel verschil zijn tussen de alternatieven. De locaties zijn gekozen om aan te sluiten bij de tracés voor de nieuwe 380 kV-verbinding of bij de bestaande 380 kV-verbinding. De verschillen zijn vooral zichtbaar bij de aansluiting van de 150 kV-verbindingen. Dit valt buiten de projectscope, waardoor er geen schetsontwerpen zijn gemaakt voor deze aansluitingen. Momenteel zijn er geen onderscheidende factoren voor de verschillende stationslocaties vanuit het project Diemen-Ens.

Voor de stationslocatie Almere-Zeewolde zijn er wel onderscheidende factoren op het niveau van het elektriciteitsnet. Locaties AZ-1 en AZ-2 hebben de voorkeur vanuit nettechniek. Deze locaties liggen dichterbij Almere, waardoor kortere 150 kV-verbindingen nodig zijn om het congestieprobleem rondom Almere op te lossen.

Stationslocatie	Koppeling mogelijk met bestaande 380 kV- lijn en tracéalternatieven:
AZ-1 (Almere Oost-Trekweg)	Zuid-Paars-1, Zuid-Paars-2, bestaande 380 kV- lijn
AZ-2 (Oksel A27-A6)	Zuid-Paars-1, Zuid-Paars-2, bestaande 380 kV- lijn
AZ-3 (Wulptocht)	Zuid-Groen-1
AZ-4 (Trekkeersveld)	Zuid-Geel-1, Zuid-Oranje-2
AZ-5 (Tureluurpad-Kluutweg)	Zuid-Geel-1, Zuid-Oranje-2
AZ-6 (Priempad-Gooiseweg)	Zuid-Geel-1, Zuid-Oranje-1, Zuid-Oranje-2

Tabel 6.11 Potentiële koppelingen met bestaande en nieuwe tracés

STATIONS	AZ-1 Almere oost - Trekweg	AZ-2 Oksel	AZ-3 Wulptocht	AZ-4 Trekkeersveld	AZ-5 Tureluurpad – Kluutweg	AZ-6 Priempad - Gooiseweg
Leveringszekerheid (betrouwbaarheid en beschikbaarheid)	0	0	0	0	0	0
Beheerbaarheid en onderhoudbaarheid (gebruiksfase)	0	0	0	0	0	0
Technische maak- en haalbaarheid (realisatie)	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding op en van externe objecten en infrastructuur	0	0	0	0	0	0
Toekomstvastheid	0	0	0	0	0	0

Tabel 6.12 Potentiële koppelingen met bestaande en nieuwe tracés

7. Toelichting effecten en beoordeling thema toekomstvastheid

Dit hoofdstuk toont de resultaten van het onderzoek naar toekomstvastheid voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Diemen en Ens. Paragraaf 7.1 legt de beoordelingsmethodiek uit. Paragraaf 7.2 belicht de belangrijkste beslisinformatie: de grootste kansen, risico's en verschillen tussen de stationslocaties en tracés. De effectenstudie techniek bevat alle onderzoeksresultaten.

7.1 Beoordelingsmethodiek

De beoordeling toekomstvastheid in de IEA gebruikt een expert judgement om de bijdrage aan de toekomstvastheid van het energienetwerk te beoordelen. Hierbij kijken we naar hoe lang de verschillende onderzoeksalternatieven de geconstateerde problemen kunnen oplossen, of deze alternatieven toekomstige uitbreidbaarheid mogelijk maken of beperken, en of er goede koppelingen mogelijk zijn met het onderliggende (regionale) netwerk.

Risicoprofiel	Betekenis
--	Veel risico's of beperkingen voor de toekomstige uitbreidbaarheid
-	Enkele risico's of beperkingen voor de toekomstige uitbreidbaarheid
o	Niet of nauwelijks risico's of kansen die de toekomstige uitbreidbaarheid beïnvloeden
+	Enkele kansen voor de toekomstige uitbreidbaarheid
++	Veel kansen voor de toekomstige uitbreidbaarheid

Tabel 7.1 Beoordelingswijze toekomstvastheid

Bij de analyse van de toekomstvastheid geldt dat de bestaande knelpunten worden opgelost waarvoor dit project is opgestart. Dit betekent dat aan de projectdoelstelling is voldaan. Specifiek wordt met betrekking tot toekomstvastheid op de volgende aspecten beoordeeld:

- biedt de oplossing voldoende mogelijkheden voor een toekomstige inlissing van een nieuw 380 kV-station, met als doel:
 - . versterking van het onderliggende 150 kV-net;
 - . faciliteren van nieuwe klantaansluitingen;
- blijven er na het toepassen van de oplossing voldoende mogelijkheden om toekomstige uitbreiding in het 380kV-net te realiseren.

Vertaling naar IEA

De IEA vertaalt de beoordeling uit het achtergronddocument Techniek naar de volgende vierpuntsschaal. Deze vierpuntsschaal wordt in de IEA voor elk thema toegepast, zodat effecten integraal vergelijkbaar zijn (zie paragraaf 4.1).

Score	Betekenis
	Onbeheersbaar risicoprofiel vanuit toekomstvastheid bezien, door een stapeling van risico's of onvoldoende doelbereik
	Zeer hoog risicoprofiel
	Hoog risicoprofiel
	Neutraal, laag of zeer laag risico

Tabel 7.2 Beoordelingsschaal IEA voor Toekomstvastheid

7.2 Samenvatting beslisinformatie thema toekomstvastheid

7.2.1 Beslisinformatie op tracéniveau

Er zijn bij het thema Toekomstvastheid twee redenen waardoor tracés slecht scoren (zie tabel 7.3 en 7.4). Ten eerste leidt het aanleggen van ondergrondse tracédelen tot een groot risico voor de toekomstvastheid door een mogelijke verminderde transportcapaciteit. Dit risico kan deels worden gemitigeerd door de verbinding op piekmomenten zwaarder te belasten, maar het is onzeker of dit in de toekomst nog passend zal zijn voor de elektriciteitsvraag. Daardoor vormt dit een groot risico voor de toekomstvastheid. Dit geldt voor alle ondergrondse deeltracés: deeltracé PA1d (Zuid-Paars-1 en -Oranje-1) en BL5 (Zuid-Blauw-1) in deelgebied zuid en deeltracé OR 12 (Noord-Oranje-1 en -2) in deelgebied noord.

De realisatie van de huidige verbinding kan toekomstige verbindingen belemmeren, bijvoorbeeld doordat er na de realisatie van de huidige verbinding geen fysieke ruimte meer is voor een andere toekomstige verbinding. Dit geldt vooral voor deeltracé OR 12 (Noord-Oranje-1 en -2), dat aan de oostkant bij station Ens aankomt en parallel loopt met de bestaande 380 kV-verbinding Ens-Zwolle (onderdeel van de landelijke ring) en de 220 kV-verbinding Ens-Zwolle. In de PEH is een uitbreiding van de 380 kV-verbinding Ens-Zwolle met een derde en vierde circuit voorzien, (een nieuwe verbinding) die waarschijnlijk ook station Ens vanuit oostelijke richting moet benaderen. Rond deeltracé OR12 is slechts ruimte voor één nieuwe verbinding. Het aanleggen van de nieuwe verbinding tussen Lelystad en Ens in deze strook zou betekenen dat een nieuwe 380 kV-verbinding Ens-Zwolle een ander tracé moet vinden. De ruimte hiervoor is zeer beperkt vanwege de woonkern Ens en de bestaande (en toekomstige) verbinding Ens-Vierverlaten. Dit kan betekenen dat woningen of bedrijven moeten worden uitgekocht om deze nieuwe verbinding Ens-Zwolle te realiseren. Omdat het aanleggen van de nieuwe verbinding Lelystad-Ens via deeltracé OR12 deze toekomstige ontwikkelingen ernstig compliceert, beoordelen we de tracés Noord-Oranje-1 en Noord-Oranje-2 zeer negatief.

Alternatief tracé	Beoordeling	Toelichting
Zuid-Blauw-1	neutraal	
Zuid-Blauw-2	zeer negatief	380 kV- kabel met zeer groot risico voor toekomstige leveringszekerheid
Zuid-Paars-1	zeer negatief	2 x 380 kV- kabel met zeer groot risico voor toekomstige leveringszekerheid
Zuid-Paars-2	neutraal	
Zuid-Groen-1	neutraal	
Zuid-Geel-1	neutraal	
Zuid-Oranje-1	neutraal	
Zuid-Oranje-2	zeer negatief	380 kV- kabel met zeer groot risico voor toekomstige leveringszekerheid

Tabel 7.3 Beoordeling Toekomstvastheid op tracéniveau voor deelgebied zuid

Alternatief tracé	Beoordeling zonder mitigatie	Toelichting
Noord-Blauw-1	neutraal	
Noord-Paars-1	neutraal	
Noord-Paars-2	neutraal	
Noord-Groen-1	neutraal	
Noord-Groen-2	neutraal	
Noord-Geel-1	neutraal	
Noord-Geel-2	neutraal	
Noord-Oranje-1	zeer negatief	380 kV- kabel met zeer groot risico voor toekomstige leveringszekerheid, i.c.m. beperkingen voor toekomstige nieuwe verbinding Ens-Zwolle
Noord-Oranje-2	zeer negatief	380 kV- kabel met zeer groot risico voor toekomstige leveringszekerheid, i.c.m. beperkingen voor toekomstige nieuwe verbinding Ens-Zwolle

Tabel 7.4 Beoordeling Toekomstvastheid op tracéniveau voor deelgebied noord

7.2.1 Beslisinformatie hoogspanningsstations

De toekomstvastheid van een station kan beperkt worden als een stationslocatie zo ligt dat er in de toekomst geen of weinig ruimte is voor uitbreiding. Dit gebeurt bijvoorbeeld wanneer het station met de lange zijde (waar verbindingen aanlanden) tegen bebouwing, een snelweg of een natuurgebied aan ligt.

Voor locatie L-0 is waarschijnlijk al onvoldoende ruimte voor de benodigde uitbreiding van het bestaande station Lelystad ten behoeve van dit project. Er is daarnaast geen ruimte voor eventuele toekomstige

uitbreidingen op deze locatie. Voor locaties L-2 en L-3 is het referentievlak zo te positioneren dat er aan beide lange zijden uitbreidingsmogelijkheden zijn. Voor locaties L-1 en L-4 is dit niet het geval; de uitbreidingsmogelijkheden zijn hier beperkt. Locatie L-4 biedt wel de kans om een toekomstige koppeling te maken met 150 kV-station Larserringweg. Dit creëert extra capaciteit op het 150 kV-net en ondersteunt zowel regionale ontwikkelingen vanuit het bestaande station Lelystad als vanaf locatie L-4.

Stationslocatie	Beoordeling zonder mitigatie	Beoordeling na mitigatie	Toelichting
L-0 (uitbreiding bestaand station)	zeer hoog risico	zeer hoog risico	Niet uitbreidbaar
L-1 (Lelystad-Noord)	hoog risico	hoog risico	Beperkt uitbreidbaar (in verband met snelweg)
L-2 (Lelystad-Midden)	hoog risico	neutraal	Beperkt uitbreidbaar (in verband met snelweg), maar te optimaliseren door draaien referentievlak
L-3 (Lelystad-Zuid)	neutraal	neutraal	Uitbreidingsmogelijkheden aan beide lange zijden
L-4 (Lelystad-Larserringweg)	neutraal	neutraal	Beperkt uitbreidbaar (in verband met natuurpark), maar biedt mogelijkheid voor toekomstige koppeling met 150 kV-station Larserringweg

Tabel 7.5 Beoordeling Toekomstvastheid voor station Lelystad

In deze fase van de verkenning zijn voor het thema toekomstvastheid de verschillende stationslocaties voor station Almere-Zeewolde niet onderscheidend in de keuze voor een voorkeursalternatief voor het station en de nieuwe verbinding. Dit komt omdat de onderzochte locaties allemaal nieuwe stationslocaties met voldoende ruimte zijn. De stationslocaties zijn daarom allemaal maximaal toekomstvast.

Stationslocatie	Beoordeling	Toelichting
AZ-1 t/m AZ-6 (alle stationslocaties)	neutraal	Uitbreidbaar

Tabel 7.6 Beoordeling Toekomstvastheid voor station Almere-Zeewolde

8. Toelichting effecten en beoordeling thema ruimtelijke kwaliteit

Dit hoofdstuk toont de resultaten van het onderzoek naar de effecten op ruimtelijke kwaliteit van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Diemen en Ens. Paragraaf 8.1 vat de belangrijkste beslisinformatie samen: de grootste kansen, risico's en verschillen tussen de onderzoeksalternatieven. Paragraaf 8.2 legt de beoordelingsmethodiek uit. Paragraaf 8.3 bespreekt de beoordeling en onderscheidende effecten voor de tracés. Paragraaf 8.4 biedt een nadere toelichting voor de hoogspanningsstations.

Het Achtergronddocument Ruimtelijke Kwaliteit bevat de complete onderzoeksresultaten.

8.1 Samenvatting beslisinformatie thema ruimtelijke kwaliteit

8.1.1 Beslisinformatie op tracéniveau

Het onderzoek naar ruimtelijke kwaliteit toont aan dat alle tracés voor de hoogspanningsverbinding een negatieve tot zeer negatieve invloed hebben op de ruimtelijke kwaliteit. Toch verschillen de tracés in de mate van impact. Dit komt door de mogelijkheid om binnen de corridor met de referentielijn te schuiven of door het toepassen van mitigerende maatregelen die de negatieve invloed verminderen. Tabellen 8.1 en 8.2 tonen de beoordeling voor ruimtelijke kwaliteit op tracéniveau voor de deelgebieden zuid en noord. Deze paragraaf bespreekt ook de effecten op deeltracéniveau.

In deelgebied zuid verwachten we vanuit het thema ruimtelijke kwaliteit geen onbeheersbare risico's of effecten. Toch beoordelen we alle tracés zeer negatief. Tabel 8.1 licht de verschillende redenen hiervoor toe.

Alternatief tracé	Beoordeling zonder mitigatie	Beoordeling na mitigatie	Toelichting (oorzaak effecten)
Zuid-Blauw-1	zeer negatief	zeer negatief	Oversteek open water IJmeer; aantasting belevingswaarde bij het IJmeer en Lelystad
Zuid-Blauw-2	zeer negatief	zeer negatief	Oversteek open water IJmeer en aantasting belevingswaarde IJmeer
Zuid-Paars-1	zeer negatief	zeer negatief	Kruising van bestaande en toekomstige woningen; knooppunten van verschillende infrastructuren
Zuid-Paars-2	zeer negatief	zeer negatief	Kruising van bestaande en toekomstige woningen
Zuid-Groen-1	zeer negatief	zeer negatief	Aantasting belevingswaarde bij 't Gooi, het Gooise Meer en Almere-Haven; Kruising met toekomstige woningen
Zuid-Geel-1	zeer negatief	zeer negatief	Aantasting belevingswaarde bij 't Gooi,

			het Gooise Meer en Almere-Haven Kruising met toekomstige woningen
Zuid-Oranje-1	zeer negatief	zeer negatief	Aantasting belevingswaarde bij Naardervesting, het Gooise Meer en Wolderwijd
Zuid-Oranje-2	zeer negatief	zeer negatief (via alternatieve route)	Aantasting belevingswaarde bij 't Gooi, het Gooise Meer, Huizen en Almere- Haven Kruising met toekomstige woningen

Tabel 8.1 Beoordeling Ruimtelijke kwaliteit op tracéniveau voor deelgebied zuid.

Mitigatie is mogelijk voor tracé Zuid-Paars-1 door in deeltracé PA7 de bestaande en nieuwe verbinding om te hangen. Hierdoor ontstaat geen kruising van hoogspanningsverbindingen, wat een rustiger beeld geeft vanaf de snelweg en de woonwijk. Voor tracé Zuid-Geel-1 kunnen we mitigatie toepassen door de hoogspanningsverbinding in deeltracé GE2 en GE3 te combineren met een bestaande 150 kV-verbinding en/of deze te verkabelen. Dit behoudt meerdere windturbines en creëert een rustiger beeld. Voor Zuid-Oranje-2 kunnen we de effecten niet binnen de corridor mitigeren, maar wel door een alternatieve route te nemen via PA2, PA3, GR7, GE5 in plaats van deeltracés OR2, OR3 en OR4. Voor de andere tracés zijn er ook verschillende mitigatiemogelijkheden, maar deze veranderen de beoordeling niet van zeer negatief naar negatief.

In deelgebied noord verwachten we vanuit het thema ruimtelijke kwaliteit geen onbeheersbare risico's of effecten. Behalve tracéalternatief Noord-Paars-1 beoordelen we alle tracés zeer negatief. Tabel 8.2 licht de verschillende redenen hiervoor toe. Noord-Paars-1 beoordelen we negatief.

Alternatief tracé	Beoordeling zonder mitigatie	Beoordeling na mitigatie	Toelichting
Noord-Blauw-1	zeer negatief	zeer negatief	Verrommeling zicht op IJsselmeer door parallelloop met rij windturbines
Noord-Paars-1	negatief	negatief	-
Noord-Paars-2	zeer negatief	negatief (via alternatieve route)	Kruising van IJsselooog en over lange lengte Ketelmeer
Noord-Groen-1	zeer negatief	zeer negatief	Kruising van IJsselooog
Noord-Groen-2	zeer negatief	zeer negatief	Kruising bij IJsselooog en over lange lengte Ketelmeer
Noord-Geel-	zeer negatief	zeer negatief	Kruising over lange lengte Ketelmeer

1				
Noord-Geel-2		zeer negatief	zeer negatief	Kruising van IJsseloog
Noord-Oranje-1		zeer negatief	zeer negatief	Volgen grillige kustlijn bij de IJsseldelta en beperkte rechtstand hoogspanningsverbinding
Noord-Oranje-2		zeer negatief	zeer negatief	Beperkte rechtstand hoogspanningsverbinding

Tabel 8.2 Beoordeling Ruimtelijke kwaliteit op tracéniveau voor deelgebied noord.

We kunnen de effecten voor tracé Noord-Paars-2 niet binnen de corridor mitigeren, maar wel door de zeer negatieve effecten in deeltracé GR14a te vermijden en de kruising met het IJsseloog te omzeilen met een alternatieve route via PA12a, PA13 en PA13a. Voor de andere tracés zijn er ook verschillende mitigatiemogelijkheden, maar deze veranderen de beoordeling niet van zeer negatief naar negatief.

Met de voorgestelde alternatieve routes en mitigerende maatregelen kunnen we tussen de deelgebieden Zuid en Noord de volgende combinaties maken, die vanuit het thema ruimtelijke kwaliteit de voorkeur krijgen:

- Zuid-Paars-2 in combinatie met Noord-Paars-1;
- Zuid-Paars-1, Zuid-Oranje-2 en Zuid-Geel-1 in combinatie met de alternatieve route voor Noord-Paars-2.

8.1.2 Beslisinformatie hoogspanningsstations

Alle stationslocaties voor Lelystad hebben een negatief effect op ruimtelijke kwaliteit. We beoordelen L-0 en L-1 zeer negatief door de zeer complexe situatie bij het bestaande hoogspanningsstation Lelystad. Als tracé Zuid-Paars-1 of Zuid-Paars-2 het voorkeursalternatief wordt, kunnen we mitigerende maatregelen (zoals schuiven binnen het zoekgebied of ondergrondse aanleg) onderzoeken.

Alle stationslocaties voor Almere-Zeewolde hebben een negatief effect op ruimtelijke kwaliteit vanwege de ruimtelijke impact. We beoordelen AZ-1 en AZ-3 zeer negatief. AZ-1 ligt nabij een woonwijk en AZ-3 in de open ruimte van het poldercarré. Als tracé Zuid-Paars-2 het voorkeursalternatief wordt, kunnen we voor AZ-1 mitigerende maatregelen (zoals schuiven binnen het zoekgebied) onderzoeken. Een positief punt is dat stationslocaties AZ-1, AZ-2, AZ-3 en AZ-4 gecombineerd kunnen worden met een nieuw 150/20 kV-station Almere Oost.

8.2 Beoordelingsmethodiek

We beoordelen ruimtelijke kwaliteit op drie criteria: gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde. In het Achtergronddocument Ruimtelijke Kwaliteit nemen we deze criteria gelijkwaardig mee om tot een totaaloordeel te komen voor de onderzoeksalternatieven van de hoogspanningsverbinding (tracés) en hoogspanningsstations. Tabel 8.3 bevat het beoordelingskader voor het thema ruimtelijke kwaliteit zoals toegepast in het Achtergronddocument Ruimtelijke Kwaliteit.

criterium	Toelichting
Gebruikswaarde	Invloed van de belemmerende strook van de onderzoeksalternatieven op bestaande gebruiksfuncties: landbouw, wonen, werkgebieden, recreatie, natuur, energie
Belevingswaarde	Mate waarin de onderzoeksalternatieven aansluiten op de inrichtingsprincipes uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader
Toekomstwaarde	Gevolgen voor concreet uitgewerkte en vastgestelde plannen en ontwikkelingen in het gebied

Tabel 8.3 Beoordelingsmethodiek voor het aspect ruimtelijke kwaliteit

We beoordelen alle onderzoeksalternatieven op basis van drie criteria met een vijfpuntsschaal. Een zeer negatieve beoordeling voor een bepaald criterium ontstaat wanneer er één of meerdere grote knelpunten op het tracé liggen. Een sterk negatieve beoordeling op ruimtelijke kwaliteit ontstaat wanneer één of meerdere criteria sterk negatief beoordeeld zijn. In het achtergrondrapport zijn de lokale effecten per deeltracé gedetailleerd, waardoor we nuances kunnen aanbrengen in de beoordeling.

Score	Betekenis
- -	sterk negatief effect
-	negatief effect
0	geen of nauwelijks effect
+	positief effect
+ +	sterk positief effect

Tabel 8.4 Klassegrenzen voor het aspect ruimtelijke kwaliteit

Om overlap te voorkomen tussen de verschillende onderzoeken en achtergrondrapporten, hebben we afgestemd met plan-MER (gebruiksfuncties, leefomgeving en gezondheid, landschap en cultuurhistorie), omgeving, toekomstvastheid, techniek en de MKBP. In deze IEA hebben we de beoordelingschaal uit het Achtergronddocument Ruimtelijke Kwaliteit vertaald naar de vierpuntsschaal in tabel 8.5 (zie toelichting in hoofdstuk 4).

Score	Betekenis
	Onbeheersbaar risicoprofiel vanuit ruimtelijke kwaliteit bezien
	Zeer sterke negatieve effecten op de ruimtelijke kwaliteit
	Negatieve effecten op de ruimtelijke kwaliteit
	Geen, zeer beperkte, of positieve effecten op de ruimtelijke kwaliteit

Tabel 8.5 Beoordelingsschaal IEA voor ruimtelijke kwaliteit

8.3 Toelichting beoordeling onderzoeksalternatieven tracés

8.3.1 Deelgebied- zuid

Alle tracés hebben zeer negatieve effecten. Met gedeeltelijk alternatieve routes en mitigerende maatregelen kunnen we de belangrijkste zeer negatieve effecten mitigeren voor Zuid-Paars-1, Zuid-Paars-2, Zuid-Oranje-2, Zuid-Groen-1 en Zuid-Geel-1. Voor Zuid-Blauw-1, Zuid-Blauw-2 en Zuid-Oranje-1 kunnen we de effecten niet mitigeren.

Zuid-Blauw-1, Zuid-Blauw-2 en Zuid-Oranje-1 hebben meerdere zeer negatieve effecten op de belevingswaarde. De blauwe tracés veroorzaken zeer negatieve effecten op het IJmeer en rondom Lelystad; Zuid-Oranje-1 heeft zeer negatieve effecten bij Naardervesting en de randmeren Gooise Meer en Wolderwijd. Hier zijn alternatieve routes of mitigerende maatregelen niet mogelijk. Deze tracés hebben beperkte negatieve effecten op gebruikswaarde en toekomstwaarde en scoren op deze aspecten positiever dan andere tracés.

Zuid-Paars-1 en Zuid-Paars-2 hebben zeer negatieve effecten op gebruiks-, belevings- en toekomstwaarde. Dit komt door het kruisen van gebieden met bestaande woningen, knooppunten van verschillende infrastructuren en concrete woningbouwplannen in Muiden en Almere. Ondanks deze nadelen bundelen beide tracés over een lange lengte met de bestaande hoofdinfrastructuur. Met een alternatieve route voor Zuid-Paars-1 (via PA1/PA1a) en de voorgestelde mitigerende maatregelen voor Zuid-Paars-1 en Zuid-Paars-2 kunnen we de meeste zeer negatieve effecten beperken, behalve de effecten op een of twee concrete woningbouwplannen in Almere, Nobelhorst en/of Twentsekant.

Zuid-Oranje-2, Zuid-Groen-1 en Zuid-Geel-1 hebben meerdere zeer negatieve effecten op de belevingswaarde bij 't Gooi, het Gooise Meer en Almere-Haven. Met een alternatieve route voor Zuid-Groen-1 en Zuid-Oranje-2 (via PA2/PA3/GR7/GE5) en mitigerende maatregelen kunnen we de meeste zeer negatieve effecten van Zuid-Oranje-2, Zuid-Groen-1 en Zuid-Geel-1 mitigeren, behalve bij een concreet woningbouwplan bij Almere. In tracé Zuid-Groen-1 raken we nog twee extra concrete woningbouwplannen, Oosterwold, bij Almere.

Figuur 8.1 geeft de beoordeling weer voor de tracés deelgebied zuid vanuit ruimtelijke kwaliteit.



Figuur 8.1 Beoordeling effecten op ruimtelijke kwaliteit op deeltracé niveau deelgebied zuid

8.3.2 Deelgebied-noord

Noord-Paars-1 heeft als enige tracé in deelgebied Noord beperkte negatieve effecten. Alle andere tracés hebben één of meerdere zeer negatieve effecten. Met een gedeeltelijk alternatieve route kunnen we voor Noord-Paars-2 en Noord-Oranje-1 de belangrijkste zeer negatieve effecten voorkomen. Voor Noord-Blauw-1, Noord-Groen-1, Noord-Groen-2, Noord-Geel-1, Noord-Geel-2 en Noord-Oranje-2 kunnen we de effecten niet mitigeren.

Noord-Paars-1 heeft beperkte negatieve effecten. Noord-Paars-2 heeft, door de kruising van het IJsseloo, een zeer negatief effect op de gebruikswaarde. Met een alternatieve route voor Noord-Paars-2 (via PA12a/PA13/PA13a) vermijden we dit belangrijkste zeer negatieve effect.

Noord-Groen-1 en Noord-Geel-2 hebben ook zeer negatieve effecten op de gebruikswaarde door het kruisen van het Ketelmeer via het IJsseloo. Een alternatieve route of mitigerende maatregelen zijn hier niet mogelijk.

Noord-Oranje-1 heeft meerdere zeer negatieve effecten door de vele knikken in de lijn en het volgen van de grillige kustlijn van het Vossemeer. Met een alternatieve route (via OR16/OR11) en mitigerende maatregelen kunnen we de meest zeer negatieve effecten mitigeren.

Noord-Blauw-1, Noord-Groen-2, Noord-Geel-1 en Noord-Oranje-2 hebben enkele zeer negatieve effecten op de belevingswaarde. Noord-Blauw-1 bundelt met twee rijen windturbines op water, terwijl Noord-Groen-2 en Noord-Geel-1 het Ketelmeer over een lange lengte kruisen zonder te bundelen met bestaande infrastructuur. Daarnaast gaan Noord-Paars-2, Noord-Groen-1, Noord-Groen-2 en Noord-Geel-1 over het industriegebied IJsseloog, wat een zeer negatief effect heeft op de gebruikswaarde. Noord-Oranje-2 is een nieuwe lijn door het landschap met te veel knikken, waarbij de verbinding meerdere keren van richting verandert. Voor deze tracés zijn geen alternatieve routes of mitigerende maatregelen mogelijk.

Figuur 8.2 geeft de beoordeling weer voor de tracés in Deelgebied-Noord vanuit ruimtelijke kwaliteit op deeltracéniveau.



Figuur 8.2 Beoordeling effecten op ruimtelijke kwaliteit op deeltracé niveau deelgebied noord

8.4 Toelichting beoordeling locatiealternatieven hoogspanningsstations

8.4.1 Lelystad

Tabel 8.6 bevat de effectbeoordeling voor hoogspanningsstation Lelystad vanuit ruimtelijke kwaliteit. Deze beoordeling richt zich op de effecten van de realisatie van het hoogspanningsstation op de omgeving. Op het station zelf (binnen de hekken) maakt de locatie geen verschil, omdat de inrichting altijd moet voldoen aan TenneT-voorschriften.

Stationslocatie	L-0 (uitbreiding bestaand station)	L-1 (Lelystad -Noord)	L-2 (Lelystad -Midden)	L-3 (Lelystad -Zuid)	L-4 (Lelystad- Larserringweg)
Invloed op gebruikswaarde	-	-	-	-	-
Invloed op belevingswaarde	--	--	0	-	-
Invloed op toekomstwaarde	0	-	-	0	+

Tabel 8.6 Effectbeoordeling hoogspanningsstation Lelystad

De stationslocaties bij Lelystad hebben effecten op de gebruikswaarde door het ruimtebeslag van het station. L-0 ligt op een natuurgebied, terwijl L-1, L-2, L-3 en L-4 op landbouwgrond staan, waarbij L-2 ook te dicht bij windturbines staat.

De belevingswaarde van L-0 en L-1 leidt tot visueel complexe situaties in het landschap, doordat deeltracés PA10a, PA10b, BL6 en GR15 met bestaande hoogspanningsverbindingen kruisen. Daarom beoordelen we L-0 en L-1 zeer negatief. Nader onderzoek moet uitwijzen of mitigatie door ondergrondse aanleg of schuiven binnen het zoekgebied mogelijk is en tot minder effect leidt. De tracés sluiten niet optimaal aan bij L-0, L-1, L-3 en L-4, wat niet past bij het ruimtelijk kwaliteitskader, maar dit is mogelijk te mitigeren. We beoordelen L-3 en L-4 daarom als negatief. L-2 beoordelen we neutraal.

De toekomstwaarde van L-1 en L-2 beoordelen we negatief door overlap met concrete plannen voor batterijopslag en het Bioscience Park. We beoordelen L-4 juist positief vanwege de meekoppelkans bij de ontwikkeling van het 150/20 kV-station Larserringweg. L-0 en L-3 beoordelen we neutraal.

8.4.2 Almere-Zeewolde

Tabel 8.7 bevat de effectbeoordeling voor hoogspanningsstation Almere-Zeewolde vanuit ruimtelijke kwaliteit. Deze beoordeling richt zich op de effecten van de realisatie van het hoogspanningsstation op de omgeving. Binnen de hekken van het station maakt de locatie geen verschil, omdat de inrichting altijd moet voldoen aan TenneT-voorschriften.

Stationslocatie	AZ-1 (Almere Oost- Trekweg)	AZ-2 (Oksel A27-A6)	AZ-3 (Wulp- tocht)	AZ-4 (Trekkers- veld)	AZ-5 (Tureluur- pad- Kluutweg)	AZ-6 (Priempad- Gooiseweg)
Invloed op gebruikswaarde	-	-	-	-	-	-
Invloed op belevingswaarde	--	0	--	-	-	-
Invloed op toekomstwaarde	+	-	+	0	-	0

Tabel 8.7 Effectbeoordeling hoogspanningsstation Almere – Zeewolde

De stationslocaties in de regio Almere-Zeewolde hebben effecten op de gebruikswaarde door het ruimtebeslag van het station. Alle stationslocaties staan op landbouwgrond, waarbij AZ-2 ook te dicht bij windturbines staat.

De effecten op de belevingswaarde van AZ-1 zijn sterk negatief vanwege de ligging nabij een belangrijk waarnemingspunt van de woonwijk Almere Buiten. Door te schuiven binnen het zoekgebied kunnen we dit effect beperken tot een negatief effect. AZ-3 beoordelen we ook sterk negatief vanwege de ligging in het open poldercarré. AZ-4 en AZ-5 wijken af van de inrichtingsprincipes uit het ruimtelijk kwaliteitskader, omdat de aansluiting op de tracés niet met een hoek van 90 graden mogelijk is. Daarom beoordelen we deze stationslocaties negatief. AZ-6 beoordelen we negatief vanwege de afwijking van de rationele verkavelingsstructuren en het veroorzaken van een visueel complexe situatie bij een knik van de Hoge Vaart, de N305 en een bestaande 150 kV-hoogspanningsverbinding. AZ-2 beoordelen we neutraal voor belevingswaarde.

Voor toekomstwaarde beoordelen we AZ-2 en AZ-5 negatief, AZ-4 en AZ-6 neutraal, en AZ-1 en AZ-3 positief. AZ-2 en AZ-5 scoren negatief vanwege woningbouwplannen die overlappen met de stationslocatie. AZ-4 en AZ-6 scoren neutraal omdat er niet-concrete plannen zijn die overlappen met de stationslocatie. Voor AZ-1 en AZ-3 zijn er geen plannen die overlappen met de stationslocatie.

9. Toelichting effecten en beoordeling thema omgeving

Dit hoofdstuk bespreekt de inzichten uit het omgevingsproces voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Diemen, Lelystad en Ens. Paragraaf 9.1 vat de beslisinformatie uit het thema omgeving samen. Paragraaf 9.2 legt de aanpak en het proces uit waarmee we de belangen en zorgen vanuit de omgeving in beeld hebben gebracht en meegewogen. Paragraaf 9.3 gaat in op de omgevingsbelangen voor de tracés. Paragraaf 9.4 biedt een nadere toelichting voor de stationslocaties. Een meer uitgebreide toelichting op het omgevingsproces en een overzicht van de opgehaalde zorgen en belangen staan in het deelrapport IEA Omgeving.

9.1 Duiding beslisinformatie thema omgeving

Het thema omgeving biedt een platform voor de belangen uit de omgeving, zodat deze meegewogen kunnen worden bij de keuze voor een voorkeursalternatief. Gedurende het project hebben diverse partijen uiteenlopende omgevingsvraagstukken benoemd, die van belang zijn bij de keuze voor een voorkeursalternatief (VKA). Omgevingsvraagstukken zijn reacties van de omgeving waarin een belang, wens of zorg wordt geuit. Projectmedewerkers ontvangen al deze belangen, wensen en zorgen op verschillende manieren: in formele overleggen, informele gesprekken, via zienswijzen, reacties op de projectatlas, enzovoorts.

