AUTEUR	Projectteam Vierverlaten - Ens	**DATUM**	30 januari 2026
		STATUS	Definitief
		REFERENTIE	002.806.00
		PAGINA	1 van 52

380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten - Ens

Raakvlakkenonderzoek 380 kV Diemen - Ens

Inhoudsopgave

1. Inleiding **3**
1.1 Aanleiding 3
1.1.1 Een nieuwe hoogspanningsverbinding Vierverlaten-Ens 3
1.1.2 Integrale effectenanalyse 3
1.2 380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen – Ens 4
1.3 Doel voorliggend rapport 5
1.4 Leeswijzer 6

2. Introductie tracéalternatieven en varianten **7**
2.1 Tracéalternatieven en varianten Vierverlaten – Ens 7
2.2 Corridor onderzoeksalternatief Grijs Diemen - Ens 9
2.3 Raakvlak onderzoeksalternatief Grijs Diemen – Ens met Vierverlaten - Ens 11

3. Methode en uitgangspunten **13**
3.1 Aanpak 13
3.2 Uitgangspunten 14

4. Cumulatieve effecten **16**
4.1 Milieu 16
4.1.1 Methodiek 16
4.1.2 Bodem 18
4.1.3 Water 19
4.1.4 Natuur 22
4.1.5 Landschap 23
4.1.6 Cultuurhistorie en archeologie 27
4.1.7 Veiligheid 36
4.1.8 Leefomgeving en gezondheid 36
4.1.9 Gebruiksfuncties 38
4.1.10 Duurzaamheid 39
4.2 Omgeving 40
4.3 Techniek 41
4.4 Toekomstvastheid 42
4.5 Kosten 42

5. Samenvatting en conclusie **43**

Bijlage: Verklarende woordenlijst en afkortingen **47**

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

1.1.1 Een nieuwe hoogspanningsverbinding Vierverlaten-Ens

Het gebruik en transport van elektriciteit in Nederland neemt al decennialang toe. Het hoogspanningsnet in Nederland wordt zwaarder belast en door de energietransitie zet deze ontwikkeling de komende jaren sterk door. Noord-Nederland neemt hierin een belangrijke plaats in door:

- de aanlanding van (nieuwe) windparken op de Noordzee;
- de verdergaande ontwikkeling van een grootindustrieel cluster met de doelstelling om te elektrificeren;
- de toename van het aantal verbindingen met het Europese elektriciteitsnet.

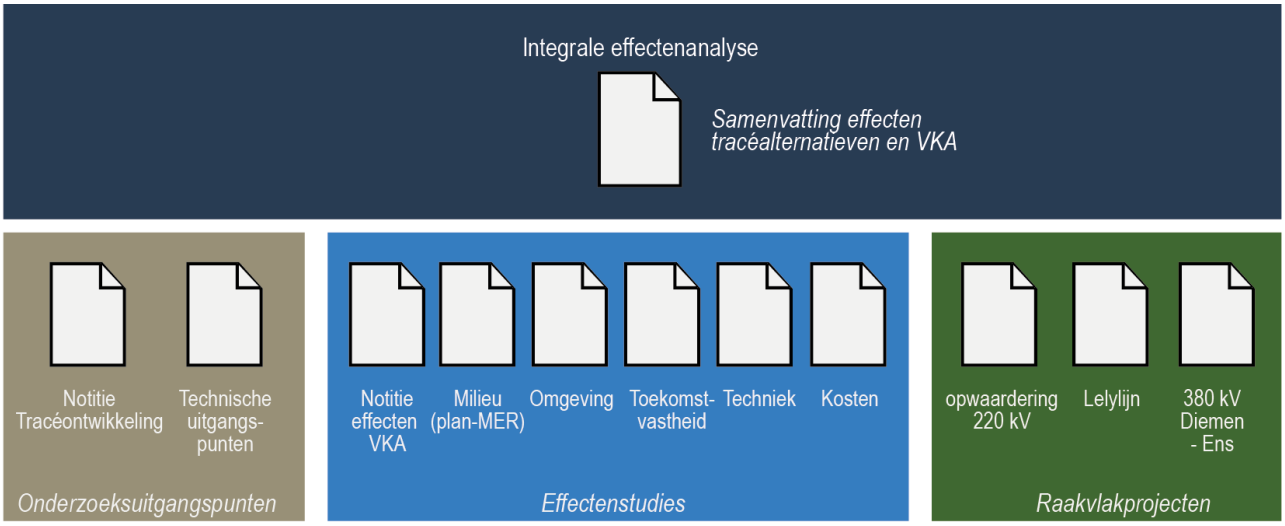
Om de energietransitie te kunnen faciliteren en knelpunten in het elektriciteitsnet te voorkomen is een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding nodig tussen de hoogspanningsstations Vierverlaten in de gemeente Groningen en Ens in de gemeente Noordoostpolder. Deze nieuwe verbinding lost knelpunten op die ontstaan door meer aanbod van duurzame opwek enerzijds en meer vraag naar elektriciteit van huishoudens en bedrijven anderzijds. Ook is de verbinding nodig om het internationale stroomtransport van en naar Duitsland en de rest van Europa beter te faciliteren. Ten slotte maakt de nieuwe verbinding ruimte vrij op het onderliggende net (het net met een spanningsniveau van 220 kV en lager).

TenneT is de initiatiefnemer voor de aanleg van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding. De minister van Klimaat en Groene Groei is samen met de minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening het bevoegd gezag voor de besluitvorming over de ruimtelijke inpassing van de nieuwe hoogspanningsverbinding. Hiervoor wordt de projectprocedure uit de Omgevingswet gevolgd. De minister van Klimaat en Groene Groei coördineert ook de vergunningverlening.

1.1.2 Integrale effectenanalyse

De aanleg en het in gebruik hebben van een hoogspanningsverbinding met bijbehorende infrastructuur heeft effecten op de fysieke leefomgeving. Bij het bepalen van het voorkeursalternatief voor een nieuwe hoogspanningsverbinding is het van belang om te onderzoeken welke effecten (kunnen) optreden.
De integrale effectenanalyse wordt opgesteld in de verkenningsfase van de projectprocedure. In deze fase wordt getrechterd naar één voorkeursalternatief in de voorkeursbeslissing. Als onderdeel van deze verkenningsfase worden vijf tracéalternatieven met elkaar vergeleken. Daarbij wordt gekeken naar effecten op milieu (plan-MER), omgeving (stakeholders), techniek, kosten en toekomstvastheid. De onderzoeken naar de effecten van de verschillende tracéalternatieven op deze thema’s zijn opgenomen in vijf verschillende effectstudies, die allen een bijlage vormen van de integrale effectanalyse. De effecten van het uiteindelijk gekozen VKA zijn in een aparte notitie effecten VKA samengevat. Ook deze notitie is een bijlage bij de integrale effectenanalyse. Voor de raakvlakken met de Lelylijn, de (mogelijke) opwaardering van de bestaande 220 kV-verbinding en project 380 kV Diemen-Ens zijn daarnaast ook aparte analyses opgesteld.

Figuur 1.1 geeft inzicht in de rapporten die ten grondslag liggen aan de integrale effectenanalyse. Na de voorkeursbeslissing wordt het voorkeursalternatief uitgewerkt tot een definitief tracé dat wordt vastgelegd in het projectbesluit.



Figuur 1.1: Integrale effectenanalyse inclusief achtergrondrapporten

1.2 380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen – Ens

TenneT gaat (aansluitend op de 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten – Ens) een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding realiseren tussen de hoogspanningsstations Diemen, Lelystad en Ens. Deze nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding bestaat uit twee delen:

1. Een tracé tussen het bestaande hoogspanningsstation Diemen en een uit te breiden of nieuw te bouwen hoogspanningsstation Lelystad;
2. Een tracé tussen het uit te breiden of nieuwe hoogspanningsstation Lelystad en het bestaande hoogspanningsstation Ens.

De integrale effectenanalyse (IEA) van project Diemen-Ens laat zien dat er voor elk van de vijf onderzochte alternatieven, in het noordelijk deel, tussen Lelystad en Ens, grote risico's zijn. Deze risico's zijn onder andere de verwachte negatieve effecten voor vogels bij de oversteek van het Natura 2000 gebied Ketelmeer (aanvaringen met de lijnen) en de aantasting van de beschermde waarden van Unesco werelderfgoed Schokland. Zowel Natura 2000 gebieden als Unesco werelderfgoed zijn streng beschermd door wet- en regelgeving. Daarnaast lijkt het technisch niet haalbaar om het Ketelmeer aan de oostkant over te steken, vanwege de aanwezigheid van het munitie houdend slibdepot van Rijkswaterstaat, de beperkte ruimte voor inpassing tussen de dijk en hoogspanningsstation Ens en de slechte bereikbaarheid van locaties in de IJsseldelta. Op basis van de informatie in de concept-IEA Diemen - Ens is het voor de minister niet mogelijk om een voorkeursalternatief voor de nieuwe 380 kV-verbinding te kiezen voor dit noordelijk deel van het tracé tussen de hoogspanningsstations van Lelystad en Ens. Er is grote onzekerheid of de benodigde

vergunningen verkregen kunnen worden (vanuit Natura 2000- en Unesco-wetgeving) en of de verbinding technisch te realiseren en te beheren is.

Op basis van een verdiepende analyse is duidelijk geworden dat de haalbaarheid van de vijf onderzochte alternatieven, ook wanneer mitigerende maatregelen getroffen worden, zeer onzeker blijft. Na de openbaarmaking van het concept plan-MER en de concept-IEA in september 2024 heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage op 17 december 2024 een advies uitgebracht. De commissie adviseert om ten behoeve van de voorkeursbeslissing nader onderzoek uit te voeren om aan te tonen dat een uitvoerbaar tracéalternatief mogelijk is. Daarbij geeft de Commissie aan dat - vanwege de grote gevolgen voor natuur en werelderfgoed - de kans groot is dat daarvoor voor delen van het tracé extra alternatieven onderzocht moeten worden. Dit is belangrijk, omdat er een aanzienlijke kans is dat voor een toekomstig voorkeursalternatief, vanwege effecten op Natura 2000, een zogenoemde ADC-toets moet worden doorlopen. In die toets is het essentieel om aan te tonen dat er geen reële alternatieven mogelijk zijn met minder effecten op Natura 2000.

Vanwege de grote onzekerheden is vanaf eind 2024 verkend of er mogelijkheden zijn voor een tracé buiten de tot nu toe beschouwde alternatieven. Hierbij is gekeken naar de mogelijkheden voor een bovengrondse verbinding aan de noordzijde langs het Unesco Werelderfgoed Schokland, GS2 (vanaf nu: onderzoeksalternatief Grijs). Op basis van deze globale verkenning is geconcludeerd dat ook dit tracé mogelijk grote nadelige effecten heeft op milieu, omgeving en techniek, maar dat deze effecten niet op voorhand onbeheersbaar lijken te zijn. Daarom is in de Aanvulling op de NRD[1] voorgesteld om de effecten van dit tracé ook te onderzoeken om deze te kunnen vergelijken met de eerdere onderzochte alternatieven van project Diemen - Ens. Het aanvullende onderzoeksalternatief Grijs van Diemen-Ens (figuur 2.2) en het raakvlak dat hierdoor ontstaat met project Vierverlaten – Ens worden nader toegelicht in paragraaf 1.3 en 2.2. Voor onderzoeksalternatief Grijs worden twee uitvoeringsvarianten onderzocht. Dit wordt toegelicht in paragraaf 2.2.

1.3 Doel voorliggend rapport

In de integrale effectenanalyse van Vierverlaten – Ens worden de effecten van vijf tracéalternatieven, inclusief enkele varianten, voor de realisatie van de nieuwe hoogspanningsverbinding tussen Vierverlaten en Ens beschreven. Dit gebeurt voor alle relevante thema’s die een relatie hebben met de mens, de fysieke leefomgeving of de uitvoerbaarheid. Naast deze relevante thema’s wordt in de integrale effectenanalyse aandacht besteed aan drie raakvlakprojecten. Voorliggend rapport beschrijft en beoordeelt de cumulatieve effecten van de samenloop met onderzoekalternatief Grijs van het raakvlakproject 380 kV Diemen – Ens. Cumulatieve effecten ontstaan wanneer meerdere, afzonderlijk soms minimale veranderingen zich opstapelen en gezamenlijk een aanzienlijke impact veroorzaken.

Er is onderzoek gedaan naar het onderzoeksalternatief Grijs ten noorden van Schokland van het project 380 kV Diemen – Ens. Hierbij is gekeken naar de effecten op het gebied van techniek, toekomstvastheid,

[1] Hoogspanningsverbinding 380 kV Diemen, Lelystad en Ens | RVO.nl

omgeving, milieu, kosten en ruimtelijke kwaliteit. Deze effecten zijn beschreven in de IEA en onderliggende rapporten van het project Diemen-Ens. De resultaten van onderzoeksalternatief Grijs zijn vervolgens bekeken in samenhang met de effecten van project 380 kV Vierverlaten – Ens. De samenloop van beide projecten kan namelijk zorgen voor aanvullende en/of versterkende (milieu)effecten. Onderzoek is uitgevoerd ten behoeve van de besluitvorming over een voorkeursalternatief voor de beide 380 kV-projecten. Het doel van dit raakvlakkenonderzoek is om een oordeel te vormen of samenloop zorgt voor aanvullende of versterkende effecten (cumulatieve effecten) op de genoemde thema's, wat de keuze van het voorkeursalternatief van Vierverlaten – Ens kan beïnvloeden. Daarbij gaat het er vooral om welke effecten groter of kleiner worden doordat alle verbindingen voor Diemen-Ens en Vierverlaten-Ens in één gebied gerealiseerd worden, in plaats van in verschillende gebieden.