Omgevingspartijen begrijpen het nut van een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Diemen, Lelystad en Ens, en snappen dat een nieuwe (extra) 380 kV-hoogspanningsverbinding met bijbehorende hoogspanningsstations nodig is als oplossing voor het toekomstige knelpunt op de bestaande verbinding. Toch hebben de plannen – die sinds publicatie van de corridors van de tracés en de zoekgebieden van de hoogspanningsstations in de projectatlas op 19 maart 2024 voor de omgeving concreter zijn geworden – veel losgemaakt. Dit blijkt uit de vele zienswijzen die zijn ontvangen tijdens de terinzagelegging van de concept-NRD's, informele overleggen en gesprekken (zoals met stakeholders), reacties tijdens informatiebijeenkomsten en hoogspanningsverbindingsdagen en ingestuurde reacties op de projectatlas. Duidelijk is dat plannen voor een nieuwe hoogspanningsverbinding met bijbehorende hoogspanningsstations invloed kunnen hebben op veel verschillende omgevingsbelangen.

Vanuit vrijwel het gehele gebied hebben omgevingspartijen hun zorgen geuit, vooral over de verschillende tracés. Vaak geeft men aan dat de nieuwe hoogspanningsverbinding ergens niet moet komen, of dat hij ergens anders moet komen. Veel genoemde redenen zijn gezondheidseffecten van elektromagnetische velden, geluidseffecten, effecten op flora en fauna, effecten op het landschap en effecten op de waarde van of schade aan woningen en/of bedrijfsvoering.

De input van omgevingspartijen geeft een goed beeld van de zorgen en belangen, wat helpt bij het maken van een keuze voor het voorkeursalternatief. Veel van de geuite zorgen over mogelijke effecten van een nieuwe hoogspanningsverbinding (zoals woningwaarde, flora en fauna en gezondheid) onderzoeken we binnen andere onderdelen van de integrale effectenanalyse.

Sinds de publicatie van de eerste concept-NRD hebben we veel actie ondernomen om iedereen in de omgeving te informeren en reacties en input op te halen. Toch kan het zijn dat bepaalde omgevingspartijen nog geen input hebben geleverd, waardoor bepaalde informatie ontbreekt. De opgehaalde informatie geeft wel een beeld van waar zorgen, belangen en effecten kunnen zitten. In de tabellen in dit hoofdstuk benoemen we de belangrijkste aandachtspunten vanuit het onderdeel omgeving met de kennis van nu.

9.2 Methodiek ophalen omgevingsbelangen en analyse

Gedurende het project benoemden diverse partijen uiteenlopende omgevingsvraagstukken die belangrijk zijn bij de keuze voor een voorkeursalternatief (VKA). Omgevingsvraagstukken zijn reacties van de omgeving waarin een belang, wens of zorg wordt geuit. Dit hoofdstuk beschrijft hoe we de reacties uit de omgeving hebben opgehaald en welke informatie deze bevatten. Deze omgevingsgeluiden krijgen hier een platform, zodat ze meegewogen kunnen worden bij de keuze voor een voorkeursalternatief.

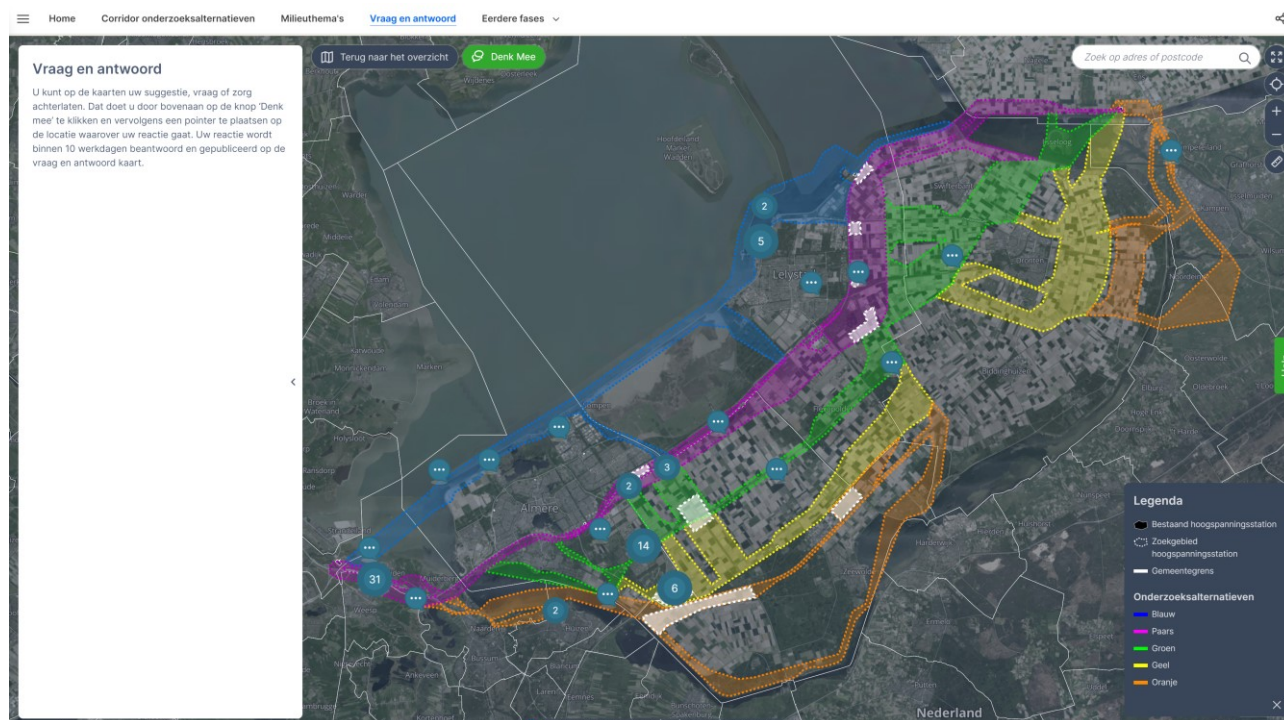
Zienswijzen

De concept-Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) – de onderzoeksagenda voor het Milieu Effect Rapport (MER) en de Integrale Effect Analyse (IEA) – lag in 2023 twee keer ter inzage (in het voorjaar en najaar). In totaal zijn 1539 zienswijzen op de concept-NRD's ingediend. De zienswijzen en de reactie hierop vanuit het ministerie van Klimaat en Groene Groei zijn te lezen in de volgende documenten:

- Nota van Antwoord 1e concept-NRD – HVS 380 kV Diemen, Lelystad en Ens;
- Nota van Antwoord 2e concept-NRD – HVS 380 kV Diemen, Lelystad en Ens.

Reacties via andere wegen

Naast zienswijzen hebben mensen in de omgeving hun belangen, wensen en zorgen over het project 380 kV Diemen – Ens gedeeld via informele overleggen en gesprekken (zoals met stakeholders), reacties tijdens informatiebijeenkomsten en hoogspanningsverbindingdagen, en ingestuurde reacties op de projectatlas.



Figuur 9.1 Uitsnede van de sectie vraag en antwoord van de projectatlas

Hoogspanningsverbindingsdagen zijn informele ‘werkbezoeken’ waarbij TenneT-medewerkers een dag in de buurt van de onderzoeksalternatieven werken en iedereen in de omgeving vragen kan stellen. In het voorjaar van 2024 organiseerden we tien van deze dagen.

In tegenstelling tot andere onderdelen van de IEA voeren we voor het onderdeel omgeving geen effectbeoordeling (in termen van een score) uit per tracé of deeltracé. Omgevingsvraagstukken zijn moeilijk in een score te vatten: mensen in de omgeving uiten hun zorgen en benoemen wat zij wenselijk of onwenselijk vinden. Elke partij kijkt vanuit een eigen perspectief, en alle belangen en zorgen zijn relevant. Het is niet mogelijk om objectief te beoordelen welk belang of welke zorg zwaarder weegt dan een andere. Deze IEA geeft daarom een overzicht van de belangen, wensen en zorgen uit het omgevingsproces voor de besluitvorming. Het is aan de besluitvormers om dit zorgvuldig mee te wegen in de keuze van een voorkeursalternatief. Algemeen geldt dat de keuze voor een goed afgewogen voorkeursalternatief veel zorgen wegneemt, doordat er alternatieven afvallen en een groot deel van de omgeving geen overlast meer ondervindt van de hoogspanningsverbinding. Mensen in de omgeving hebben behoefte aan duidelijkheid.

Mensen geven vaak aan (via een zienswijze, een reactie in de projectatlas of een mondelinge reactie tijdens informatiebijeenkomsten) dat de nieuwe hoogspanningsverbinding niet bij hen in de buurt moet komen, maar op een andere plek. Ze onderbouwen dit vaak met een van de onderstaande thema's, of de opmerking dat het op een andere locatie 'minder mensen raakt':

- elektromagnetische velden en gezondheid;
- effect op flora en fauna;
- geluidsoverlast;
- horizonvervuiling;
- effect op gebiedsfuncties;
- effect op woningwaarde en bedrijfsvoering;
- cumulatieve effecten.

Hoewel de bovengenoemde thema's veelal in het plan-MER worden onderzocht, benadrukt dit hoofdstuk dat belangen van mensen of partijen geraakt worden en dat deze ook als zodanig onder de aandacht zijn gebracht, zelfs als deze belangen niet (zwaar) beschermd zijn. Het deelrapport IEA omgeving benoemt ook andere thema's en legt de link met de verschillende MER-rapporten.

Elektromagnetische velden en gezondheid

Voor veel belanghebbenden zijn de gezondheidseffecten van elektromagnetische straling een belangrijke zorg, vooral bij langdurig verblijf in de buurt van een hoogspanningsverbinding. Dit thema is overal belangrijk, maar speelt meer bij tracés die door dichter bebouwd gebied lopen. Deze effecten zijn in het plan-MER onder het thema leefomgeving en gezondheid onderzocht.

Effect op flora en fauna

Een nieuwe hoogspanningsverbinding kan effecten hebben op flora en fauna. Dit kan leiden tot bomenkap, doorsnijden van leefgebieden en mogelijke vernietiging van leefgebieden, en vogelsterfte door botsingen met geleiders. De IEA onderzoekt dit verder onder de thema's milieu en kosten.

Geluidsoverlast

De omgeving uitte meermaals zorgen over de geluidseffecten van een nieuwe hoogspanningsverbinding en/of hoogspanningsstation. Hoogspanningsverbindingen kunnen onder bepaalde weersomstandigheden een zoemend, knetterend of brommend geluid veroorzaken, wat door omwonenden als hinderlijk wordt ervaren. Geluidseffecten zijn onderdeel van de IEA bij het thema milieu.

Horizonvervuiling

Veel belanghebbenden in het plangebied maken zich zorgen over de landschappelijke impact van een nieuwe verbinding. Ze zien een nieuwe hoogspanningsverbinding als horizonvervuiling. De zorgen over landschap vanuit de omgeving zijn in dit onderdeel van de IEA behandeld. De effecten op landschap zijn in het plan-MER en het IEA-deelrapport Ruimtelijke Kwaliteit onderzocht.

Effect op gebiedsfuncties

De omgeving uitte zorgen over het effect van een nieuwe hoogspanningsverbinding op bestaande gebiedsfuncties. De IEA onderzoekt onder het thema ruimtelijke kwaliteit de effecten op gebruikswaarde van de onderzoeksalternatieven. Hierbij wordt gekeken naar de invloed op bestaande gebruiksfuncties zoals landbouw, wonen, werkgebieden, recreatie, natuur en energie.

Effect op woningwaarde en bedrijfsvoering

Een hoogspanningsmast in de buurt van een huis, of een geleider die vlakbij loopt, kan de waarde van een woning negatief beïnvloeden. Een mast op het terrein van een ondernemer of agrariër kan hinderlijk zijn voor de bedrijfsvoering. Veel belanghebbenden uitten hier zorgen over. De MKPB (als onderdeel van de IEA) onderzoekt de waardedaling van woningen door verandering van uitzicht en ervaren gezondheidseffecten. Ook wordt gekeken naar waardeverlies van bedrijventerreinen en vergoedingen voor agrarisch landgebruik.

Cumulatieve effecten

Verschillende gebieden uitten zorgen over het cumulatieve effect van ontwikkelingen in de omgeving. Een nieuwe hoogspanningsverbinding zou de zoveelste ontwikkeling met grote impact zijn. Het deelrapport IEA omgeving bespreekt en licht deze omgevingsbelangen uitgebreid toe.

Categorisering omgevingspartijen en geluiden

De omgevingspartijen vallen in verschillende categorieën:

- **omwonenden:** mensen of bewonersverenigingen die in de buurt van, of binnen een van de onderzoekscorridors wonen;
- **agrariërs:** mensen die in de buurt van, of binnen een van de onderzoekscorridors en zoekgebieden een agrarisch bedrijf hebben. Vaak wonen zij ook op die locatie;
- **natuurorganisaties:** organisaties die opkomen voor de natuur en soms ook terreinbeheerder zijn;
- **overheden:** gemeenten, provincies en waterschappen die op ambtelijk en bestuurlijk niveau betrokken zijn bij dit project. Dit omvat ook Defensie, Rijkswaterstaat, de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) en het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN);
- **belangenorganisaties:** organisaties zoals het Watersportverbond, de Nederlandse Kitesurfvereniging, modelvliegverenigingen en stichtingen zoals Stichting Jachthaven Ketelmeer;
- **bedrijven:** bedrijven die gevestigd zijn of belangen hebben binnen een van de onderzoekscorridors en zoekgebieden.

9.3 Toelichting omgevingsbelangen en -zorgen tracés

De omgevingsbelangen en -zorgen voor de tracés hebben we per deelgebied uitgewerkt in een overzichtstabel en een kaart voor deelgebied Zuid in paragraaf 9.3.1 en voor deelgebied Noord in paragraaf 9.3.2.

9.3.1 Deelgebied Zuid

Tabel 9.1 beschrijft de onderscheidende belangen per tracé voor deelgebied Zuid. De genummerde belangen staan globaal op de kaart in figuur 9.2. Veel partijen benoemen een aantal thema's vaak. Hierna volgt een beknopte samenvatting van enkele hotspots, waarna we dieper ingaan op de onderscheidende belangen.

Hotspots vanuit omgevingspartijen

Omgevingspartijen hebben regelmatig zorgen geuit over een aantal locaties:

- bij de nieuwbouw in Weesperluis en De Krijgsman (paarse tracé) maken mensen zich zorgen over gezondheid en magneetvelden;
- bij Hakkelaarsbrug en omgeving zijn er zorgen over gezondheid, magneetvelden, aantasting van het Werelderfgoed de Hollandse Waterlinies/Noordpolder, het Naardermeer en cumulatieve effecten;
- tussen Naarden en Huizen maken mensen zich zorgen over gezondheid, magneetvelden, woningwaarde, horizonvervuiling en de effecten op onder meer de Naarder Eng, het Werelderfgoed, Speelpark Oud Valkeveen, modelvliegen en gebruiksfuncties zoals bij de Wolfskamer en het kampeerterrein;
- in Almere Haven en Overgooi uiten mensen zorgen over horizonvervuiling, recreatiekwaliteit en woningwaarde;
- in Almere Hout, specifiek Nobelhorst, Twentsekant en Vogelhorst (Oosterwold fase 1), zijn er veel zorgen over gezondheidseffecten door magneetvelden op mens, dier en voedsel (stadslandbouw), aantasting van de karakteristieke Vogelweg en Oosterwold, en cumulatieve effecten vanwege de al aanwezige windmolens. Mensen maken zich ook zorgen over de aantasting van natuur en groen zoals het Kathedralenbos, Cirkelbos en het Waterlandsebos;
- bij Zeewolde en het Wolderwijd gaat het vooral om horizonvervuiling en effecten op recreatieve functies;
- algemeen geluid vanuit agrariërs is dat masten een beperking opleveren voor de bedrijfsvoering en dus ongewenst zijn, vooral bij het gele en oranje tracé. Er zijn ook zorgen over de effecten van magneetvelden op bijvoorbeeld visteelt en GPS.

Onderscheidende belangen

Per tracéalternatief noemen we hieronder de meest onderscheidende belangen. In het deelrapport IEA Omgeving staan we hier uitgebreider bij stil.

Tracé Blauw

Wanneer we vanuit Diemen naar Flevoland oversteken, kan de verbinding invloed hebben op de zeilwedstrijden op het IJmeer. Dit tracé kan ook beperkingen opleveren voor de kitesurfspots bij Almere en Lelystad. De omgeving vraagt aandacht voor de drukke vaarroute tussen Amsterdam en Lemmer, waar de Houtribsluizen deel van uitmaken. Het blauwe tracé raakt de ambitie van de gemeente Lelystad om de kustzone aantrekkelijker te maken en verder te ontwikkelen voor onder andere woningbouw en recreatie. De dijkversterking IJsselmeerdijk probeert daar met meekoppelkansen aan bij te dragen. Andere bezwaren tegen het blauwe tracé zijn de impact op het Werelderfgoed (Pampus), horizonvervuiling (bijvoorbeeld bij Parkhaven) en het effect op flora en fauna (bijvoorbeeld de Oostvaardersplassen). Veel mensen zien het

blauwe tracé als de beste oplossing, omdat het de minste invloed heeft doordat het niet bij bebouwing in de buurt ligt en het effect op landbouwgronden beperkt is.

Rondom station Diemen is Vattenfall bezig met het verder verduurzamen van het stadswarmtenet. De blauwe en paarse tracés raken daaraan. Vooral blauw kan invloed hebben op de dagelijkse bedrijfsvoering.

Tracé Paars

Het paarse tracé loopt langs nieuwbouwingebieden zoals Weespersluis, waar veel zorgen zijn over gezondheid en magneetvelden. Het tracé gaat richting Hakkelaarsbrug, waar cumulatieve effecten optreden door onder meer de inklemming met bestaande infrastructuur. In Almere beperkt het tracé de ontwikkeling van het Weerwatergebied en de Noorderwold-Eemvallei, een natuurgebied met geplande woningbouw. Verder richting Lelystad beperkt het de ontwikkelmogelijkheden van het LAB (Lelystad Airport Businesspark) en Lelystad-Zuid, en heeft het invloed op Het Natuurpark Lelystad. Bij het 380 kV-hoogspanningsstation Lelystad is er nog impact op de gronden van de WUR. Vanuit landbouwperspectief heeft paars na blauw de voorkeur.

Tracé Groen

Het groene tracé loopt voor de kust bij Almere Haven en Overgooi, waar veel zorgen zijn over onder meer horizonvervuiling en waardedaling. Het tracé vervolgt daarna richting en langs de karakteristieke Vogelweg en doorsnijdt het stedelijk gebied van Almere-Hout. Het heeft ook effect op de gebiedsontwikkeling van Kustzone Almere-Haven en Oosterwold fase 1 en fase 2.

Tracé Geel

Het gele tracé, lopend van Almere naar Lelystad, levert belemmeringen op voor Oosterwold fase 1 en fase 2, het modelvliegen bij Almere en bedrijventerrein Trekkersveld.

Tracé Oranje

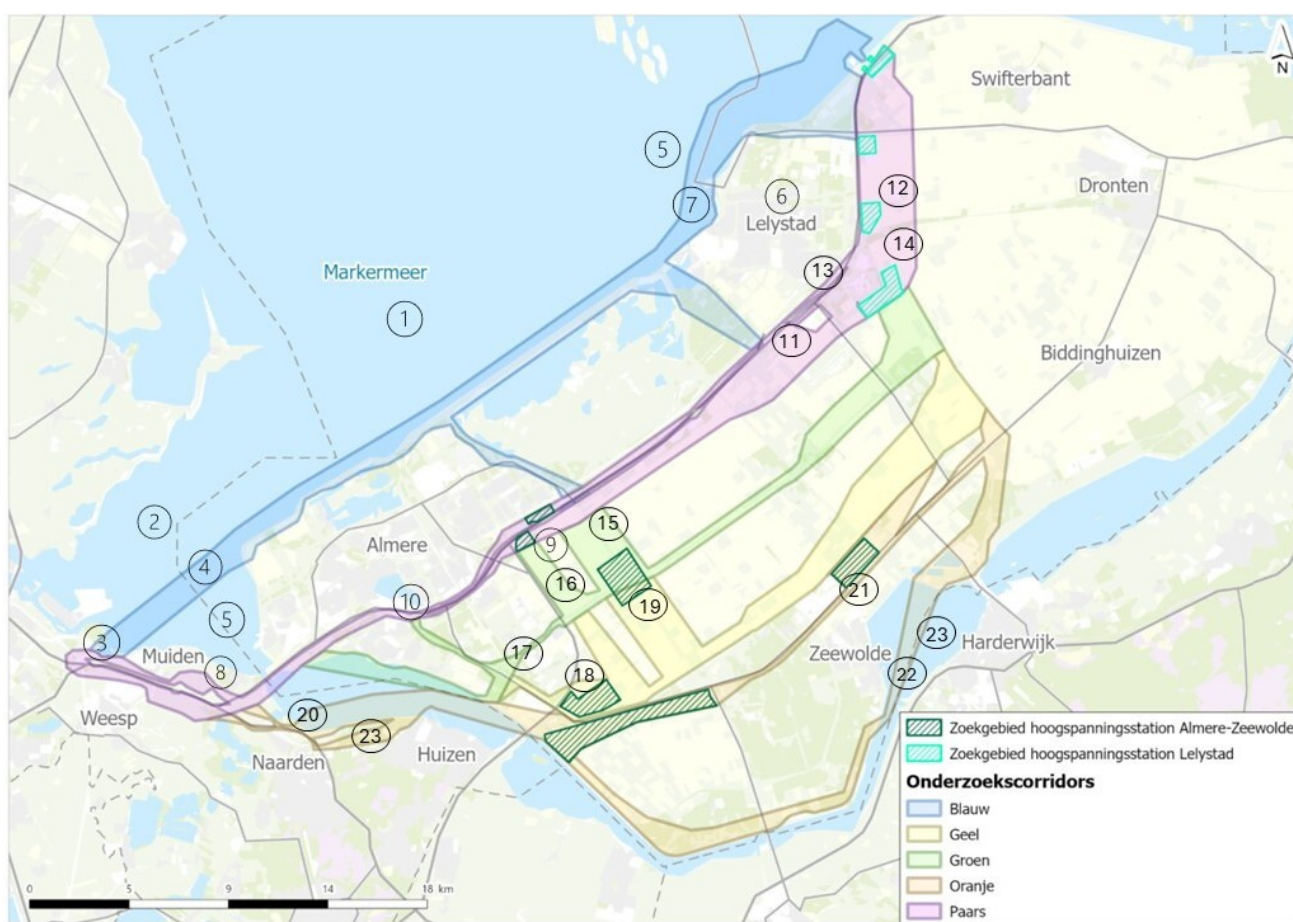
Het oranje tracé, komend van het oude land naar Flevoland, kent naast de algemene bezwaren zoals gezondheid en magneetvelden en invloed op natuur (zoals het Naarder Eng), ook specifieke bezwaren. Veel bezwaren gaan over recreatieve functies en het beperkende effect van de verbinding op campings, modelvliegen, speelpark Oud Valkeveen en het Wolderwijd. Er zijn ook zorgen over het aantasten van het uitzicht bij Huizen, Almere Haven, Overgooi en Zeewolde.

Nr.	Onderwerp	Toelichting
	Blauw	
1	Horizonvervuiling	De invloed op het uitzicht over het Markermeer en IJsselmeer is groot.
2	Invloed op gebiedsfuncties	Het blauwe tracé (BL1 en BL2) heeft de minste invloed op de bebouwde omgeving en landbouw.
3	Invloed elektriciteitscentrale Vattenfall	Tracé Blauw (BL1a) belemmert mogelijk het uitvoeren van (onderhouds)werkzaamheden aan de Elektriciteitscentrale Diemen (o.a. uitstroomkanaal voor koelwater, hoogtebeperkingen door hoogspanningsverbinding).
4	Recreatie	Het IJmeer wordt gebruikt voor zeilwedstrijden (BL1 en BL2).
5	Recreatie	BL1b heeft mogelijk een beperking op de kitesurfspot bij Almere en BL3 beperkt het bij Lelystad.
6	Beperking ontwikkelmogelijkheden Lelystad	Tracé Blauw (BL3, BL3b en BL5) beperkt de ontwikkelmogelijkheden van Lelystad, onder andere woningbouw en recreatie.
7	Scheepvaart	De Houtribsluizen is een sluizencomplex op de vaarroute tussen Amsterdam en Lemmer bij Lelystad, geschikt voor vaarklasse Vb, waar veel gebruik van gemaakt wordt. Met betrekking tot deeltracés BL3 en BL3a is dit een extra aandachtspunt.
	Paars	
-	Belang landbouw	Tracé paars is te combineren met bestaande infrastructuur en heeft daardoor beperkte invloed op landbouwgrond; dit is aanvaardbaar voor de Land- en Tuinbouw Organisatie.
-	Woningbouwplannen en natuurcompensatiegebieden	De paarse corridor raakt aan meerdere woningbouwplannen, zoals Weespersluis en Nobelhorst, en natuurcompensatiegebieden zoals rondom de Bloemendalerpolder, De Krijgsman en het Weerwatergebied.
3	Impact elektriciteitscentrale Vattenfall	Tracé paars (PA1b) belemmert mogelijk het uitvoeren van (onderhouds)werkzaamheden aan de Elektriciteitscentrale Diemen (uitstroomkanaal voor koelwater, hoogtebeperkingen door een hoogspanningsverbinding). Voor PA1a geldt dat de warmtetransportleidingen in een zakkingsgevoelig gebied liggen en een nieuwe hoogspanningsverbinding onderhoud bemoeilijkt.
6	Beperking ontwikkelmogelijkheden Lelystad	Tracé paars beperkt de ontwikkelmogelijkheden van Lelystad.
8	Bestaande ruimtelijke impact Hakkelaarsbrug	PA1d klemt buurtschap Hakkelaarsbrug verder in naast de rijkswegen A1 en A6, spoorlijn, dalend vliegverkeer en bestaande 380kV-verbinding.
9	Noorderwold-Eemvallei	PA5a loopt door natuurgebied Noorderwold-Eemvallei waar woningbouw is voorzien.
10	Beperking ontwikkelmogelijkheden Almere	Deeltracés PA3, PA4, PA4a en PA4b hebben invloed op de gebiedsontwikkeling in het Weerwatergebied aan weerszijden van de snelweg.

11	Belang het Flevo-Landschap	Rondom Natuurpark Lelystad lopen deeltracés PA7a en PA7b en zijn veel andere ontwikkelingen die ook van invloed (kunnen) zijn.
12	Onderzoekgronden Wageningen University & Research	Tracé paars (PA9, PA9a en PA9b) heeft een negatieve invloed op gronden van de WUR (verstoring proefvelden, gebruik drones, nieuwe testwindturbines) en bedrijventerrein Bio Science Park.
13	Functioneren Vuilstort Zeeasterweg	Tracé paars (PA7a) belemmert het functioneren en uitbreiding van de stortlocatie.
14	Ontwikkeling Lelystad Airport Businesspark (LAB)	Tracé paars (PA7a en PA7b) beperkt de ontwikkelmogelijkheden van het bedrijventerrein (tussen Lelystad Airport en de A6).
Groen		
-	Impact op radar defensie	Tracé groen komt (meer dan paars en blauw) in de zichtlijn van MASS radar Soesterberg en leidt mogelijk tot verstoring.
-	Nieuwe defensielocatie	Mogelijk negatieve invloed op een nieuwe Defensielocatie.
-	Waterwingebied	Zoekgebied grondwaterwinning overlapt met het tracé groen.
15	Recreatie en ecologie	Verbindingsstuk GR9 raakt aan de ecologische en recreatieve verbinding Grote Trap.
16	Beperking ontwikkelmogelijkheden Oosterwold	Het groene verbindingstuk GR8 heeft invloed op de woningbouwlocatie Oosterwold en ontwikkelmogelijkheden voor fase 2.
17	Doorsnijding Almere	Deeltracés GR2 en GR3 zorgen voor een doorsnijding van stadsdelen, met name de wijken Vogelhorst 1 en 2 bij de Vogelweg en gebiedsontwikkeling Kustzone Almere Haven.
Geel		
-	Belang landbouw	Tracé geel is te combineren met bestaande infrastructuur en heeft daardoor beperkte invloed op landbouwgrond; dit is alleen aanvaardbaar voor de Land- en Tuinbouw Organisatie als de bestaande 150 kV-verbinding ondergronds wordt gebracht.
-	Impact op radar defensie	Tracé geel komt (meer dan paars en blauw) in de zichtlijn van MASS radar Soesterberg en leidt mogelijk tot verstoring.
-	Nieuwe defensielocatie	Mogelijk negatieve invloed op een nieuwe Defensielocatie.
-	Waterwingebied	Zoekgebied grondwaterwinning overlapt met het tracé geel.
15	Recreatie en ecologie	Verbindingsstuk GR9 raakt aan de ecologische en recreatieve verbinding Grote Trap.
16	Beperking ontwikkelmogelijkheden Oosterwold	Het gele verbindingstuk GE6 heeft invloed op de woningbouwlocatie Oosterwold en ontwikkelmogelijkheden voor fase 2.
18	Invloed op modelvliegen	Tracé geel (GE2) beperkt het luchtruim voor modelvliegtuigen.
19	Beperking ontwikkelmogelijkheden Zeewolde	Deeltracé GE3 beperkt de ontwikkelmogelijkheden van bedrijventerrein Trekkersveld.
Oranje		
-	Invloed op radar defensie	Tracé oranje komt (meer dan paars en blauw) in de zichtlijn van MASS radar Soesterberg en leidt mogelijk tot verstoring.
-	Nieuwe defensielocatie	Mogelijk negatieve invloed op een nieuwe Defensielocatie.
-	Waterwingebied	Zoekgebied grondwaterwinning overlapt met tracé oranje.
20	Belang speelpark Oud Valkeveen	In deelgebied zuid bevindt zich speelpark Oud Valkeveen een attractie- en speelpark voor jong en oud. Een deel van het park valt binnen OR7b.
21	Beperking ontwikkelmogelijkheden	Deeltracé OR8 beperkt de ontwikkelmogelijkheden van bedrijventerrein Trekkersveld en woningbouw rond de Goiseweg

	Zeewolde	(N305).
22	Ruimtelijke invloed Wolderwijd	OR5 heeft invloed op o.a. het Wolderwijd en daarmee op landschap, natuur, recreatie en toerisme voor de gemeenten Zeewolde, Ermelo en Harderwijk.
23	Recreatieve functies	De oranje deeltracés raken het meest aan recreatieve functies zoals campings als NTKC-kampeerterrein Huizen en sportpark De Wolfskamer in Huizen (OR7, OR7a en OR7b), recreatiegebied Eemhof/Hulkesteinse Bos en kitesurfspot Zeewolde (OR5), maar ook recreatievaart.

Tabel 9.1 Onderscheidende belangen tracé deelgebied zuid



Figuur 9.2 Locaties onderscheidende omgevingsbelangen in deelgebied zuid

9.3.2 Deelgebied noord

Tabel 9.2 beschrijft de onderscheidende belangen per tracé voor deelgebied noord. De genummerde belangen zijn globaal op de kaart geplaatst in figuur 9.3. Veel partijen benoemen een aantal thema's vaak. Hierna volgt een beknopte samenvatting van enkele hotspots, waarna we dieper ingaan op de onderscheidende belangen.

Hotspots vanuit omgevingspartijen

Omgevingspartijen uitten regelmatig zorgen over bepaalde locaties:

- rondom Lelystad zijn er veel zorgen over gezondheidseffecten, waardedaling en horizonvervuiling, bijvoorbeeld bij Parkhaven en Hollandse Hout. Nabij Hollandse Hout maken mensen zich ook zorgen over recreatieve en dagelijkse voorzieningen;
- rondom Dronten vraagt men aandacht voor de mogelijke effecten op het Roggebotbos, het Ketelmeer en de delta van het Vossenmeer;
- aan de oostkant van Dronten zijn er zorgen over de cumulatieve effecten door de ontwikkeling van een windpark. Ook maakt men zich zorgen over de aantasting van het open landschap, zoals aan de Oostrand;
- nabij Kampen maakt de omgeving zich zorgen over de effecten op het cultuurhistorisch landschapsgebied Zwartendijk, de ontwikkelmogelijkheden van Reeve, de invloed op recreatieve functies zoals bij de Roggebotsluis, en gezondheidsrisico's door het oranje tracé;
- de (jacht)havens Ketelmeer en Schokkerland maken zich zorgen over horizonvervuiling, gezondheidseffecten, invloed op natuur en waterveiligheid.

Net als in deelgebied Zuid zijn er bij agrariërs algemene zorgen dat masten een beperking opleveren voor de bedrijfsvoering en dus ongewenst zijn. Ze maken zich ook zorgen over de effecten van magneetvelden op bijvoorbeeld visteelt en GPS.

Onderscheidende belangen

Per tracé noemen we hieronder de meest onderscheidende belangen. Het deelrapport IEA Omgeving bespreekt deze uitgebreider.

Tracé Blauw

Het blauwe tracé is zeer kort, maar heeft mogelijk invloed op de dijkversterking IJsselmeerdijk. De eigenaar van het net gebouwde windpark maakt zich zorgen over de effecten.

Tracé Paars

Het paarse tracé levert de grootste zorgen op over de invloed op het Werelderfgoed Schokland. De omgeving maakt zich extra zorgen door een dubbele rij hoogspanningsmasten. Richting Lelystad is er, net als in deelgebied Zuid, invloed op de gronden van de WUR en op Het Natuurpark Lelystad. Vanuit landbouwperspectief heeft het paarse tracé na het blauwe de voorkeur.

Tracé Groen

Het groene tracé steekt het Ketelmeer over via het IJsseloog. Het heeft naast invloed op Schokkerhaven ook risico's voor het functioneren en het gebruik van het slibdepot.