Voor het project Vierverlaten – Ens is het daarnaast van belang om te weten of de tracéalternatieven technisch onmogelijk of onvergunbaar worden door de mogelijk versterkende effecten van parallelloop met het onderzoeksalternatief Grijs van Diemen-Ens. De volledige effectbeschrijving van onderzoeksalternatief Grijs van Diemen-Ens is geen onderdeel van dit raakvlakrapport. Uitgangspunt is dat onderzoeksalternatief Grijs van het project 380 kV Diemen – Ens de tracéalternatieven van Vierverlaten - Ens niet onvergunbaar of onmaakbaar maken, dit is dan ook een voorwaarde voor de keuze van onderzoeksalternatief Grijs als voorkeursalternatief.

De planMER- en IEA onderzoeken die zijn uitgevoerd door het project Diemen-Ens zijn de basis voor dit raakvlakkenonderzoek. Informatie over de cumulatieve effecten van onderzoeksalternatief Grijs uit onder andere het Alternatievendocument, de deelrapporten plan-MER, hoofdrapport plan-MER en IEA-deelrapporten van het project Diemen-Ens is overgenomen in dit raakvlakrapport.

1.4 Leeswijzer

In het hoofdstuk 1 is de aanleiding voor het aanvullende onderzoeksalternatief Grijs van Diemen-Ens en het doel van dit raakvlakrapport toegelicht. In hoofdstuk 2 worden de tracéalternatieven en varianten van Vierverlaten-Ens en het onderzoeksalternatief Grijs van Diemen-Ens beschreven. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de uitgangspunten en onderzoeksaanpak toegelicht. In hoofdstuk 4 wordt de cumulatieve effecten toegelicht per thema. In hoofdstuk 5 worden de conclusies beschreven.

2. Introductie tracéalternatieven en varianten

2.1 Tracéalternatieven en varianten Vierverlaten – Ens

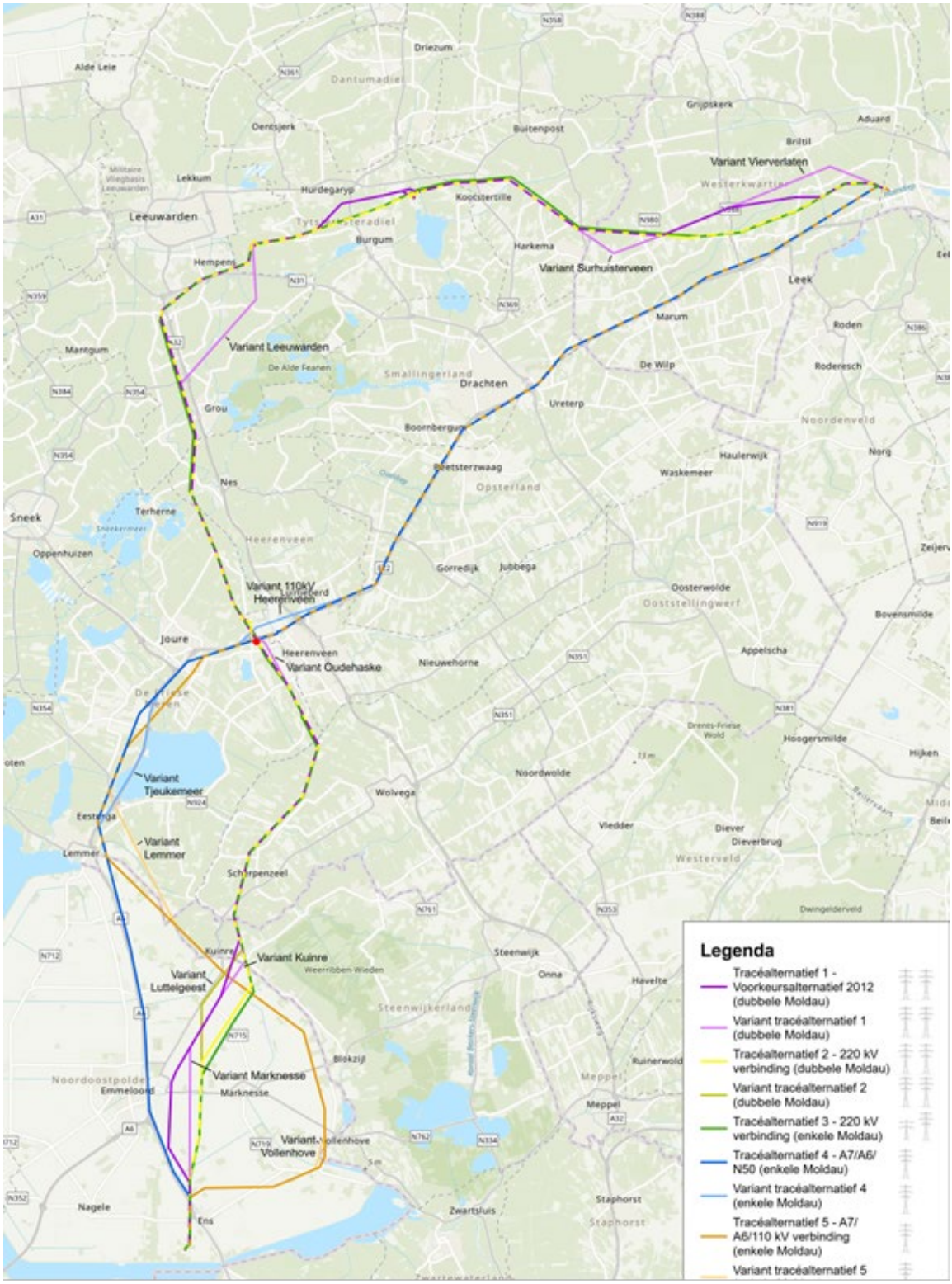
In de integrale effectenanalyse worden vijf tracéalternatieven onderzocht. Dit zijn zelfstandige tracéalternatieven die van Vierverlaten naar Ens lopen. Voor sommige tracéalternatieven zijn daarnaast enkele varianten opgesteld. Het gaat om delen van het tracéalternatief die om verschillende redenen een net wat andere ligging hebben gekregen. Dit levert de volgende tracéalternatieven en varianten op (zie figuur 2.1, de kleuren van de tracéalternatieven en varianten die op de kaart zijn weergegeven, zijn ter herkenning ook opgenomen bij de beschrijvingen):

- Tracéalternatief 1 (dubbele Moldau[2]);
- - Varianten tracéalternatief 1 (dubbele Moldau);
- Tracéalternatief 2 – 220 kV verbinding (dubbele Moldau);
- - Varianten tracéalternatief 2 (dubbele Moldau)
- Tracéalternatief 3 – 220 kV verbinding (enkele Moldau);
- Tracéalternatief 4 – A7/A6/N50 (enkele Moldau);
- - Varianten tracéalternatief 4 (enkele Moldau);
- Tracéalternatief 5 – A7/A6/110 kV verbinding (enkele Moldau);
- - Varianten tracéalternatief 5 (enkele Moldau).

De tracéalternatieven worden uitgebreid beschreven in de Notitie tracéontwikkeling 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten – Ens bij de integrale effectenanalyse. Zoals in figuur 2.1 te zien is, kan het tracé van een tracéalternatief in een noordelijk en een zuidelijk deel worden opgeknipt: het traject van Vierverlaten naar Oudehaske en vervolgens van Oudehaske naar Ens (het kruispunt is gemarkeerd met een rode stip). Naast de beoordeling voor het gehele tracéalternatief, krijgen deze twee delen van een alternatief ieder een eigen effectbeoordeling. Op die manier is alle informatie aanwezig om een goede afweging te kunnen maken, waarbij de combinatie van een noordelijk en een zuidelijk tracédeel mogelijk is.

Naast de vijf tracéalternatieven zijn er voor vier tracéalternatieven varianten samengesteld. Dit zijn relatief korte stukjes met een andere ligging dan het tracéalternatief. Voor de varianten wordt gekeken of deze leiden tot onderscheidende effecten ten opzichte van het betreffende tracéalternatief. Daarbij is elke keer de vraag: verandert de beoordeling van het betreffende tracéalternatief wanneer de onderscheidende onderdelen van de varianten worden toegepast voor dat deeltracé.

[2] De Moldau-mast is het type mast dat wordt gebruikt voor een 380 kV-verbinding. Een dubbele Moldau betekent twee mastenrijen naast elkaar. In één mastenrij komt de huidige 220 kV-verbinding, in de andere mastenrij komt de nieuwe 380 kV-verbinding

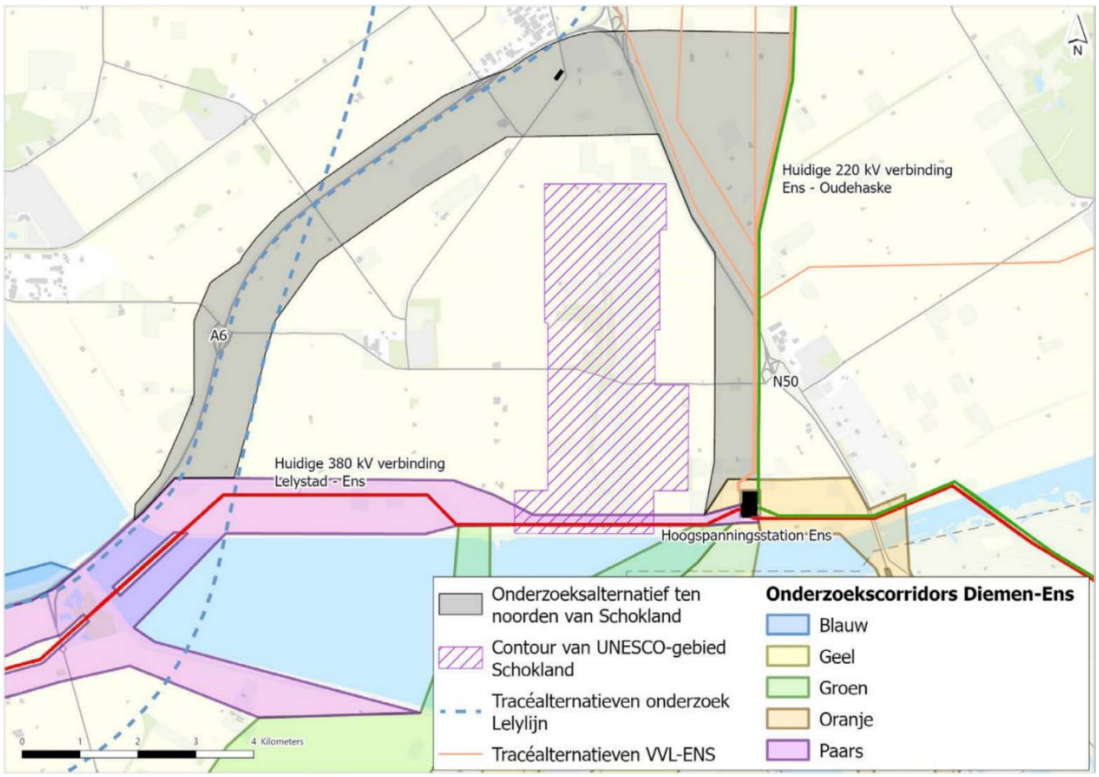


Figuur 2.1: Tracéalternatieven en varianten hoogspanningsverbinding Vierverlaten – Ens. De rode stip is het punt waar de tracéalternatieven elkaar ter hoogte van Oudehaske kruisen.

2.2 Corridor onderzoeksalternatief Grijs Diemen - Ens

Bij het bepalen van de onderzoeksruimte voor het nieuwe onderzoeksalternatief Grijs (de corridor) zijn de volgende ontwerpprincipes aangehouden door het project Diemen-Ens:
1. in beginsel wordt gestreefd naar een zo kort mogelijke verbinding met zoveel mogelijk rechtstand;
2. de corridor bundelt waar mogelijk met bestaande of toekomstige infrastructuur (bijvoorbeeld wegen, spoorlijnen, of andere hoogspanningsverbindingen);
3. de corridor sluit waar mogelijk aan bij de verkavelingsstructuur van de Noordoostpolder;
4. de corridor loopt ten noorden langs werelderfgoed Schokland, om aantasting van de kernkwaliteiten zoveel mogelijk te kunnen voorkomen;
5. de corridor houdt rekening met mogelijke tracés van de Lelylijn;
6. de corridor houdt rekening met de tracéalternatieven van het project 380 kV-verbinding Vierverlaten – Ens, door te kiezen voor een brede corridor. Op deze manier worden de mogelijkheden opengehouden om onderzoeksalternatief Grijs aan te laten sluiten bij de verschillende tracéalternatieven of de variant Marknesse die worden onderzocht voor het project Vierverlaten-Ens.

Voor de corridor van onderzoeksalternatief Grijs geldt dat de corridor smaller is daar waar geen mogelijkheid is voor een bredere corridor (door bijvoorbeeld harde randvoorwaarden of no go's) of juist breder waar er meer afwegingsruimte is en meer inpassingsmogelijkheden onderzocht kunnen worden in de planuitwerkingsfase. De corridor van onderzoeksalternatief Grijs is weergegeven in figuur 2.2.