Tracé Geel

Het gele tracé heeft de minste invloed op het Werelderfgoed Schokland, maar belemmert de ontwikkelmogelijkheden van Dronten. De omgeving benadrukt vaak dat dit tracé nieuwe doorsnijdingen van het landschap veroorzaakt.

Tracé Oranje

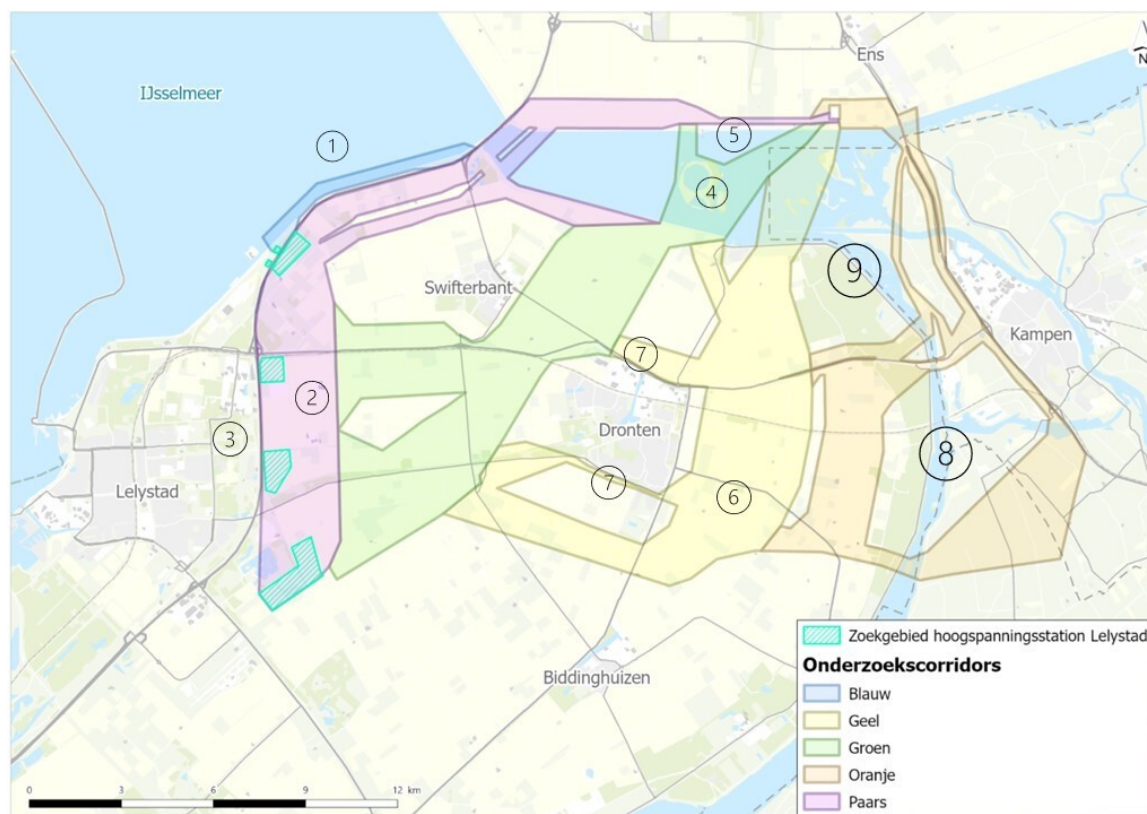
Het oranje tracé maakt nieuwe doorsnijdingen van het landschap, omdat niet overal gebundeld kan worden met infrastructuur. Dit tracé heeft grote invloed op de mogelijkheden voor Defensie om laag te vliegen met helikopters in dit gebied. Het beperkt ook de ontwikkelmogelijkheden van de gemeente Kampen.

Nr.	Onderwerp	Toelichting
	Blauw	
-	Horizonvervuiling	De invloed op het uitzicht over het Markermeer en IJsselmeer is groot.
-	Belang landbouw	Tracé blauw is te combineren met bestaande infrastructuur en heeft daardoor beperkte invloed op landbouwgrond; dit is aanvaardbaar voor de Land- en Tuinbouw Organisatie.
1	Dijkversterking IJsselmeerdijk	Tracé blauw (BL6) heeft mogelijk invloed op de dijkversterking van de IJsselmeerdijk waarbij een vooroeveroplossing nader wordt uitgewerkt.
	Paars	
-	Belang landbouw	Tracé paars is te combineren met bestaande infrastructuur en heeft daardoor beperkte invloed op landbouwgrond; dit is aanvaardbaar voor de Land- en Tuinbouw Organisatie.
-	Ontwikkeling Lelylijn	De Lelylijn kan effect hebben op de oplossingsruimte tussen hoogspanningsstation Lelystad en Ens (in de paarse corridor) en andersom. Dit raakvlak is apart onderzocht met als conclusie dat de nieuwe hoogspanningsverbinding een toekomstige Lelylijn niet onmogelijk maakt (zie paragraaf 4.4).
2	Onderzoekgronden Wageningen University & Research	Tracé paars (PA9, PA9a en PA9b) heeft een negatieve invloed op gronden van de WUR (verstoring proefvelden, gebruik drones, nieuwe testwindturbines) en bedrijventerrein Bio Science Park.
3	Beperking ontwikkelmogelijkheden Lelystad	Tracé paars beperkt de ontwikkelmogelijkheden van Lelystad.
	Groen	
4	Risico's slibdepot IJsseloog	Tracé groen (GR14 en GR16) levert risico's op voor lekkage en belemmert de landingsplaats voor helikopters.
5	Invloed op Schokkerhaven	GR16 en GR14a klemmen Schokkerhaven nog meer in naast de bestaande hoogspanningsverbinding en effecten windmolenparken.
	Geel	
6	Laagvlieggebied Defensie	Een klein deel van tracé geel (GE-8) valt binnen het laagvlieggebied GLV-VII en heeft een negatieve invloed op het gebruik ervan.
7	Beperking ontwikkelmogelijkheden	Tracé geel (GE12 en GE13) belemmert de woningbouwplannen van Dronten Zuid, West en Noord.

	Dronten	
	Oranje	
8	Laagvlieggebied Defensie	Een groot deel van tracé oranje (OR9, OR10, OR11, OR13, OR14, OR15, OR16, OR17, OR17a en OR17b) valt binnen het laagvlieggebied GLV-VII en heeft een negatieve invloed op het gebruik ervan.
9	Modelvliegen	Tracé oranje (OR17a, OR17b, OR11 en OR17) beperkt het luchtruim voor modelvliegtuigen.

Tabel 9.2 Onderscheidende belangen tracé deelgebied noord

Figuur 9.3 geeft de locaties van onderscheidende omgevingsbelangen weer in deelgebied noord.



Figuur 9.3 Locatie onderscheidende omgevingsbelangen in deelgebied noord

9.4 Toelichting omgevingsbelangen en -zorgen stationslocaties

We hebben de omgevingsbelangen en -zorgen voor de stationslocaties per station uitgewerkt in een overzichtstabel: paragraaf 9.4.1 voor station Lelystad en paragraaf 9.4.2 voor station Almere - Zeewolde. Door de beperkte hoeveelheid reacties is er geen toelichtende tekst.

9.4.1 Lelystad

Tabel 9.3 bevat het overzicht van onderscheidende belangen van de stationslocaties voor Lelystad.

Onderwerp	Toelichting
L-0: Uitbreiding bestaande hoogspanningsstation	
Belang Gemeente Lelystad	Voorkeur vanuit gemeente Lelystad vanwege beperkte invloed op omgeving.
L-1: Lelystad A6 Noord	
Belang Gemeente Lelystad	Voorkeur vanuit gemeente Lelystad vanwege beperkte invloed op omgeving.
Kans voor bedrijven	Zoeklocatie biedt mogelijkheid voor koppeling met een batterij (BESS: battery energy storage system).
Ontwikkeling Lelylijn	Het hoogspanningsstation mag de beoogde nieuwe spoorverbinding niet onmogelijk maken. De vraag is of er voldoende ruimte overblijft voor de Lelylijn.
L-2: Lelystad A6 Midden	
Onderzoekgronden Wageningen University & Research	Zoeklocatie heeft o.a. negatieve invloed op langjarige onderzoeken op gronden van de WUR en BioScience Centre.
L-3: Lelystad A6 Zuid	
Onderzoekgronden Wageningen University & Research	Zoeklocatie heeft o.a. negatieve invloed op langjarige onderzoeken op gronden van de WUR en BioScience Centre.
Bewoners Buitenhof	Zorgen over veiligheid.
L-4: Lelystad Larsserringweg	
Belang Flevo-Landschap	Zoeklocatie heeft invloed op Het Natuurpark Lelystad

Tabel 9.3 Onderscheidende belangen stationslocatie Lelystad

9.4.2 Almere-Zeewolde

Tabel 9.4 bevat het overzicht van onderscheidende belangen van de stationslocaties voor Almere-Zeewolde.

Onderwerp	Toelichting
AZ-1: Almere Oost-Trekweg	
Aansluiting station Liander	Deze zoeklocatie biedt meerdere voordelen vanwege de mogelijke bundeling met het 150/20kV station van Liander, zoals ruimtelijk, investeringsvoordelen, beperktere netverliezen.
Zorgen van bewoners Bloemen- en Regenboogbuurt	Zorgen over geluidseffecten en uitzicht.
Visie Rijksvastgoedbedrijf	Rijksvastgoedbedrijf heeft aangegeven dat haar gronden bij zoekgebied AZ-1 geschikter zijn dan haar andere gronden die in zoekgebieden liggen vanwege liberale pacht op die gronden.
Visie Gemeente Almere	Gemeente Almere heeft zich positief uitgesproken over deze zoeklocatie, indien het zo ver mogelijk van woonwijken af komt te liggen en landschappelijk goed wordt ingepast.
AZ-2: Oksel A27-A6	
Zorgen bewoners Oosterwold	Zorgen over magneetvelden, uitzicht, bomenkap en andere effecten op flora en fauna.
Ontwikkeling Oosterwold	Zoeklocatie beperkt de woningbouw Oosterwold fase 2 (ook vanwege windmolenpark Zeewolde en aanvliegroute Lelystad Airport).
Belang het Flevo-Landschap	Zoeklocatie ligt naast het natuurgebied Noorderwold-Eemvallei waar woningbouw is voorzien.
AZ-3: Wulptocht	
Zorgen bewoners Oosterwold	Zorgen over magneetvelden, uitzicht, bomenkap en andere effecten op flora en fauna.
Zorgen agrariërs	Perceeleigenaren willen geen grond kwijtraken en hebben zorgen over continuïteit van agrarisch bedrijf.
Het Flevo-Landschap	Zoeklocatie ligt midden in het natuurgebied de Vogelakker waar natuurinclusieve landbouw wordt ontwikkeld.
Het Flevo-Landschap	Zoeklocatie raakt aan de ecologische en recreatieve verbinding Grote Trap.
Nieuwe defensielocatie	Raakvlak met zoekgebied nieuwe kazerne Defensie.

Waterwingebied Vitens	Zoekgebied grondwaterwinning overlapt met de zoeklocatie.
AZ-4: Trekkersveld	
Waterwingebied Vitens	Zoekgebied grondwaterwinning overlapt met de zoeklocatie.
Beperking ontwikkelmogelijkheden Bedrijventerrein Trekkersveld	Zoeklocatie beperkt de ontwikkelmogelijkheden van het bedrijventerrein.
AZ-5: Tureluurpad-Kluutweg	
Zorgen bewoners Oosterwold	Zorgen over magneetvelden, uitzicht, bomenkap en andere effecten op flora en fauna.
Beperking ontwikkelmogelijkheden Oosterwold	Zoeklocatie beperkt de woningbouw Oosterwold fase 2 (ook vanwege windmolenpark Zeewolde en aanvliegroute Lelystad Airport).
Zorgen agrariërs	Perceeleigenaren willen geen grond kwijtraken en hebben zorgen over continuïteit van agrarisch bedrijf.
Waterwingebied	Zoekgebied grondwaterwinning overlapt met de zoeklocatie.
Invloed modelvliegen	Zoeklocatie beperkt het luchtruim voor modelvliegen.
AZ-6: Priempad-Gooiseweg	
Zorgen agrariërs	Perceeleigenaren willen geen grond kwijtraken en hebben zorgen over continuïteit van agrarisch bedrijf.
Het Flevo-Landschap	In en rondom zoeklocatie liggen meerdere natuurgebieden (de zogenaamde Zuidlob, NNN-gebied).
Nieuwe defensielocatie	Raakvlak met zoekgebied nieuwe kazerne Defensie.

Tabel 9.4 Onderscheidende belangen stationslocatie Almere-Zeewolde

10. Toelichting effecten en beoordeling thema kosten

Dit hoofdstuk vat de resultaten van de kostenraming en de maatschappelijke kostprijsbepaling (MKPB) samen in paragraaf 10.1. Paragraaf 10.2 gaat dieper in op de methodiek en resultaten van de kostenraming. Paragraaf 10.3 doet hetzelfde voor de MKPB. De onderbouwing van de resultaten en aanpak is te vinden in de MKPB en de kostennotitie.

10.1 Samenvatting beslisinformatie thema kosten

Het thema kosten in deze IEA bestaat uit twee delen. Allereerst de projectkosten, opgebouwd uit investeringskosten (kosten voor de realisatie van de verschillende tracés en stationslocaties) en bijkomende kosten over de levensduur van de verbinding, zoals beheer en onderhoud (Life Cycle Costs of LCC). Daarnaast is er een MKPB uitgevoerd, een vorm van maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA). Met de MKPB zijn alle projectkosten op basis van de kostenraming (investeringskosten en beheer- en onderhoudskosten) en, waar mogelijk, alle relevante omgevingseffecten gemonetariseerd als kosten voor de omgeving. De projectkosten en de kosten voor de omgeving vormen samen de maatschappelijke kosten.

De investeringskosten worden vooral bepaald door de lengte van het tracé, waarbij aanleg over water veel duurder is dan over land. Dit geldt ook voor de onderhoudskosten. Daarnaast zijn kosten meegenomen voor de oversteek van grotere wateren en spoorwegen, parallellegging aan het spoor en buisleidingen. De stations worden volgens TenneT-uitgangspunten op dezelfde wijze opgebouwd en zijn daarom in principe gelijk, tenzij aanpassingen binnen al bestaande infrastructuur nodig zijn. De aanvullende kosten voor de omgeving volgen uit in het plan-MER benoemde effecten zoals ruimtebeslag en ontmanteling van windturbines door de realisatie van de nieuwe verbinding. Gemiddeld genomen liggen deze aanvullende kosten voor de omgeving rond de 10 % van de projectkosten voor de tracés. Er is sprake van aanzienlijke kosten voor de omgeving, en hierbij treden ook verschillen op tussen de tracés, maar deze kosten zijn beperkt onderscheidend op de gehele maatschappelijke kostenpost van het project. Voor de stations zijn deze kosten relatief kleiner, met maximaal 2,1 %.

Belangrijk om te onthouden is dat de projectkosten in deze vroege projectfase een eerste globale raming zijn. Er is nog onzekerheid over de exacte hoogte van verschillende kentallen en diverse onzekerheden rond hoeveelheden en risico's. Nadere uitwerking van ontwerpen in volgende fases neemt deze onzekerheden stapsgewijs weg. De projectkosten kennen in deze fase een bandbreedte van ongeveer 30 % (de kosten kunnen nog variëren van ongeveer 30% minder tot 30% meer dan wat hier nu is gepresenteerd). Dit is een gebruikelijke bandbreedte in een verkenningsfase. Daarbij geldt dat de meeste onzekerheden op gelijke wijze doorwerken in alle alternatieven; bij nadere detaillering nemen kostenposten in alle alternatieven af of juist toe. De onderlinge verhouding tussen de alternatieven blijft grotendeels stabiel.

10.1.1 Beslisinformatie op tracéniveau

Voor deelgebied zuid kent tracé Zuid-Paars-2 de laagste maatschappelijke kosten, terwijl Zuid-Blauw-1 verreweg de hoogste maatschappelijke kosten heeft, bijna zes keer de kosten van Zuid-Paars-2. De grootste kosten voor de omgeving in deelgebied zuid komen voort uit effecten op bedrijvigheid, energievoorzieningen (windturbines), en verandering van en effecten op woongenot voor bestaande en geplande woningen. De kosten voor de omgeving zijn het grootst waar de tracés door bebouwd gebied lopen of toekomstige woningbouwplannen doorkruisen. In de MKPB zijn gevoeligheidsanalyses uitgevoerd om de onzekerheid omtrent de uitkomsten te onderzoeken. Deze staan toegelicht in paragraaf 10.3. De uitkomsten hiervan hebben geen significant effect op de onderlinge verhoudingen tussen de tracés en zijn daarom geen beslisinformatie.

Onderzoeksalternatief tracé:	Maatschappelijke kosten	Projectkosten	Kosten voor de omgeving	Index MK t.o.v. goedkoopste
Zuid-Blauw-1	3.255 miljoen EUR	3.243 miljoen EUR	12 miljoen EUR	569
Zuid-Blauw-2	1.631 miljoen EUR	1.607 miljoen EUR	24 miljoen EUR	285
Zuid-Paars-1	754 miljoen EUR	702 miljoen EUR	52 miljoen EUR	132
Zuid-Paars-2	572 miljoen EUR	527 miljoen EUR	45 miljoen EUR	100
Zuid-Groen-1	1.113 miljoen EUR	1.074 miljoen EUR	39 miljoen EUR	194
Zuid-Geel-1	770 miljoen EUR	697 miljoen EUR	73 miljoen EUR	134
Zuid-Oranje-1	1.337 miljoen EUR	1.296 miljoen EUR	41 miljoen EUR	234
Zuid-Oranje-2	1.239 miljoen EUR	1.194 miljoen EUR	45 miljoen EUR	216

Tabel 10.1 Beslisinformatie Kosten tracés deelgebied zuid

Voor deelgebied noord kent tracé Noord-Paars-1 de laagste maatschappelijke kosten, terwijl Noord-Blauw-1 de hoogste kosten heeft, ruim drie keer die van Noord-Paars-1. De grootste kosten voor de omgeving komen voort uit effecten op agrarisch landgebruik, de noodzaak om windturbines te verwijderen, en veranderingen van en effecten op woongenot voor bestaande en toekomstige woningen. De kosten voor de omgeving zijn over het algemeen beperkter dan die voor deelgebied zuid.

Onderzoeksalternatief tracé:	Maatschappelijke kosten	Projectkosten	Kosten voor de omgeving	Index MK t.o.v. goedkoopste
Noord-Blauw-1	776 miljoen EUR	771 miljoen EUR	5 miljoen EUR	325
Noord-Paars-1	241 miljoen EUR	237 miljoen EUR	4 miljoen EUR	100
Noord-Paars-2	575 miljoen EUR	558 miljoen EUR	17 miljoen EUR	240
Noord-Groen-1	330 miljoen EUR	316 miljoen EUR	14 miljoen EUR	138
Noord-Groen-2	543 miljoen EUR	536 miljoen EUR	7 miljoen EUR	227
Noord-Geel-1	476 miljoen EUR	457 miljoen EUR	19 miljoen EUR	199
Noord-Geel-2	436 miljoen EUR	428 miljoen EUR	8 miljoen EUR	182
Noord-Oranje-1	382 miljoen EUR	360 miljoen EUR	22 miljoen EUR	160
Noord-Oranje-2	465 miljoen EUR	455 miljoen EUR	10 miljoen EUR	195

Tabel 10.2 Beslisinformatie Kosten tracés deelgebied noord

10.1.2 Beslisinformatie hoogspanningsstations

De projectkosten voor de stationslocaties voor Almere-Zeewolde zijn gelijk en vormen het grootste deel van de totale maatschappelijke kosten voor alle locaties. De kosten voor de omgeving zitten voor alle locaties in de aankoop van agrarisch land. Onderscheidend zijn de extra kosten voor de omgeving voor AZ-2 en AZ-5 wegens uitgesteld woongenot doordat deze locaties overlappen met woningbouwplannen.

Stationslocatie:	Projectkosten	Maatschappelijke kosten	Index MK t.o.v. goedkoopste
AZ-1 (Almere Oost-Trekweg)	219 miljoen EUR	222 miljoen EUR	100
AZ-2 (Oksel A27 - A6)	219 miljoen EUR	224 miljoen EUR	101
AZ-3 (Wulpocht)	219 miljoen EUR	222 miljoen EUR	100
AZ-4 (Trektersveld)	219 miljoen EUR	222 miljoen EUR	100
AZ-5 (Tureluurpad - Kluutweg)	219 miljoen EUR	224 miljoen EUR	101
AZ-6 (Priempad - Gooiseweg)	219 miljoen EUR	222 miljoen EUR	100

Tabel 10.3 Beslisinformatie Kosten station Almere-Zeewolde

De kosten voor uitbreiding van het bestaande hoogspanningsstation Lelystad liggen aanzienlijk lager dan die voor nieuwbouw. Nieuwbouwprojecten hebben een veel grotere omvang en daardoor hogere kosten. Tussen de nieuwbouwlocaties zelf verschillen de projectkosten door uiteenlopende aansluitingskosten en benodigde aanpassingen aan de bestaande infrastructuur, zoals het 150 kV-net.

Bij alle stationslocaties vormen de projectkosten bijna de volledige maatschappelijke kosten. Locatie L-0 brengt geen significante kosten voor de omgeving met zich mee. Bij de andere stationslocaties blijven deze kosten beperkt en niet onderscheidend, omdat het bij alle locaties gaat om de aankoop van agrarisch land.

Stationslocatie:	Projectkosten	Maatschappelijke kosten	Index MK t.o.v. goedkoopste
L-0 (uitbreiding bestaand station)	148 miljoen EUR	148 miljoen EUR	100
L-1 (Lelystad-Noord)	331 miljoen EUR	334 miljoen EUR	226
L-2 (Lelystad-Midden)	266 miljoen EUR	269 miljoen EUR	182
L-3 (Lelystad-Zuid)	272 miljoen EUR	275 miljoen EUR	186
L-4 (Lelystad-Larserringweg)	317 miljoen EUR	320 miljoen EUR	216

Tabel 10.4 Beslisinformatie Kosten station Lelystad

10.2 Kostenraming

10.2.1 Beoordelingsmethodiek

We ramen de kosten op basis van investeringskosten voor de realisatie van de verschillende tracés en bijkomende kosten over de levensduur van de verbinding, zoals beheer en onderhoud (Life Cycle Costs of LCC). Ons doel is om de investerings- en levensduurkosten per tracé in kaart te brengen. We presenteren de kosten als een index ten opzichte van het goedkoopste alternatief.

Voor deze kostenraming gebruiken we TenneT-kengetallen voor materiaalhoeveelheden. Hiermee ramen we de kosten per kilometer voor zowel bovengrondse als ondergrondse tracés, met een onderscheid tussen tracés over land en over water. Deze kengetallen zijn gebaseerd op alle afgeronde en lopende projecten met vergelijkbare omvang en werkzaamheden. We nemen zowel directe als indirecte kosten mee, inclusief alle opslagen. Ook voorbereidingskosten, kosten voor het planvormingsproces en engineering, en kosten voor de eigen organisatie van TenneT zijn inbegrepen. Daarnaast begroten we een risicoreservering van 30 % vanwege onzekerheden. Hierdoor beschouwen we de projectkosten in deze fase als indicatief, wat gebruikelijk is in een verkenningsfase. De btw van 21 % is niet opgenomen in de kostenraming, omdat dit percentage voor alle alternatieven en varianten gelijk is.

Voor de kostenraming is in beginsel uitgegaan van bovengrondse tracés. Er zijn enkel kosten voor ondergrondse tracédelen meegenomen op locaties waar de nieuwe verbinding bestaande bovengrondse TenneT-verbindingen kruist en op de locaties die in beginsel enkel ondergronds zijn onderzocht (zie alternativedocument).

Tabel 10.5 vertaalt de omvang van de kosten naar een beoordeling in de IEA. Dit biedt een indicatieve beoordeling van de kosten, puur vanuit kosten oogpunt.

Score	Betekenis
	Meer dan 250 % ten opzichte van het goedkoopste alternatief
	Kosten 180 - 250 % ten opzichte van het goedkoopste alternatief
	Kosten 140 - 180 % ten opzichte van het goedkoopste alternatief
	Kosten 100 - 140 % ten opzichte van het goedkoopste alternatief

Tabel 10.5 Beoordelingsschaal IEA voor kosten

10.2.2 Resultaten kostenraming

Kostenbepalende elementen

De lengte van het tracé en het feit of het tracé over water loopt, zijn bepalend voor de kosten. Een langer tracé vereist meer materialen zoals masten en spoelen, wat de projectkosten verhoogt. Als het tracé over

water loopt, stijgen de kosten nog verder. Dit komt doordat hogere en zwaardere masten nodig zijn en we kunstmatige eilanden en funderingen voor de masten moeten aanleggen. Hierdoor nemen zowel de investeringskosten als de onderhoudskosten toe.

Kosten op tracéniveau

Tabel 10.6 toont de kostenramingen per tracé voor deelgebied zuid. Tracé Zuid-Paars-2 heeft de laagste kosten. We geven de andere tracés weer met een index ten opzichte van dit tracé. De verschillen variëren van ongeveer 30 % extra kosten voor tracés Zuid-Paars-1 en Zuid-Geel-1 tot ruim zes keer de kosten (ruim 500% extra) voor tracé Zuid-Blauw-1.

Aanleg van tracés over water brengt de hoogste kosten met zich mee in deelgebied zuid. Hierdoor heeft tracé Zuid-Blauw-1 verreweg de hoogste kosten. Ook tracés Zuid-Blauw-2, Zuid-Oranje-1 en Zuid-Oranje-2 kennen zeer hoge kosten door aanleg over water. Voor tracé Zuid-Groen-1 brengt aanleg over water in mindere mate ook hoge kosten met zich mee. Van de overige drie tracés heeft Zuid-Paars-2 de laagste kosten, met iets hogere kosten voor Zuid-Paars-1 en Zuid-Geel-1.

Onderzoeksalternatief tracé:	Projectkosten	Index t.o.v. goedkoopste
Zuid-Blauw-1	3.243 miljoen EUR	615
Zuid-Blauw-2	1.607 miljoen EUR	305
Zuid-Paars-1	702 miljoen EUR	133
Zuid-Paars-2	527 miljoen EUR	100
Zuid-Groen-1	1.074 miljoen EUR	204
Zuid-Geel-1	697 miljoen EUR	132
Zuid-Oranje-1	1.296 miljoen EUR	245
Zuid-Oranje-2	1.194 miljoen EUR	227

Tabel 10.6 Beslisisinformatie projectkosten deelgebied zuid

Tabel 10.7 toont de kostenramingen per tracé voor deelgebied noord. Tracé Noord-Paars-1 heeft de laagste kosten. We geven de andere tracés weer met een index ten opzichte van dit tracé. Tracés Noord-Groen-1 en Noord-Oranje-1 hebben 30 tot 50 % hogere kosten. Voor de andere tracés lopen de kosten 60 tot ruim 200 % hoger op.

Aanleg van tracés over water veroorzaakt de meeste kosten in deelgebied noord. Tracé Noord-Blauw-1 heeft daardoor de hoogste kosten. Ook tracés Noord-Paars-2 en Noord-Groen-2 hebben zeer hoge kosten door aanleg over het Ketelmeer. Tracés Noord-Geel-1, Noord-Geel-2, Noord-Oranje-1 en Noord-Oranje-2 kennen eveneens hoge kosten. Tracé Noord-Groen-1 is iets duurder dan het goedkoopste tracé Noord-Paars-1, omdat beide tracés zo kort mogelijk over het Randmeer lopen.

Onderzoeksalternatief tracé:	Projectkosten	Index t.o.v. goedkoopste
Noord-Blauw-1	771 miljoen EUR	325
Noord-Paars-1	237 miljoen EUR	100
Noord-Paars-2	558 miljoen EUR	235
Noord-Groen-1	316 miljoen EUR	133
Noord-Groen-2	536 miljoen EUR	226
Noord-Geel-1	457 miljoen EUR	193
Noord-Geel-2	428 miljoen EUR	181
Noord-Oranje-1	360 miljoen EUR	152
Noord-Oranje-2	455 miljoen EUR	192

Tabel 10.7 Beslisinformatie projectkosten deelgebied noord

Kosten stationslocaties

De kosten voor alle onderzochte stationslocaties Almere-Zeewolde zijn gelijk, omdat deze een standaard modulaire opbouw kennen.

Stationslocatie:	Projectkosten
Almere-Zeewolde (AZ-1 t/m AZ-6)	219 miljoen EUR

Tabel 10.8 Beslisinformatie projectkosten station Almere-Zeewolde

De projectkosten verschillen tussen de stationslocaties bij Lelystad. Tabel 10.9 laat dit zien. Uitbreiding van het bestaande station is aanzienlijk goedkoper dan nieuwbouw op de andere locaties. De kostenverschillen tussen de nieuwbouwlocaties komen door de variërende kosten voor de aansluitingen van de 380 kV-verbinding en de benodigde aanpassingen aan de bestaande 150 kV-verbindingen.

Stationslocatie:	Projectkosten	Index t.o.v. goedkoopste
L-0 (uitbreiding bestaand station)	148 miljoen EUR	100
L-1 (Lelystad-Noord)	331 miljoen EUR	223
L-2 (Lelystad-Midden)	266 miljoen EUR	179
L-3 (Lelystad-Zuid)	272 miljoen EUR	183
L-4 (Lelystad-Larserringweg)	317 miljoen EUR	214

Tabel 10.9 Beslisinformatie projectkosten station Lelystad

10.3 Maatschappelijke kostprijsbepaling (MKPB)

10.3.1 Beoordelingsmethodiek

De MKPB is een vorm van maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA) die gebruikt wordt wanneer het doel, zoals de uitbreiding van netcapaciteit, vaststaat, maar de beste manier om dat doel te bereiken nog ter discussie staat. Met de MKPB hebben we alle projectkosten, gebaseerd op de kostenraming (investeringskosten en beheer- en onderhoudskosten) en, waar mogelijk, relevante omgevingseffecten gemonetariseerd. Dit noemen we de kosten voor de omgeving. Voorbeelden hiervan zijn aanpassingen van woningbouwplannen, het verwijderen van windturbines, of verlies van archeologische waarden of natuurkwaliteit. Zowel de projectkosten als de kosten voor de omgeving zijn naar het heden vertaald.

Het alternatief met de laagste projectkosten kan maatschappelijk (relatief) duurder zijn dan een ander alternatief. Dit komt bijvoorbeeld doordat dit alternatief een korte tracélengte heeft (goedkoop in aanleg), maar wel het uitzicht van veel woningen ontsiert, bedrijventerreinen doorkruist, of geplande woningbouwlocaties raakt. Hierdoor kunnen de kosten voor de omgeving hoog oplopen. Het omgekeerde kan ook voorkomen. Het alternatief met de laagste maatschappelijke kostprijs kan financieel de duurste zijn omdat het bestaande en toekomstige woningbouwlocaties ontziet, waardoor het tracé langer wordt.

De maatschappelijke kostprijsbepaling maakt deze zaken inzichtelijk, zodat de politieke keuze gebaseerd kan worden op volledige kosteninformatie. Binnen de IEA gebruiken we de MKPB als beslisinformatie, aanvullend op de kostenramingen van de projectalternatieven. Door deze aanvulling maken we de belangen van de omgeving net zo inzichtelijk als de financiële belangen van TenneT, namelijk ook in euro's. Dit voorkomt dat omgevingsbelangen, zoals doorkruiste woningbouwplannen, onterecht onvoldoende meewegen.

Gevoeligheidsanalyse

In de MKPB hebben we ook een uitgebreide gevoeligheidsanalyse uitgevoerd op de omgevingseffecten. We behandelen hier de projectkosten niet (de onzekerheid in projectkosten wordt uiteengezet in hoofdstuk 10.2.1). We hebben de gevoeligheidsanalyse uitgevoerd op vier invloedrijke parameters die ten grondslag liggen aan de resultaten. De gevoeligheid hebben we getest op vier aspecten: (1) het WOZ-waardeverlies door een veranderd uitzicht, (2) de bruikbaarheid van bedrijventerreinen die worden doorkruist, (3) de CO₂-prijs, en (4) verandering van woongenot door verplaatsing van woningbouwplannen naar alternatieve, minder aantrekkelijke locaties. Dit laatste aspect hebben we in de standaardanalyse op nul euro geschat.

10.3.2 Resultaten van de MKPB

In deze paragraaf presenteren we de resultaten van de MKPB. De maatschappelijke kosten bestaan uit de projectkosten en de gemonetariseerde invloed op de omgeving (kosten voor de omgeving). Eerst geven we een overzicht van de uitkomsten van de MKPB op tracéniveau met een korte toelichting. Na de tabellen leggen we de belangrijkste kosten voor de omgeving uit.

We zetten de uitkomsten in detail uiteen in de tabellen als de Standaard Analyse (met standaardparameters) en de Gevoeligheidsanalyse. Vervolgens geven we een toelichting op de belangrijkste kosten voor de omgeving.

Maatschappelijke kosten op tracéniveau

De onderstaande tabellen tonen de totale maatschappelijke kosten van de tracés (noord en zuid). Deze kosten omvatten zowel de projectkosten (zoals vermeld in 10.1) als de kosten gerelateerd aan de omgevingseffecten (kosten voor de omgeving). Over het algemeen zijn de projectkosten de dominante factor in de totale maatschappelijke kosten. In de basisanalyse bedragen de kosten voor de omgeving maximaal 10 % van de totale maatschappelijke kosten voor alle tracés.

In absolute zin blijven de kosten voor de omgeving beperkt. Dit komt doordat we de tracés zo hebben ontworpen dat ze de invloed op de omgeving (waar mogelijk) minimaliseren, door bijvoorbeeld bestaande waarden en functies te vermijden. Binnen dit kader zien we duidelijke verschillen in kosten voor de omgeving. Tracés die door bebouwd gebied lopen, hebben aanzienlijk hogere kosten voor de omgeving dan bijvoorbeeld tracé blauw, dat over water loopt. Hoewel de kosten voor de omgeving hoog zijn, zijn de verschillen in projectkosten tussen tracés zodanig groot dat dit niet doorslaggevend is. Voor de omgeving zelf en vooral voor de gemeenten wegen deze kosten echter zwaar mee bij de keuze voor een voorkeursalternatief.