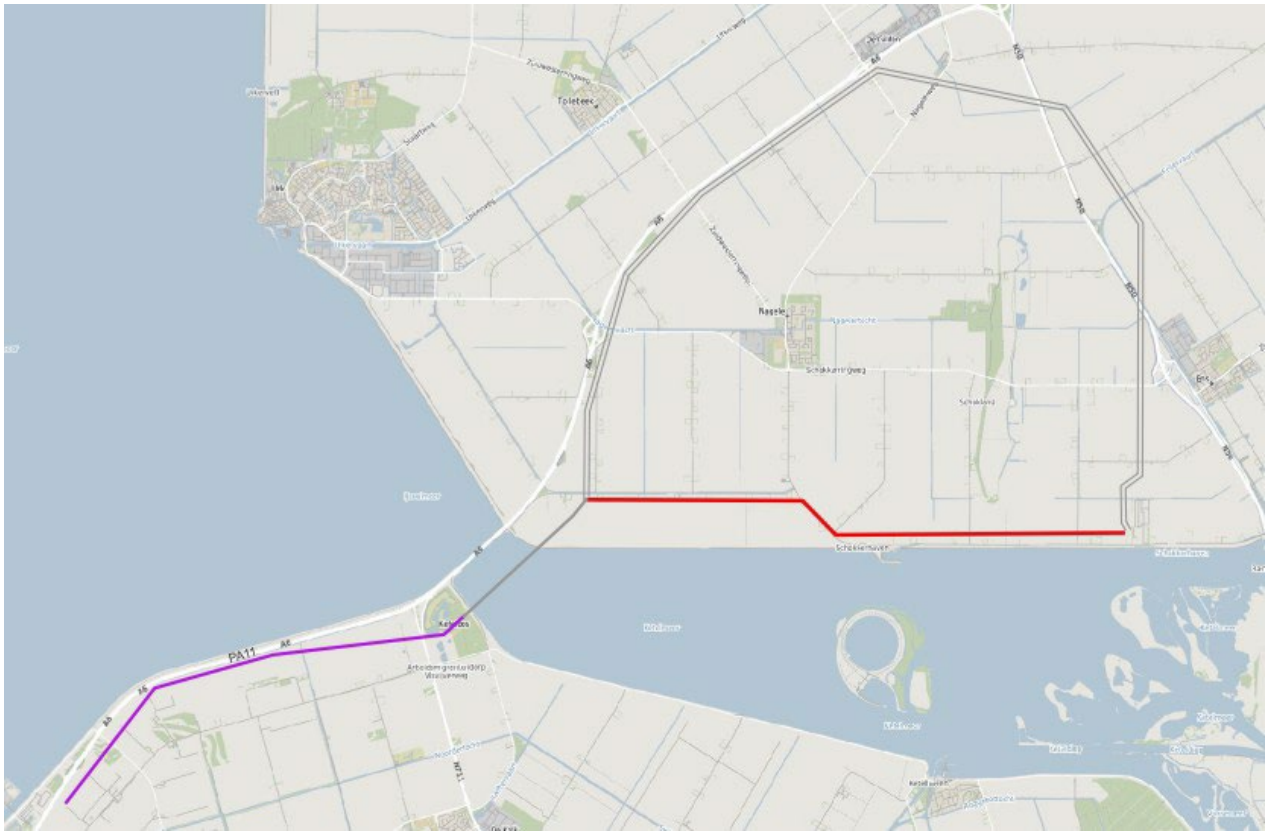
Figuur 2.2: Corridor onderzoeksalternatief Grijs ten noorden van Schokland

De corridor van onderzoeksalternatief Grijs loopt rondom de A6 richting Emmeloord en steekt het Ketelmeer over nabij de Ketelbrug, gebundeld naast de bestaande 380 kV-verbinding. Daarna kruist de corridor gebieden in de zuidelijke helft van de Noordoostpolder. Aan de zuidkant van Emmeloord kruist de corridor de N50 en buigt af naar het zuiden, richting Ens. In dit gebied wordt de N50 als westelijke afbakening van de corridor aangehouden. Uit eerdere onderzoeken is bekend dat een hoogspanningsverbinding hier, tussen het Werelderfgoed Schokland en de N50 tot visuele impact op Schokland leidt, wat mogelijk effecten heeft op de kernkwaliteiten van het Werelderfgoed. Ter hoogte van Ens kruist de corridor opnieuw de N50 en volgt de bestaande 220 kV-verbinding richting hoogspanningsstation Ens. De corridor wordt naar het zuiden toe smaller richting station Ens. Het is niet wenselijk de bestaande 220 kV-verbinding aan de oostkant van de corridor te kruisen, terwijl een hoogspanningsverbinding verder naar het westen wederom tot visuele impact op Schokland leidt. De oplossingsruimte is daarom in dit gebied beperkt.

Uitvoeringsvarianten onderzoeksalternatief Grijs

Om de elektriciteit goed over het hoogspanningsnet te verdelen is het nodig dat de weerstand van de nieuwe en bestaande verbinding (in het algemeen: de lengte van de verbindingen) vergelijkbaar is. Omdat het nieuwe onderzoeksalternatief Grijs significant langer is dan de bestaande 380 kV-verbinding ten zuiden van Schokland zijn er maatregelen nodig om deze weerstand gelijk te maken. Dit is mogelijk met een dwarsregeltransformator of seriespoel op een hoogspanningsstation of met het verplaatsen van de bestaande 380 kV-verbinding ten zuiden van Schokland langs de nieuwe 380 kV-verbinding (reconstructie). Voor onderzoeksalternatief Grijs worden daarom twee uitvoeringsvarianten onderzocht, waarbij wordt gekeken naar het inpassen van één en twee verbindingen.

- Bij de eerste variant wordt uitgegaan van één 380 kV-verbinding, en blijft de huidige verbinding tussen Lelystad en Diemen aan de zuidkant langs Schokland bestaan;
- Bij de tweede variant wordt uitgegaan van een dubbele 380 kV-verbinding, waarbij de bestaande 380 kV-verbinding ten zuiden van Schokland wordt geamoveerd (verwijderd) (zie figuur 2.3).



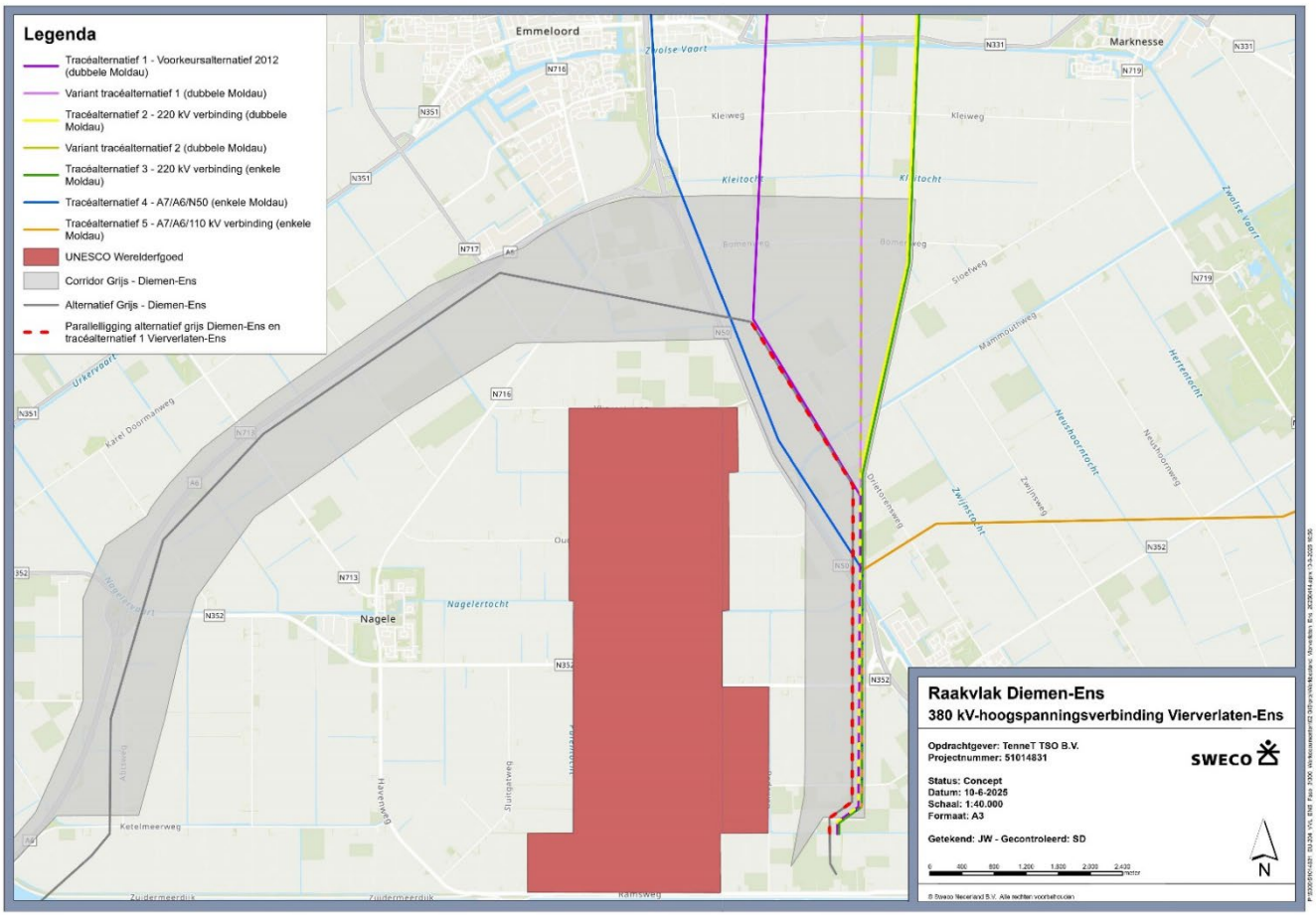
Figuur 2.3: Ligging van onderzoeksalternatief Grijs met 2 verbindingen. De rode lijn is de te amoveren bestaande verbinding tussen de Ketelbrug en Ens

2.3 Raakvlak onderzoeksalternatief Grijs Diemen – Ens met Vierverlaten - Ens

Onderzoeksalternatief Grijs van Diemen-Ens en de tracéalternatieven van Vierverlaten – Ens bevinden zich in hetzelfde zoekgebied. Aangezien beide verbindingen aangesloten dienen te worden op hoogspanningsstation Ens en bundeling van infrastructuur een belangrijk traceringsuitgangspunt is, wordt in dat geval parallelloop van de 380 kV-verbindingen voorzien. Daarmee ontstaat een raakvlak tussen beide projecten, wegens de parallelloop van drie of vier verbindingen. Dit kan zorgen voor ‘cumulatieve effecten’: een stapeling van gelijksoortige effecten door verschillende oorzaken, bronnen of projecten. Daarbij gaat het er vooral om welke effecten groter of kleiner worden doordat alle verbindingen voor Diemen-Ens en Vierverlaten-Ens in één gebied gerealiseerd worden, in plaats van in verschillende gebieden.

Uitgangspunt voor de corridor voor het onderzoeksalternatief Grijs is dat het de tracéalternatieven van Vierverlaten - Ens niet onvergunbaar of onmaakbaar maakt. Er is daarom gekozen voor een brede corridor van het onderzoeksalternatief Grijs. Op deze manier worden de mogelijkheden opengehouden om onderzoeksalternatief Grijs aan te laten sluiten bij de verschillende tracéalternatieven of varianten die worden onderzocht voor het project Vierverlaten-Ens.

Binnen de corridor van onderzoeksalternatief Grijs is een referentielijn vastgesteld. De referentielijn loopt parallel met tracéalternatief 1 (dubbele Moldau) van Vierverlaten – Ens. Op basis van de traceringsuitgangspunten wordt dit als de meest optimale route gezien. Een aandachtspunt is de afstand tot Werelderfgoed Schokland bij de parallelloop met tracéalternatief 1 van Vierverlaten – Ens. Dit is in dit raakvlakkenonderzoek nader onderzocht.



Figuur 2.4: Samenloop van onderzoeksalternatief Grijs Diemen-Ens met tracéalternatief 1 van Vierverlaten – Ens (rode stippellijn geeft parallelloop weer)

3. Methode en uitgangspunten

3.1 Aanpak

1. Beoordeling effecten onderzoeksalternatief Grijs Diemen-Ens (1 of 2 380 kV-verbindingen)
Er is onderzoek gedaan naar het onderzoeksalternatief Grijs van het project 380 kV Diemen – Ens. Hierbij is gekeken naar de effecten op het gebied van techniek, toekomstvastheid, omgeving, milieu, kosten en ruimtelijke kwaliteit. Deze effecten zijn beschreven op basis van de beoordelingsmethodiek en klassegrenzen van het project Diemen-Ens. Bij beide projecten worden nagenoeg dezelfde beoordelingscriteria gebruikt, maar de onderliggende beoordelingsmethodiek en klassegrenzen zijn niet identiek aan elkaar. Dit betekent dat de effecten die in hoofdstuk 4 beschreven worden niet direct te vergelijken zijn met de rapporten van Vierverlaten-Ens. Om verschil in resultaten te vermijden en aangezien dit geen invloed heeft op de conclusies van het onderzoek worden de beoordelingsmethodiek en klassegrenzen van project Diemen-Ens gebruikt in dit raakvlakrapport. De nadruk zal daarnaast liggen op de kwalitatieve duiding van de cumulatieve effecten.
Bij onderzoeksalternatief Grijs is gekeken naar het inpassen van één en twee hoogspanningsverbindingen. De volledige effectbeoordeling van het onderzoeksalternatief Grijs is geen onderdeel van dit raakvlakrapport. Hiervoor wordt verwezen naar de planMER- en IEA-rapporten van het project 380 kV Diemen-Ens.