Onderzoeks- alternatief tracé:	Maatschappelijke kosten (miljoen EUR)	Index t.o.v. goedkoopste alternatief	Standaard Analyse		Gevoeligheidsanalyse	
			Kosten voor de omgeving (miljoen EUR)	Aandeel (%) kosten voor de omgeving t.o.v. totaal	Kosten voor de omgeving (<i>worst- case scenario</i>) Miljoen EUR	Aandeel % omgevingskosten in worst case scenario
Zuid-Blauw-1	3.255	569	12	0,4 %	28	0,9 %
Zuid-Blauw-2	1.631	285	24	1,5 %	40	2,5 %
Zuid-Paars-1	754	132	52	7,0 %	98	13,0 %
Zuid-Paars-2	572	100	45	8,0 %	106	18,5 %
Zuid-Groen-1	1.113	194	39	3,5 %	77	6,9 %
Zuid-Geel-1	770	134	73	9,4 %	150	19,5 %
Zuid-Oranje-1	1.337	234	41	3,1 %	65	4,9 %
Zuid-Oranje-2	1.239	216	45	3,6 %	75	6,1 %

Tabel 10.10 Beslisisinformatie maatschappelijke kosten deelgebied zuid

In de Standaard Analyse zijn de hoge kosten voor Zuid-Geel-1 te verklaren door het grote aantal windmolens dat in de weg staat. Uitstralingseffecten op woongenot voor geplande woningen vormen een grote kostenpost voor de tracés Zuid-Paars, Zuid-Groen en Zuid-Geel-1. De omgevingseffecten op bedrijvigheid zijn het grootst voor de beide tracés Zuid-Paars en tracés Zuid-Oranje-2 en Zuid-Geel-1.

De Gevoeligheidsanalyse toont dat de kosten voor de omgeving in de worst-case scenario's significant stijgen. Dit komt doordat we in de worst-case uitgaan van een verlies van woongenot voor woningen die niet gebouwd kunnen worden in de doorkruiste plangebieden, waardoor alternatieve locaties nodig zijn. In deze analyse gaan we ervan uit dat het woongenot op alternatieve locaties aanzienlijk lager is. In de Standaard Analyse berekenen we dit verschil in woongenot op nul euro (zie ook 10.3.1). Dit betekent dat we in de Standaard Analyse alternatieve woningbouwlocaties niet als minder aantrekkelijk zien, maar wel in de Gevoeligheidsanalyse. Vooral voor Zuid-Paars-1, Zuid-Paars-2 en Zuid-Geel-1 stijgt hierdoor het aandeel van omgevingseffecten in de kosten significant in de Gevoeligheidsanalyse.

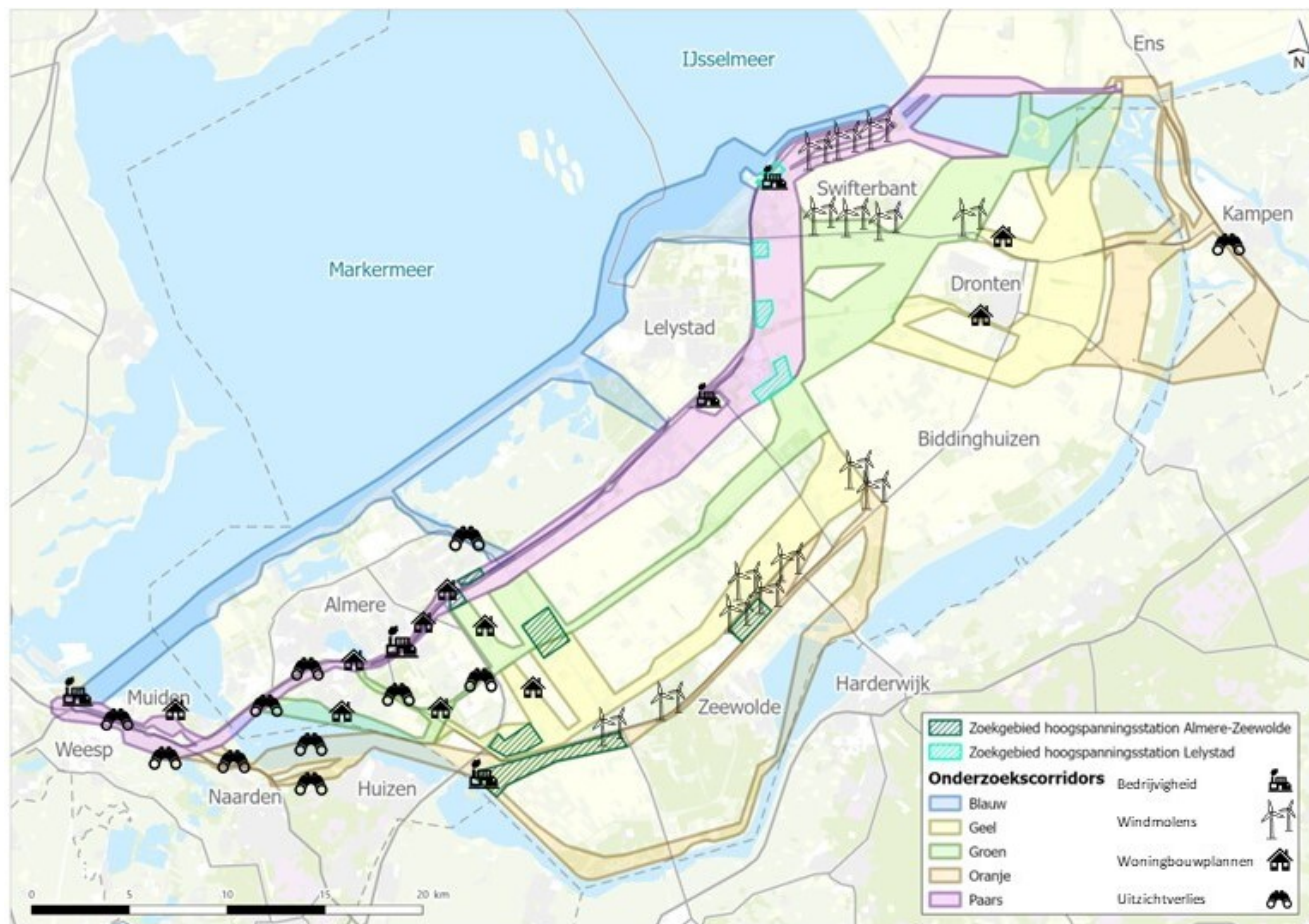
Onderzoeks- alternatief tracé:	Maatschappelijke kosten (miljoen EUR)	Index t.o.v. goedkoopste alternatief	Standaard Analyse		Gevoeligheidsanalyse	
			Kosten voor de omgeving (miljoen EUR)	Aandeel (%) kosten voor de omgeving t.o.v. totaal	Kosten voor de omgeving (<i>worst- case scenario</i>) Miljoen EUR	Aandeel % omgevingskosten in worst case scenario
Noord- Blauw-1	776	325	5	0,7 %	9	1,2 %
Noord- Paars-1	239	100	2	0,9 %	4	1,7 %
Noord- Paars-2	574	240	16	2,7 %	19	3,3 %
Noord- Groen-1	330	138	14	4,3 %	17	5,2 %
Noord- Groen-2	543	227	7	1,2 %	9	1,7 %
Noord-Geel- 1	476	199	19	4,0 %	31	6,5 %
Noord-Geel- 2	434	182	6	1,4 %	10	2,3 %
Noord- Oranje-1	382	160	22	5,9 %	36	9,4 %
Noord- Oranje-2	465	195	10	2,2 %	16	3,4 %

Tabel 10.11 Beslisisinformatie maatschappelijke kosten deelgebied noord

In de Standaard Analyse hebben tracés Noord-Oranje-1, Noord-Geel-1, Noord-Paars-2 en Noord-Groen-1 aanzienlijk hogere kosten voor de omgeving dan de andere tracés. Dit komt vooral door het ruimtebeslag op windturbines en de verandering van uitzicht voor huidige bewoners en toekomstige bewoners van nieuwe woningbouwplannen. De verdeling van de maatschappelijke effecten (naar type omgevingseffect en locatie van het omgevingseffect) bij deze vier tracés met de hoogste kosten voor de omgeving ligt, net als in regio Zuid, dicht bij elkaar.

In de Gevoeligheidsanalyse nemen de kosten voor de alternatieven Noord-Geel-1 en Noord-Oranje-1 scherp toe. Dit komt, net als in Zuid, doordat ze een gepland woongebied doorkruisen. De redenen hiervoor zijn dezelfde als gegeven in de uitleg bij Tabel 10.10 voor deelgebied Zuid. Dit effect is minder sterk in deelgebied Noord dan in deelgebied Zuid, omdat er in Noord veel minder geplande woongebieden zijn die potentieel worden doorkruist.

Onderstaande figuur toont een selectie van de omgevingseffecten met kosten voor de omgeving die indicatief op de kaart zijn weergegeven. Het gaat om effecten op bedrijvigheid (verlies van areaal), energievoorziening (verlies van windmolens), aanpassing woningbouwplannen en verandering van woongenot door uitzichtverlies (gekwantificeerd op basis van verwachte WOZ-waardedaling). Deze kaart toont dus niet alle kosten voor de omgeving, omdat niet alle kosten locatiespecifiek zijn. Alleen de grote posten die bepalend zijn voor de totale kosten voor de omgeving zijn in beeld gebracht. Het kaartje is dus indicatief.



Figuur 10.1 Indicatieve kaart grootste kostenposten voor de omgeving

De kosten voor de omgeving op woningbouwplannen en uitzichtverlies zijn vooral hoog wanneer de corridors langs of door bebouwde gebieden gaan, zoals ten oosten van Almere en rond Dronten. De kaart laat duidelijk zien dat in gebieden met veel windturbines de kosten voor de omgeving ontstaan doordat deze mogelijk deels verwijderd moeten worden.

Maatschappelijke kosten stations

Tabel 10.12 toont de maatschappelijke kosten voor de stationslocaties voor Almere-Zeewolde. Twee locaties (AZ-2 en AZ-5) hebben een onderscheidend effect, omdat ze in het gebied van Oosterwold-2 liggen. Hierdoor kunnen 94 woningen in Oosterwold-2 niet worden gebouwd, wat leidt tot uitgesteld woongenot. De kosten voor de omgeving zijn maximaal 2,1 % van de projectkosten.

Omdat twee locaties in een gepland woongebied liggen, hebben we ook een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd op de kosten die hiermee gepaard kunnen gaan. In de gevoeligheidsanalyse worden de maatschappelijke kosten nog hoger, waardoor de locaties AZ-2 en AZ-5 sterk onderscheidende, negatieve maatschappelijke kosten hebben.

Stationslocatie:	Maatschappelijke kosten (miljoen EUR)	Index t.o.v. goedkoopste	Standaard	Analyse	Gevoeligheidsanalyse	
			Kosten voor de omgeving (miljoen EUR)	Aandeel (%) kosten voor de omgeving t.o.v. totaal	Kosten voor de omgeving (<i>worst-case scenario</i>) miljoen EUR	Aandeel % kosten in <i>worst case scenario</i>
AZ-1 (Almere Oost-Trekweg)	222	100	2,7	1,2 %	-	-
AZ-2 (Oksel A27 - A6)	224	101	4,7	2,1 %	20,7	10,8%
AZ-3 (Wulptocht)	222	100	2,7	1,2 %	-	-
AZ-4 (Trekkeersveld)	222	100	2,7	1,2 %	-	-
AZ-5 (Tureluurpad - Kluutweg)	224	101	4,7	2,1 %	20,7	10,8 %
AZ-6 (Priempad - Gooiseweg)	222	100	2,7	1,2 %	-	-
Noord-Geel-2	434	182	6	1,4 %	10	2,3 %
Noord-Oranje-1	382	160	22	5,9 %	36	9,4 %
Noord-Oranje-2	465	195	10	2,2 %	16	3,4 %

Tabel 10.12 Beslisinginformatie maatschappelijke kosten station Almere-Zeewolde

Tabel 10.13 toont de maatschappelijke kosten voor de stationslocaties voor station Lelystad. De kosten voor de omgeving bedragen maximaal 1,1 % en komen voort uit de aankoop van agrarische gronden. Deze kosten vallen binnen de marge van de projectkosten.

De stationslocaties rondom Lelystad botsen niet met geplande woningbouwontwikkelingen. Daarom hebben we geen gevoeligheidsanalyse uitgevoerd op dit aspect voor deze stations.

Stationslocatie:	Maatschappelijke kosten (miljoen EUR)	Index t.o.v. goedkoopste	Kosten voor de omgeving (miljoen EUR)	Aandeel (%) kosten voor de omgeving t.o.v. totaal
L-0 (uitbreiding bestaand station)	148	100	0	0 %
L-1 (Lelystad-Noord)	334	226	2,7	0,9 %
L-2 (Lelystad-Midden)	269	182	2,7	1,1 %
L-3 (Lelystad-Zuid)	275	186	2,7	1,1%
L-4 (Lelystad- Larserringweg)	320	216	2,7	0,9 %

Tabel 10.13 Beslisisinformatie maatschappelijke kosten station Lelystad

11. Toelichting effecten en beoordeling thema milieu

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten van het onderzoek naar milieuthema's voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Diemen en Ens. Paragraaf 11.1 geeft een samenvatting van de belangrijkste beslisinformatie die invloed heeft op de keuze van een VKA. Paragraaf 11.2 licht de beoordelingsmethodiek toe. Paragraaf 11.3 beschrijft per thema welke effecten onderscheidend zijn voor de verschillende tracés en stationslocaties. Paragraaf 11.4 en 11.5 verdiepen zich vervolgens in deze onderscheidende effecten voor de tracés en de hoogspanningsstations.

We hebben de milieuthema's water, bodem, natuur, cultuurhistorie en archeologie, landschap, veiligheid, leefomgeving en gezondheid, gebruiksfuncties en duurzaamheid als onderdeel van de milieueffectrapportage onderzocht en in deelrapporten uitgewerkt. Deze deelrapporten bieden per milieuthema meer informatie over de referentiesituatie, het uitgevoerde onderzoek, de resultaten en de mogelijkheden voor mitigatie. Het plan-MER en de bijbehorende deelrapporten beschrijven alle effecten en de gebruikte methodiek volledig.

11.1 Samenvatting beslisinformatie thema milieu

11.1.1 Beslisinformatie op niveau onderzoeksalternatieven

Uit het milieueffectenonderzoek blijkt dat veel van de tracés negatieve en sterk negatieve effecten vertonen. Deze effecten staan vermeld en uitgelegd in de thematische deelrapporten bij het plan-MER, maar ze zijn niet allemaal even belangrijk voor de afweging van de alternatieven voor een VKA. We moeten aantonen dat het VKA aan de wettelijke vereisten voldoet en daarmee zicht biedt op een vergunbaar plan. Daarom belicht deze paragraaf de (onbeheersbare) risico's rond het verkrijgen van een projectbesluit en de benodigde vergunningen. Onbeheersbare risico's ontstaan door een combinatie van zeer grote effecten of effecten die grote risico's voor de vergunbaarheid en haalbaarheid van het project veroorzaken.

Uit het plan-MER komen drie thema's naar voren die tot onbeheersbare risico's voor de vergunbaarheid en het verkrijgen van een projectbesluit kunnen leiden: natuur, UNESCO Werelderfgoed, en waterberging. Voor deze thema's moeten we aan internationale of nationale wettelijke vereisten voldoen. Als onderzoeksalternatieven niet aan deze vereisten kunnen voldoen of grote risico's voor de vergunbaarheid bevatten, beoordelen we deze in het plan-MER als zeer negatief. Dit kan in de IEA leiden tot een beoordeling als 'onbeheersbaar risicoprofiel' voor de keuze van een VKA, wat in paragraaf 5.4 integraal wordt beschouwd.

Nadere toelichting effecten op natuur

Onbeheersbare vergunbaarheidsrisico's bij het thema natuur ontstaan door draadslachtoffers. Draadslachtoffers zijn vogels die overlijden door een aanvaring met (bliksem)draden van een hoogspanningsverbinding. Veel beschermde vogels verplaatsen zich deels binnen het onderzoeksgebied, maar ook naar andere natuurgebieden buiten dit gebied. De onbeheersbare vergunbaarheidsrisico's bij het

thema natuur concentreren zich vooral binnen vogelrichtlijngebieden en ecologisch waardevolle laagveengebieden, maar ook rond grote wateren en waterrijke gebieden. Hier verwachten we grote negatieve effecten op draadslachtoffers door de samenhang met vliegroutes en rustplaatsen van deze beschermde vogels. De sterk negatieve effecten op draadslachtoffers, die een risico voor de vergunbaarheid vormen, verwachten we vooral bij de tracés die over of langs het IJmeer, Markermeer, IJsselmeer, Oostvaardersplassen, Ketelmeer, Gooimeren de oostelijke Randmeren gaan, bijna allemaal Vogelrichtlijn Natura 2000-gebieden. Volgens de Natura 2000-wetgeving zijn vogels beschermd en mogen ze niet gedood, verwond of verstoord worden. Het veroorzaken van significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen (onder andere voor vogelsoorten) is in beginsel niet toegestaan.

Een 'QuickScan ADC-toets', onderdeel van het deelrapport natuur bij het plan-MER, beoordeelt de vergunbaarheid van de verschillende tracés vanuit ecologisch perspectief. Hierbij identificeren we de vergunbaarheidsrisico's op basis van effecten op vogelrichtlijnsoorten. De QuickScan toont vanuit ecologisch perspectief, gericht op risicoreductie op draadslachtoffers, een voorkeur voor één van de paarse tracés, met uitzondering van het gedeelte langs de Oostvaardersplassen (PA6 en PA6a). Voor dit tracé kunnen we via een alternatieve route langs Groen (GR8/GR9, GR5 en GR6) of Geel (GE6/GE14, GE3, GE4) kiezen om draadslachtoffers zoveel mogelijk te beperken en daarbij de risico's op de vergunbaarheid kleiner te houden. We beoordelen OR15 op hetzelfde als OR17, deze deeltracés doorkruisen belangrijke vliegroutes tussen N2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer en Veluwe. Dit effect is aanzienlijk, daarom beoordelen we deze ook als 'onbeheersbaar risicoprofiel'.

Nadere toelichting effecten op UNESCO Werelderfgoed

Bescherming via de Omgevingswet

De Heritage Impact Assessment (HIA) onderzoekt de invloed van de nieuwe hoogspanningsverbinding op UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies in Noord-Holland, en Schokland en omgeving in de Noordoostpolder. Met de UNESCO Werelderfgoedstatus heeft Nederland zich een inspanningsverplichting opgelegd om dit Werelderfgoed te beschermen en in stand te houden volgens het Werelderfgoedverdrag. De Omgevingswet bevat specifieke regels om Werelderfgoed te beschermen, uitgewerkt voor een eerste lijst van Werelderfgoedsites. De Hollandse Waterlinies staan al in deze uitwerking in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl; voorheen Barro), voor Schokland en omgeving is dit nog in ontwikkeling. Artikel 9.2 van het Bkl bepaalt dat de ministers geen projectbesluit kunnen vaststellen voor een project dat de kernkwaliteiten (of de uitzonderlijk universele waarden) van een Werelderfgoed aantast.

In de praktijk betekent dit dat de ministers alleen een rijksprojectbesluit kunnen nemen als de kernkwaliteiten (uitgewerkt in de provinciale omgevingsverordening) niet worden aangetast. Voor verschillende alternatieven is nog onbekend in hoeverre mitigatie voldoende aantasting van kernkwaliteiten kan voorkomen. Hiervoor is een nadere ontwerputwerking in de volgende projectfase nodig. Bij een voorkeursalternatief met sterk negatieve effecten op de kernkwaliteiten van Werelderfgoed kan de minister besluiten geen projectbesluit te nemen. Dit geldt zowel voor de Hollandse Waterlinies, als voor Schokland en omgeving. Aantasting van kernkwaliteiten kan ertoe leiden dat ICOMOS (de toetsende instantie vanuit UNESCO) het Werelderfgoed op

de gevarenlijst plaatst en in het uiterste geval de Werelderfgoedstatus van de site ontnemt.

Beoordeling deeltracés

De HIA concludeert dat alle onderzochte tracés voor de Hollandse Waterlinies, zonder mitigatie, een negatieve invloed hebben op de integriteit en/of authenticiteit van een of meer van de beschermde kernkwaliteiten (strategisch landschap, watermanagementsysteem en militaire werken). Paars 1a (PA1) heeft de minst negatieve invloed, waarbij negatief en beperkt de grote negatieve invloed zich beperkt tot één kernkwaliteit, gevolgd door Paars 1b (PA1D). Blauw 1a en Blauw 1b (BL1A en BL1B) volgen, met een grote negatieve invloed op meerdere kernkwaliteiten. De oranje deeltracés tussen Naarden en Huizen (OR1a, OR2, OR 7a en OR7b) hebben de grootste invloed, waarbij OR7a het meest negatief is beoordeeld door de grote negatieve effecten op zowel de integriteit, als de authenticiteit van vrijwel alle kernkwaliteiten.

De HIA concludeert dat alle onderzochte deeltracés voor Schokland en omgeving, zonder mitigatie, een negatieve invloed hebben op een of meer van de kernkwaliteiten (archeologische overblijfselen en het cultuurlandschap van het oude (vooroorlogse) en nieuwe (wederopbouw) land). Deeltracé PA13 scoort het slechtst, met een grote negatieve invloed op meerdere kernkwaliteiten, zowel op de integriteit als de authenticiteit.

In deze IEA vertalen we de scores uit de HIA voor bijna alle deeltracés die de Hollandse Waterlinies en Schokland en omgeving passeren naar een zeer groot risico, gebaseerd op de zeer negatieve effecten in het plan-MER. In hoeverre de geïdentificeerde deeltracés met negatieve effecten op het Werelderfgoed het nemen van een projectbesluit in gevaar brengen - en daarom als 'onbeheersbaar risicoprofiel' moeten worden aangemerkt - hangt af van de uitwerking van het plan en de mitigerende maatregelen. Als op voorhand heel duidelijk is dat er onvoldoende mitigatie mogelijk is en er betere alternatieven zijn om negatieve effecten op het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies en Werelderfgoed Schokland en omgeving te beperken, concludeert de IEA nu (gezien bovenstaande) dat er sprake is van een onbeheersbaar risicoprofiel.

De IEA beoordeelt momenteel dat de deeltracés OR7a, OR7b, OR2, OR1a, en BL1A en BL1B, door de Hollandse Waterlinies, en deeltracé PA13, door Schokland en omgeving, een onbeheersbaar risicoprofiel hebben:

- bij de oranje deeltracés zien we in absolute en relatieve zin de grootste nadelige invloed op bijna alle kernkwaliteiten, wat naar verwachting onvoldoende te mitigeren is. Er zijn alternatieve deeltracés in deelgebied zuid, met een minder grote negatieve invloed;
- voor de blauwe deeltracés zijn er alternatieve routes mogelijk in deelgebied zuid met minder negatieve invloed, en de effecten van de blauwe tracés zijn niet te mitigeren;
- voor PA13, dat door de omgeving van Werelderfgoed Schokland loopt langs de bestaande verbinding, geldt dat inpassing de negatieve invloed kan beperken. Echter, het is onzeker of aantasting van kernkwaliteiten te voorkomen is. Er zijn daarnaast alternatieve routes via het Ketelmeer of oostelijk daarvan die waarschijnlijk minder negatieve invloed hebben op het Werelderfgoed.

Waterberging

Het Besluit activiteiten leefomgeving en Besluit kwaliteit leefomgeving bevatten regels voor rijkswaterstaatswerken en stellen bepaalde beperkingen. Zo verbiedt artikel 5.49 van het Bkl landaanwinning in het gehele IJsselmeergebied vanwege de aantasting van het waterbergend vermogen en de zoetwaterbuffer. Dit verbod is relevant voor tracés waarbij eilanden in het water moeten worden aangelegd, zoals in het Markermeer, IJsselmeer en alle randmeren. Het verbod op landaanwinning maakt het onwaarschijnlijk dat er toestemming wordt verleend voor zulke eilanden als er realistische alternatieven zijn die geen landaanwinning vereisen. Dit geldt in deelgebied zuid voor de tracés Zuid-Blauw-1 en Zuid-Blauw-2, die vanwege hun grote lengte over water veel eilanden nodig hebben. Ook Zuid-Groen-1, Zuid-Oranje-1 en Zuid-Oranje-2 vereisen enkele eilanden. In deelgebied noord gaat het enkel om Noord-Blauw-1 (voor de tracés over water in het Ketelmeer zijn geen eilanden nodig). Elk eiland betekent een demping van (worst-case) achttien hectare, wat risico's voor de vergunbaarheid met zich meebrengt. De rijksoverheid is hiervoor het bevoegd gezag. Daarom hebben deze tracés vanuit dit perspectief een onbeheersbaar risicoprofiel voor de keuze van een VKA.

Overzichtstabel

Tabel 11.1 toont hoe bovenstaande zich vertaalt naar tracéniveau voor deelgebied zuid en tabel 11.2 toont dit voor deelgebied noord. Hierbij moeten we opmerken dat deze beoordeling het gehele tracé betreft, terwijl onbeheersbare risico's vaak op specifieke deeltracés van toepassing zijn. Paragraaf 11.4 licht deze specifieke deeltracés verder toe. Door deeltracés van verschillende tracés te combineren, kunnen we deze onbeheersbare risico's vermijden voor een VKA. Paragraaf 5.4 behandelt dit integraal.

Tracé	Beoordeling zonder mitigatie	Beoordeling na mitigatie	Toelichting (oorzaak effecten)
Zuid-Blauw-1	onbeheersbaar	onbeheersbaar	invloed op UNESCO Werelderfgoed bij Pampus (BL1a); draadslachtoffers en invloed op waterberging en zoetwaterbuffer in Markermeer, IJmeer en IJsselmeer (BL1a t/m BL3a)
Zuid-Blauw-2	onbeheersbaar	onbeheersbaar	invloed op UNESCO Werelderfgoed bij Pampus (BL1b); draadslachtoffers in Markermeer en IJmeer en nabij Oostvaardersplassen (BL1, -1b, -4); effect op waterberging en zoetwaterbuffer in Markermeer, IJmeer en IJsselmeer (BL1b t/m BL3a)
Zuid-Paars-1	zeer negatief	zeer negatief	-
Zuid-Paars-2	zeer negatief	zeer negatief	-
Zuid-Groen-1	onbeheersbaar	onbeheersbaar	draadslachtoffers in Gooimeer (GR1) en invloed op waterberging en zoetwatervoorraad in Gooimeer (GR1)
Zuid-Geel-1	zeer negatief	zeer negatief	-
Zuid-Oranje-1	onbeheersbaar	onbeheersbaar	invloed op UNESCO Werelderfgoed (OR7a); draadslachtoffers in Gooimeer (OR3, -4, -5 & -7) en effectimpact op waterberging en zoetwaterbuffer in Wolderwijd (OR5 en OR7/OR3)
Zuid-Oranje-2	onbeheersbaar	onbeheersbaar	invloed op UNESCO Werelderfgoed (OR1a & -2); draadslachtoffers in Gooimeer (OR2, -3 en -5) en effectimpact op waterberging en zoetwaterbuffer in Gooimeer (OR2/OR3)

Tabel 11.1 Beoordeling Milieu op tracéniveau voor deelgebied zuid (zie H11.2 voor meer uitleg over de beoordelingsschaal)

Andere sterk negatieve effecten die onderscheidend zijn tussen de tracés in deelgebied zuid en daardoor van belang zijn voor de keuze voor een VKA zijn effecten op grondwater, natuurnetwerk Nederland (NNN), weide- en akkervogels, beschermde en bedreigde soorten, houtopstanden, draagkracht van de bodem, externe veiligheid, waterveiligheid en nautische veiligheid, landschap, aardkundige en archeologische waarden, gevoelige objecten in de indicatieve magneetveldzone, en gebruiksfuncties.

Tracé	Beoordeling zonder mitigatie	Beoordeling na mitigatie	Toelichting
Noord-Blauw-1	onbeheersbaar	onbeheersbaar	draadslachtoffers en invloed op waterberging en zoetwaterbuffer in IJsselmeer (BL6)
Noord-Paars-1	onbeheersbaar	onbeheersbaar	aantasting kernkwaliteiten van werelderfgoed Schokland (PA13)
Noord-Paars-2	onbeheersbaar	onbeheersbaar	draadslachtoffers in en rondom Ketelmeer (GR14a)
Noord-Groen-1	onbeheersbaar	onbeheersbaar	draadslachtoffers in en rondom Ketelmeer (GR16), aantasting kernkwaliteiten van werelderfgoed Schokland (PA13)
Noord-Groen-2	onbeheersbaar	onbeheersbaar	draadslachtoffers in en rondom Ketelmeer (GR14a)
Noord-Geel-1	onbeheersbaar	onbeheersbaar	draadslachtoffers in en rondom Ketelmeer (GE10a)
Noord-Geel-2	onbeheersbaar	onbeheersbaar	draadslachtoffers in en rondom Ketelmeer (GR16)
Noord-Oranje-1	onbeheersbaar	onbeheersbaar	draadslachtoffers in en rondom Randmeren (OR17 en -17a)
Noord-Oranje-2	onbeheersbaar	onbeheersbaar	draadslachtoffers in en rondom Randmeren (OR10)

Tabel 11.2 Beoordeling Milieu op tracéniveau voor deelgebied noord (zie H11.2 voor meer uitleg over de beoordelingsschaal)

Andere sterk negatieve effecten die onderscheidend zijn tussen de tracés in deelgebied noord en daardoor van belang zijn voor de keuze voor een VKA zijn: effecten op natuurnetwerk Nederland (NNN) en overige waardevolle gebieden buiten het NNN, beschermde en bedreigde soorten, houtopstanden, draagkracht van de bodem, gevoelige objecten in de indicatieve magneetveldzone, nautische veiligheid, landschap, aardkundige en archeologische waarden en gebruiksfuncties.

11.1.2 Beslisinformatie hoogspanningsstations

Lelystad

Het plan-MER toont aan dat geen van de locatiealternatieven voor het hoogspanningsstation Lelystad onbeheersbare milieueffecten veroorzaakt. Locatie L-0 heeft echter een niet te mitigeren sterk negatieve invloed op een waterkering. De onderzochte minimale variant van locatie L-0 overlapt met de binnenbeschermingszone van de waterkering. Dit gebied vereist een vergunning voor het plaatsen van bouwwerken en objecten, wat de haalbaarheid van deze variant onzeker maakt.

De noordelijke uitbreiding is indicatief getekend, en er zijn onzekerheden rond de inrichting van het station. Bij verdere technische uitwerking kan meer ruimte nodig blijken dan verwacht. Dit kan betekenen dat de kernzone van de waterkering geraakt wordt, waar wel een verbod geldt op het plaatsen van bouwwerken en objecten. Als dit gebeurt, is de uitbreiding zeker niet mogelijk.

Stationslocatie L-1 en L-2 scoren zeer negatief op het thema draagkracht door risico's op zetting. Met technische maatregelen kunnen we deze effecten beperken, maar een negatieve beoordeling blijft. Het plan-MER toont verder geen sterk onderscheidende effecten tussen de stationslocaties. Alle locatiealternatieven krijgen minder onderscheidende negatieve beoordelingen op één of meerdere milieuthema's. Voor elke stationslocatie moeten we daarom aandacht besteden aan mogelijke mitigatie en optimalisatie.

Alternatief	Beoordeling zonder mitigatie	Beoordeling na mitigatie	Toelichting
L-0 (uitbreiding bestaand station)	Ze er negatief	Ze er negatief	Niet mitigeerbare invloed op waterkering Risico's op zetting zijn te mitigeren met technische maatregelen
L-1 (Lelystad-Noord)	Ze er negatief	Negatief	Risico's op zetting zijn te mitigeren met technische maatregelen
L-2 (Lelystad-Midden)	Ze er negatief	Negatief	Risico's op zetting zijn te mitigeren met technische maatregelen
L-3 (Lelystad-Zuid)	Negatief	Negatief	Meerdere negatieve effecten
L-4 (Lelystad-Larserringweg)	Negatief	Negatief	Meerdere negatieve effecten

Tabel 11.3 Beoordeling stationslocatiealternatieven Lelystad (zie H11.2 voor meer uitleg over de beoordelingsschaal)

Almere-Zeewolde

Het plan-MER toont aan dat geen van de locatiealternatieven voor hoogspanningsstation Almere-Zeewolde onbeheersbare milieueffecten veroorzaakt. Meerdere alternatieven scoren zeer negatief op een of meer thema's. Dit staat in tabel 11.4. AZ-1, AZ-2 en AZ-3 hebben zeer negatieve effecten op draagkracht door risico's op zetting. Technische maatregelen kunnen deze effecten beperken, maar een negatief effect blijft. AZ-1 scoort ook zeer negatief op geluidseffecten tijdens de gebruiksfase. Verplaatsing binnen het zoekgebied kan dit effect volledig mitigeren. AZ-6 krijgt een zeer negatieve beoordeling op archeologische waarden, maar verplaatsing binnen het zoekgebied kan dit effect volledig wegnemen.

AZ-3 en AZ-5 scoren zeer negatief op gebiedskarakteristiek. Optimalisaties binnen het ontwerp en de landschappelijke inpassing kunnen deze effecten beperken, maar niet volledig wegnemen. Verder zijn er

geen onderscheidende effecten tussen de locatiealternatieven binnen de keuze voor een voorkeursalternatief. Alle locatiealternatieven krijgen een negatieve beoordeling op een of meerdere milieuthema's, maar deze zijn niet onderscheidend door mogelijke mitigatie en optimalisatie.