2. Beoordeling cumulatieve effecten (3 of 4 380 kV-verbindingen)
De effecten van onderzoeksalternatief Grijs (1 of 2 verbindingen) zijn vervolgens bekeken in samenhang met de effecten van tracéalternatief 1 van Vierverlaten – Ens. Het doel van dit raakvlakkenonderzoek is om een oordeel te vormen of samenhang zorgt voor aanvullende of versterkende effecten op de onderzochte thema's. Dit worden cumulatieve effecten genoemd. Voor het project Vierverlaten – Ens is het daarnaast van belang om te weten of de tracéalternatieven van Vierverlaten-Ens onvergunbaar of onmaakbaar worden door de mogelijk versterkende effecten van parallelloop met het onderzoeksalternatief Grijs van Diemen-Ens. De beschrijving van de cumulatieve effecten is opgenomen in hoofdstuk 4.

3. Gevoeligheidsanalyse
De effecten van onderzoeksalternatief Grijs worden bekeken in samenhang met de effecten van tracéalternatief 1 van Vierverlaten – Ens. Onderzoeksalternatief Grijs zou daarentegen ook kunnen bundelen met de tracéalternatieven 2, 3, 4 en 5 of met variant Marknesse of Kleeftocht van Vierverlaten - Ens. Voor de beoordelingscriteria waar wezenlijk andere effecten worden verwacht bij bundeling met een ander tracéalternatief van Vierverlaten-Ens wordt een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Hierbij worden de cumulatieve effecten met de andere tracéalternatieven of varianten van Vierverlaten-Ens beschreven. Daarbij is de vraag gesteld: is het voorliggende cumulatieve effect groter of kleiner dan onderzoeksalternatief Grijs van Diemen-Ens (1 of 2 verbindingen) in combinatie met tracéalternatief 1 van Vierverlaten-Ens? Voor het thema ‘werelderfgoed’ is geen gevoeligheidsanalyse uitgevoerd, maar een volwaardige effectbeoordeling. Hiervoor is gekozen vanwege het strenge beschermingsregime van dit onderwerp in de Omgevingswet en daarmee het belang van dit onderwerp in de besluitvorming.

4. Conclusie

In de conclusie worden de belangrijkste resultaten van het raakvlakkenonderzoek toegelicht. Daarnaast wordt aangegeven wat de eventuele keuze van het onderzoeksalternatief Grijs van Diemen – Ens betekent voor het proces en planning van Vierverlaten – Ens. Dit is opgenomen in hoofdstuk 5.

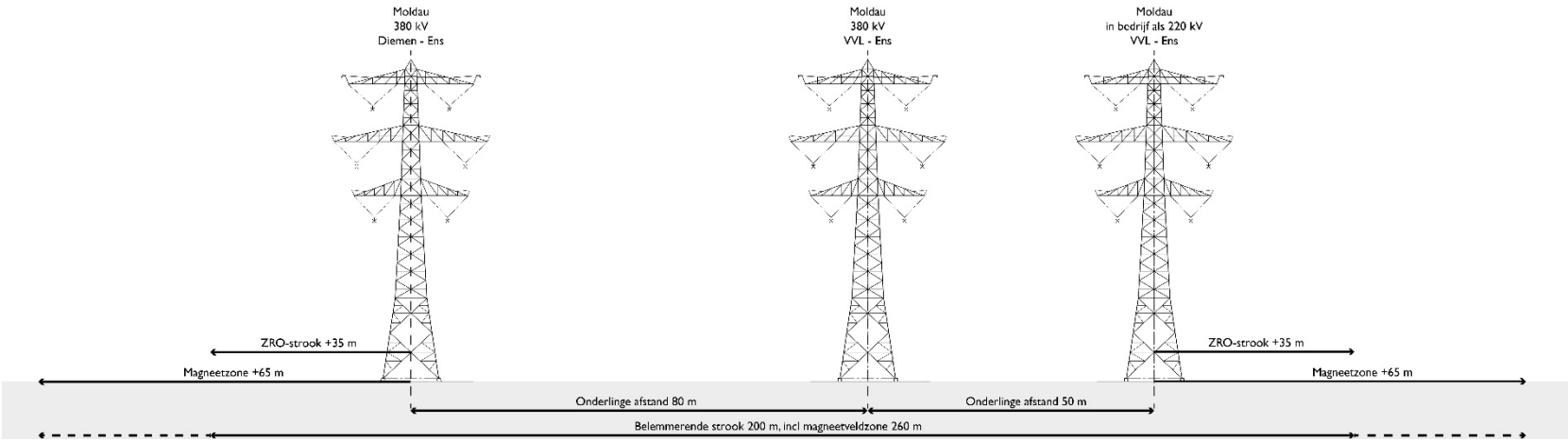
3.2 Uitgangspunten

Procedure

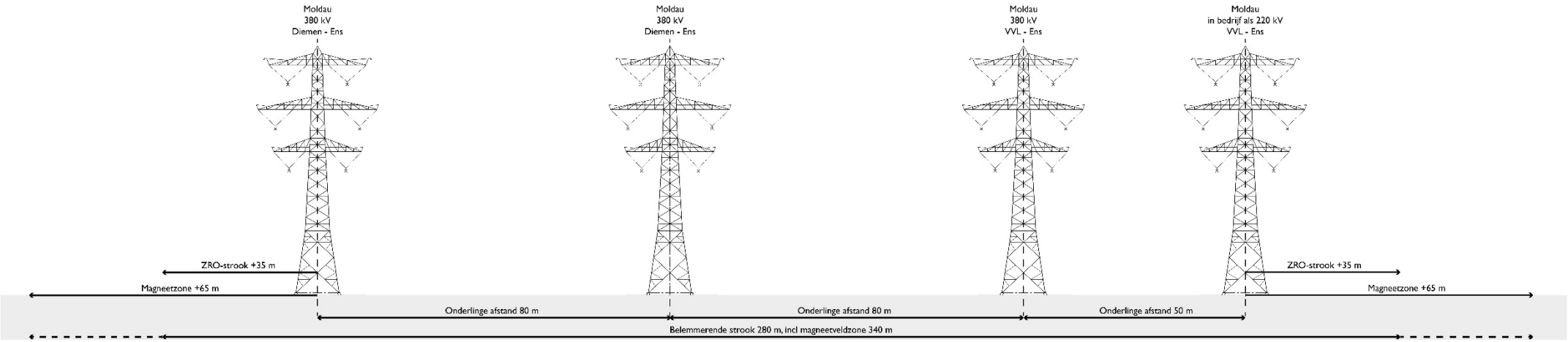
- Het onderzoeksalternatief Grijs van Diemen – Ens mag de tracéalternatieven van Vierverlaten – Ens niet onmogelijk maken. Er is gekozen voor een brede corridor van het onderzoeksalternatief Grijs, zodat Vierverlaten-Ens niet op voorhand al gedwongen wordt om tracéalternatieven af te laten vallen. Vanuit Vierverlaten – Ens worden geen nieuwe tracéalternatieven ontwikkeld.
- Voor project Diemen – Ens wordt het nieuwe onderzoeksalternatief Grijs in zijn geheel onderzocht (aanvulling op IEA Deelrapporten), met daarbij speciale aandacht voor mogelijke cumulatieve effecten als gevolg van de mogelijke samenloop met Vierverlaten – Ens. Voor Vierverlaten – Ens worden alleen de cumulatieve effecten in de vorm van het voorliggende raakvlakkenonderzoek beschouwd. Daarmee vindt geen integrale herbeoordeling van de tracéalternatieven in combinatie met Diemen – Ens plaats in de IEA Deelrapporten, aangezien project 380 kV Diemen - Ens (en in het bijzonder onderzoeksalternatief Grijs) geen autonome ontwikkeling is. Er is nog geen zekerheid of onderzoeksalternatief Grijs onderdeel is van het voorkeursalternatief van project Diemen - Ens.

Technisch

- Omvalcriterium: Voor het bundelen van twee hoogspanningsverbindingen, en in het bijzonder bij verbindingen in de landelijke ring, gelden afstandseisen: de verbindingen moeten op voldoende afstand van elkaar staan dat bij een calamiteit de masten van de ene verbinding niet op de andere verbinding kunnen vallen. Dit wordt de valafstand genoemd. Aangezien Diemen – Ens onderdeel is van de landelijke ring dient de 380 kV-verbinding van Diemen-Ens op ongeveer 80 meter afstand te staan van de 380 kV-verbinding van Viervierlaten – Ens. Aangezien Vierverlaten - Ens geen onderdeel is van de landelijke ring kunnen die masten dichter bij elkaar, op een onderlinge afstand van minimaal 50 meter, komen te staan. Verder zijn dezelfde technische uitgangspunten van toepassing die zijn opgenomen in het technisch uitgangspuntendocument van Vierverlaten - Ens. De samenloop van de verbindingen betekent dat er in de eindsituatie 3 of 4 Moldau-verbindingen (waarvan 1 verbinding van Vierverlaten-Ens bedreven op 220 kV) naast elkaar gerealiseerd worden. Dit is schematisch weergegeven in onderstaande dwarsprofielen (zie figuur 3.1 en 3.2).
- De 1 of 2 verbindingen van onderzoeksalternatief Grijs van Diemen-Ens blijven aan de westzijde van de 380 kV-verbindingen van Vierverlaten - Ens, zodat geen onderlinge kruisingen noodzakelijk zijn.



Figuur 3.1: Dwarsprofiel samenloop enkele verbinding Diemen - Ens met dubbele verbinding Vierverlaten - Ens



Figuur 3.2: Dwarsprofiel samenloop dubbele verbinding Diemen - Ens met dubbele verbinding Vierverlaten - Ens

4. Cumulatieve effecten

Binnen de corridor van onderzoeksalternatief Grijs is een referentielijn vastgesteld. De referentielijn loopt parallel met tracéalternatief 1 (dubbele Moldau) van Vierverlaten – Ens. Op basis van expert judgement is geconcludeerd dat de samenloop van onderzoeksalternatief Grijs met tracéalternatief 2, 3, 4 of 5 of variant Marknesse van Vierverlaten - Ens voor bijna alle thema's niet leidt tot wezenlijk andere uitkomsten. Alleen voor de effecten op het werelderfgoed Schokland is de samenloop met alle tracéalternatieven van Vierverlaten - Ens beoordeeld. Onderstaand worden de cumulatieve effecten toegelicht bij de parallelloop van onderzoeksalternatief Grijs van Diemen - Ens (1 of 2 verbindingen) met tracéalternatief 1 van Vierverlaten – Ens (2 verbindingen), tenzij anders is vermeld.

4.1 Milieu

4.1.1 Methodiek

Onderstaande tabel toont de maatlat die door project Diemen - Ens is gebruikt voor de beoordeling van effecten in het plan-MER. De alternatieven zijn 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 is dit voor elk beoordelingscriterium gespecificeerd. Hierdoor is duidelijk wanneer een specifiek criterium een verbetering of verslechtering van de referentiesituatie (zonder beide projecten) aangeeft.

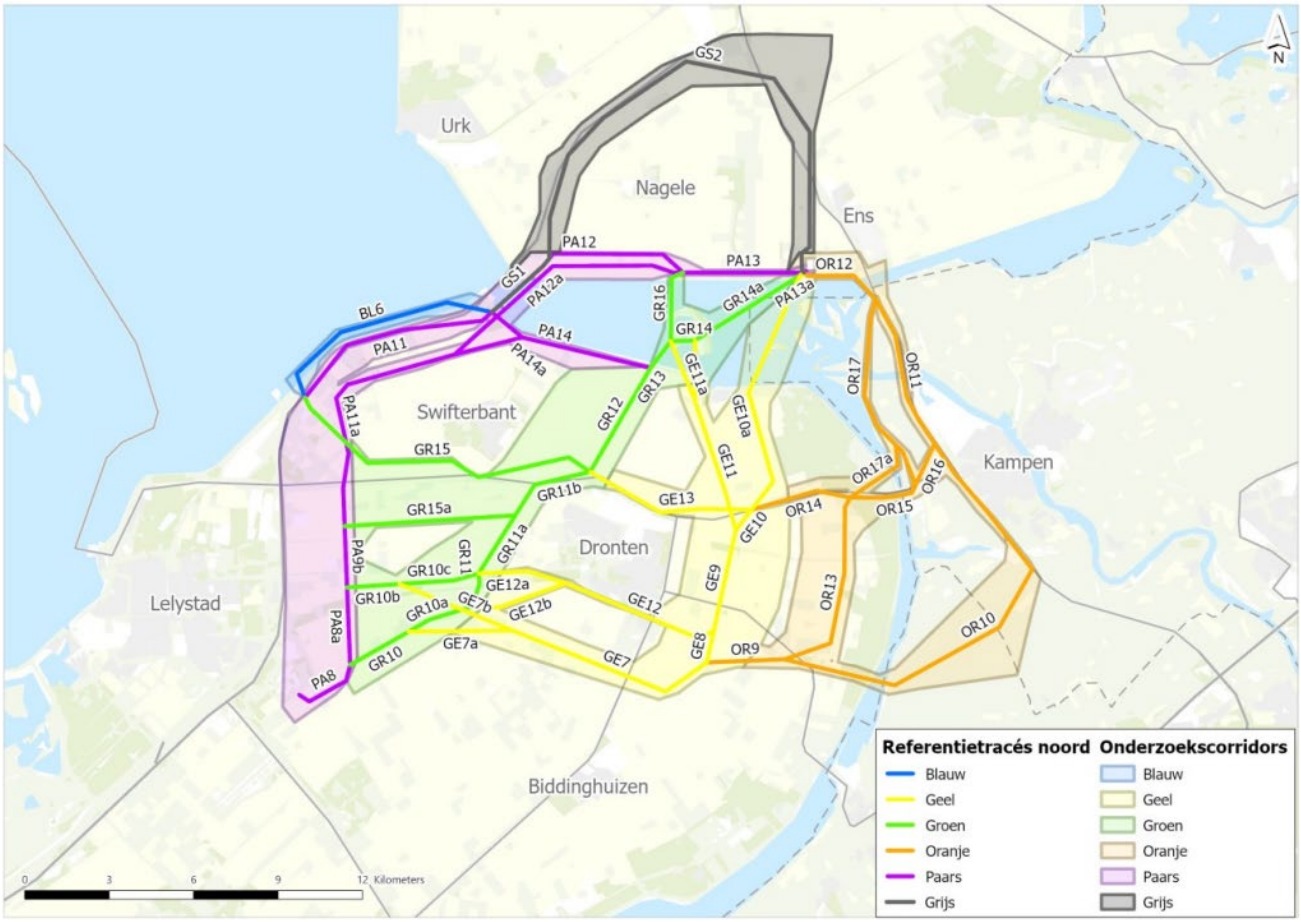
Score	Betekenis	Wanneer toegekend
- -	sterk negatief effect	effect leidt tot een sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie. Het kan daarmee de haalbaarheid, uitvoerbaarheid of vergunbaarheid ter discussie stellen
-	negatief effect	effect leidt tot een verslechtering ten opzichte van 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 4.1: Klassegrenzen Diemen - Ens plan-MER

Bij beide projecten worden nagenoeg dezelfde beoordelingscriteria gebruikt, maar de onderliggende beoordelingsmethodiek en klassegrenzen zijn niet identiek aan elkaar. Dit betekent dat de effecten die in hoofdstuk 4 worden beschreven niet direct te vergelijken zijn met de rapporten van Vierverlaten - Ens. Om verschil in resultaten te vermijden en aangezien dit geen invloed heeft op de conclusies van het onderzoek worden de beoordelingsmethodiek en klassegrenzen van project Diemen-Ens gebruikt in dit raakvlakrapport. De nadruk zal daarnaast liggen op de kwalitatieve duiding van de cumulatieve effecten.

Het gehele onderzoeksalternatief Noord-Grijs-1 is vanaf station Lelystad naar station Ens ingedeeld in verschillende deeltracés, namelijk PA11, GS1 en GS2 (zie figuur 4.1). De nummering ('1') verwijst niet naar de twee uitvoeringsvarianten (1 of 2 verbindingen) die onderzocht worden voor onderzoeksalternatief Grijs

GS2), maar naar de onderverdeling van varianten op deeltracéniveau in de onderzoeken van het project Diemen-Ens 380 kV. Tracéalternatief 1 (dubbele Moldau) van Vierverlaten – Ens loopt deels parallel met deeltracé GS2 van Diemen-Ens (zie figuur 2.4).



Figuur 4.1: Corridors met daarbinnen de referentielijnen en deeltracés voor deelgebied noord van Diemen-Ens

Bij onderzoeksalternatief Grijs, deeltracé GS2, worden twee varianten onderzocht:

- Bij de eerste variant wordt uitgegaan van één 380 kV-verbinding. Hierbij blijft de huidige 380 kV-verbinding tussen Lelystad en Diemen aan de zuidkant langs Schokland bestaan;
- Bij de tweede variant wordt uitgegaan van een dubbele 380 kV-verbinding, waarbij de bestaande 380 kV-verbinding ten zuiden van Schokland wordt geamoveerd (verwijderd). De positieve effecten door het amoveren van een deel van het bestaande tracé is meegenomen in de effectbeoordeling van onderzoeksalternatief Grijs van Diemen - Ens.

4.1.2 Bodem

(Water)bodemkwaliteit

In het oosten van deeltracé GS2 worden alternatieven onderzocht voor een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens. In onderstaande tabel is opgenomen welke effecten de aanleg en het gebruik van beide verbindingen hebben op (water)bodemkwaliteit. Afhankelijk van het aantal lijnen en de exacte ligging ervan wordt 71 tot 615 meter (mogelijke) verontreiniging doorsneden. In onderstaande tabel is opgenomen hoeveel doorsnijding er plaatsvindt voor de twee varianten en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens. De meeste (mogelijke) verontreinigen in het gebied bestaan uit kleine lokale percelen, bijvoorbeeld agrarische erven. Het aantal meter doorsnijding is daarmee erg afhankelijk van waar de referentielijn precies loopt. Bij de varianten met 1 of 2 lijnen voor Diemen - Ens is dan ook geen sprake van een verdubbeling van effect bij 2 lijnen. De precieze ligging van de referentielijn(en) en het net wel of niet raken van een verdachte locatie bepaalt het effect.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	71	360	225	615

Tabel 4.2: Effectbepaling voor (water)bodemkwaliteit; doorsnijding (in meters) van locaties met (mogelijke) verontreiniging (m) bij de twee varianten van onderzoeksalternatief Noord-Grijs-1 en hun cumulatie met Vierverlaten - Ens

Er is geen sprake van een versterkend effect wanneer de verbindingen Diemen - Ens en Vierverlaten - Ens naast elkaar komen te liggen. Wel maakt dit de kans groter dat er verdachte locaties met verontreinigingen worden geraakt omdat er meer lijnen komen. Effecten op de (water)bodemkwaliteit zijn positief in cumulatie. De doorsnijding van verontreinigd gebied neemt toe, waardoor er sprake zal zijn van verbetering van de bodemkwaliteit door sanering.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	0	+	+	+

Tabel 4.3: Score toekenning voor (water)bodemkwaliteit bij de twee varianten van onderzoeksalternatief Noord-Grijs-1 en hun cumulatie met Vierverlaten - Ens

Risico op zetting

De draagkracht van de bodem is deels bepalend bij bouwactiviteit. Zo leidt een slappe bodem tot extra uitdagingen om te bouwen en is bijvoorbeeld voorbelasting nodig. Ook kan zetting optreden waardoor de bouwlocatie maar ook de directe omgeving verzakt. De aanwezige bodem is in belangrijke mate bepalend voor de draagkracht en de zettingsgevoeligheid. Voor het effect op zetting is het van belang hoe groot het gebied is wat beïnvloed en belast wordt. Bij de bundeling van meerdere lijnen wordt binnen een gebied het belastte oppervlak groter. Dit kan het effect versterken. Doordat er echter afstand tussen de lijnen aangehouden moet worden, is het de verwachting dat de effecten van zetting op de mastlocaties van de

verschillende lijnen elkaar niet beïnvloeden en versterken. De score is gebaseerd op een formule waarin zowel de lengte van het deeltracé als de risico's per kilometer zijn verwerkt. De exacte berekening van deze score is gedetailleerd beschreven in het planMER-rapport Bodem behorend bij het project 380 kV Diemen–Ens.

Deeltracé GS2 scoort sterk negatief wanneer hier sprake is van meer dan 1 lijn. Voor het gehele onderzoeksalternatief Noord-Grijs-1 is sprake van een sterk negatief effect met een score op zetting van 54 tot 116 voor beide varianten en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens. In onderstaande tabel is de score opgenomen voor de verschillende varianten en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	54	90	79	116

Tabel 4.4: Effectbepaling voor draagkracht bij de twee varianten van onderzoeksalternatief Noord-Grijs-1 en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens. Het aantal punten volgt uit de berekening die hierboven is toegelicht.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	- -	- -	- -	- -

Tabel 4.5: Score toekenning voor draagkracht bij de twee varianten van onderzoeksalternatief Noord-Grijs-1 en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens

4.1.3 Water

Effecten grondwaterkwantiteit

Voor de twee varianten van onderzoeksalternatief Grijs en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens is bepaald over welke lengte er sprake is van doorsnijding van slecht doorlatende lagen. Op een klein deel van het tracé is sprake van twee slecht doorlatende lagen. De lengte van dit stuk van het tracé telt dubbel mee, omdat er sprake is van de doorsnijding van twee lagen. In onderstaande tabel staat de effectbepaling voor grondwaterkwantiteit. Hierin staat aangegeven hoeveel km doorsnijding van slecht doorlatende lagen er is op Noord-Grijs-1.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	16,8	28,7	23,3	35,2

Tabel 4.6: Effectbepaling voor grondwaterkwantiteit bij de twee varianten en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens; lengte doorsnijding (km) van slecht doorlatende lagen in de ondergrond

Bij de varianten met 1 of 2 lijnen voor Diemen-Ens is er geen sprake van een verdubbeling van effect. De precieze ligging van de referentielijn(en) en het net wel of niet raken van een verdachte locatie bepaalt het effect. Er is geen sprake van een versterkend effect wanneer de verbindingen Diemen-Ens en Vierverlaten-

Ens naast elkaar komen te liggen. Wel maakt dit de kans groter dat er verdachte locaties met verontreinigingen worden geraakt omdat er meer lijnen komen. De score voor grondwaterkwantiteit komt hiermee op negatief (-) voor de twee varianten en bij hun cumulatie met Vierverlaten-Ens. Dat betekent dat er geen sprake is van onherstelbare schade.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	-	-	-	-

Tabel 4.7: Scoretoekenning voor grondwaterkwantiteit bij de twee varianten en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens.

Effecten grondwaterkwaliteit

Voor grondwaterkwaliteit geldt dat de score afhankelijk is van de lengte doorsnijding van een waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied en/of boringsvrije zone en de inschatting van het algehele risico voor de grondwaterkwaliteit door het plaatsen van masten. Er is geen sprake van doorsnijding van waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied of boringsvrije zone. Onderstaande tabel geeft een overzicht van verwachtte aantallen te plaatsen masten op land en in water voor de twee varianten en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1				
Aantal masten	83	135	221	260
Op land	79	131	217	256
In water	4	4	4	4

Tabel 4.8: Effectbepaling voor grondwaterkwaliteit bij de twee varianten en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens; verwachtte aantal masten

Voor alle varianten geldt dat er sprake is van een substantieel aantal masten. Hiermee is er een risico op een negatief effect op de grondwaterkwaliteit. Het aantal masten verschilt waardoor het risico ook verschilt. In deelgebied Noord-Grijs-1 is geen sprake van waterwingebieden of grondwaterbeschermingsgebieden die doorkruist worden door onderzoeksalternatieven. Bij elkaar leidt dit tot een negatief effect op de grondwaterkwaliteit voor de twee varianten en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens. Het verschil in aantal masten leidt niet tot een andere score, maar leidt wel tot verschil in risico. Het valt echter binnen dezelfde klasse.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	-	-	-	-

Tabel 4.9: Scoretoekenning voor grondwaterkwaliteit bij de twee varianten en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens

Effecten oppervlaktewaterkwantiteit

Voor oppervlaktekwantiteit is gekeken naar de toename verharding en het te dempen water. Voor alle tracés geldt een (zeer) beperkte toename aan verharding bij de masten. Daarmee is de wateropgave zeer beperkt. Voor de varianten met cumulatie is het aantal masten en daarmee de verharding hoger. Dit leidt tot een wateropgave. De wateropgave is echter in alle gevallen zo klein dat deze in de tabel als 0,0 ha opgenomen is. De wateropgave valt weg in de afronding in hectare.

Voor de twee varianten en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens geldt dat de wateropgave minder van 0,1 ha is. De wateropgave is daarmee beperkt en ligt verspreid over het tracé. Daarmee is het effect op oppervlaktewaterkwantiteit neutraal (0).

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1				
Aantal masten	83	104	156	208
Verharding (m^2)	316	524	732	940
Wateropgave (ha)	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabel 4.10: Effectbepaling voor oppervlaktewaterkwantiteit bij de twee varianten en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens; verwachtte aantal masten, toename verharding bij masten op land en de wateropgave

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	0	0	0	0

Tabel 4.11: Scoretoekenning voor oppervlaktewaterkwantiteit bij de twee varianten en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens

Effecten oppervlaktewaterkwaliteit

Het effect voor oppervlaktewaterkwaliteit wordt bepaald door het aantal masten en geeft risico's op negatieve effecten in de aanlegfase. Bij een mastvoet op land is sprake van bemaling en daarmee lozing van water. Bij een mast in het water is voornamelijk sprake van verstoring door werkzaamheden in het water. Dit kan leiden tot vertroebeling en opwerveling van materiaal waardoor stoffen in het water komen. Daarbij is voor de beoordeling uitgegaan dat een mastvoet in een (waterrijk) natuurgebied een negatiever effect veroorzaakt dan een mastvoet in agrarisch of stedelijk gebied. Het aantal masten voor de twee varianten en hun cumulatie varieert tussen de 83 en 239.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	83 masten agrarisch	135 masten agrarisch	187 masten agrarisch	239 masten agrarisch

Tabel 4.12: Effectbepaling oppervlaktewaterkwaliteit; aantal masten en meest voorkomende landgebruik waar deze binnen vallen

Het tracé van de varianten gaat over land voor het overgrote deel door agrarisch landgebruik. Effecten op oppervlaktewaterkwaliteit zijn niet uit te sluiten. Er is sprake van een risico. Hierdoor is de score negatief (-). Aanvullende effecten zijn aanwezig bij de cumulatie, maar onderlinge verschillen zijn beperkt en daarmee score de twee varianten ook met cumulatie negatief (-).

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	-	-	-	-

Tabel 4.13: Scoretoekenning voor oppervlaktewaterkwaliteit bij de twee varianten en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens

4.1.4 Natuur

De tracéalternatieven die voor Vierverlaten-Ens onderzocht worden, lopen voor een deel parallel aan deeltracé GS-2 van onderzoeksalternatief Grijs van Diemen-Ens. In deze paragraaf worden de cumulatieve effecten belicht. Dit is gedaan omdat de bundeling van 3 of 4 verbindingen aanvullende effecten kan hebben op de natuur.