Alternatief	Beoordeling zonder mitigatie	Beoordeling na mitigatie	Toelichting
AZ-1 (Almere Oost-Trekweg)	Zeer negatief	Negatief	Risico's op zetting zijn te mitigeren met technische maatregelen Geluidseffecten te mitigeren door verplaatsen station
AZ-2 (Oksel A27 - A6)	Zeer negatief	Negatief	Risico's op zetting zijn te mitigeren met technische maatregelen
AZ-3 (Wulptocht)	Zeer negatief	Zeer negatief	Risico's op zetting zijn te mitigeren met technische maatregelen Optimalisatie in ontwerp slechts beperkt mogelijk voor landschappelijke inpassing
AZ-4 (Trektersveld)	Negatief	Negatief	Meerdere negatieve effecten
AZ-5 (Tureluurpad - Kluutweg)	Zeer negatief	Zeer negatief	Optimalisatie in ontwerp slechts beperkt mogelijk voor landschappelijke inpassing
AZ-6 (Priempad - Gooiseweg)	Zeer negatief	Negatief	Effecten op archeologie te mitigeren door verplaatsen station

Tabel 11.4 Beoordeling stationslocatiealternatieven Almere-Zeewolde Milieu (zie H11.2 voor meer uitleg over de beoordelingsschaal)

11.2 Beoordelingsmethodiek

Tabel 11.5 geeft een overzicht van de onderzochte thema's in het milieueffectrapport (MER). De onderzoeken voor dit plan-MER richten zich op de relevante milieu informatie voor het kiezen van een voorkeursalternatief, met nadruk op de grote en onderscheidende effecten. Deze effecten beïnvloeden de afwegingen die gemaakt worden. Het MER toont waar risico's rond haalbaarheid en vergunbaarheid door sterk negatieve effecten optreden en wat de grote verschillen in invloed van de verschillende alternatieven zijn. Na de keuze voor een voorkeursalternatief volgt gedetailleerder onderzoek met veel aandacht voor mitigatie en compensatie van effecten.

Milieuthema en deelrapport	Onderzochte aspecten (effecten op)
Bodem	bodemkwaliteit, draagkracht van de bodem
Water	grondwaterkwaliteit en -kwantiteit, oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit
Natuur	Natura 2000, beschermde en bedreigde soorten, houtopstanden, Natuurnetwerk Nederland (NNN) en overige waardevolle gebieden
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	landschap -tracéniveau, landschap - lijnniveau, cultuurhistorie, aardkunde, archeologie
Veiligheid	externe veiligheid, nautische veiligheid, waterveiligheid
Leefomgeving en gezondheid	gezondheid, geluid, magneetvelden, luchtkwaliteit
Gebuiksfuncties	recreatie, werkfuncties, landbouw, windturbines en zonneparken
Duurzaamheid	circulariteit, klimaat

Tabel 11.5 Beoordelingskader Milieu

Elk deelrapport beschrijft en beoordeelt de milieueffecten voor het betreffende thema. De scores zijn gegeven voor onderzoeksalternatieven (tracés) en locatiealternatieven (hoogspanningsstations). Waar mogelijk is gespecificeerd op welk deeltracé van het onderzoeksalternatief de effecten vooral optreden. Deze informatie is relevant voor het samenstellen van een voorkeursalternatief. Vervolgens hebben we bekeken of we sterk negatieve effecten kunnen voorkomen of beperken door het tracé binnen de corridor te optimaliseren. Voor de hoogspanningsstations hebben we hetzelfde gedaan, waarbij we naar een optimalere ligging van het referentievlak binnen de zoekgebieden hebben gekeken.

Tabel 11.6 toont de maatlat die we hebben gebruikt voor de beoordeling van effecten in het plan-MER. We hebben de alternatieven beoordeeld aan de hand van een klasse-indeling met vijf categorieën, met mogelijke scores van dubbel min (- -) tot dubbel plus (++). In de deelrapporten bij het plan-MER hebben we dit voor elk beoordelingscriterium gespecificeerd. Hierdoor is duidelijk wanneer een specifiek criterium een verbetering of verslechtering van de referentiesituatie aangeeft.

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	effect leidt tot een sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie. Het kan daarmee de haalbaarheid, uitvoerbaarheid of vergunbaarheid ter discussie stellen
-	negatief effect	effect leidt tot een verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie, maar het effect is te accepteren en/of te mitigeren
0	geen of nauwelijks effect	geen of nauwelijks verandering ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief effect	effect leidt tot een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
++	sterk positief effect	effect leidt tot een sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie

Tabel 11.6 Beoordelingschaal milieu

Deze IEA vertaalt de beoordelingsschaal uit het plan-MER naar de volgende vierpuntsschaal, die we voor elk thema in de IEA toepassen (zie paragraaf 4.1).

Score	Betekenis
	(Een deel van) het alternatief kent vanuit milieuperspectief een onbeheersbaar risico door een stapeling van zeer grote effecten en grote risico's voor de vergunbaarheid/haalbaarheid.
	(Een deel van) het alternatief leidt tot sterk negatieve milieueffecten. Deze vormen een risico voor de vergunbaarheid/haalbaarheid van het alternatief.
	(Een deel van) het alternatief leidt tot negatieve milieueffecten. Risico's rond vergunbaarheid/haalbaarheid zijn beperkt.
	Het alternatief kent beperkte of geen negatieve milieueffecten.

Tabel 11.7 Beoordelingsschaal IEA milieu

11.3 Algemene beschouwing onderzoeksaspecten milieu

We hebben de verschillende onderzoeksalternatieven voor de nieuwe verbinding en stations onderzocht als onderdeel van de milieueffectrapportage en deze in een deelrapport per milieuthema uitgewerkt. Niet alle in het plan-MER beschreven milieueffecten zijn even onderscheidend voor het kiezen van een voorkeursalternatief. Dit kan komen doordat de effecten relatief klein zijn, tijdelijk zijn, goed te mitigeren zijn, of omdat ze bij alle alternatieven optreden. Deze paragraaf beschrijft per milieuthema kort welke effecten het meest onderscheidend zijn. Paragraaf 11.4 en 11.5 geven vervolgens een gedetailleerdere toelichting per tracé en stationslocatie op deze meest onderscheidende effecten.

Bodem

De milieueffecten voor het thema bodem zijn slechts beperkt onderscheidend. Op enkele locaties is bodemverontreiniging aanwezig, maar het aanleggen van een verbinding of hoogspanningsstation op deze locaties leidt juist tot positieve effecten, omdat deze locaties gesaneerd moeten worden voor de aanleg. Daarnaast speelt voor alle tracés en stationslocaties in meer of mindere mate een risico op zettingen, wat te mitigeren is met technische maatregelen. Daarom gaan de volgende paragrafen niet verder in op de effecten op het thema bodem.

Water

Het aspect 'oppervlaktewaterkwantiteit' is het meest onderscheidend voor het thema water. Volgens het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) geldt een verbod op landaanwinning en bouwwerken in het IJsselmeergebied (artikel 5.49). Dit gebied omvat onder andere het IJsselmeer, IJmeer en Markermeer maar ook alle randmeren. Omdat de tracés over water door het IJsselmeergebied eilanden en constructies vereisen, zijn deze alternatieven waarschijnlijk onvergund.

De effecten op grondwaterkwaliteit zijn minder onderscheidend omdat ze geen risico vormen voor de vergunbaarheid. Met maatregelen kunnen we permanente effecten op de grondwaterkwantiteit meestal voorkomen. Het aspect oppervlaktewaterkwaliteit kent geen sterk negatieve effecten en onderscheidt de

tracés nauwelijks. De IEA gaat daarom niet verder in op deze twee aspecten.

Natuur

Voor het thema natuur zijn de effecten op Natura 2000-gebieden het meest onderscheidend. Alle tracés hebben namelijk effecten op vogelsoorten die beschermd worden vanuit deze gebieden. Dit kan sommige tracés onvergundbaar maken, aangezien een tracé alleen vergundbaar is als er geen reële alternatieven zijn die minder negatieve effecten hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van deze vogelsoorten en toch aan de projectdoelstellingen voldoen.

De effecten op andere natuuraspecten verschillen per tracé en zijn niet altijd te mitigeren. Deze effecten zijn minder onderscheidend omdat ze geen risico vormen voor de vergundbaarheid van de alternatieven. Voor de effecten op Natuurnetwerk Nederland (NNN) geldt wel dat de effecten die niet te mitigeren zijn (zowel in het geval van areaalverlies, maar ook verlies aan wezenlijke kenmerken en waarden), gecompenseerd moeten worden, omdat er anders voor het project geen projectbesluit vastgesteld kan worden. Het is echter de verwachting dat voor dit project wel voorzien kan worden in de benodigde compensatieopgave.

Landschap

We hebben de effecten op landschap beoordeeld op vier aspecten: invloed op het landschappelijk hoofdpatroon, de kwaliteit van het tracé, beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek, en beïnvloeding van specifieke elementen en hun samenhang. Elk tracé beïnvloedt deze aspecten in verschillende mate. Deze effecten kunnen dus onderscheidend zijn bij het kiezen van een voorkeursalternatief.

Cultuurhistorie en archeologie

Bij cultuurhistorie en archeologie zijn de effecten op UNESCO Werelderfgoed het meest onderscheidend. Dit aspect kan namelijk een risico vormen voor de vaststelling van het projectbesluit. Volgens het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) mag een projectbesluit de kernkwaliteiten van het Werelderfgoedgebied Hollandse Waterlinies niet aantasten. Rond Werelderfgoed Schokland is voor bepaalde tracés ook sprake van een zeer negatieve beoordeling.

Voor de aspecten aardkunde en archeologie beoordelen we sommige specifieke tracés ook zeer negatief. Deze effecten zijn minder onderscheidend omdat ze geen risico vormen voor de vergundbaarheid van de alternatieven. Voor historische (steden)bouw en historische geografie is er beperkt onderscheid en scoren sommige tracés een negatief effect. Dit vormt geen risico voor de vergundbaarheid van het VKA dus de IEA gaat hier niet verder op in.

Veiligheid

We hebben het thema veiligheid beoordeeld op nautische veiligheid, waterveiligheid en externe veiligheid. Voor alle aspecten spelen sterk negatieve effecten. Omdat we de sterk negatieve effecten op externe veiligheid goed kunnen mitigeren, gaat de IEA hier niet verder op in. Voor de overige aspecten is er duidelijk verschil tussen de tracés en voor het thema waterveiligheid ook tussen de stationslocaties. Voor de tracés zijn deze effecten grotendeels te mitigeren, waardoor er geen onvergundbare situatie ontstaat. Voor de

stationslocaties is dit niet het geval en is er wel sprake van een onvergunbare situatie. Daar gaat paragraaf 11.5.1 verder op in.

Leefomgeving en gezondheid

Voor de tracés veroorzaken de aspecten luchtkwaliteit en geluid alleen tijdelijke effecten. Vanwege deze tijdelijke aard zijn deze effecten slechts beperkt onderscheidend. Voor de stationslocaties spelen geluidseffecten tijdens de gebruiksfase wel een rol. Het aspect magneetvelden leidt bij bepaalde tracés tot sterk negatieve beoordelingen. Daarom richt de IEA zich alleen op het thema geluid voor stations en indicatieve magneetveldzones voor tracés.

Gebruiksfuncties en duurzaamheid

Voor de thema's duurzaamheid en gebruiksfuncties bestaan geen goede wettelijke kaders om de effecten aan te toetsen. Hierdoor kunnen we niet goed bepalen wanneer de effecten bijvoorbeeld 'negatief' of 'sterk negatief' zijn. Deze thema's vormen geen grote risico's voor de vergunbaarheid. In de IEA beschrijven we wel kort de grootste verschillen tussen de alternatieven en stationslocaties voor deze thema's.

11.4 Toelichting beoordeling onderzoeksalternatieven tracés

11.4.1 Deelgebied zuid

Tabel 11.8 bevat de beoordeling uit het plan-MER voor de tracés in deelgebied zuid. Hier zijn voornamelijk de onderscheidende effecten weergegeven die mede bepalend kunnen zijn voor de keuze van een voorkeursalternatief (zie 11.3). Andere thema's die bijvoorbeeld ingaan op tijdelijke effecten of effecten die naar verwachting goed te mitigeren zijn, zijn hierin niet herhaald, maar zijn in het plan-MER uitgebreid beschreven. In de volgende paragraaf lichten we de sterk negatieve effecten (aangeduid met - - en een rode kleur in de tabel) verder toe. Deze zijn op kaart weergegeven in figuur 11.1.

Alternatieven	Z- Blauw-1	Z- Blauw-2	Z- Paars-1	Z- Paars-2	Z- Groen-1	Z-Geel- 1	Z- Oranje- 1	Z- Oranje- 2
Tracés								
Water								
Grondwaterkwantiteit	-	-	-	-	-	- -	- -	- -
Oppervlaktewaterkwantiteit	- -	- -	0	0	- -	0	- -	- -
Natuur								
Natura 2000-gebieden	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
NNN en overige waardevolle gebieden	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Weide- en akkervogels buiten het NNN	0	0	- -	0	-	0	0	- -
Houtopstanden	-	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -

Beschermde soorten	--	--	--	--	--	--	--	--
Bedreigde soorten	--	--	--	--	--	--	--	--
Landschap								
Landschappelijk hoofdpatroon (tracéniveau)	--	--	0	0	-	0	--	--
Kwaliteit tracé (tracéniveau)	0	-	-	-	-	-	--	-
Gebiedskarakteristiek (lijnniveau)	--	--	-	-	--	-	--	--
Specifieke elementen en hun samenhang (lijnniveau)	--	--	--	0	--	0	--	--
Cultuurhistorie en archeologie								
UNESCO Werelderfgoed	--	--	--	--	--	--	--	--
Aardkundige waarden	-	--	--	--	--	--	--	--
Archeologische waarden	-	-	--	-	--	-	--	-
Veiligheid								
Nautische veiligheid	--	--	0	0	--	0	--	--
Waterveiligheid	0	0	--	0	--	0	--	--
Leefomgeving en gezondheid								
Gevoelige objecten in magneetveldzone (gebruiksfase)	0	0	-- (23)	- (3)	- (3)	- (4)	-- (10)	-- (27)

Tabel 11.8 Beoordeling Milieu voor deelgebied zuid

Zuid-Blauw-1

Tracé Zuid-Blauw-1 doorkruist het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer (BL1a, BL1, BL2, BL3 en BL3a) en scoort daarom zeer negatief op Natura 2000 en waterberging (oppervlaktewaterkwantiteit). Bij het doorkruisen van het IJmeer loopt dit alternatief dicht langs forteiland Pampus en nabij de verboden kringen van Muiden, wat leidt tot een zeer negatieve beoordeling op UNESCO Werelderfgoed. Omdat er realistische alternatieven zijn met minder effect op UNESCO Werelderfgoed en Natura 2000, en nieuwe landaanwinning in het IJsselmeergebied in strijd is met het Bkl, is dit tracé hoogstwaarschijnlijk niet vergunbaar. De effecten op deze drie thema's creëren een onbeheersbaar risicoprofiel.

Naast de onbeheersbare risico's heeft dit tracé ook sterk negatieve effecten. Het doorsnijden van open water heeft zeer negatieve gevolgen voor diverse landschappelijke aspecten. Het tracé doorkruist bovendien verschillende NNN-gebieden in Noord-Holland en Flevoland en beïnvloedt beschermde en bedreigde soorten. Het realiseren van veel eilanden en constructies in vaarwater om een lang tracé over het water

mogelijk te maken, veroorzaakt sterk negatieve effecten voor de nautische veiligheid en heeft een grote invloed op duurzaamheid vergeleken met de andere tracés.

Zuid-Blauw-2

Tracé Zuid-Blauw-2 heeft grotendeels dezelfde effecten als Zuid-Blauw-1. De sterk negatieve effecten op Natura 2000, waterberging (oppervlaktewaterkwantiteit) en UNESCO Werelderfgoed zijn ook voor Zuid-Blauw-2 onbeheersbaar.

Naast de bovengenoemde effecten gelden de andere negatieve effecten die voor Zuid-Blauw-1 beschreven zijn ook voor Zuid-Blauw-2. Daarnaast scoort dit tracé sterk negatief op aardkundige waarden door de lange doorsnijding van aardkundig waardevol gebied (vooral BL4 en PA6a) en op houtopstanden doordat er diverse houtopstanden gekapt moeten worden.

Zuid-Paars-1

Tracé Zuid-Paars-1 scoort net als de vorige twee tracés sterk negatief op de thema's UNESCO Werelderfgoed en Natura 2000. Vooral deeltracé PA6 langs de Oostvaardersplassen veroorzaakt effecten op draadslachtoffers. Hoewel de invloed op de kernkwaliteiten van UNESCO beperkt blijft vergeleken met andere tracés en het nog niet zeker is of er realistische alternatieven zijn met minder invloed op Natura 2000, beschouwen we deze effecten niet direct als onbeheersbare risico's. We verwachten echter dat het risico voor de vergunbaarheid van deeltracé PA6 door de effecten op Natura 2000 hoger is dan voor andere tracés die sterk negatief, maar wel beheersbaar beoordeeld zijn.

Dit tracé doorkruist meerdere archeologisch en aardkundig waardevolle gebieden en heeft daardoor een sterk negatief effect op archeologie en aardkunde. Deeltracé PA1d verstoort de samenhang tussen vestingstad Muiden en de omliggende schoots- en inundatievelden, wat leidt tot een sterk negatieve beoordeling op één van de landschappelijke aspecten. Verder scoort dit alternatief sterk negatief op het thema gevoelige objecten binnen de indicatieve magneetveldzone. Dit komt vooral doordat de indicatieve magneetveldzone ter hoogte van Muiden overlapt met een nieuwbouwlocatie. Dit tracé heeft ook de grootste overlap met werkfuncties.

Zuid-Paars-2

Tracé Zuid-Paars-2 krijgt dezelfde beoordeling en toelichting voor UNESCO Werelderfgoed en Natura 2000 als Zuid-Paars-1.

Andere sterk negatieve effecten zijn de invloed op diverse natuuraspecten en het doorsnijden van een aardkundig waardevol gebied (vooral PA5a en PA6a). Dit tracé overlapt ook het meest met recreatieve bestemmingen, zoals de Bloemendalerpolder (PA1).

Zuid-Groen-1

Tracé Zuid-Groen-1 krijgt dezelfde beoordeling en toelichting voor UNESCO Werelderfgoed als Zuid-Paars-2. Het scoort ook sterk negatief op Natura 2000, vooral door de verwachte draadslachtoffers voor deeltracé

GR1. Omdat er realistische alternatieven zijn met minder effect op Natura 2000, beschouwen we deze effecten als onbeheersbaar. Dit alternatief scoort ook sterk negatief op waterberging (oppervlaktewaterkwantiteit) door het lange tracé over water op het Gooimeer.

Door het lange tracé over water dicht langs de waterkering (GR1) scoort dit tracé sterk negatief op nautische veiligheid en waterveiligheid. Het doorkruist ook archeologisch en aardkundig waardevolle gebieden (GR3, GR4 en GR5), wat leidt tot een sterk negatieve beoordeling. Het lange tracé over open water (GR1) en het aantasten van beplantingsstructuren langs de Vogelweg (GR3) zorgen ook voor sterk negatieve beoordelingen op een aantal landschappelijke aspecten. Tot slot heeft dit tracé sterk negatieve effecten op diverse natuuraspecten, zoals NNN-gebieden en beschermde en bedreigde soorten.

Zuid-Geel-1

Tracé Zuid-Geel-1 krijgt voor UNESCO Werelderfgoed dezelfde beoordeling en toelichting als Zuid-Paars-2. Het scoort ook sterk negatief op Natura 2000, maar we beschouwen deze effecten niet als onbeheersbaar omdat het nog niet zeker is of er realistische alternatieven zijn met minder effect op Natura 2000.

Dit tracé scoort sterk negatief op grondwaterkwaliteit en aardkunde vanwege de lange doorsnijding van een grondwaterbeschermingsgebied (GR7, GE5, GE2, GE3) en de doorsnijding van aardkundig waardevolle gebieden (GE5, GE2, GE3). Het heeft ook sterk negatieve effecten op diverse natuuraspecten, zoals NNN-gebieden en beschermde en bedreigde soorten. Daarnaast overlapt het tracé met veel recreatieve bestemmingen, doorkruist het de meeste landbouwgrond (GE3) en heeft het de grootste invloed op windturbines.

Zuid-Oranje-1

Tracé Zuid-Oranje-1 scoort sterk negatief op UNESCO Werelderfgoed en Natura 2000. Deeltracés OR7a (UNESCO) en OR3, OR4, OR5 en OR7 (Natura 2000) leiden tot onbeheersbare effecten omdat er realistische alternatieven zijn met minder invloed op deze aspecten. Het tracé scoort ook sterk negatief op waterberging (oppervlaktewaterkwantiteit) vanwege de noodzaak voor een eiland in het Gooimeer door het lange tracé over water.

Daarnaast scoort dit tracé sterk negatief op grondwaterkwaliteit, archeologie en aardkunde door de doorsnijding van een grondwaterbeschermingsgebied en aardkundig waardevol gebied (beide OR4 en OR5) en meerdere archeologisch waardevolle gebieden (OR4, OR5 en OR7a). De indicatieve magneetveldzone overlapt bij Naarden en Huizen met diverse woningen, wat leidt tot een sterk negatieve beoordeling op gevoelige objecten binnen de magneetveldzone. Het lange tracé over water en de vele kruisingen en parallelloop met waterkeringen (onder andere OR4 en OR5) veroorzaken sterk negatieve effecten op veiligheid, vooral voor nautische veiligheid. Het tracé scoort ook sterk negatief op diverse natuuraspecten, zoals NNN-gebieden en invloed op beschermde en bedreigde soorten. Tot slot scoort het tracé negatief op alle landschapsaspecten vanwege de vele knikken, richtingveranderingen en doorsnijdingen van open water.

Zuid-Oranje-2

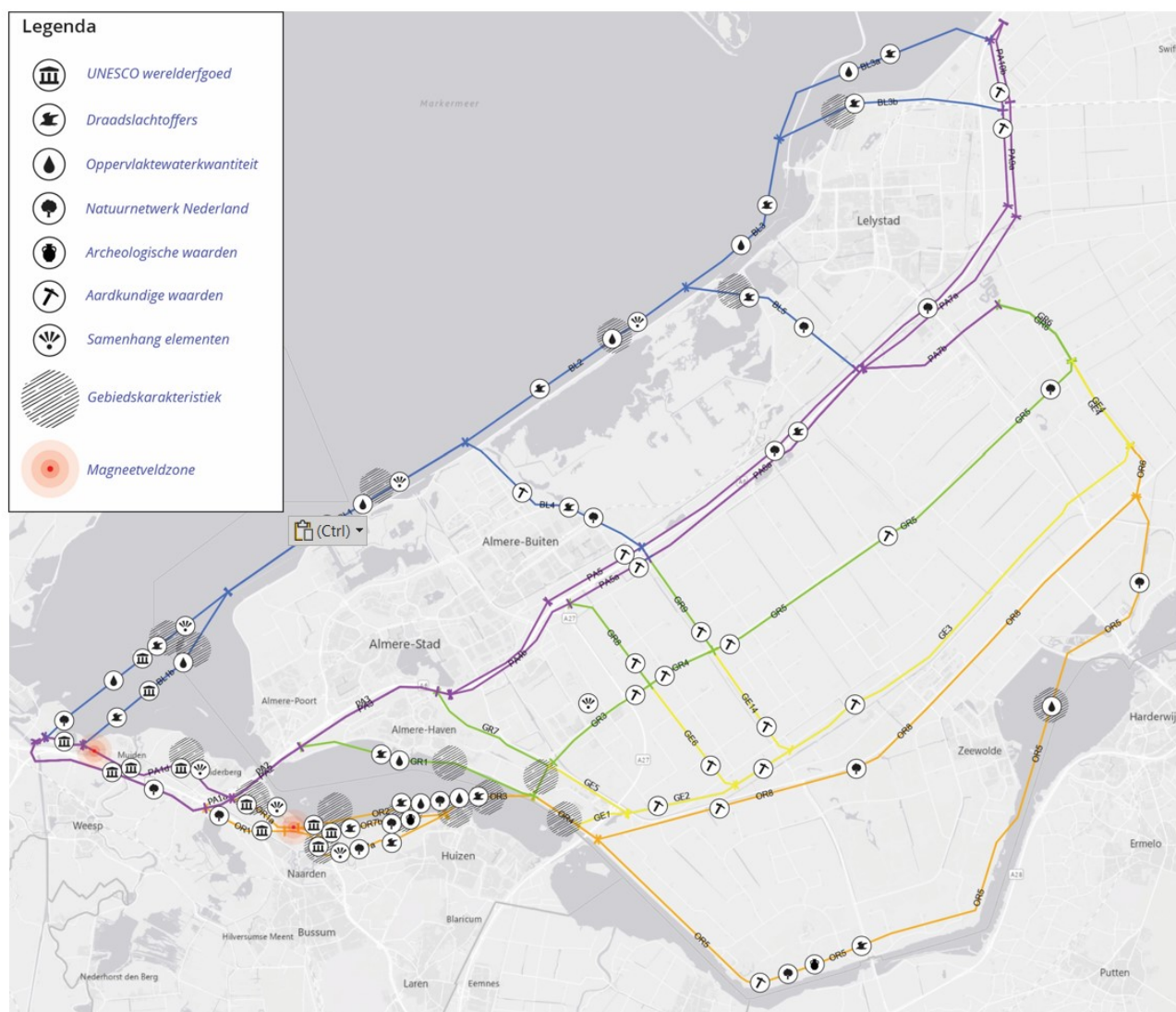
Tracé Zuid-Oranje-1 scoort sterk negatief op UNESCO Werelderfgoed en Natura 2000. Deeltracés OR1a en OR2 hebben onbeheersbare effecten op UNESCO, terwijl OR2, OR3 en OR4 ernstige invloed hebben op Natura 2000-gebieden. Realistische alternatieven met minder effecten zijn beschikbaar.

Het tracé scoort ook slecht op waterberging door het lange traject over het Gooimeer. Bovendien snijdt OR8 door een waterwingebied, OR4 en OR8 door een grondwaterbeschermingsgebied, en raken deze delen aardkundig waardevolle gebieden. De indicatieve magneetveldzone overlapt bij Muiden met een nieuwbouwlocatie, en bij Naarderbos diverse woningen, wat leidt tot een sterk negatieve beoordeling.

Ook zorgt het lange traject over water voor sterk negatieve effecten op nautische veiligheid en vanwege de vele kruisingen en parallelloop met waterkeringen (zoals bij OR4) voor een sterk negatief effect op waterveiligheid. Verder is het tracé sterk negatief beoordeeld op diverse aspecten voor het thema natuur, waaronder NNN-gebieden en beschermde en bedreigde soorten. Het tracé is negatief beoordeeld op diverse aspecten van het thema landschap onder andere vanwege de doorsnijdingen van open water en de verstoring van de samenhang tussen Muiden en omliggende schoots- en inundatievelden door doorsnijding van open water. Tot slot heeft het tracé grote invloed op landbouwgrond (OR8).

Overige deeltracés

In het plan-MER hebben we ook deeltracés onderzocht die geen onderdeel zijn van een onderzoeksalternatief (zoals hiervoor beschreven). Deze losse deeltracés kunnen uiteindelijk wel deel uitmaken van een VKA. Dit zijn voor deelgebied Zuid: BL3b, BL5, PA7a, PA9a, PA10b, GR8, GR9, GE1, GE6, GE14 en OR7b. Voor BL5 en OR7b hebben we in het plan-MER risico's voor de vergunbaarheid aangeduid, respectievelijk effecten op Natura 2000 en UNESCO Werelderfgoed. Voor de overige deeltracés spelen geen grote vergunbaarheidsrisico's.



Figuur 11.1 Sterk negatieve effecten die niet of moeilijk mitigeerbaar zijn, indicatief op kaart voor onderzoeksalternatieven in deelgebied zuid

11.4.2 Deelgebied noord

Tabel 11.9 bevat de beoordeling uit het plan-MER voor de tracés in deelgebied noord voor de onderscheidende thema's (zie 11.3). De IEA gaat alleen in op de sterk negatieve effecten (aangeduid met - - en een rode kleur in de tabel). Deze zijn op kaart weergegeven in figuur 11.2. De volgende paragraaf licht deze effecten verder toe.

Alternatieven	N- Blauw- 1	N- Paars- 1	N- Paars- 2	N- Groen- 1	N- Groen- 2	N- Geel- 1	N- Geel- 2	N- Oranje- 1	N- Oranje- 2
Thema's									
Water									
Oppervlaktewaterkwantiteit	--	0	0	0	0	0	0	0	0
Natuur									
Natura 2000-gebieden	--	-	--	--	--	--	--	--	--
NNN en overige waardevolle gebieden	-	-	-	-	-	--	--	--	--
Overige waardevolle gebieden buiten het NNN	0	0	-	0	0	0	0	--	--
Beschermde soorten	--	--	-	-	-	-	-	-	-
Bedreigde soorten	--	--	-	-	-	-	-	-	-
Landschap									
Landschappelijk hoofdpatroon	0	0	-	--	--	--	--	--	--
Kwaliteit tracé (tracéniveau)	-	-	-	--	--	--	--	--	--
Gebiedskarakteristiek (lijnniveau)	--	-	--	--	--	--	--	--	--
Specifieke elementen en hun samenhang (lijnniveau)	--	--	-	--	-	0	--	--	-
Cultuurhistorie en archeologie									
UNESCO Werelderfgoed	--	--	-	--	-	-	--	0	0
Aardkundige waarden	--	--	--	--	-	--	-	--	-
Archeologische waarden	--	--	--	--	-	-	-	-	0
Veiligheid									
Nautische veiligheid	--	-	--	-	--	-	-	-	-
Leefomgeving en gezondheid									
Gevoelige objecten in magneetveldzone (gebruiksfase)	0	0	- (1)	- (2)	0	- (2)	- (2)	- (4)	-- (5)

Tabel 11.9 Beoordeling Milieu op tracéniveau voor deelgebied noord

Noord-Blauw-1

Het tracé Noord-Blauw-1 scoort sterk negatief op de thema's Natura 2000 en oppervlaktewaterkwantiteit (wateropgave). Deeltracé BL6 doorkruist voor een lange afstand het IJsselmeer, wat vanuit het Bkl zeer grote risico's voor de vergunbaarheid met zich meebrengt en daarom als onbeheersbaar wordt beoordeeld. Dit traject heeft ook een sterk negatief effect op draadslachtoffers in Natura 2000-gebieden. Omdat er alternatieven zijn met minder invloed op Natura 2000, kent dit deeltracé een onbeheersbaar risicoprofiel. Het tracé loopt in de Noordoostpolder door UNESCO Werelderfgoed Schokland en omgeving (PA13). Dit wordt in het plan-MER als zeer negatief effect beoordeeld door de grote negatieve invloed op meerdere kernkwaliteiten van het UNESCO Werelderfgoed. Het vormt daarmee een onbeheersbaar risico op vergunbaarheid (zie H11.1).

Het tracé heeft daarnaast sterke negatieve effecten op aardkundige en archeologische waarden door het doorkruisen van aardkundig waardevolle gebieden (PA12, PA13). Ook scoort het traject slecht op nautische veiligheid door kruisingen met vaarroutes over het IJsselmeer en Ketelmeer (BL6, PA12). Verder zijn er sterk negatieve effecten voor diverse natuur- en landschapsaspecten, zoals beschermde en bedreigde soorten (natuur) en de samenhang van de hoogspanningsverbinding in het landschap (PA12) en gebiedskarakteristiek (landschap) (BL6). Ten slotte leidt de aanleg van diverse eilanden en constructies in het vaarwater mogelijk tot een grote invloed op duurzaamheid vergeleken met de andere tracés.

Noord-Paars-1

Het tracé Noord-Paars-1 lijkt grotendeels op Noord-Blauw-1, maar loopt in de Flevopolder over land in plaats van over water. Hierdoor heeft het alternatief in tegenstelling tot alternatief Noord-Blauw-1 geen zeer sterk negatieve invloed op de wateropgave (oppervlaktewaterkwantiteit) en Natura 2000-gebieden en heeft het tracé minder nadelige impact op de gebiedskarakteristieken en nautische veiligheid. De overige negatieve effecten van Noord-Blauw-1 gelden ook voor Noord-Paars-1.

Noord-Paars-2

Tracé Noord-Paars-2 scoort sterk negatief op Natura 2000, vooral door de deeltracés over het Ketelmeer (GR13, GR14 en GR14a). De effecten van deze deeltracés zijn onbeheersbaar omdat er realistische alternatieven bestaan met minder invloed op Natura 2000.

Het tracé heeft ook sterk negatieve effecten op aardkundige waarden vanwege het doorkruisen van aardkundig waardevolle gebieden (PA11a, PA13a, PA14, GR14 en GR14a). Bij de oversteek van het Ketelmeer (GR13 en GR14a) wordt het aspect nautische veiligheid sterk negatief beoordeeld door de kruising van vaarroutes. Waar de nieuwe verbinding het open landschap doorkruist, zoals langs het Ketelmeer (onder andere GR14 en GR14a), tast deze de openheid van het landschap ernstig aan, wat leidt tot een sterk negatieve beoordeling. Tot slot raakt dit tracé aan vele risicocontouren van windturbines.

Noord-Groen-1

Tracé Noord-Groen-1 scoort sterk negatief op Natura 2000, vooral door de deeltracés over het Ketelmeer (GR13 en GR16). De effecten van deze deeltracés worden als onbeheersbaar risico beschouwd, omdat er

realistische alternatieven zijn met minder invloed op Natura 2000. Het tracé doorkruist in de Noordoostpolder het UNESCO-Werelderfgoed Schokland en omgeving (PA13). Dit wordt in het plan-MER als zeer negatief effect beoordeeld door de grote negatieve invloed op meerdere kernkwaliteiten van het UNESCO Werelderfgoed. Het vormt daarmee een onbeheersbaar risico op vergunbaarheid (zie H11.1).

Het tracé heeft ook sterk negatieve effecten op aardkundige waarden door het doorkruisen van aardkundig waardevolle gebieden (GR13, GR15, GR16 en PA13a). Daarnaast scoort het tracé sterk negatief op alle landschappelijke aspecten, onder andere door het aantasten van het open landschap in de Flevopolder en het Ketelmeer, en door de geknikte nieuwe lijn in het landschap.

Noord-Groen-2

Tracé Noord-Groen-2 scoort sterk negatief op Natura 2000, vooral door de deeltracés over het Ketelmeer (GR13, GR14 en GR14a). De effecten van deze deeltracés worden als onbeheersbaar risico beschouwd, omdat er realistische alternatieven zijn met minder invloed op Natura 2000.

Het tracé krijgt ook een sterke negatieve beoordeling op nautische veiligheid door de lange doorkruising van vaarroutes bij de schuine oversteek van het Ketelmeer (GR13 en GR14a). Daarnaast scoort het tracé sterk negatief op diverse landschappelijke aspecten, zoals het aantasten van het open landschap in de Flevopolder en het Ketelmeer, en door de geknikte nieuwe lijn in het landschap.

Noord-Geel-1

Tracé Noord-Geel-1 scoort sterk negatief op Natura 2000, vooral door het deeltracé over het Ketelmeer (GE10a). De effecten van dit deeltracé worden als onbeheersbaar risico beschouwd, omdat er realistische alternatieven zijn met minder invloed op Natura 2000.

Daarnaast krijgt het tracé een sterke negatieve beoordeling op aardkundige waarden door het doorkruisen van aardkundig waardevolle gebieden (GR15 en GE10a). Het tracé scoort ook sterk negatief op de invloed op NNN en diverse landschappelijke aspecten. Dit tracé vormt een nieuwe lijn met veel knikken door het landschap en doorkruist op veel plekken open landschap, zoals bij het Ketelmeer. Tot slot raakt dit tracé aan vele risicocontouren van windturbines.

Noord-Geel-2

Tracé Noord-Geel-2 scoort sterk negatief op Natura 2000, vooral door de deeltracés over het Ketelmeer (GE11a, GR16). De effecten van deze deeltracés worden als onbeheersbaar risico beschouwd omdat er realistische alternatieven zijn met minder invloed op Natura 2000. Het tracé doorkruist in de Noordoostpolder het UNESCO-Werelderfgoed Schokland en omgeving (PA13). Dit wordt in het plan-MER als zeer negatief effect beoordeeld door de grote negatieve invloed op meerdere kernkwaliteiten van het UNESCO Werelderfgoed. Het vormt daarmee een onbeheersbaar risico op vergunbaarheid (zie H11.1).

Het tracé krijgt een sterk negatieve beoordeling op alle landschappelijke aspecten. De lijn loopt door open agrarisch gebied en open water, vormt een nieuwe lijn in het landschap en kent scherpe knikken en richtingsveranderingen. Tot slot scoort het alternatief sterk negatief vanwege de invloed op en andere waardevolle gebieden, en doorsnijdt het relatief veel landbouwgronden.

Noord-Oranje-1

Tracé Noord-Oranje-1 scoort sterk negatief op Natura 2000, vooral door de deeltracés langs en over de randmeren (OR17, OR17a). De effecten van deze deeltracés worden als onbeheersbaar risico beschouwd omdat er realistische alternatieven zijn met minder invloed op Natura 2000.

Daarnaast scoort het tracé sterk negatief op aardkundige waarden door het doorkruisen van aardkundig waardevolle gebieden over grote lengte (GR15, OR12, OR17 en OR17a). Het tracé krijgt ook een sterke negatieve beoordeling op alle landschappelijke aspecten. De nieuwe lijn loopt door het open landschap van de Flevopolder en over het Vossemeer, en sluit niet goed aan bij de grillige kustlijn in de IJsseldelta. Bovendien scoort het tracé sterk negatief op diverse natuuraspecten door de effecten op NNN-gebieden en andere waardevolle gebieden buiten NNN-gebieden). Tot slot loopt dit tracé in vergelijking met de andere tracés door de risicocontour van veel windturbines en doorsnijdt het relatief veel landbouwgrond.

Noord-Oranje-2

Tracé Noord-Oranje-2 scoort sterk negatief op Natura 2000, vooral door de doorkruising van de Randmeren (OR10). De effecten van deze deeltracés worden als onbeheersbaar risico beschouwd, omdat er realistische alternatieven zijn met minder invloed op Natura 2000. Het tracé krijgt ook een zeer negatieve beoordeling vanwege het aantal gevoelige objecten binnen de indicatieve magneetveldzone op het gedeelte tussen het Ramsdiep en hoogspanningsstation Ens. Daarnaast heeft het tracé sterk negatieve effecten op diverse landschappelijke aspecten. Het vormt een nieuwe lijn door het open landschap van de oostelijke Flevopolder en ten zuiden van Kampen, en kent scherpe knikken en richtingsveranderingen. Verder scoort het tracé sterk negatief op diverse natuuraspecten door de effecten op NNN-gebieden en andere waardevolle gebieden buiten NNN. Tot slot doorsnijdt het tracé relatief veel landbouwgronden en heeft het vanwege de grote lengte een relatief grote nadelige invloed op duurzaamheid.

Overige deeltracés

In het plan-MER zijn ook deeltracés onderzocht die geen onderdeel zijn van een tracé, maar uiteindelijk wel deel kunnen uitmaken van een Voorkeursalternatief (VKA). Voor deelgebied zuid zijn dit: PA12a, PA14a, GR10b, GR10c, GR15a, GE7b, GE10, GE11b, GE12, GE12a, GE12b, OR13, OR15, OR16 en OR17b.

Voor OR15 wordt in het plan-MER een risico voor vergunbaarheid aangeduid vanwege effecten op Natura 2000. Voor de overige deeltracés spelen geen grote vergunbaarheidsrisico's. Deeltracé GE12 kent wel een aanzienlijke overlap met een recreatiefunctie (6,12 hectare) vanwege de tracéloop door Golfresidentie Dronten.



Figuur 11.2 Sterk negatieve effecten die niet of moeilijk mitigeerbaar zijn, indicatief op kaart voor onderzoeksalternatieven in deelgebied noord

11.5 Toelichting beoordeling stationslocaties hoogspanningsstations

11.5.1 Lelystad

Tabel 11.10 bevat de beoordeling uit het plan-MER voor de stationslocaties Lelystad voor de meest onderscheidende thema's. De IEA gaat alleen in op de sterk negatieve effecten (aangeduid met - - en een rode kleur in de tabel).

Thema	Criterium	L-0	L-1	L-2	L-3	L-4
Veiligheid	Waterveiligheid	-	0	0	0	0
		-				
Bodem	Draagkracht: risico op zetting	- -	- -	- -	-	-

Tabel 11.10 Beoordeling Milieu stationslocatie Lelystad

Zoals zichtbaar is in tabel 11.10 zijn er twee thema's voor stationslocatie Lelystad met een sterk negatief effect. Stationslocatie L-0 scoort als enige alternatief een sterk negatief effect op het criterium waterveiligheid. Het benodigd ruimtebeslag aan de noordzijde van het bestaande station raakt de binnenbeschermingszone van de primaire waterkering IJsselmeerdijk. Dit is een strook aan weerszijden van de kernzone die een belangrijke bijdrage levert aan de stabiliteit van de waterkering. In deze zone geldt niet op voorhand een absoluut verbod (dit geldt wel in de kernzone van de waterkering), maar een vergunningplicht. Rondom de uitbreiding van het hoogspanningsstation worden beveiligingsmaatregelen aangebracht. Dit kan bijvoorbeeld een hekwerk of een aarden wal zijn. Op welke afstand deze komen moet nader onderzocht worden, dit kan variëren tussen 25 en 50 meter rondom het hoogspanningsstation. Deze beveiligingsmaatregelen liggen wel in de kernzone van de waterkering. Een ingreep in de kernzone is niet vergunbaar. Ook is het niet bij voorbaat zeker dat ligging in de binnenbeschermingszone (onder voorwaarden) toegestaan wordt, dat zou nadere uitwerking en afstemming met het waterschap moeten uitwijzen.

Stationslocaties L-0, L-1 en L-2 scoren alle drie een sterk negatief effect op draagkracht van de bodem. Dit betekent dat er een groot risico is op zetting en dat de bodem hier erg gevoelig is voor het zakken van het maaiveldniveau als gevolg van belasting. Voor het realiseren van een hoogspanningsstation op deze locatie, vergt dit aanvullende maatregelen om deze bodemdaling tegen te gaan en ervoor te zorgen dat de onderdelen van het hoogspanningsstation bestand zijn tegen deze bodemdaling. Bij L-3 en L-4 is dit risico beperkter.

Los van bovenstaande effecten, biedt de keuze voor een voorkeursalternatief vanuit milieu voor station Lelystad geen duidelijke voordelen voor de verschillende stationslocaties. Voor elke stationslocatie blijven er aandachtspunten voor optimalisatie en mitigatie om de (sterk) negatieve effecten waar mogelijk te beperken. Dit is uitgebreider beschreven in het plan-MER.

11.5.2 Almere-Zeewolde

Tabel 11.11 bevat de beoordeling uit het plan-MER voor de stationslocaties Almere-Zeewolde voor de meest onderscheidende thema's. De IEA gaat alleen in op de sterk negatieve effecten (aangeduid met - - en een rode kleur in de tabel).

Thema	Criterium	AZ-1	AZ-2	AZ-3	AZ-4	AZ-5	AZ-6
Bodem	Draagkracht: risico op zetting	--	--	--	-	-	-
Landschap	Gebiedskarakteristiek (lijnniveau)	-	-	--	0	--	-
Cultuurhistorie en archeologie	Archeologische waarden	0	0	0	0	0	--
Leefomgeving en gezondheid	Geluidseffecten (gebruiksfase)	-- (58)	0	-(1)	0	-(1)	-(2)

Tabel 11.11 Beoordeling Milieu stationslocatie Almere-Zeewolde

Voor de stationslocaties in Almere-Zeewolde onderscheiden we op meerdere milieuthema's sterk negatieve effecten. Stationslocaties AZ-3 en AZ-5 scoren beide sterk negatief op een aspect van het thema landschap. In beide gevallen gaat het om een nieuw losliggend object in het landschap, wat de gebiedskarakteristiek negatief beïnvloedt. De beleving van de openheid van het landschap wordt door het hoogspanningsstation fors aangetast, wat een groot contrast vormt met het omliggende, open landschap. De realisatie van een hoogspanningsstation op deze locaties vereist bovendien een verandering in de oorspronkelijke verkavelingsstructuur. Hoewel beperkte optimalisaties mogelijk zijn binnen het ontwerp en de inpassing in het landschap, kunnen de effecten niet volledig worden weggenomen.

Stationslocatie AZ-6 overlapt voor een klein deel met een archeologisch monument. Bij het plaatsen van een hoogspanningsstation bestaat het risico op aantasting van de archeologische waarden. Door de locatie van het hoogspanningsstation meer naar het oosten of westen in het zoekgebied te verplaatsen, verdwijnt dit zeer negatieve effect. Archeologie is daardoor niet onderscheidend in de keuze voor een voorkeursalternatief.

Stationslocatie AZ-1 heeft een sterk negatief effect op geluid in de gebruiksfase. De richtafstand van 300 meter rondom het referentievlak van dit alternatief overlapt met 58 geluidgevoelige objecten. Door stationslocatie AZ-1 binnen het zoekgebied naar het zuidoosten te verplaatsen, kan deze overlap volledig worden voorkomen. Daarnaast zijn de effecten op het aspect geluid in het plan-MER ingeschat op basis van indicatieve afstanden. Voor elk nieuw hoogspanningsstation wordt in de planuitwerkingsfase, wanneer de locatie vaststaat, een geluidstechnisch rapport opgesteld. Hierin wordt onderzocht of de hoeveelheid geluid van het hoogspanningsstation onder de richtwaarden uit het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) blijft. Als de toegestane waarde wordt overschreden, kunnen geluidsreducerende maatregelen worden genomen. Een toetsing aan deze richtwaarden vindt nog niet plaats in de plan-MER fase van het project.

Tot slot is er bij AZ-1, AZ-2 en AZ-3 een sterk negatief effect op draagkracht van de bodem. Dit betekent dat er een groot risico is op zetting en dat de bodem hier erg gevoelig is voor het zakken van het maaiveldniveau als gevolg van belasting. Voor het realiseren van een hoogspanningsstation op deze locatie, vergt dit aanvullende maatregelen om deze bodemdaling tegen te gaan en ervoor te zorgen dat de onderdelen van het hoogspanningsstation bestand zijn tegen deze bodemdaling. Bij AZ-4, AZ-5 en AZ-6 is dit risico beperkter.

Bijlage I Overzicht deeltracés per onderzoeksalternatief

Onderstaande tabellen I.1 en I.2 geven weer welke deeltracés onderdeel uitmaken van welk onderzoeksalternatief. Voor het voorkeursalternatief is het mogelijk delen van onderzoeksalternatieven te combineren en daarbij ook gebruik te maken van verbindende deeltracés.

Z-Blauw-1	Z-Blauw-2	Z-Paars-1	Z-Paars-2	Z-Groen-1	Z-Geel-1	Z-Oranje-1	Z-Oranje-2
PA1B	PA1B	PA1B	PA1	PA1	PA1	PA1	PA1B
BL1A	PA1C	PA1C	PA1A	PA1A	PA1A	OR1	PA1C
BL1	BL1B	PA1D	PA2	PA2	PA2	OR7A	PA1D
BL2	BL1	PA2	PA3	GR1	PA3	OR7	OR1A
BL3	BL4	PA3	PA4	GR2	GR7	OR3	OR2
BL3A	BL4A	PA4A	PA4B	GR3	GE5	OR4	OR3
PA10A	PA6A	PA5	PA5A	GR4	GE2	OR5	OR4
	PA7B	PA6	PA6A	GR5	GE3	OR6	OR8
		PA7	PA7B	GR6	GE4	GE4	OR6
		PA9			GR6	GR6	GE4
		PA10					GR6
		PA10A					

Tabel I.1 Verdeling deeltracés onderzoeksalternatieven deelgebied zuid

N-Blauw-1	N-Paars-1	N-Paars-2	N-Groen-1	N-Groen-2	N-Geel-1	N-Geel-2	N-Oranje-1	N-Oranje-2
BL6	PA11	PA8	GR15	PA8	GR15	PA8	GR15	PA8
PA12	PA12	PA8A	GR12	GR10	GE13	GR10	GE13	GR10
PA13	PA13	PA9B	GR13	GR10A	GE10A	GE7A	OR14	GE7A
PA13A	PA13a	PA11A	GR16	GR11	PA13A	GE7	OR17A	GE7
		PA14	PA13	GR11A		GE8	OR17	OR9
		GR13	PA13A	GR11B		GE9	OR12	OR10
		GR14		GR12		GE11	PA13A	OR11
		GR14A		GR13		GE11A		OR12
		PA13A		GR14		GR16		PA13A
				GR14A		PA13		
				PA13A		PA13A		

Tabel I.2 Verdeling deeltracés onderzoeksalternatieven deelgebied noord



Bijlage II Notitie uitplaatsing bestaande verbinding door Almere

NOTITIE

AAN AMBTELIJKE WERKGROEP

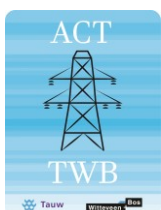
CLASSIFICATIE C1 - Public Information
DATUM 30 augustus 2024
PAGINA 1 van 12
DOCUMENT NUMMER 002.902.20 1356554
REFERENTIE 134304-2.1/24-012.273
VERSIE Eindconcept
VAN Projectteam TenneT

TER INFORMATIE

TER BESLUITVORMING

380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen - Ens

Onderzoek uitplaatsing bestaande verbinding Almere



1. Inleiding

1.1 Aanleiding en aanpak onderzoek

Verzoek gemeente Almere voor onderzoek uitplaatsen bestaande verbinding

Naast de projectdoelstellingen van TenneT voor het realiseren van een nieuwe 380 kV-verbinding, heeft de gemeente Almere de wens geuit om de huidige 380 kV-verbinding door bestaande woongebieden in Almere te verplaatsen. Door het ministerie van EZK is in het kader van de opwaardering van de bestaande 380 kV-verbinding daartoe een toezegging gedaan aan het gemeentebestuur van de gemeente Almere.

Er is toegezegd dat bij een toekomstige verzwaring van het hoogspanningsnet ook de mogelijkheden onderzocht worden om de bestaande 380 kV-verbinding, die in Almere door stedelijk gebied loopt, te verplaatsen. Onder andere vanwege het feit dat er in Almere, na de opwaardering, nog 656 woningen en 2 basisscholen gelegen zijn in de magneetveldzone van de bestaande verbinding. Bron: Rapport 'Bepaling aantal gevoelige bestemmingen bij lijnverzwaring en klokgetaloptimalisatie' d.d. 07.06.2019 van DNV-GL.

Als onderdeel van de verkenning voor een nieuwe verbinding kijken we ook naar de mogelijkheden voor het uitplaatsen van de bestaande 380 kV-verbinding uit het stedelijk gebied van Almere.

Aanpak onderzoek als integraal onderdeel verkenning

In de alternatievenontwikkeling ten behoeve van de nieuwe 380kV-verbinding is in eerste instantie gekeken naar alternatieven waarbij in ieder geval voldoende ruimte is om één 380 kV-verbinding te realiseren. Voor het plan-MER en de IEA zijn deze alternatieven verder uitgewerkt en is in beeld gebracht waar welke ruimte beschikbaar is voor realisatie van een verbinding. In de effectstudies 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 onderzoeksalternatieven de bestaande verbinding (door bestaande woongebieden in Almere) te verplaatsen en daarnaast via één van de andere alternatieven de nieuwe verbinding te realiseren.

Scope en zoekruimte voor het uitplaatsen

Reële opties voor het uitplaatsen van de bestaande verbinding worden meegenomen in de integrale afweging naar een voorkeursalternatief. Bij het bepalen van wat reëel of kansrijk is zijn drie invalshoeken van belang:

- **nettechniek:** het doel van het project is het oplossen van het capaciteitsprobleem op het netwerk. Het verlengen van een verbinding of het ondergronds brengen leidt tot reductie van de capaciteit. Het uitplaatsen is alleen een reële optie als de nadelige effecten voor de capaciteit op het netwerk beperkt blijven, bijvoorbeeld door te kiezen voor een zo kort mogelijke route voor de uitplaatsing;
- **inpassing in de omgeving:** het doel van de uitplaatsing is om de huidige negatieve impact binnen bestaand stedelijk gebied van gemeente Almere weg te nemen. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om magneetvelden, ruimtebeslag en uitzicht. Het uitplaatsen is alleen kansrijk als dit mogelijk is naar een route waar de impact op de omgeving beperkter is dan de huidige impact;

- kostenefficiëncy: het uitplaatsen leidt tot maatschappelijke baten op de huidige locatie van de verbinding, maar brengt uiteraard ook kosten met zich mee. Daarnaast is er sprake van kapitaalvernietiging, gezien de recente opwaardering van de bestaande verbinding. Voor een reële uitplaatsing moeten kosten en baten met elkaar in verhouding zijn. Vanuit dit oogpunt is een lange 'omweg' of een tracé met zeer hoge kosten voor realisatie en beheer en onderhoud niet reëel.

1.2 Doel en leeswijzer van deze notitie

Deze notitie geeft een samenvatting van de resultaten van uitwerking van de onderzoeksalternatieven en effectenstudies MER en techniek, in relatie tot het uitplaatsen van de bestaande verbinding vanuit Almere. Het gaat hierbij met name om een beschouwing van mogelijkheden voor de uitplaatsing in relatie tot beschikbare ruimte en knelpunten die in diverse onderzoeken naar voren zijn gekomen en binnen de hiervoor geschetste kaders van nettechniek, inpassing en kosten.

Hoofdstuk 2 beschrijft mogelijkheden voor uitplaatsing op basis van resultaten van de uitwerking van de onderzoeksalternatieven. Hoofdstuk 3 geeft een globale beschouwing van effecten van het uitplaatsen.

Deze notitie dient als input voor de integrale effectenanalyse (IEA) en integrale afweging naar een voorkeursbesluit.

2. Analyse mogelijkheden voor uitplaatsen van de bestaande verbinding

Figuur 2.1 toont de uitwerking van de onderzoeksalternatieven naar corridors. Dit is de maximale ruimte waarbinnen onderzocht wordt wat mogelijkheden zijn voor en effecten van realisatie van een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding. Voor de bestaande 380 kV-verbinding door Almere zijn er in de basis drie mogelijkheden die onderzocht kunnen worden:

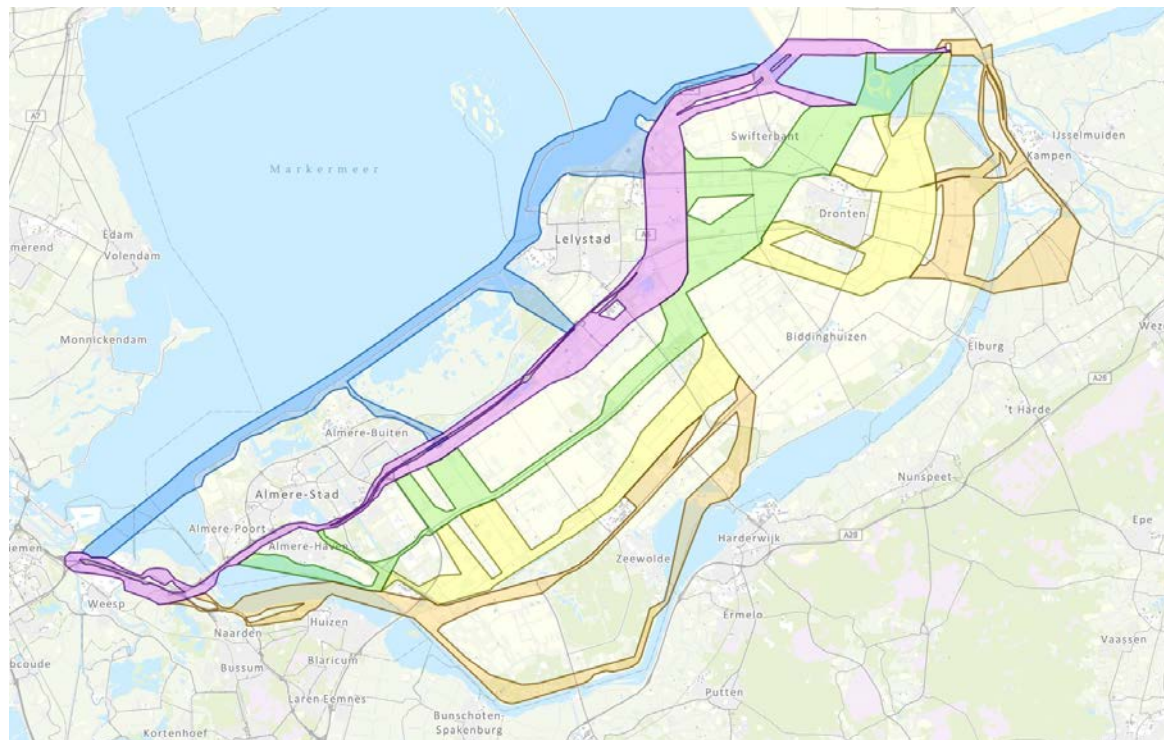
- 1 bundelen met de nieuwe verbinding binnen één van de onderzoeksalternatieven;
- 2 verplaatsen naar één van de corridors en realiseren van de nieuwe verbinding in één van de andere corridors;
- 3 gedeeltelijk ondergronds brengen.

Hierbij geldt dat we alleen kijken naar opties waarbij de lengte van de route tussen station Diemen en station Lelystad niet veel langer wordt. Een aanzienlijk langere verbinding vergroot het capaciteitsknelpunt, daar waar het doel extra capaciteit is, en is waarschijnlijk vanuit nettechniek niet haalbaar. Uiteindelijk zullen nettechnische berekeningen moeten uitwijzen of en welke verlenging van de bestaande verbinding mogelijk is. Daarnaast geldt ook hoe meer extra lengte, hoe meer impact daar waar de verbinding naar toe verplaatst en hoe hoger de kosten.

De huidige verbinding door Almere heeft een lengte van 12,5 kilometer. Bij uitplaatsen naar de paarse corridor krijgt de verbinding rond Almere een lengte van orde grootte 14 kilometer. Uitplaatsen naar groen betekent een lus met lengte orde grootte 20 kilometer en naar geel orde grootte 26 kilometer. Zonder rekenen is niet exact te bepalen wanneer een route te lang is, maar globaal geldt dat een meer dan twee keer zo lange verbinding geen reële optie is vanuit (maatschappelijke) kosten bezien en waarschijnlijk ook niet vanuit nettechniek (uiteindelijke nettechnische berekeningen, in combinatie met het te kiezen tracé voor de nieuwe verbinding, zullen dit moeten uitwijzen). Dit betekent dat verplaatsen naar de gele of oranje corridor geen reële optie is; deze routes zijn te lang.

Voor alternatief blauw geldt dat deze optie vanuit inpassing niet kansrijk is, doordat een verbinding door Almere Poort en Almere Pampus, of langs de kustlijn van deze stadsdelen, nodig is om naar de blauwe corridor te komen. Dit leidt tot zeer grote impact. Daarnaast is een uitplaatsing naar de blauwe corridor vanuit kostentechnisch oogpunt niet reëel. De paarse en groene corridor resteren in de beschouwing. Daarbij dient aangetekend te worden dat ook het verplaatsen naar de groene corridor leidt tot een bijna twee keer zo lange route rond Almere. Dit is nettechnisch waarschijnlijk niet reëel, maar wordt voor de volledigheid in dit hoofdstuk wel beschouwd.

Deze notitie beschouwt in het vervolg alleen de inpassing van de verplaatsing van de bestaande verbinding. De nettechnische consequenties moeten op een later moment voor eventuele kansrijke opties nog worden beschouwd. Na de afbeelding volgt een verdere beschouwing op de mogelijkheden voor de drie opties.



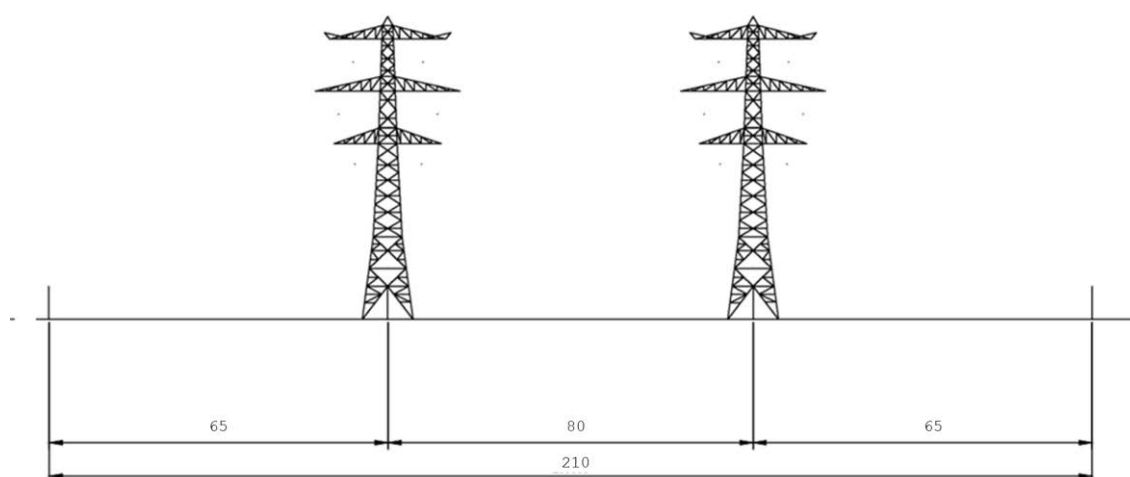
Figuur 2.1 Alle corridors, die de alternatieve routes vormen voor de nieuwe 380 kV-verbinding tussen de hoogspanningsstations Diemen, Lelystad en Ens

1. Bundelen van een nieuwe en uitgeplaatste verbinding in één corridor

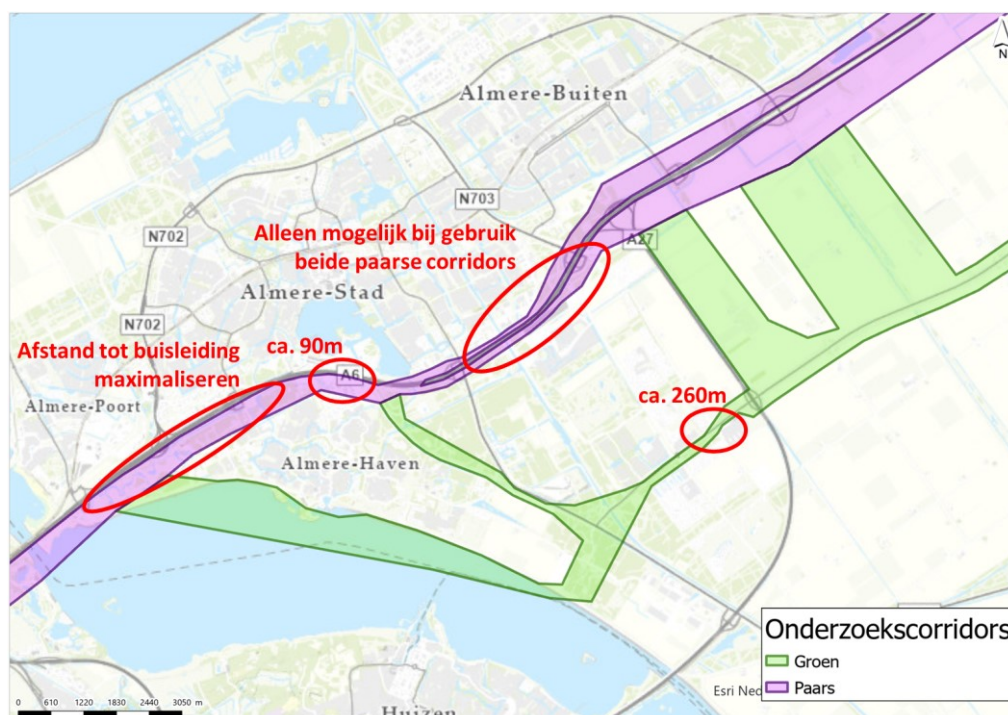
In het geval wordt gekozen voor het bundelen van twee 380 kV-verbindingen binnen één corridor dan vraagt dat veel fysieke ruimte. De verbindingen hebben ieder hun eigen masten nodig en mastenrijen moeten minimaal op valafstand van elkaar staan (voor dit project gaan we uit van minimaal indicatief 80 meter vanuit het hart van beide verbindingen voor een standaard Moldaumast (zie beoordeling Techniek, H3.3.2 voor uitgebreidere toelichting)), zodat bij het falen van de ene verbinding (door omvallen van een mast) de andere verbinding niet geraakt kan worden. Daarnaast is er een minimale ruimte rond de verbinding noodzakelijk in verband met de aanwezige magneetveldzone (circa 65 meter vanuit het hart van de verbinding voor een standaard Moldaumast). Dit betekent dat voor twee verbindingen naast elkaar minimaal een vrije ruimte van circa 210 meter benodigd is (zie figuur 2.2).

Bij de uitwerking van de onderzoeksalternatieven naar corridors zijn diverse knelpunten naar voren gekomen (zie voor nadere toelichting de effectbeoordeling techniek onderliggende aan de IEA). Op meerdere locaties is de beschikbare fysieke ruimte zeer beperkt, waardoor het inpassen van één verbinding binnen een corridor al ingewikkeld is. Voor alle varianten van onderzoeksalternatieven paars en groen geldt, dat er locaties zijn in het gebied rond Almere, waar het inpassen van twee verbindingen parallel niet haalbaar is. Voorbeelden zijn de paarse corridor ter hoogte van Almere Hortus (slechts ca. 90 m beschikbaar), de paarse corridor langs de A6 tussen Almere Poort, Gooisekant en Almere Haven (de afstand tot de aanwezige buisleiding moet hier gemaximaliseerd worden, een tweede verbinding

maakt dit onmogelijk) en de paarse corridor tussen bedrijventerreinen Sallandse- en Twentsekant (alleen mogelijk als beide (complexe) corridors worden gebruikt) (zie figuur 2.3). Het smalste punt in alternatief groen (265 meter) biedt in theorie wel voldoende ruimte, echter dit is de corridor door Vogelhorst, waartegen gemeente Almere in de zienswijzen op de twee concept Notities Reikwijdte en Detailniveau bezwaren heeft ingebracht. Voor deze corridor is er geen politiek-bestuurlijk draagvlak vanuit Almere. Het uitplaatsen naar deze corridor levert mogelijk op de locatie van de huidige verbinding voordelen, maar verschuift de nadelen naar een ander deel van de stad.



Figuur 2.2 Minimaal ruimtebeslag (indicatieve maten in meters) van twee parallel uitgevoerde bovengrondse 380 kV-verbindingen



Figuur 2.3 Knelpunten bij het inpassen van twee parallelle verbindingen

De mogelijkheid die in theorie overblijft, is een dubbele verbinding via de groene corridor over het water aan de zuidkant langs Almere-Haven en vervolgens via Vogelhorst. Hierbij is haalbaarheid van het deel over water onzeker, is deze omweg vanuit nettechniek waarschijnlijk niet acceptabel en is een dubbele verbinding door Vogelhorst vanuit de omgeving en politiek-bestuurlijk vanuit Almere zeer ongewenst.

De conclusie is dat er geen acceptabele mogelijkheid lijkt te zijn om een uitgeplaatste bestaande verbinding en een nieuwe 380 kV-verbinding in één corridor te realiseren.

2. Inzet van twee aparte corridors voor uitplaatsen bestaande verbinding en realiseren nieuwe

In deze optie wordt de bestaande verbinding uitgeplaatst naar één van de onderzoeksalternatieven (corridors) voor de nieuwe verbinding. Dit betekent dat voor de nieuwe verbinding dan automatisch gekozen moet worden voor een ander onderzoeksalternatief (corridor). Op basis van de extra lengte, complexe inpassing en hoge kosten is al eerder geconcludeerd dat de blauwe, gele en oranje corridor geen optie zijn hiervoor. Voor de groene corridor geldt dat het uitplaatsen het verschuiven van het probleem is (van bestaande bebouwde omgeving, naar nieuwe bebouwde omgeving). Dit is vanuit maatschappelijke kosten bezien geen logische keuze. Daarnaast is er ook geen politiek-bestuurlijk en/of omgevingsdraagvlak voor een uitplaatsing naar de groene corridor. Daarom vervalt deze optie in de beschouwing voor uitplaatsing.