Natura 2000
Deelracé GS-2 van onderzoeksalternatief Grijs ligt niet in Natura 2000-gebied. Doorsnijding van Natura 2000 gebied, fysieke aantasting van habitattypen, effecten op (het leefgebied van) habitatrichtlijnsoorten en vogelrichtlijnsoorten treden daarom niet op. Hierdoor is er ook geen sprake van versterkende effecten of cumulatie door de samenloop. De bundeling van mastenrijen van beide tracés kan invloed hebben op het aantal draadslachtoffers onder vogels die pendelvluchten vanuit Natura 2000-gebieden ondernemen.
Bij mastenrijen die 50 m of dichter bij elkaar liggen is de verwachting dat na kruising van de eerste verbinding de opvolgende verbinding minder effect heeft omdat deze als het ware in de ‘schaduw’ van de eerste ligt. Bij mastenrijen die meer dan 50 m uit elkaar liggen neemt het effect af. Op basis van onderzoek lijkt er tussen de 50 à 100 meter geen effect meer te zijn, en is er dus geen positief effect meer van bundeling. Mastenrijen van beide tracés kunnen een barrière vormen voor de vliegbewegingen van vogels waarbij draadslachtoffers optreden. Vanwege de afstand tussen de verbindingen (80 m) zal het combineren van de mastenrijen van Vierverlaten – Ens met die van Diemen – Ens naar verwachting niet leiden tot veel minder draadslachtoffers dan bij afzonderlijke tracés opgeteld.

Stikstof
De stikstofdepositie tijdens de aanlegfase is berekend voor afzonderlijke alternatieven, waaronder het grijze alternatief van Diemen-Ens. Een cumulatieve analyse is niet uitgevoerd.

Natuurnetwerk Nederland
Deeltracé GS-2 doorsnijdt geen NNN-gebieden. Ook in samenloop met Vierverlaten-Ens vindt geen doorsnijding plaats.

Overige waardevolle gebieden buiten het NNN
Deeltracé GS-2 doorsnijdt geen waardevolle gebieden buiten het NNN. Ook in samenloop met Vierverlaten-Ens vindt geen doorsnijding plaats.

Houtopstanden
Deeltracé GS-2 doorsnijdt diverse bomenrijen en bospercelen. Een deel van deze bomenrijen ligt in het oostelijke deel van het tracé, waar samenloop met Vierverlaten-Ens verwacht kan worden. Het gaat hier om 4 doorsnijdingen, waarbij per verbinding zo'n 70 meter aan bomenrij verwijderd moet worden. Omdat de doorsnijdingen per bomenrij bij gebundelde verbindingen breder zijn, is het effect groter.

Beschermde soorten
Alternatief Noord-Grijs-1 heeft een groot negatief effect op soorten. Dit komt vooral door soorten die in natuurgebied Kamperhoek voorkomen en omdat deeltracé GS-1 een gebied doorsnijdt waar de dichtheid trekvogels in het voor- en najaar hoog is. Deeltracé GS-2 ligt in intensief agrarisch gebied. Maatgevend zijn soorten die gebonden zijn aan groenstructuren, waaronder boommarter, steenmarter, egel, bunzing, vleermuizen en jaarrond beschermde vogelsoorten. Naar verwachting worden de bomenrijen aan de oostkant van deeltracé GS-2 bij de samenloop over een grotere lengte geraakt, waardoor er eveneens een groter effect is op de soorten die gebonden zijn aan groenstructuren.

Vanwege de afstand tussen de verbindingen (80 m) zal het combineren van de mastenrijen van Vierverlaten – Ens met die van Diemen – Ens naar verwachting niet leiden tot veel minder draadslachtoffers dan bij afzonderlijke tracés opgeteld. Dit is bij het beoordelingscriterium Natura 2000 nader toegelicht.

Bedreigde soorten
De beoordeling van de effecten op bedreigde soorten is grotendeels gelijk aan die van de effecten op beschermde soorten, omdat het ten dele dezelfde soorten betreft. Voor bedreigde soorten broedvogels is nagegaan hoe vaak een onderzoeksalternatief een bedreigde soort broedvogel (mogelijk) schaadt. De habitat in de omgeving van GS-2 is vergelijkbaar. Er worden geen aanvullende soorten verwacht. De negatieve effecten die GS-2 op bepaalde soorten heeft, zijn wel groter als er meer verbindingen parallel aan elkaar worden gerealiseerd.

4.1.5 Landschap

Beïnvloeding gebiedskarakteristiek
De twee varianten van deeltracé GS2 met 1 hoogspanningslijn of 2 gebundelde hoogspanningslijnen hebben verschillende effecten op de gebiedskarakteristiek. De Noordoostpolder is door het rijk aangewezen als "Wederopbouwlandschap", een gebied van nationaal belang. Hierbij krijgen onder andere de grootschalige droogmakerij met verspreide, rationeel geordende agrarische bebouwing en het functioneel patroon van wegen, waterwegen en beplantingspatronen extra aandacht en waardering. Hier komt een nieuwe hoogspanningsverbinding op de voorgrond te staan, wat het zicht op dit landschap zal belemmeren. Dit

effect is groter als hier 2 gebundelde hoogspanningslijnen het zicht op het open agrarische landschap belemmeren. Twee gebundelde hoogspanningslijnen zorgen namelijk voor sterkere visuele verstoring dan één hoogspanningslijn. Zeker bij knikken in de lijn. Hier lopen de masten namelijk niet meer netjes naast elkaar, waardoor verrommeling van het landschap optreedt en de hoogspanningsverbinding extra opvalt. Daarnaast wordt de snelweg door de nieuwe hoogspanningsverbinding meer als lijn in het open agrarische landschap benadrukt. Ook dit effect is groter als er 2 gebundelde lijnen langs de snelweg komen te staan. Al met al is dit beoordeeld als een negatief effect voor een enkele hoogspanningsverbinding en een zeer negatief effect voor 2 gebundelde hoogspanningsverbindingen (- / --).

Ten zuiden van Emmeloord en ten noorden van Ens is er sprake van een open polderlandschap dat begrensd wordt door de groene polderparkwegen en de N50. De nieuwe verbinding heeft meerdere knikken en richtingsveranderingen, waardoor deze nieuwe verbinding niet aansluit op de richting van het omliggende landschap en ervoor zorgt dat de nieuwe verbinding nadrukkelijk aanwezig zal zijn in het landschap. Hierdoor verrommelt het zicht op het wederopbouwlandschap (gebied van nationaal belang). Daarnaast heeft de RCE het belang van de vrije horizon ten noorden van Schokland en het zicht vanaf het Lichtwachtershuisje op Schokland naar de Poldertoren in Emmeloord benadrukt. Een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding zou een beeldbepalend element zijn in het nu nog grotendeels open landschap. Dit doet afbreuk aan de beleving van het landschap. Op deze plek vormt de nieuwe verbinding bovendien een nieuwe lijn in een verder open landschap. Daarnaast kruist de hoogspanningsverbinding de N50 in een schuine richting, wat een onrustig en niet goed leesbaar beeld oplevert. Dit is voor beide varianten van GS2 als een zeer negatief effect beoordeeld (-- / --).

Deeltracé GS2 is in het meest zuidoostelijke deel van dit tracé in de Noordoostpolder op enige afstand gebundeld met de bestaande 220 kV-verbinding. Op deze manier komt de lijn van de hoogspanningsverbinding nadrukkelijker in het landschap te liggen, maar vormt het geen extra doorsnijding van het landschap. Dit leidt voor beide varianten van GS2 tot een negatief effect (- / -). Dit leidt tezamen tot een zeer negatieve totaalbeoordeling voor beide uitvoeringsvarianten van onderzoeksalternatief Grijs.

Effecten cumulatie - Beïnvloeding gebiedskarakteristiek
Cumulatie van deeltracé GS2 met de nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens leidt voor alternatief Noord-Grijs-1 voor beide varianten tot een zeer negatief effect op de gebiedskarakteristiek. Dit zeer negatieve effect is doorslaggevend voor de zeer negatieve totaalbeoordeling (-- / --) van onderzoeksalternatief Grijs.

Deeltracé GS2 kan in het oostelijke deel van dit tracé in de Noordoostpolder worden gebundeld met de nieuwe hoogspanningsverbinding Vierverlaten-Ens. Op deze manier komt de bestaande lijn van de hoogspanningsverbinding nadrukkelijker in het landschap te liggen, namelijk met 3 of 4 hoogspanningslijnen naast elkaar, maar vormt het geen extra doorsnijding van het landschap. Het landschap wordt echter door de interferentie van lijnen sterk geïndustrialiseerd, waardoor het zicht op het open agrarische landschap van de Noordoostpolder (wederopbouwgebied, gebied van nationaal belang) een stuk onrustiger wordt. Dit leidt voor beide varianten van cumulatie met Vierverlaten-Ens tot een toenemend negatief effect op de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek. Aangezien onderzoekalternatief Grijs zonder cumulatie al zeer

negatief scoort leidt dit niet tot een andere eindbeoordeling.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	- -	- -	- -	- -
PA11	-	-	-	-
GS1	-	-	-	-
GS2	- -	- -	- -	- -

Tabel 4.14: Scoretoekenning voor beïnvloeding gebiedskarakteristiek en cumulatie met Vierverlaten-Ens

Beïnvloeding specifieke elementen en hun samenhang
De 2 varianten van deeltracé GS2 met 1 hoogspanningslijn of 2 gebundelde hoogspanningslijnen hebben verschillende effecten op de beïnvloeding van specifieke elementen en hun samenhang. Deeltracé GS2 doorsnijdt vier keer de hoofdgroenstructuur die gekoppeld is aan de radiale structuur van de Noordoostpolder, bij de N713 (Zuidwesterringweg), twee keer bij de N50, en bij de N352 (Schokkeringweg). Dit leidt tot de kap van een zone van 75 meter om ruimte te maken voor de nieuwe hoogspanningsverbinding. Deze beplantingsstructuren langs het functioneel profiel van wegen en waterwegen zijn door het Rijk als kenmerk van het wederopbouwgebied Noordoostpolder aangewezen. Bij de variant van GS2 met 2 gebundelde hoogspanningslijnen moet er een zone van 150 meter gekapt worden bij de N50 en N352, waardoor er nog grotere gaten in de hoofdgroenstructuur van de Noordoostpolder ontstaan en de hoofdgroenstructuur minder goed herkenbaar wordt. Dit is beoordeeld als een negatief effect voor de variant met 1 hoogspanningslijn, en een zeer negatief effect voor de variant met 2 hoogspanningslijnen (- / --).

Deeltracé GS2 is ten noordoosten van het voormalig eiland Schokland (UNESCO-werelderfgoed) gelegen. Deze deels nieuwe en deels gebundelde hoogspanningsverbinding leidt tot een forsere doorsnijding van het open polderlandschap rondom Schokland. Hoewel er geen fysieke aantasting plaatsvindt van landschappelijke elementen, wordt het landschap op deze plek verder geïndustrialiseerd. Dit effect is nog groter bij de variant van GS2 met 2 gebundelde hoogspanningslijnen. De toevoeging van elementen van de nieuwe hoogspanningsverbindingen aan het open landschap en de toename van de hoeveelheid hoogspanningselementen bij de bundeling met bestaande hoogspanningsverbinding heeft als gevolg dat het zicht op voormalig eiland Schokland dat op enige afstand van de hoogspanningsverbinding ligt verder wordt belemmerd. Hiermee wordt de visuele en historische samenhang tussen de polder enerzijds en het voormalig eiland Schokland anderzijds nog eens extra verstoord. Bovendien geldt Schokland als een rijksbeschermd dorpsgezicht.

Effecten cumulatie - Beïnvloeding specifieke elementen en hun samenhang
Cumulatie van deeltracé GS2 met de nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens leidt voor alternatief Noord-Grijs-1 voor beide varianten van cumulatie tot meerdere zeer negatieve effecten op de specifieke landschappelijke elementen en hun samenhang. Deze zeer negatieve effecten zijn doorslaggevend voor de zeer negatieve totaalbeoordeling (-- / --) van onderzoeksalternatief Grijs.

Bij drie mastenrijen worden over een lengte van ongeveer 200 meter bomen verwijderd, terwijl dit bij vier mastenrijen ongeveer 280 meter bedraagt, waardoor er grotere gaten in de hoofdgroenstructuur van de

Noordoostpolder ontstaan bij de N50 en N352. Dit is beoordeeld als een zeer negatief effect (-- / --). Daarnaast leiden de varianten met 3 en 4 gebundelde hoogspanningsverbindingen tot een forsere doorsnijding van het open polderlandschap rondom Schokland. Hoewel er geen fysieke aantasting plaatsvindt van landschappelijke elementen, wordt het landschap op deze plek nog sterker geïndustrialiseerd (zie fotomontages hieronder). Zoals de fotomontages laten zien, zorgen 3 of 4 gebundelde hoogspanningslijnen door de interferentie van lijnen voor een onrustig beeld. De toename van de hoeveelheid hoogspanningselementen bij de bundeling met de bestaande hoogspanningsverbinding heeft als gevolg dat het zicht op voormalig eiland Schokland verder wordt belemmerd. Hiermee wordt de visuele en historische samenhang tussen de polder enerzijds en het voormalig eiland Schokland anderzijds extra verstoord. Bovendien geldt Schokland als een rijksbeschermd dorpsgezicht. Dit leidt voor beide varianten van cumulatie met Vierverlaten-Ens tot een toenemend negatief effect op de beïnvloeding van de specifieke elementen en hun samenhang. Dit is al met al voor beide varianten van cumulatie met hoogspanningsverbinding Vierverlaten-Ens beoordeeld als een zeer negatief effect op deze specifieke landschappelijke elementen en hun samenhang (-- / --).