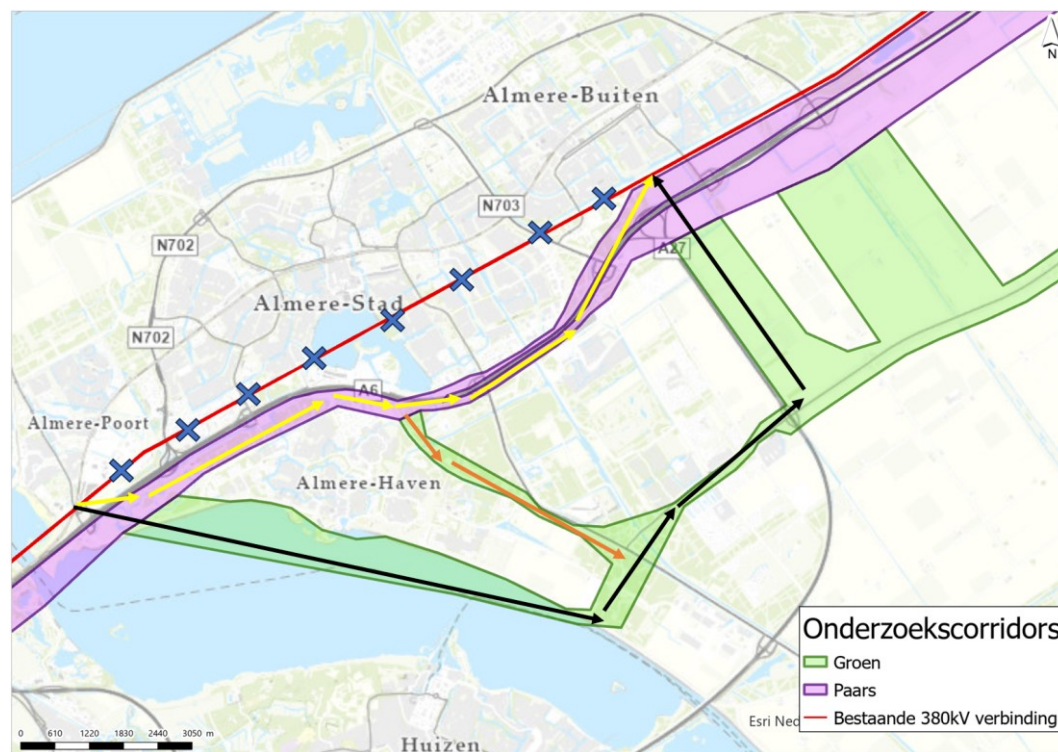
De enige resterende reële optie om vanuit dit perspectief te onderzoeken betreft het uitplaatsen van de bestaande verbinding naar de paarse corridor. Binnen deze optie kunnen twee varianten worden overwogen:

- 1 het uitplaatsen van de volledige 16 kilometer door stedelijk Almere (zie figuur 2.4, vanaf mast 39, en figuur 2.5): dit betekent dat de bestaande verbinding ter hoogte van (ongeveer) knooppunt Gooimeer (Almere - Poort) afbuigt naar onderzoeksalternatief paars of groen en weer terugkomt bij aansluiting Almere Oostvaarders (N702). Hierbij kan bij keuze voor uitplaatsen naar paars het punt van uitplaatsen zo worden gekozen dat bij de keuze voor de nieuwe verbinding de onderzoeksalternatieven groen, geel en oranje niet onmogelijk worden gemaakt;
- 2 het uitplaatsen van een korter deel van de bestaande verbinding vanaf ongeveer het Weerwater (afbuigen ten zuidwesten daarvan) tot aan de Tussenring (N703). Het gaat dan om een traject van ongeveer 5 - 6 kilometer (zie figuur 2.4 vanaf mast 52, en figuur 2.6).

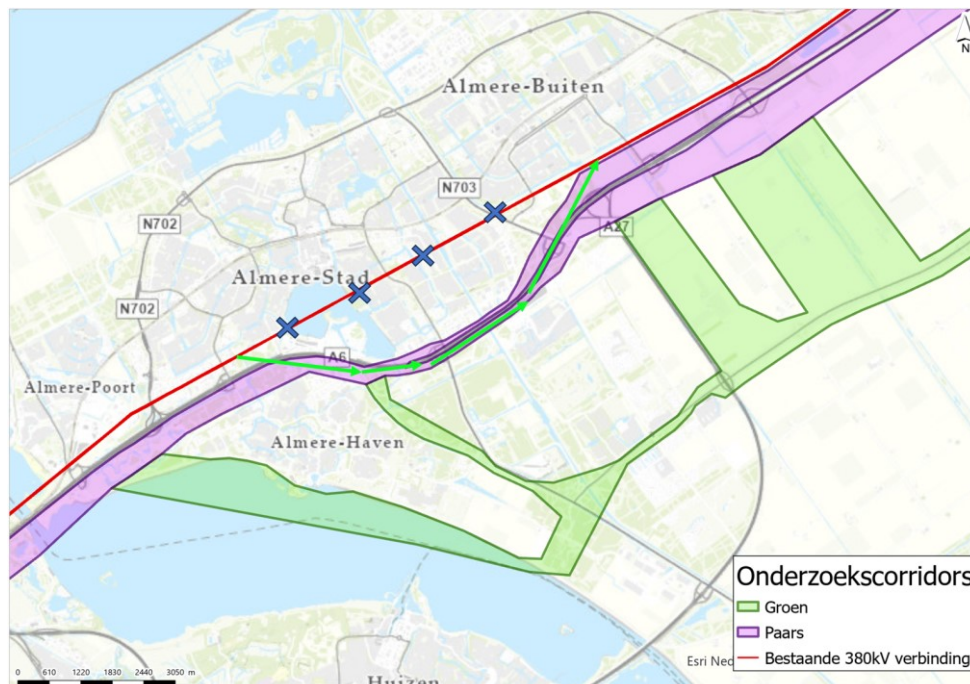
Theoretisch kan ook worden gekeken naar uitplaatsen naar de groene corridor. Dit is echter waarschijnlijk vanuit nettechniek geen reële optie en gemeente Almere heeft al bezwaar gemaakt tegen deze corridor, waarmee dit ook geen gewenste uitplaatsing is. Deze optie beschouwen we in het vervolg van deze notitie daarom niet. In figuur 2.5 is de optie nog wel aangegeven.



Figuur 2.4 Bestaande verbinding, inclusief mastnummers, door gemeente Almere



Figuur 2.5 Varianten voor het uitplaatsen van de bestaande verbinding over 16 km in het stedelijk gebied van Almere



Figuur 2.6 Variant voor het uitplaatsen van de bestaande verbinding over 5 - 6 kilometer in het stedelijk gebied van Almere

3. Ondergronds brengen van de bestaande verbinding

Voor het 380 kV-netwerk geldt het uitgangspunt 'bovengronds, tenzij'. Een ondergrondse verbinding is alleen toegestaan als er geen bovengrondse alternatieven mogelijk zijn. Binnen deze beleidslijn is het ondergronds brengen van een bestaande, goed functionerende verbinding in principe niet mogelijk. De beleidslijn is strikt, omdat het deels ondergronds brengen de transportcapaciteit van het net reduceert, terwijl TenneT juist voor de opgave staat om capaciteit op het net toe te voegen. Daarnaast leidt een ondergrondse verbinding tot risico's voor beheer, onderhoud en leveringszekerheid en - betrouwbaarheid en is deze alleen te realiseren door eerst de bestaande verbinding te verplaatsen. Ook betekent het ondergronds brengen van de bestaande verbinding, dat er in de nieuwe verbinding geen mogelijkheid meer is voor eventuele ondergrondse delen. Voor kortere afstanden zijn, in uitzonderlijke situaties, mogelijkheden om ondergronds te gaan.

Voor de bestaande verbinding door Almere gaat het om een lange afstand van idealiter 16 kilometer, of een aanzienlijk deel daarvan. Deze totale lengte ondergronds brengen is technisch onmogelijk en vergt ook bovengronds veel ruimte (brede strook). Ook is dit nettechnisch zeer onwenselijk. Gezien de doelstelling om capaciteit op het net te vergroten en het belang van leveringszekerheid is ook het over kortere afstand ondergronds brengen geen reële mogelijkheid. Het ondergronds brengen vraagt om veel fysieke ruimte voor opstijppunten en aanzienlijke ruimte ondergronds (zie ook alternativedocument). Deze ruimte is niet beschikbaar door de bebouwing rond de bestaande verbinding en kabels en leidingen ondergronds.

De conclusie is dat het ondergronds brengen (verkabelen) van de bestaande verbinding geen reëel te overwegen alternatief is.

Conclusie

Op basis van de analyse in dit hoofdstuk is de conclusie dat uitplaatsen naar geel en oranje afvalt vanwege de extra lengte (nettechniek), blauw vanwege zeer hoge kosten en groen vanwege een combinatie van maatschappelijke kosten en het ontbreken van draagvlak. Technisch gezien is alleen het uitplaatsen naar de paarse corridor een optie. Hoofdstuk 3 geeft een beschouwing van effecten wanneer voor deze uitplaatsing wordt gekozen. Daarbij moet worden vermeld dat gemeente Almere voor de paarse corridor (net als voor de groene), voor zover lopend over het grondgebied van de gemeente, bezwaren heeft ingebracht in de ingediende zienswijzen op de twee concept Notities Reikwijdte en Detailniveau. De conclusie is dan ook dat er op voorhand geen uitplaatsing mogelijk is naar een door de gemeente gewenste corridor. Uiteindelijke nettechnische berekeningen, in combinatie met het te kiezen tracé voor de nieuwe verbinding, zullen moeten uitwijzen of de gehanteerde uitgangspunten over de extra lengte van de uit te plaatsen verbinding juist waren.

3. Effecten uitplaatsen bestaande verbinding

3.1 Effecten op milieu en omgeving

Beide varianten omvatten een plaatselijke verwijdering van de 380 kV-hoogspanningsverbinding door bebouwd gebied van Almere-Stad. In variant 1 is deze afstand groter (16 kilometer) dan in variant 2 (5 à 6 kilometer). Bekend is dat zich in de huidige situatie woningen binnen de magneetveldzone bevinden van de huidige hoogspanningsverbinding door Almere. Een uitplaatsing van de verbinding zorgt ervoor dat er plaatselijk een vermindering is van het aantal gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone. Daarnaast gelden er in de huidige situatie beperkingen voor het gebruik van de gronden onder en direct naast de hoogspanningsverbinding. Zo mogen er bijvoorbeeld geen bomen staan onder de verbinding. Uitplaatsing van de verbinding zorgt ervoor dat er fysieke ruimte beschikbaar komt voor ander gebruik. In variant 1 is dit vrijkomend ruimtebeslag groter dan in variant 2.

De uitplaatsing van de hoogspanningsverbinding door Almere Stad, betekent dat op een andere locatie een hoogspanningsverbinding gerealiseerd moet worden. Beide varianten maken gebruik van de onderzochte routes van onderzoeksalternatief paars. Alle milieueffecten van dit onderzoeksalternatief zijn onderzocht en beschreven in de deelrapporten van het plan-MER. Onderzoeksalternatief paars bundelt in Almere met de A6, waarbij het onderzoeksalternatief een rand van de ontwikkellocatie Hortus (voorheen Floriade-terrein) en een rand van de ontwikkellocatie Oosterwold doorkruist. Het onderzoeksalternatief heeft in dit gebied geen overlap van de indicatieve magneetveldzone met bestaande woningen. De locaties van toekomstige woningen staan nog niet overal vast in de ontwikkellocaties Hortus en Oosterwold, daarom is daar nu geen overlap met toekomstige woningen bekend. Onderzoeksalternatief paars overlapt deels met de randen van bestaande of nieuwe bedrijventerreinen. Dit hoeft voor de bedrijven geen fysieke beperking op te leveren, een hoogspanningsverbinding kan over een bedrijventerrein heen lopen, mits er voldoende ruimte beschikbaar is om mastvoeten in te passen. Het kan wel bepaalde beperkingen opleveren voor de bedrijven (zoals een bouwhoogtebeperking of gebruik van bepaalde risicobronnen).

Op andere milieuthema's zijn ook plaatselijk effecten te verwachten van onderzoeksalternatief paars in dit gebied, zoals effecten op water, bodem, natuur, cultuurhistorie en archeologie. Dit zijn veelal beperkte negatieve effecten die deels ook te mitigeren zijn. Dit is terug te lezen in de diverse deelrapporten van het plan-MER.

Een eventuele verplaatsing heeft geen effect op de te onderzoeken onderzoekslocaties van het nieuwe hoogspanningsstation Almere-Zeewolde. Dit geldt voor beide varianten.

3.2 Risico's en aandachtspunten techniek

Het uitplaatsen van de bestaande verbinding brengt een aantal risico's en aandachtspunten met zich mee. De technische impact van het uitplaatsen over een bepaalde lengte reikt verder dan alleen het stuk dat wordt uitgeplaatst. Door het uitplaatsen van de bestaande verbinding neemt de lengte van deze verbinding toe. Dit heeft waarschijnlijk gevolgen voor de capaciteit van de verbinding. Om te zorgen dat deze onbalans op de bestaande en nieuwe verbinding goed wordt opgevangen in het hoogspanningsnet, zijn mogelijk extra aanpassingen nodig op de stations Diemen en Lelystad.

Ook de impact op de bestaande verbinding reikt verder dan het uit te plaatsen deel. Een hoogspanningsverbinding kan niet bij iedere willekeurige mast worden uitgeplaatst. Dit dient plaats te vinden bij een hoekmast. Als hiervoor een nieuwe hoekmast wordt gerealiseerd kunnen aanpassingen nodig zijn tot de eerste hoekmast voor dit punt.

Daarnaast gelden de risico's die in de effectenstudie techniek (onderliggend aan de integrale effectanalyse) geïdentificeerd zijn voor een nieuwe verbinding ook voor het uitplaatsen van een bestaande verbinding.

3.3 Kosten

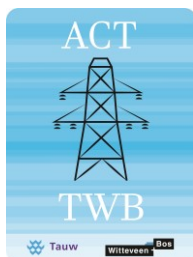
Op dit moment is er geen kostenraming beschikbaar voor het eventueel uitplaatsen van de bestaande verbinding door Almere. Op een later moment kan op basis van kentallen een indicatie worden gegeven, indien een uitplaatsing onderdeel is van een voorstel voor het voorkeursalternatief. Hierbij zijn niet alleen realisatiekosten van belang, maar ook congestiemanagement. Daarnaast is van belang om hierbij kapitaalvernietiging mee te wegen. Afgelopen jaren is geïnvesteerd in de opwaardering van de bestaande verbinding. Bij een eventuele uitplaatsing wordt deze investering teniet gedaan.

3.4 Risico's en aandachtspunten tijdelijke situatie

Naast de hiervoor beschreven effecten, risico's en aandachtspunten is het van belang te kijken naar de tijdelijke situatie. Om het uitplaatsen mogelijk te maken, moet eerst de nieuwe 380 kV-verbinding worden gerealiseerd en inbedrijf genomen én zal de verplaatste verbinding zo ver mogelijk worden voorbereid. Op het moment dat de daadwerkelijke 'omhangings' plaats vindt is de bestaande verbinding tijdelijk buiten gebruik.

De doelstelling van het project is om de transportcapaciteit van de verbinding tussen de stations Diemen, Lelystad en Ens te vergroten door het toevoegen van een extra verbinding. Door het toevoegen van het uitplaatsen van de bestaande verbinding aan de scope van het project wordt deze doelstelling later gehaald.

Bijlage III Notitie Interactie Diemen-Ens Lelylijn



NOTITIE

Onderwerp	Interactie Diemen-Ens - Lelylijn
Project	380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen-Ens
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Projectcode	134304
Status	Eindconcept
Datum	21 juni 2024
Referentie	134304-2.1/24-009.116
Meridian nummer	002.902.20 1356556
Auteur(s)	Projectteam 380 kV Diemen - Ens
Classificatie	C1 - Public Information

Dit document is geautoriseerd en intern aantoonbaar vrijgegeven conform het kwaliteitsmanagementsysteem van ACT TWB.

Bijlage(n)	-
Aan	TenneT TSO B.V.
Kopie	-

1 DOEL NOTITIE

Onderstaande notitie is opgesteld om uit te werken hoe we in het project nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen-Ens willen beargumenteren dat we de mogelijkheden voor een toekomstige Lelylijn niet zodanig beperken dat deze niet gerealiseerd kan worden. In hoofdstuk 2 wordt een korte toelichting op de opgave voor de nieuwe 380kV verbinding gegeven, hoofdstuk 3 licht de uitgangspunten van deze notitie toe en hoofdstuk 4 gaat nader in op de ruimtelijke implicaties hiervan voor een eventuele Lelylijn. Hier wordt zowel gekeken naar de tracéalternatieven als de stationslocaties. In hoofdstuk 5 worden de conclusies samengevat.

Als onderbouwing van deze notitie verwijzen we naar de notitie 'QuickScan Lelylijn en 380 kV' (verder: QuickScan Lelylijn) die door Movares is opgesteld voor het project nieuwe 380 kV-verbinding Vierverlaten-Ens.

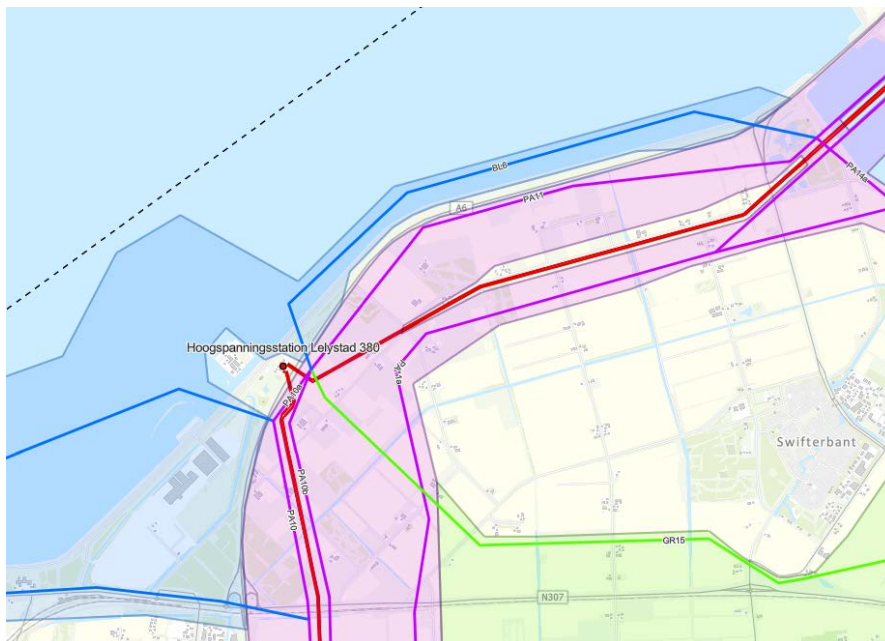
2 OPGAVE NIEUWE 380KV VERBINDING DIEMEN, LELYSTAD EN ENS

De nieuwe 380kV verbinding en de Lelylijn dienen ingepast te worden in een omgeving waar reeds een bestaande 380kV verbinding tussen Diemen, Lelystad en Ens, en een 380kV/150kV-hoogspanningsstation met aansluitingen op het 380kV-net en het 150kV-net aanwezig zijn.

De nieuwe 380kV-verbinding kent tussen het hoogspanningsstation Lelystad en het hoogspanningsstation Ens een aantal onderzoeksalternatieven. De voor deze studie relevante onderzoeksalternatieven zijn aangegeven met een kleur. Het blauwe alternatief loopt vanaf hoogspanningsstation Lelystad langs de kust over het IJsselmeer naar het Ketelmeer en van daaruit naar station Ens, het paarse alternatief loopt vanaf station Lelystad langs de A6 en de bestaande 380kV-verbinding richting Ketelbrug naar station Ens, en het groene alternatief loopt vanaf station Lelystad meer zuidelijk over land richting IJsselooig in het Ketelmeer naar station Ens.

In afbeelding 2.1 is de huidige 380kV met een rode lijn weergegeven en de onderzoeksruimte voor de nieuwe 380kV verbinding met een blauwe, paarse, of groene corridor. Voor het 380kV-station Lelystad zijn naast de bestaande locatie nog 4 andere onderzoekslocaties in beeld. Binnen de corridors zijn met blauwe, paarse, dan wel groene lijnen de te onderzoeken tracés aangegeven. Voor de beschouwing van de interactie tussen de nieuwe 380kV-verbinding en de mogelijke komst van de Lelylijn is het paarse onderzoeksalternatief relevant en 3 onderzoekslocaties van het 380kV-station: de bestaande locatie, locatie A6 Noord, direct aan de overzijde van de A6 en de onderzoekslocatie A6 midden nabij de kruising van het bestaande spoor en de bestaande 380kV-verbinding.

Afbeelding 2.1 Bestaande situatie en onderzoeks tracédelen nieuwe 380kV verbinding

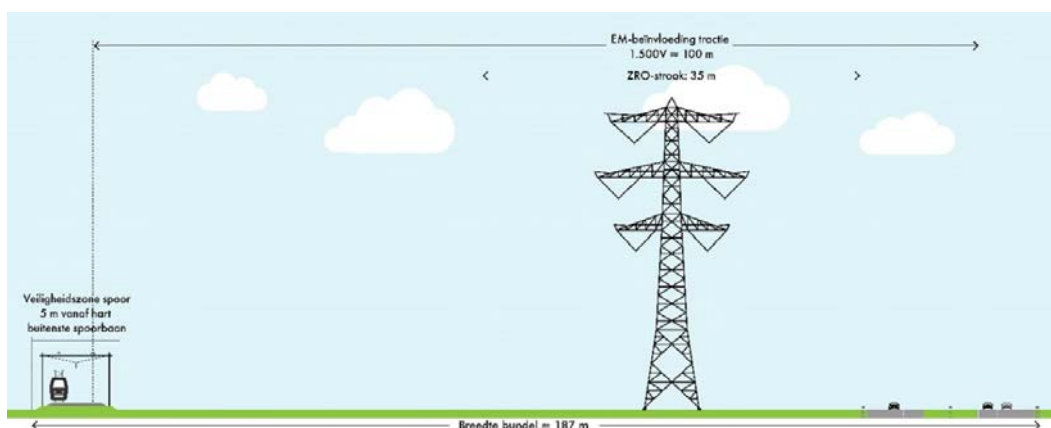


3 UITGANGSPUNTEN

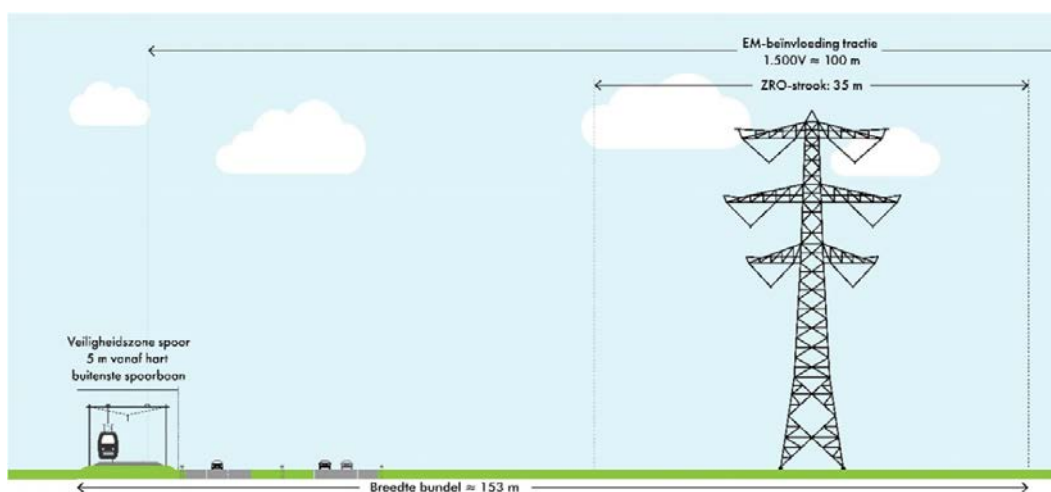
In de QuickScan Lelylijn zijn meerdere profielen uitgewerkt van de minimale breedte voor een combinatie van de Lelylijn met een 380 kV-verbinding. De minimale breedte is afhankelijk van het gekozen tractie-energiesysteem. Er is voor de Lelylijn nog geen keuze gemaakt voor een tractie-energiesysteem. ProRail geeft aan dat het realistisch is om uit te gaan van het huidige 1500 Vdc tractie-energiesysteem. In deze notitie wordt in lijn met deze aanwijzing van ProRail uitgegaan van de worst-casevariant die in de QuickScan Lelylijn is uitgewerkt 1500 VDC (gelijkstroom). Hierbij gelden twee relevante afstanden tussen de 380kV-verbinding en de Lelylijn: bij een afstand groter dan 700 meter wordt ervan uitgegaan dat er geen interferentie is en dit niet verder onderzocht hoeft te worden. Tussen 700 en 100 meter is er mogelijk interferentie en zal aangetoond moeten worden of er aanvullende maatregelen nodig zijn. In de QuickScan is ingeschat dat bij een afstand tussen 700 en 100 meter deze maatregelen nog proportioneel zijn. Onder de 100 meter zijn in ieder geval aanvullende maatregelen noodzakelijk of is de situatie zelfs geheel niet acceptabel.

Afbeeldingen 3.1, 3.2 en 3.3 geven de minimale profielen weer voor de combinatie van een 380 kV-verbinding, een snelweg (A6) en de Lelylijn.

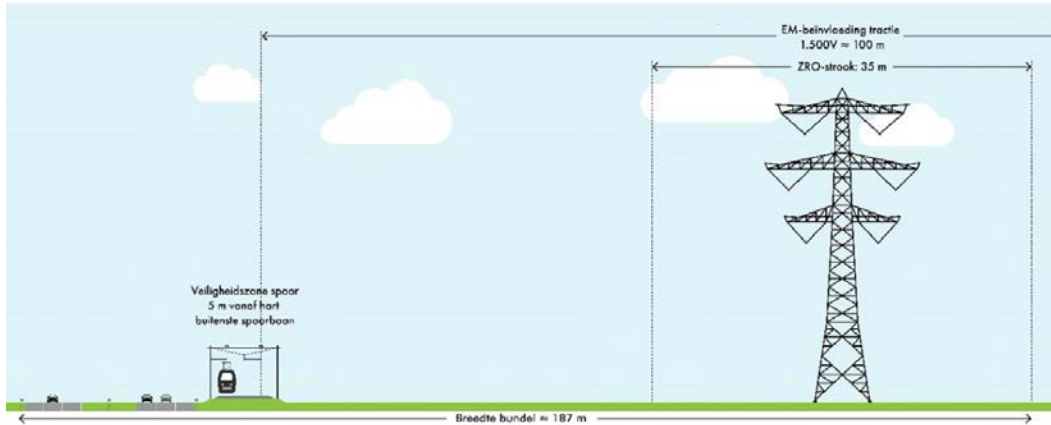
Afbeelding 3.1 Minimaal profiel bundeling met Lelylijn; hoogspanningsmast in het midden



Afbeelding 3.2 Minimaal profiel bundeling met Lelylijn; rijksweg in het midden



Afbeelding 3.3 Minimaal profiel bundeling met Lelylijn; Lelylijn in het midden



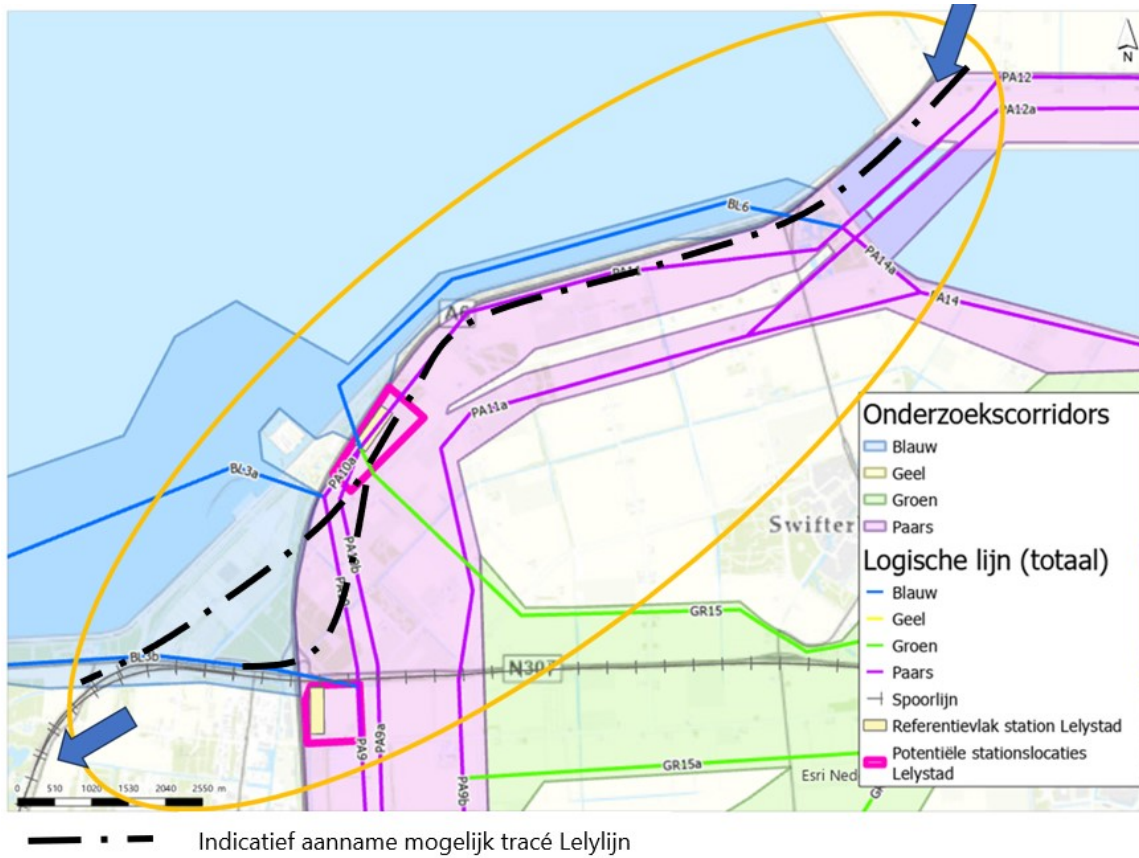
Het uitgangspunt voor deze beschouwing is dat de route van de Lelylijn vanaf de Ketelbrug richting Lelystad loopt, zie afbeelding 3.4 voor de aangenomen indicatieve route van de Lelylijn langs de A6 richting Lelystad. Er zijn geen verdere gegevens over de route bekend.

Tevens is het uitgangspunt dat het voorkeursbesluit van de nieuwe 380kV-verbinding al wordt genomen, voordat een definitieve route van de Lelylijn bekend is.

Dit betekent dat een mogelijke route van de Lelylijn mogelijk interactie heeft met de volgende tracédelen en stations van de 380KV:

- blauw: BL3a, BL3b, BL6 (minder relevant omdat deze zich op het water bevinden);
- paars: PA9, PA9a, PA9b, PA10, PA10a, PA10b, PA11, PA11a, PA12, PA12a, PA14, PA14a;
- groen: GR15;
- stations: Lelystad A6 noord, Lelystad A6 midden.

Afbeelding 3.4 Mogelijke interactie Lelylijn met tracédelen en locatiealternatieven



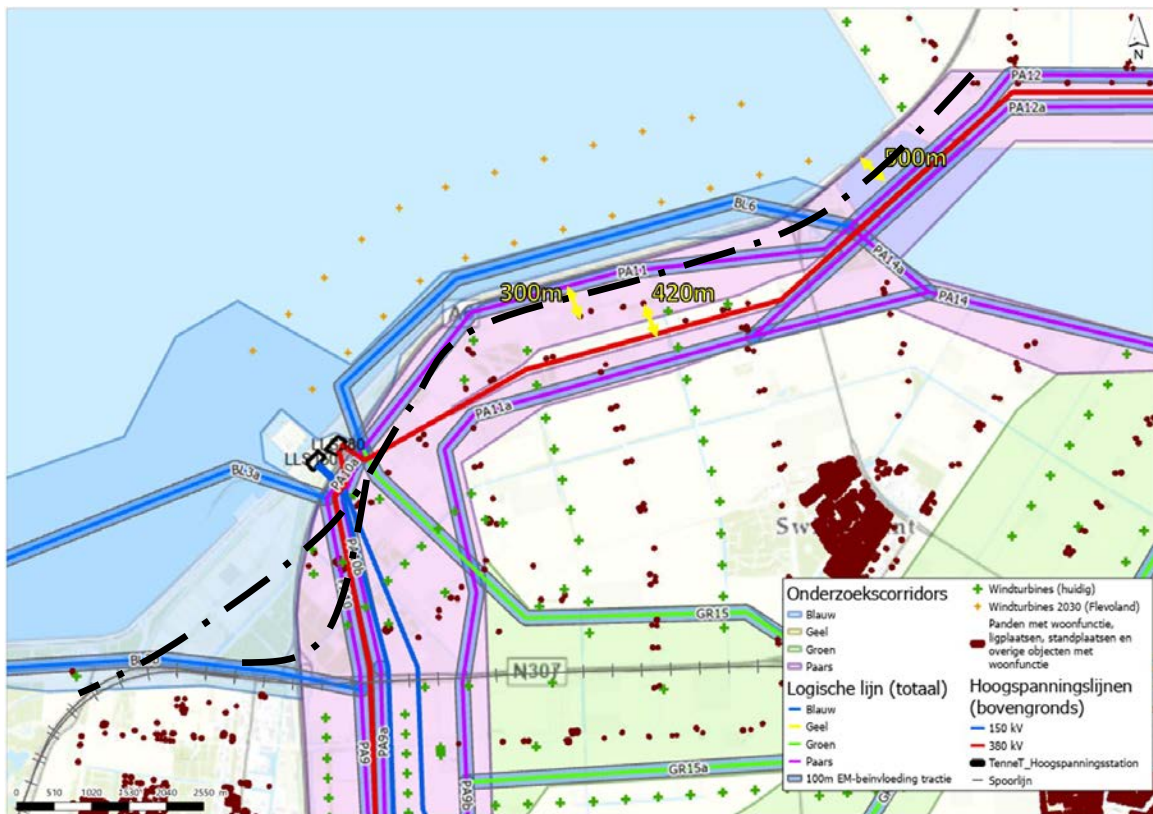
In deze notitie wordt met name de parallelligging van Lelylijn met de hoogspanningsverbinding beschouwd. Een kruising van de Lelylijn met de nieuwe hoogspanningsverbinding wordt als niet onmogelijk beschouwd. Dit is echter wel een complexe, kostbare en langdurige operatie, waarbij hogere masten moeten worden geplaatst en mogelijk een tijdelijke hoogspanningsverbinding moet worden aangelegd.