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	-	- -	- -	- -
PA11	-	-	-	-
GS1	0	0	0	0
GS2	-	- -	- -	- -

Tabel 4.15 Scoretoekenning voor beïnvloeding specifieke elementen en hun samenhang en cumulatie met Vierverlaten-Ens

Figuur 4.2: Fotomontage GS2 van cumulatie van drie 380 kV hoogspanningslijnen vanaf de N50 ten noordwesten van

Ens (Bovenstaande fotomontage betreft een indicatieve weergave)

Figuur 4.3: Fotomontage GS2 van cumulatie van vier 380 kV hoogspanningslijnen vanaf de Drietorensweg ten noordwesten van Ens (Bovenstaande fotomontage betreft een indicatieve weergave)

4.1.6 Cultuurhistorie en archeologie

Beïnvloeding historische stedenbouw

In het oosten van deeltracé GS-2 worden alternatieven onderzocht voor een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens. In onderstaande tabel is opgenomen welke cumulatieve effecten mogelijk op historische (steden)bouw optreden als de projecten Diemen-Ens en Vierverlaten-Ens beide worden uitgevoerd. De tabel gaat specifiek in op de effecten op de twee rijksmonumenten bij Ens, namelijk een boerderij met schuur aan de Kamperzandweg.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM- ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1				
PA11	Geen effecten.	Geen effecten.	Geen effecten.	Geen effecten.
GS1	Geen effecten.	Geen effecten.	Geen effecten.	Geen effecten.
GS2	Geen effecten. De lijn ligt op c. 430 m afstand van de rijksmonumenten.	Geen effecten. De dichtstbijzijnde lijn t.o.v. de rijksmonumenten ligt op c. 380 m afstand.	De dichtstbijzijnde lijn t.o.v. de rijksmonumenten ligt op c. 290 m afstand. Risico op negatieve visuele effecten.	De dichtstbijzijnde lijn t.o.v. de rijksmonumenten ligt op c. 290 m afstand. Risico op negatieve visuele effecten.

Tabel 4.16: Effectbepaling voor beïnvloeding historische stedenbouw en cumulatie met Vierverlaten-Ens

In de scenario's waarin alleen het project Diemen-Ens wordt uitgevoerd, zijn de visuele effecten vanwege de relatief grote afstand van de lijnen tot de rijksmonumenten (ca. 430 meter bij een enkele mastenrij en ca. 380 meter bij een dubbele mastenrij) beperkt. Echter de effectzone is groter bij drie of vier mastenrijen: de bundeling vormt een visueel opvallende massa. Visuele effecten zijn, ondanks de afstand, niet uitgesloten.

Beïnvloeding historische geografie

In het oosten van deeltracé GS-2 worden alternatieven onderzocht voor een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens. In onderstaande tabel is opgenomen welke cumulatieve effecten mogelijk op historische geografie optreden als de projecten Diemen-Ens en Vierverlaten-Ens beide worden uitgevoerd.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM- ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1				
PA11	Geen effecten.	Geen effecten.	Geen effecten.	Geen effecten.
GS1	Visuele verstoring Zuidermeerdijk en Ketelmeerdijk.	Visuele verstoring Zuidermeerdijk en Ketelmeerdijk	Visuele verstoring Zuidermeerdijk en Ketelmeerdijk	Visuele verstoring Zuidermeerdijk en Ketelmeerdijk
GS2	Visuele verstoring Enservaart, plaatselijke en kleinschalige fysieke verstoring flankbeplanting aan de Schokkerringweg en Zuidwesterringweg (verwijderen van bomen over lengte van ca. 70 m)	Visuele verstoring Enservaart, relatief grootschalige fysieke verstoring flankbeplanting aan de Schokkerringweg en Zuidwesterringweg (verwijderen van bomen over lengte van ca. 150 m)	Visuele verstoring Enservaart, relatief grootschalige fysieke verstoring flankbeplanting aan de Zuidwesterringweg en grootschalige fysieke verstoring flankbeplanting aan de Schokkerringweg (verwijderen van bomen over lengte van ca. 190 m).	Visuele verstoring Enservaart, relatief grootschalige fysieke verstoring flankbeplanting aan de Zuidwesterringweg en zeer grootschalige fysieke verstoring flankbeplanting aan de Schokkerringweg (verwijderen van bomen over lengte van ca. 280 m).

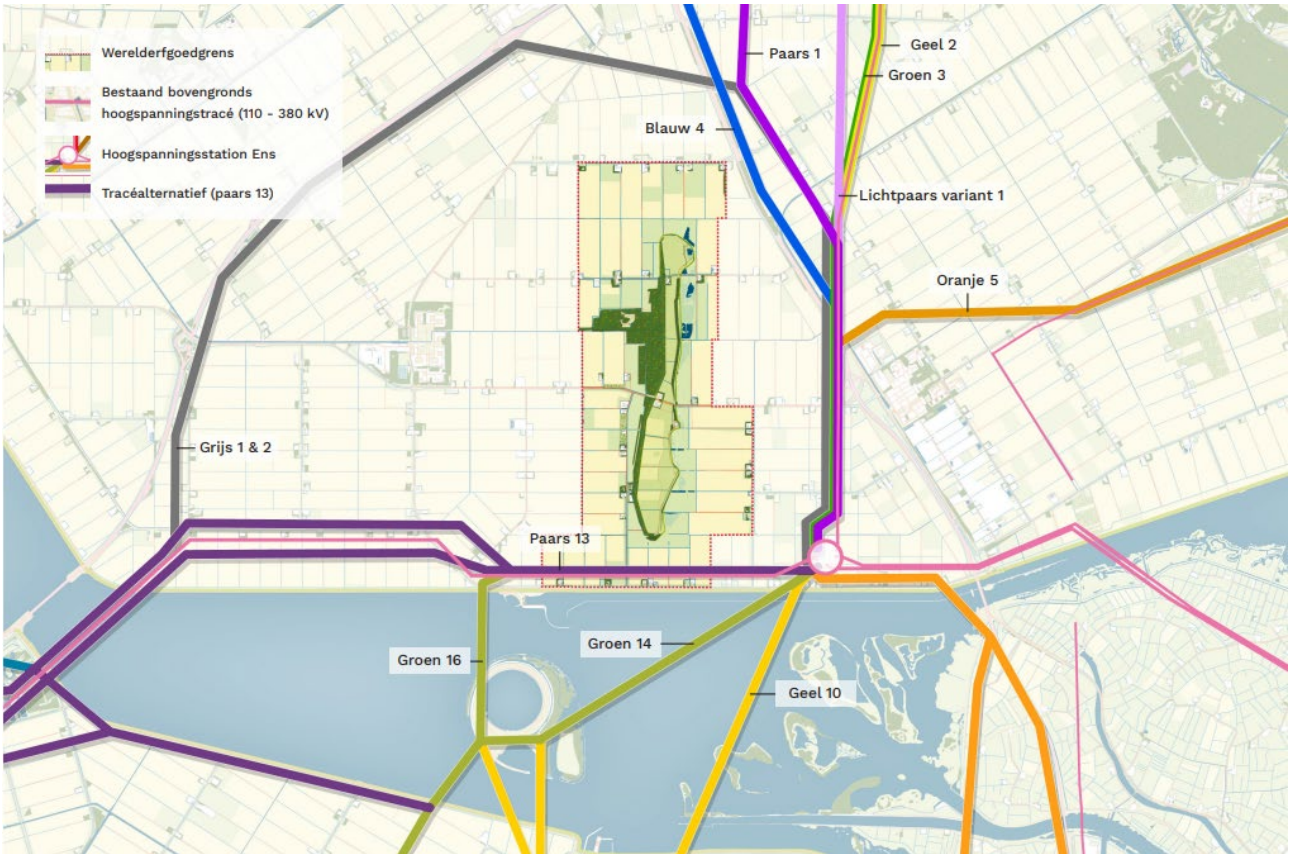
Tabel 4.17: Effectbepaling voor beïnvloeding historische geografie en cumulatie met Vierverlaten-Ens

In alle scenario's wordt de Enservaart op twee plekken door één of meerdere mastenrijen doorsneden. De vaart heeft lange, open zichtlijnen waarbij het water, de oevers en de begeleidende bomenrij een samenhangend geheel vormen. Dit creëert een doorgaande visuele ervaring zonder onderbrekingen. Hoogspanningslijnen vormen een visueel storend element in het doorlopende beeld van de vaart. Het storende effect is groter naarmate er meer lijnen door het beeld lopen: een grotere lijnenmassa eist visueel meer aandacht op. In deze scenario's is het visuele effect het grootst bij vier mastenrijen.

Daarnaast leiden alle scenario's tot de verwijdering van flankbeplanting langs de Schokkerringweg en de Zuidwesterringweg. Langs de Schokkerringweg treden cumulatieve effecten op. Bij drie mastenrijen worden over een lengte van ongeveer 200 meter bomen verwijderd, terwijl dit bij vier mastenrijen ongeveer 280 meter bedraagt. Dit resulteert in een grootschalige onderbreking van de fysieke samenhang van de flankbeplanting.

Beïnvloeding UNESCO werelderfgoed

Een deel van de onderzoeksalternatieven kruist de begrenzing van UNESCO-Werelderfgoedsite Schokland en omgeving. In onderstaand figuur is een overzichtskaart uit de Heritage Impact Assessment (HIA)weergegeven van de onderzoeksalternatieven en bijbehorende deeltracés die door of nabij de begrenzing van het erfgoed lopen. Het onderzoeksalternatief Grijs is in de HIA benoemd als Grijs 1 (enkele verbinding) en Grijs 2 (dubbele verbinding).



Figuur 4.4: Diverse onderzoeksalternatieven en bijbehorende deeltracés door of nabij UNESCO-werelderfgoed Schokland en omgeving (HIA, december 2025)

Onderzoeksalternatief Grijsdoorsnijdt niet fysiek de beschermde contouren van het UNESCO werelderfgoed Schokland en omgeving. Het zicht en de samenhang in het landschap naar voormalig eiland Schokland worden als gevolg van onderzoeksalternatief Grijs wel visueel verstoord. Dat geldt met name aan de oost- en noordoostzijde, waar de horizon nu grotendeels vrij is. Het toevoegen van objecten in het horizonsbeeld heeft enige nadelige impact op de beleving van de openheid van het landschap vanaf het voormalige eiland. Het zorgt daarbij voor industrialisatie van het landschap. Dit effect is groter bij de variant met 2 lijnen. Onderzoeksalternatief Grijs wordt daarom negatief (-) beoordeeld. Door het verwijderen van de bestaande hoogspanningsverbinding aan de zuidzijde van Schokland bij de variant met 2 lijnen, wordt de openheid van het agrarisch cultuurlandschap binnen de contouren van het Werelderfgoed hersteld en komt het contrast tussen het voormalig eiland en de polder beter tot zijn recht.

Cumulatie met Vierverlaten-Ens - Beïnvloeding UNESCO werelderfgoed
Naast het onderzoek naar de tracéalternatieven en de variantenstudie is aanvullend ontwerpend onderzoek uitgevoerd naar het cumulatieve effect op het oostelijke deel van het Werelderfgoed Schokland en omgeving. Hierbij is gekeken naar de impact wanneer beide hoogspanningslijnen (Diemen-Ens en Vierverlaten-Ens) gezamenlijk worden gerealiseerd. Cumulatieve effecten ontstaan wanneer meerdere, afzonderlijk soms minimale veranderingen zich opstapelen en gezamenlijk een aanzienlijke impact veroorzaken. Individuele projecten of maatregelen kunnen op zichzelf een beperkte invloed hebben, maar in samenhang kunnen zij de Werelderfgoedwaarde van een locatie significant aantasten.

De cumulatieve effectbeoordeling heeft plaatsgevonden voor combinaties van Grijs 1 en Grijs 2 (Diemen–Ens) met verschillende tracéalternatieven uit het project Ens– Vierverlaten (Paars 1, Lichtpaars 1, Geel 2, Groen 3 en Oranje 5). Ter onderbouwing zijn in het ontwerpend onderzoek diverse fotomontages opgenomen in bijlage 2 deel 3 van de HIA.

De onderzochte combinatiemogelijkheden veroorzaken een negatief effect op de integriteit of authenticiteit van een van de kernkwaliteiten van Schokland en omgeving. Bij tracéalternatieven van Vierverlaten-Ens met Grijs 1 (Diemen-Ens) is sprake van een gemiddeld negatieve impact. De combinatie van tracéalternatieven van Vierverlaten-Ens met Grijs 2 (Diemen-Ens) leidt tot een groot negatieve impact. Bij een combinatie van lijnen van Vierverlaten-Ens met tracéalternatief grijs 2 wordt er echter ook een groot positief effect behaald. Afhankelijk van de gekozen tracés varieert de mate van risico voor de werelderfgoedstatus. Hierna volgt een toelichting per combinatie met de belangrijkste aandachtspunten:

Grijs 1 in combinatie met de alternatieven van Vierlaten-Ens
In de onderstaande tabel wordt de combinatie van Grijs 1 met de alternatieven van Vierverlaten-Ens verder toegelicht. Voor deze combinaties geldt dat er 3 mastenrijen naast elkaar komen te staan. Bij combinaties van Grijs 1 met de tracéalternatieven Groen en Oranje blijft de bestaande 220 kV-verbinding (Donau-mast)

gehandhaafd.