4 RUIMTELIJKE BESCHOUWING

4.1 Tracés

Afbeelding 4.1 laat zien welke ruimtelijke beperkingen de in H2 benoemde tracédelen vormen voor een eventueel tracé voor de Lelylijn. Op de afbeelding is een aantal beperkende ruimtelijke belemmeringen weergegeven. Daarnaast zijn de relevante tracédelen weergegeven met een zone van 100 meter aan weerszijden om de zone weer te geven waar onaanvaardbare interactie kan optreden tussen de Lelylijn en de tracédelen.

Afbeelding 4.1 Ruimtelijke belemmeringen (waaronder mogelijke tracédelen) voor de Lelylijn



In ruimtelijk opzicht is de grootste potentiële belemmering voor de Lelylijn waar de tracédelen en de Lelylijn in parallel lopen en dus over langere afstand potentieel onvoldoende ruimte is voor één van beiden of dat de beide projecten met elkaar interfereren. Aangezien een eventueel tracé voor de Lelylijn altijd de bestaande 380 kV-verbindingen Diemen-Lelystad en Lelystad-Ens en de bestaande 150kV-verbindingen moet kruisen, is aangenomen dat additionele kruisingen met de nieuwe 380 kV-verbinding een tracé voor de Lelylijn wel complexer, maar niet onmogelijk maken. Wel wordt, zoals eerder aangeven, het risicoprofiel voor de Lelylijn hoger.

Parallelligging

Met name de tracédelen PA10a, PA11, PA12, PA11a en BL3b lopen voor langere afstanden in dezelfde richting als de Lelylijn en op verschillende locaties liggen ze binnen de cruciale 100 meter grens.

Voor de tracédelen PA11 en PA12 geldt dat, behoudens *direct* langs de A6, overal voldoende ruimte overblijft om een eventuele Lelylijn te realiseren. Daarnaast kan ook gekeken worden naar het verder optimaliseren van tracédeel PA11 (ligging helemaal aan de zuidkant van de corridor) om een tracé van de

Lelylijn *direct* langs de A6 mogelijk te maken. Ook kan voor de Lelylijn een tracé langs de bundeling van de A6 en de 380kV-verbinding worden gekozen. Zodoende zijn er meerdere mogelijke inpassingen voor zowel de nieuwe 380kV verbinding als de Lelylijn *direct* naast de A6 of op enige afstand van A6.

Tracédeel PA11a doorkruist twee rijen windturbines en boerderijen. Ook een eventuele Lelylijn ten zuiden van de bestaande 380 kV-verbinding zal deze rijen moeten doorkruisen. Er zijn voldoende mogelijkheden verder naar het zuiden om deze rijen te kunnen doorkruisen.

Voor tracédeel PA10a geldt dat er onvoldoende ruimte overblijft voor de Lelylijn tussen de bestaande verbinding en de A6. Tracédeel PA10a kruist hier de bestaande verbinding. Er kan worden gekeken naar een optimalisatie van dit tracédeel waardoor de kruising verder naar het zuidoosten plaatsvindt. Ook zonder tracédeel PA10a is de ruimte tussen de bestaande verbinding en de A6 beperkt (circa 120 meter).

Tracédeel BL3b ligt parallel aan de N307 en het spoor. Het is nog niet bekend of voor de Lelylijn op deze locatie gebruik kan worden gemaakt van de huidige sporen of dat een derde spoor nodig is. Het huidige spoor ligt ten zuiden van de N307 terwijl het tracédeel ten noorden van de N307 ligt. Er is aangenomen dat een derde spoor in eerste instantie ten zuiden van het huidige spoor komt. Tracédeel BL3b vormt hier geen belemmering voor. Indien er gezocht wordt naar een spoor ten noorden van de N307 is er voldoende ruimte om tracédeel BL3b te optimaliseren door het verder naar het noorden te verschuiven.

4.2 Stations

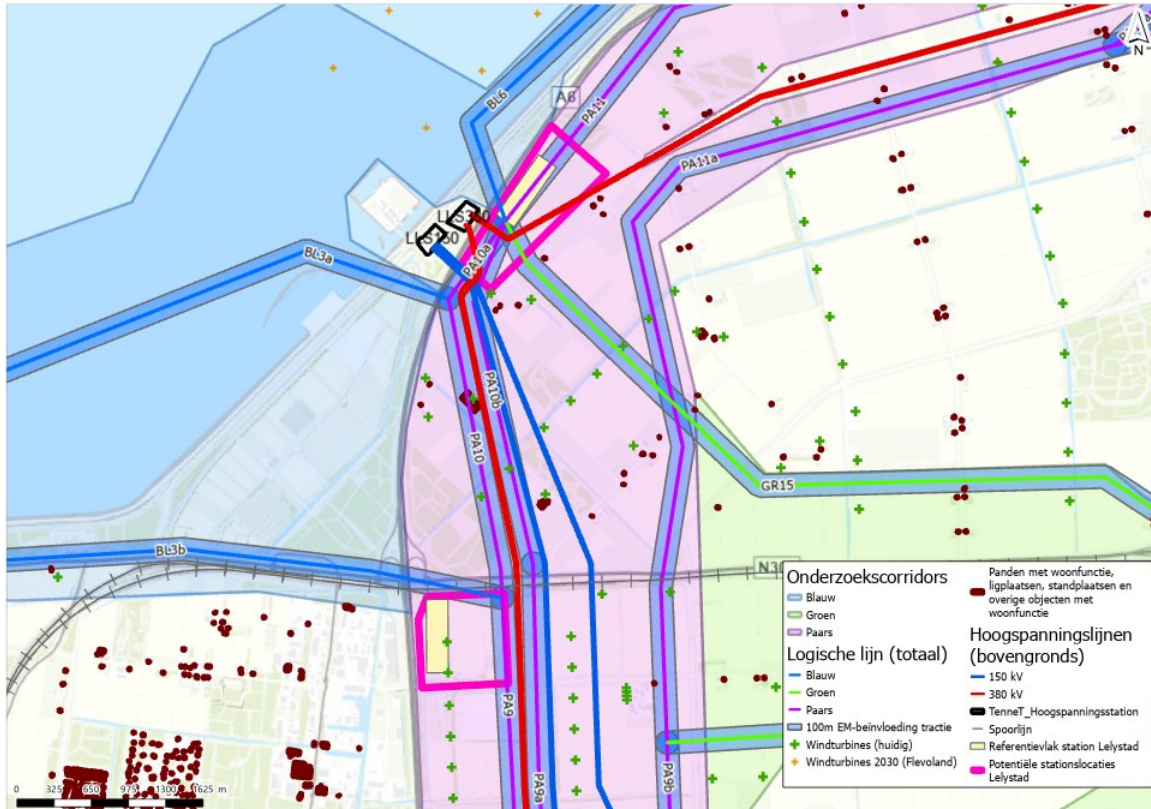
Locatiealternatief Lelystad A6 midden

De potentiële interactie van de Lelylijn met een eventueel station Lelystad A6 midden lijkt beperkt (zie afbeelding 3.4 en afbeelding 4.2). Indien er ruimte nodig is voor een derde spoor ten zuiden van het huidige spoor dan conflicteert dat met het referentievlak voor Lelystad A6 midden. Deze zou wat verder naar het zuiden verschoven kunnen worden.

Locatiealternatief Lelystad A6 noord

De potentiële interactie van de Lelylijn met een eventueel station Lelystad A6 noord is groter. Hoewel er voldoende ruimte is voor de Lelylijn ten zuidoosten van het station, beperkt deze stationslocatie de mogelijkheden voor een eventueel tracé van de Lelylijn strak langs de A6. De schuifmogelijkheden voor het referentievlak verder naar het zuidoosten zijn beperkt door de woningen ten zuidoosten van dit locatiealternatief. Daarnaast blijft bij het verschuiven van het referentievlak ruimte nodig tussen het referentievlak en het huidige station LLS380 om masten neer te kunnen zetten om de connectie tussen het huidige en toekomstige station te kunnen maken. Met het huidige uitwerkingsniveau van de locatiealternatieven voor het nieuwe 380 kV-station Lelystad en een eventuele Lelylijn is momenteel niet met zekerheid te stellen of een tracé voor de Lelylijn langs de A6 op deze locatie wel of niet realistisch is. Ook in de huidige situatie zal deze locatie een uitdaging vormen door de bestaande 380kV en 150kV verbindingen die er al lopen.

Afbeelding 4.2 Ruimtelijke belemmeringen (waaronder mogelijke tracédelen en stationslocaties) voor de Lelylijn



5 CONCLUSIE

De huidige tracédelen PA11 en PA10a en locatiealternatief Lelystad A6 Noord maken een tracé voor de Lelylijn *direct* langs de A6 niet mogelijk, zoals weergegeven in afbeelding 3.3. Echter door deze tracédelen (van de 380kV) op te schuiven binnen de corridor kan er meer ruimte gecreëerd worden en maakt optimalisatie voor de Lelylijn conform afbeelding 3.3 wellicht mogelijk. Hierbij dient rekening te worden gehouden dat door het opschuiven van de hoogspanningsverbinding het effect op de omgeving wijzigt en dient te worden onderzocht (denk aan de nabijheid van de woningen). Ook de Lelylijn kan hier geprojecteerd worden naast een bundeling van A6 met de 380kV-verbinding. Een ander alternatief is het volgen van PA11A, dat indien de Lelylijn *direct* langs de A6 komt een beperkter raakvlak heeft met de Lelylijn. Kruisingen met de bestaande en mogelijk nieuwe 380kV verbinding, die aansluiten op hoogspanningsstation Lelystad blijven altijd aanwezig.

Een aandachtspunt voor tracédeel PA12 is de mogelijke samenkomst van kunstwerken. Denk hierbij aan de mastvoeten van de hoogspanningsverbinding en een eventuele tunnel voor de Lelylijn. Hier lijkt met een beschikbare ruimte van circa 500 meter voldoende mogelijkheid.

Er zijn verschillende risicoprofielen voor de Lelylijn, die afhankelijk is van het gekozen tracé.

Daarnaast kan het mogelijk (op voorhand) verschuiven van tracédelen PA11 en PA10a en stationslocatie Lelystad A6 leiden tot onlogische ruimtelijke inpassingen van de hoogspanningsverbinding, indien achteraf blijkt dat de Lelylijn niet op die locaties wordt gerealiseerd. Het op voorhand uitsluiten van een eventuele bundeling van Lelylijn en nieuwe 380kV-verbinding geeft dit ruimtelijk probleem niet.

Bijlage IV Notitie landsadvocaat redeneerlijn vergunbaarheid Natura 2000

PELS RIJCKEN

Landsadvocaat

Notitie

voor Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
van (kantoor landsadvocaat)
datum 16 mei 2024
inzake 380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen-Ens
zaaknr 11019905

1 Inleiding

TenneT TSO B.V. (hierna: TenneT) onderzoekt de mogelijkheden voor een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Diemen en Ens, met een tussenstation ter hoogte van Lelystad (hierna: hoogspanningsverbinding Diemen-Ens). In de verkenningsfase worden vijf onderzoeksalternatieven onderzocht. Aan het einde van de verkenningsfase vindt besluitvorming plaats door de minister van Economische Zaken en Klimaat en de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties over een voorkeursalternatief.

Om deze besluitvorming te ondersteunen, wordt een integrale effectanalyse (hierna: IEA) gemaakt. Onderdeel van de IEA is een quickscan op de vergunbaarheid van onderzoeksalternatieven in relatie tot natuurwetgeving (hierna: de Quickscan vergunbaarheid (doorkijk ADC-toets) of de Quickscan). De Quickscan is terug te vinden in hoofdstuk 8 van het deelrapport thema Natuur van de plan-MER. In de Quickscan analyseert adviescombinatie Tauw en Witteveen+Bos (hierna: ACT TWB) de risico's voor de vergunbaarheid van de verschillende tracés in het natuurspoor.

U heeft ons verzocht om in een notitie in te gaan op de ADC-toets, natuurinclusief ontwerp en de risico's voor de vergunbaarheid van de verschillende tracés. Aan de hand van uw verzoek hebben wij de volgende drie vragen geformuleerd:

1. Moet de ADC-toets worden doorlopen bij verlening van een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit voor de hoogspanningsverbinding Diemen-Ens?
2. Kan natuurinclusief ontwerp worden ingezet als mitigerende maatregel (om niet aan een ADC-toets toe te hoeven komen)?
3. Worden de risico's voor de vergunbaarheid in het natuurspoor in de Quickscan op een goede wijze in kaart gebracht?

2 Beantwoording van de vragen

2.1 Moet de ADC-toets worden doorlopen bij verlening van een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit voor de hoogspanningsverbinding Diemen-Ens?

Uit onderzoek van ACT TWB volgt dat significante gevolgen van de hoogspanningsverbinding Diemen-Ens niet op voorhand zijn uit te sluiten, omdat voor meerdere vogelsoorten aanvaringen met de hoogspanningslijnen te verwachten zijn. Voor de hoogspanningsverbinding Diemen-Ens moet dus een passende beoordeling worden opgesteld en een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit worden aangevraagd.¹ In een passende beoordeling kunnen mitigerende maatregelen ter reductie van het aantal vogelslachtoffers worden betrokken, zoals vogelflappen. Volgens ACT TWB zullen deze maatregelen echter naar verwachting niet voldoende zijn om significant negatieve effecten van de hoogspanningsverbinding Diemen-Ens volledig te voorkomen. Omdat niet alle significant negatieve effecten kunnen worden gemitigeerd, kan niet worden uitgesloten dat het project de natuurlijke kenmerken van betrokken Natura 2000-gebieden aantast.

Het bevoegd gezag kan alleen een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit verlenen voor een project waarvan significante gevolgen voor de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet zijn uitgesloten, als:

- er geen alternatieve oplossingen zijn;
- het project nodig is om dwingende redenen van groot openbaar belang; en
- de nodige compenserende maatregelen worden getroffen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft.²

Dit is de zogeheten ADC-toets. Gelet op de conclusie van ACT TWB dat niet alle significante effecten van het project zullen kunnen worden gemitigeerd, onderschrijven wij de conclusie van ACT TWB/het ministerie van Economische Zaken en Klimaat dat bij vergunningverlening de ADC-toets zal moeten worden doorlopen.

2.2 Kan natuurinclusief ontwerp worden ingezet als mitigerende maatregel (om niet aan een ADC-toets toe te hoeven komen)?

Er bestaat naar wij begrijpen discussie over of natuurinclusief ontwerp kan worden ingezet als mitigerende maatregel waarmee kan worden voorkomen dat hoogspanningsverbinding Diemen-Ens significante gevolgen heeft voor de natuurlijke kenmerken van betrokken Natura 2000-gebieden. Resultaat van deze benadering zou zijn dat niet wordt toegekomen aan de ADC-toets.

¹ Artikel 16.53c, lid 1, van de Omgevingswet.

² Artikel 6, lid 4, van de Habitatrichtlijn. Geïmplementeerd in artikel 8.74b, lid 2, van het Besluit kwaliteit leefomgeving.

Wij stellen voorop dat er nog geen concrete invulling is gegeven aan wat dat natuurinclusief ontwerp precies zou inhouden. In algemene zin zien wij echter wel dat natuurinclusief ontwerp bij hoogspanningsverbinding Diemen-Ens moeilijk als mitigerende maatregel kan worden toegepast.

Een mitigerende maatregel is een maatregel waarmee wordt beoogd de eventuele schadelijke gevolgen die rechtstreeks uit een project voortvloeien te voorkomen of te verminderen, teneinde ervoor te zorgen dat het plan of project de natuurlijke kenmerken van een Natura 2000-gebied niet zal aantasten.³

In de praktijk wordt natuurinclusief ontwerp vaak gepresenteerd als mitigatie, maar is het eigenlijk compensatie. Een voorbeeld is het Reevediep, waar leefgebied van vogels (rietmoeras) op de ene plek verloren ging maar binnen het project op een plek verderop juist werd gecreëerd. De bevoegde gezagen hadden dit als natuurinclusief ontwerp en mitigatie aangemerkt. De Afdeling oordeelde expliciet dat dat compensatie was en dat er dus een ADC-toets moest worden gemaakt.⁴

Wij hebben begrepen dat er in de discussie over natuurinclusief ontwerp is gerefereerd aan Windpark Fryslân. Bij dat project was verstoring van foeragerende vogels en afname van de kwaliteit van het leefgebied aan de orde. Het natuurinclusief ontwerp voorzag in de aanleg van een werkeiland met ondiepe oeverzones waar vissen kunnen paaien, groeien en schuilen, en waar driehoeksmosselen zich kunnen vestigen. Dit biedt foerageermogelijkheden voor watervogels. Verder wordt het eiland zo ingericht dat het een functie als rustgebied voor vogelsoorten kan vervullen.⁵

In het geval van hoogspanningsverbinding Diemen-Ens gaat het niet om vogels uit het Natura 2000-gebied die door de realisatie van het project geen plek meer hebben om te foerageren, maar om mortaliteit die optreedt door aanvaring met hoogspanningslijnen. Een mitigerende maatregel moet dan ook zien op het voorkomen of verminderen van aanvaringsslachtoffers. Een natuurinclusief ontwerp doet dat voor zover wij nu begrijpen niet. Eventueel zou natuurinclusief ontwerp wel (deels) tegemoet kunnen komen aan de compensatieopgave, maar het voorkomt niet dat de ADC-toets moet worden doorlopen.

2.3 Worden de risico's voor de vergunbaarheid in het natuurspoor in de Quickscan op een goede wijze in kaart gebracht?

ACT TWB heeft in de Quickscan vergunbaarheid (doorkijk ADC-toets) vier principes geformuleerd waarmee in beeld kan worden gebracht welke tracékeuze het gunstigst is voor vogelsoorten (zie hoofdstuk 8.2 van het deelrapport thema Natuur):

³ HvJ EU 15 mei 2014, C-521/12, ECLI:EU:C:2014:330, r.o. 28 (*Briels e.a.*).

⁴ ABRvS 11 februari 2015, ECLI:NL:RVS:2015:345, r.o. 32.4 en 58.5.

⁵ C. Heunks e.a., 'Effecten van Windpark Fryslân op vogels, vleermuizen en overige beschermde natuurwaarden,' Bureau Waardenburg 2015, blz. 118. Online te raadplegen via: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2016/02/Bijlage%20D9%20Effecten%20en%20mitigatie%20Natuur%20kl.pdf>.

- Een route over of langs het water (of waterrijk gebied) leidt tot meer vogelslachtoffers dan een route door bebouwd gebied of gebied met agrarische functie, omdat over en langs het water meer soorten en grotere aantallen per soort aanwezig zijn/vliegen. Dit geldt specifiek voor de vogelrichtlijngebieden, maar bijvoorbeeld ook voor de ecologisch waardevolle laagveengebieden in Noord-Holland en de IJsseldelta.
- Een route leidt tot meer vogelslachtoffers als deze vlak langs of door foerageergebieden en/of rust- en slaapgebieden loopt.
- Vermijd doorsnijding van vogelrichtlijngebieden zoveel mogelijk; een korte/rechte doorsnijding leidt tot minder impact dan bijvoorbeeld een lange doorsnijding diagonaal.
- Bundel de nieuwe verbinding met de bestaande hoogspanningsverbinding of andere qua hoogte vergelijkbare infrastructuur. Hier is de 'extra impact' kleiner dan daar waar een volledig nieuwe verbinding door vliegroutes wordt gerealiseerd.

Vervolgens heeft ACT TWB deze principes toegepast om te identificeren op welke punten in de onderzoeksalternatieven zeer grote risico's voor vergunbaarheid bestaan. De risico's in de vergunbaarheid ontstaan omdat er alternatieven (de A van de ADC-toets) bestaan met minder negatieve effecten op vogelsoorten. De uitkomst van het onderzoek is inzichtelijk gemaakt in een figuur met donkeroranje stippen die de deeltracés met het grootste risicoprofiel aangeven.

Wat ons betreft is de methodiek voor het in kaart brengen van de risico's voor de vergunbaarheid van tracés navolgbaar en kan de Quickscan de keuze van een voorkeursalternatief faciliteren. Het is duidelijk dat een tracé met grotere significante effecten op (aangewezen vogelsoorten van) Natura 2000 risico's oplevert voor de vergunbaarheid in het natuurspoor, wanneer er alternatieven bestaan – die ook uitvoerbaar zijn en aan de projectdoelstellingen voldoen – met minder nadelig effect op Natura 2000-gebieden. Temeer omdat in de ADC-toets alleen ecologische afwegingen een rol mogen spelen.

3 Tot slot

Tot zover onze notitie waarin wij de vragen over de ADC-toets, natuurinclusief ontwerp en risico's voor de vergunbaarheid hebben beantwoord. In deze notitie hebben wij de vergunbaarheid alleen gezien vanuit het oogpunt van natuurbescherming. Andere (technische) aspecten of de financiële haalbaarheid van tracés, hebben wij buiten beschouwing gelaten.

Bijlage V Termenlijst

A

Autonome ontwikkeling	De te verwachten ontwikkelingen in het gebied die hoe dan ook plaatsvinden, ook als het project niet wordt uitgevoerd. Het gaat om plannen en projecten waarvoor het besluit, bij het publiceren van deze concept NRD, al is genomen of waarvan de besluitvorming in een vergevorderd stadium is.
-----------------------	---

B

Beoordelingscriteria	De criteria aan de hand waarvan de (milieu)effecten worden beschreven en beoordeeld.
Bevoegd gezag	Een of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over de activiteit van de initiatiefnemer het besluit te nemen als uit de wetgeving volgt dat een vergunning nodig is. Bij dit project zijn de minister van Klimaat en Groene Groei (KGG) en de minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO) het bevoegd gezag.
Bundelen	Het traceren, inpassen en/of bouwen van een nieuwe verbinding naast een bestaande hoogspanningsverbinding of naast andere bovenregionale infrastructuur.

C

Combineren	Het traceren, inpassen en/of bouwen van meerdere bestaande en nieuwe hoogspanningsverbindingen samen in één nieuwe mast.
Commissie voor de m.e.r.	Onafhankelijk orgaan van deskundigen dat adviseert over de inhoud en kwaliteit van een milieueffectrapport. De Commissie bemoeit zich niet met de besluitvorming en maakt geen keuze tussen de alternatieven of varianten; dit is de taak van het bevoegd gezag.
Corridor	Een brede zone (onderzoeksruimte) waarbinnen het tracé voor een nieuwe verbinding wordt gezocht.
Cultuurhistorie	De zichtbare sporen van menselijk handelen in het landschap. Hierbij gaat het om de kenmerken in het landschap die de historische relatie tussen mens en landschap laten zien. Onder cultuurhistorie worden de vakgebieden historische geografie en bouwhistorie verstaan. Ook archeologie is een apart aspect.
Cumulatie	Stapelning van gelijksoortige effecten door verschillende oorzaken, bronnen of projecten.

D

Draadslachtoffers	Vogels die gewond of dood zijn als gevolg van een aanvaring met een hoogspanningslijn.
-------------------	--

G

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

H

Heritage Impact Assessment (HIA)	Een middel om het effect van voorgenomen ingrepen op erfgoedwaarden te bepalen.
Hoogspannings-station	Plek waar het verbinden/ koppelen van verbindingen en het transformeren van elektriciteit (omzetten van elektriciteit naar een ander spanningsniveau) plaatsvindt.
Hoogspannings-verbinding	Verbinding tussen twee hoogspanningsstations waardoor elektriciteit getransporteerd kan worden. Bij hoogspanning kan het gaan om verschillende voltages: 110 kV, 150 kV, 220 kV en 380 kV. De hoogspanningsverbindingen zijn bedoeld om grote hoeveelheden elektriciteit te transporteren van de productielocaties naar de gebieden waar het verbruik plaatsvindt.

I

Integrale effectanalyse (IEA)	De Integrale Effectanalyse (IEA) is een rapport waarin de invloed van de onderzoeksalternatieven voor de nieuwe verbinding tussen Diemen, Lelystad en Ens wordt beschreven en waarmee de onderzoeksalternatieven integraal met elkaar worden vergeleken.
Instandhoudingsdoelstelling	Doelstellingen ten aanzien van de instandhouding van de leefgebieden, natuurlijke habitats of populaties in het wild levende dier- en plantensoorten. Het kan daarbij gaan om doelstellingen ten aanzien van het behoud, het herstel en de ontwikkeling van het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied.

K

Kabel (hoogspanning)	Een geleider met een kunststof isolatielaag, geschikt om stroom te transporteren bij een hoge spanning. Een kabel wordt ondergronds toegepast, bovengronds spreken we van lijnen. Wanneer een bovengrondse verbinding ondergronds wordt gebracht wordt gesproken over 'verkabelen'.
----------------------	---

L

Landelijke ring	Het hoogspanningsnet van TenneT is opgebouwd rondom een centrale ringstructuur. In deze ringstructuur zijn de hoogspanningsstations Diemen-Breukelen-Krimpen-Geertruidenberg-Eindhoven-Maasbracht-Dodewaard-Doetinchem-Hengelo-Zwolle-Ens-Lelystad-Diemen opgenomen en onderling verbonden door middel van 380 kV-verbindingen.
Leveringszekerheid	Samenspel van het langetermijnevenwicht tussen vraag en aanbod van elektriciteit en de conditie van het net (netkwaliteit). Is er in de markt op termijn voldoende aanbod mogelijk om aan de geschatte vraag naar stroom te voldoen en is er voldoende transportcapaciteit om de elektriciteit te transporten.
Lijn (hoogspanning)	Een geleider zonder isolatielaag, geschikt om hoog in een mast op te hangen (geïsoleerd van de aarde). Op die manier kan de lijn stroom transporteren bij een hoge spanning. Een lijn kan alleen bovengronds toegepast worden.
Locatiealternatief	Een alternatieve locatie (zoekgebied) voor realisatie van een nieuw hoogspanningsstation.

M

Maatschappelijke kostprijs bepaling (MKPB)	De maatschappelijke kostprijs bepaling (MKPB) monetariseert de kosten en (waar mogelijk) ook alle onderzochte effecten, plaatst deze in de tijd en verdisconteert deze naar één kostprijs per afgeleverde kWh. Het maakt inzichtelijk welk alternatief maatschappelijk gezien het voordeligst is. Dit is een lichte vorm van een Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse.
Magneetveld	Het natuurkundige verschijnsel dat ontstaat wanneer er elektrische stroom door een geleider loopt. De veldsterkte wordt uitgedrukt in microTesla (μT).
Magneetveldzone	De zone rondom hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger kan zijn dan 0,4 microTesla.
Meekoppelkansen	Een meekoppelkans is een (bovenwettelijke) maatregel of project dat raakt aan de verkenning van TenneT/KGG en (in)direct bijdraagt aan de doelstellingen daarvan. Bij meekoppelen gaat het om het meenemen van aanvullende doelstellingen van partijen (zowel overheden als derden) in de regio om daarmee meerwaarde te creëren. Een meekoppelkans kan bijvoorbeeld kansen bieden om de leefbaarheid te verbeteren, problemen in de directe omgeving op te lossen, werk met werk te maken of andere kwaliteiten en functies toe te voegen.
MicroTesla (μT)	Een miljoenste deel van een Tesla, de eenheid waarmee magneetvelden worden uitgedrukt. Strikt genomen wordt met microTesla de magnetische inductie aangegeven, maar in de praktijk wordt dit vaak magnetische veldsterkte genoemd.
Milieueffectrapportage (m.e.r.)	Procedure voor de milieueffectrapportage. Ook wel m.e.r.-procedure.
Milieueffectrapport (MER)	Het rapport waarin de resultaten van de milieubeoordeling van de onderzoeksalternatieven vastgelegd worden.
Milieuthema's	Onderdelen van het milieu waarop de effecten van de nieuw aan te leggen verbinding worden onderzocht en de alternatieven met elkaar worden vergeleken. De milieuthema's die in MER onderzocht worden zijn opgenomen in het beoordelingskader in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau en worden verder gespecificeerd in het MER.

N

Natura 2000-gebied	Natura 2000 is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Het netwerk omvat alle gebieden die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992).
Natuurnetwerk Nederland (NNN)	Een landelijk netwerk van grote en kleine bestaande en nog aan te leggen natuurgebieden die verbonden zijn door natuurverbindingen waarbinnen flora en fauna zich kunnen handhaven, verplaatsen en uitbreiden.
Netbeheerder	De instantie die (op basis van de Elektriciteitswet) verantwoordelijk is voor het beheer en instandhouding van het hoogspanningsnet. In Nederland is TenneT de netbeheerder voor het landelijk hoogspanningsnet. Hiernaast zijn er ook verschillende regionale netbeheerders.
Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)	Eerste stap in de m.e.r.-procedure waarbij de reikwijdte en het detailniveau van het MER wordt aangegeven.

O

Omgevingswet	De Omgevingswet bundelt de wetgeving en regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water. En regelt daarmee het beheer en de ontwikkeling van de leefomgeving. Met de Omgevingswet wordt gestreefd naar integrale besluitvorming.
Onderzoeks-alternatieven	Een onderzoeksalternatief is een mogelijke route voor de nieuwe hoogspanningsverbinding. Een alternatief bestaat uit een tracé en een globale beschrijving van de vormgeving (bijvoorbeeld welk type mast wordt gebruikt).

P

Passende beoordeling	Een beoordeling die uitgevoerd moet worden in het kader van de Wet natuurbescherming als negatieve significante effecten van het voornemen (in dit geval: aanleg en gebruik van een hoogspanningsverbinding) op de betreffende natuurgebieden en de daarin voorkomende habitattypen en diersoorten niet kunnen worden uitgesloten.
Plan-MER	Milieueffectrapport over milieueffecten van het plan (de verschillende alternatieven).
Plan-m.e.r.	Milieueffectrapportage; procedure om te komen tot een plan-MER.
Planuitwerkingsfase	De planuitwerkingsfase volgt na het vaststellen van een voorkeursalternatief door de minister, de voorkeursbeslissing. In deze fase wordt het voorkeursalternatief (VKA) in detail uitgewerkt tot een ontwerp en een ruimtelijk-planologisch besluit ('het projectbesluit').
Projectbesluit	Besluit dat in de planuitwerkingsfase van het project opgesteld wordt op basis van de Omgevingswet. In het projectbesluit legt het bevoegd gezag vast op welke manier dit het project zal uitwerken. Er staat in elk geval in hoe het project eruit zal zien, welke maatregelen getroffen worden om het project te realiseren en welke maatregelen getroffen worden om nadelige gevolgen voor de omgeving te beperken.
Projectgebied (ook wel plangebied)	Het gebied waartussen een oplossing redelijkerwijs gevonden moet worden. Dit loopt van het hoogspanningsstation Diemen tot hoogspanningsstation Ens. Het projectgebied is altijd kleiner dan het studiegebied.
Project-MER	Milieueffectrapport over milieueffecten van het project (het voorkeursalternatief).
Project-m.e.r.	Milieueffectrapportage; procedure om te komen tot een project-MER.

R

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

S

Spanning	Potentiaalverschil tussen twee punten. De hoogte van de spanning wordt uitgedrukt in Volt (V). Het hoogspanningsnet in Nederland kent een spanning van 380.000 V ofwel 380 kiloVolt (380 kV) (hoogspanning) of 110/150/220 kV (middenspanning).
Stroom	Elektrische stroom is beweging van elektronen (negatieve elektrische ladingen) in een geleider, bijvoorbeeld een metaaldraad die onder elektrische spanning staat. De intensiteit van de elektriciteit of stroomsterkte wordt uitgedrukt in ampère (A).

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

V

Variant	Lokaal andere mogelijkheid binnen een onderzoeksalternatief.
Verkabelen	Zie 'Kabel'.
Vermogen	Maat voor de hoeveelheid energie per tijdseenheid. De hoeveelheid vermogen die door een hoogspanningsverbinding getransporteerd kan worden is het product van spanning en stroomsterkte en wordt uitgedrukt in MVA (megavolt-ampère; ofwel 1 miljoen voltampère).
Voorkeursalternatief (VKA)	Het voorkeursalternatief is het alternatief (de oplossing) dat na zorgvuldige afweging van effecten op milieu, omgeving, techniek, kosten, toekomstvastheid en ruimtelijke kwaliteit de voorkeur heeft van het bevoegd gezag.
Voorkeursbeslissing (VKB)	Het voorkeursalternatief wordt vastgesteld door het nemen van een voorkeursbeslissing door de minister van KGG. De voorkeursbeslissing wordt ter inzage gelegd (samen met het plan-MER).
Voornemen (of voorgenomen activiteit)	De ontwikkeling of activiteit die de initiatiefnemer van plan is om uit te voeren.
Voortoets Natura 2000	Een onderzoek of het plan significant negatieve gevolgen kan hebben voor Natura 2000-gebieden.

Z

Zetting	Bodemdaling als gevolg van een bovenbelasting, bijvoorbeeld door het gewicht van een aangebrachte ophoging of een verlaagde grondwaterstand.
Zoekgebied	Het gebied waarbinnen wordt gezocht naar mogelijke tracés en hoogspanningsstations voor de nieuwe verbinding tussen de hoogspanningsstations Diemen en Ens.