Combinatie	Toelichting
Grijs 1 (DMN-ENS) / Paars 1 (VVL-ENS)	Bij deze combinatie ontstaat een negatieve impact op de visuele integriteit buiten de grenzen van het werelderfgoed. Het tracé Paars 1 in cumulatie met Grijs 1 bevindt zich in de noordoosthoek op een relatief korte afstand tot het Werelderfgoed in vergelijking met de andere combinaties. Door de toename van objecten in het horizonsbeeld, met name aan de noordoost-, zuidoost- en oostelijke corridor, wordt de beleving van het open polderlandschap en het contrast tussen eiland en polder belemmerd. Door drie nieuwe hoogspanningslijnen (de bestaande 220 kV-verbinding wordt verwijderd) treedt marginalisatie van het Werelderfgoed op. Er is sprake van technologische overbelasting waardoor het landschap een industrieel karakter krijgt.
Grijs 1 (DMN-ENS) / Lichtpaars 1 (VVL-ENS)	Bij deze combinatie ontstaat een negatieve impact op de visuele integriteit buiten de grenzen van het werelderfgoed, vooral in de zuidoostelijke en oostelijke corridor. De beleving van de openheid en het contrast tussen eiland en de polder wordt belemmerd. Het landschap krijgt een meer industrieel karakter
Grijs 1 (DMN-ENS) / Groen 3 (VVL-ENS)	Bij deze combinatie ontstaat een gemiddelde negatieve impact op de visuele integriteit buiten de grenzen van het werelderfgoed, vooral in de oostelijke corridor. Dit effect treedt op langs de gehele oostzijde van Schokland. Hierdoor wordt de beleving van de openheid en het contrast tussen eiland en polder belemmerd, en krijgt het landschap een industrieel karakter.
Grijs 1 (DMN-ENS) / Oranje 5 (VVL-ENS)	Bij deze combinatie ontstaat een gemiddeld negatieve impact op de visuele integriteit buiten de grenzen van het werelderfgoed, vooral in de oostelijke corridor. Omdat tracéalternatief Oranje in oostelijke richting afbuigt is dit negatieve effect niet langs de gehele oostzijde van Schokland aanwezig.

Tabel 4.18: Toelichting effectbepaling Grijs 1 in combinatie met de tracéalternatieven van Vierverlaten-Ens.

Grijs 2 in combinatie met de tracéalternatieven van Vierlaten-Ens

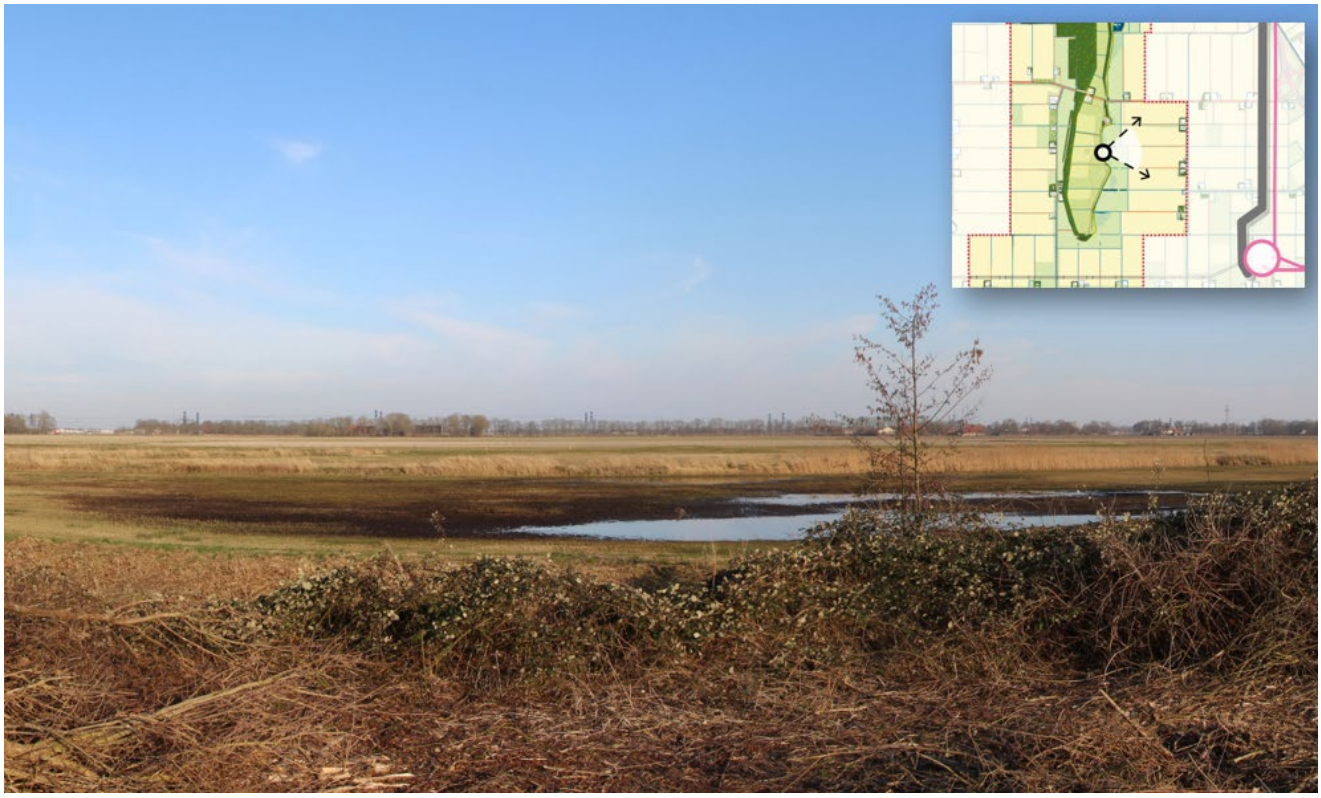
In de onderstaande tabel wordt de combinatie van grijs 2 met de alternatieven van Vierverlaten-Ens verder toegelicht. Voor deze combinaties geldt dat er 4 mastenrijen naast elkaar komen te staan. Bij combinaties van grijs 2 met de alternatieven Groen en Oranje blijft de bestaande 220 kV-verbinding (Donau-mast)

gehandhaafd.

Combinatie	Toelichting
Grijs 2 (DMN-ENS) / Paars 1 (VVL-ENS)	Door het verwijderen van de bestaande hoogspanningslijn aan de zuidzijde wordt de openheid van het agrarische cultuurlandschap hersteld en komt het contrast tussen het voormalige eiland en de polder beter tot zijn recht. Tegelijkertijd is er buiten het Werelderfgoed, in de oostelijke corridor waar vier lijnen (inclusief bestaande 220 kV lijn) naast elkaar komen te liggen, sprake van een aanzienlijke negatieve impact op de visuele integriteit. Met name ten noordoosten van het voormalige eiland komen de tracés Paars en Grijs 2 relatief dichtbij. De hoogspanningslijnen zijn visueel dominant en door de plaatsing van meerdere lijnen, verkleint de optische tussenruimte tussen de masten waardoor een aaneenschakeling van doorsnijdingen in het horizonsbeeld ontstaat die een visuele barrière vormt. Dit vermindert de beleving van de openheid en geeft het landschap een uitgesproken industrieel karakter waardoor er sprake is van technologische overbelasting van het landschap.
Grijs 2 (DMN-ENS) / Lichtpaars 1 (VVL-ENS)	Buiten het werelderfgoed, met name in de oostelijke corridor waar vier nieuwe lijnen naast elkaar komen te liggen, is sprake van een grote negatieve impact op de visuele integriteit. De beleving van de openheid en het contrast tussen eiland en polder wordt in grote mate belemmerd, en het landschap krijgt een uitgesproken industrieel karakter.
Grijs 2 (DMN-ENS) / Groen 3 (VVL-ENS)	Ook hier wordt door het verwijderen van de bestaande hoogspanningslijn aan de zuidzijde het positieve effect behaald. Tegelijkertijd is er buiten het werelderfgoed, met name in de oostelijke corridor waar vier lijnen (inclusief de bestaande 220 kV lijn) naast elkaar komen te liggen, sprake van een grote negatieve impact op de visuele integriteit. Dit effect is langs de gehele oostzijde van Schokland aanwezig. Hierdoor wordt de beleving van de openheid en het contrast tussen eiland en polder over een langere afstand belemmerd, en krijgt het landschap een uitgesproken industrieel karakter.
Grijs 2 (DMN-ENS) / Oranje 5 (VVL-ENS)	Er wordt hier door het verwijderen van de bestaande hoogspanningslijn aan de zuidzijde een positief effect behaald. Tegelijkertijd is er buiten het werelderfgoed, met name in de oostelijke corridor waar vier lijnen naast elkaar komen te liggen, sprake van een aanzienlijke negatieve impact op de visuele integriteit. De beleving van de openheid en het contrast tussen eiland en polder worden in grote mate belemmerd, en het landschap krijgt een uitgesproken industrieel karakter. Omdat tracéalternatief Oranje in oostelijke richting afbuigt is dit negatieve effect niet langs de gehele oostzijde van Schokland aanwezig.

Tabel 4.19: Toelichting effectbepaling Grijs 2 in combinatie met de tracéalternatieven van Vierverlaten-Ens

In onderstaande fotomontages van de verbinding vanaf Schokland gezien naar het oosten, is de verkleining van de optische tussenruimte te zien, en de visuele impact die daardoor verwacht wordt. Figuur 4.5 geeft de situatie weer van onderzoeksalternatief Grijs 1, met twee verbindingen en zonder cumulatie. Figuur 4.6 geeft de situatie weer van onderzoeksalternatief Grijs 2 met een dubbele verbinding, in cumulatie met Vierverlaten-Ens (totaal 4 verbindingen).



Figuur 4.5: Fotomontage onderzoeksalternatief Grijs 2 met twee verbindingen en zonder cumulatie.

Figuur 4.6: Fotomontage onderzoeksalternatief Grijs 2 met twee verbindingen, in cumulatie met Vierverlaten – Ens (2 verbindingen).

Effect op aardkundige waardevolle gebieden

In het oosten van deeltracé GS-2 worden alternatieven onderzocht voor een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens. In onderstaande tabel is opgenomen welke cumulatieve effecten mogelijk op aardkundig waardevolle gebieden optreden als de projecten Diemen-Ens en Vierverlaten-Ens beide worden uitgevoerd. De tabel beschrijft de overlap van de tracés met de aardkundige gebieden.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM- ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1				
PA11	7,8 km doorsnijding	7,8 km doorsnijding	7,8 km doorsnijding	7,8 km doorsnijding
GS1	2,8 km doorsnijding	2,8 km doorsnijding	2,8 km doorsnijding	2,8 km doorsnijding
GS2	12 km doorsnijding	24 km doorsnijding	18,9 km doorsnijding	30,9 km doorsnijding
PA13A	101 meter	101 meter	101 meter doorsnijding	101 meter doorsnijding
Totaal	22,7 km doorsnijding	34,7 km doorsnijding	29,6 km doorsnijding	41,6 km doorsnijding

Tabel 4.20: Effectbepaling voor effect op aardkundige waardevolle gebieden en cumulatie met Vierverlaten-Ens

Voor alle scenario's geldt dat er meer dan 10 km aan aardkundig waardevolle gebieden worden verstoord, waardoor ze allemaal beoordeeld worden als zeer negatief (- -). Er is voornamelijk overlap met de gebieden 'Stroomgebied oer-IJssel met rivierduinen' en 'Ramspolzand'. Bij het scenario met vier lijnen treedt veruit de meeste verstoring van aardkundig waardevolle gebieden op.

Effect op gebieden met archeologische verwachting
In het oosten van deeltracé GS-2 worden alternatieven onderzocht voor een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens. In onderstaande tabel is opgenomen welke cumulatieve effecten de aanleg en het gebruik van beide verbindingen mogelijk hebben op de archeologische waarden als de projecten Diemen-Ens en Vierverlaten-Ens beide worden uitgevoerd.

In de scenario's waarin alleen het project Diemen-Ens wordt uitgevoerd is het risico op aantasting van bekende en verwachte archeologische waarden dusdanig hoog, dat zowel de aanleg van een enkele als een dubbele mastenrij een sterk negatief effect op de archeologische waarden heeft. Wanneer beide projecten worden gerealiseerd en drie of vier mastenrijen worden aangelegd, blijft een sterk negatief effect van toepassing. Het effect wordt sterker negatief met elke extra mastenrij die wordt aangelegd, omdat hierdoor de bodem van een groter gebied met hoge verwachtingswaarden en bekende vindplaatsen wordt verstoord.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM- ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1 (totale tracé)	sterk negatief effect	sterk negatief effect	sterk negatief effect	sterk negatief effect
GS2	sterk negatief effect, mogelijke aantasting van AMK terrein, bekende vindplaatsen en gebieden met middelhoge tot hoge verwachting	sterk negatief effect, mogelijke aantasting van AMK terrein, bekende vindplaatsen en gebieden met middelhoge tot hoge verwachting	sterk negatief effect, mogelijke aantasting van AMK terrein, bekende vindplaatsen en gebieden met middelhoge tot hoge verwachting	sterk negatief effect, mogelijke aantasting van AMK terrein, bekende vindplaatsen en gebieden met middelhoge tot hoge verwachting

Tabel 4.21: Effectbepaling voor effect op gebieden met archeologische verwachting en cumulatie met Vierverlaten-Ens

4.1.7 Veiligheid

Externe veiligheid
Afhankelijk van het aantal lijnen wordt er 2 tot 6 keer de weg N50 gekruist; een transportroute waarover het vervoeren van gevaarlijke stoffen mogelijk is. Afhankelijk van het aantal lijnen wordt er 1 tot 4 keer een buisleiding voor gevaarlijke stoffen gekruist. In onderstaande tabel is opgenomen hoeveel keer er in totaal een kruising plaatsvindt met transportroutes en buisleidingen voor gevaarlijke stoffen voor de twee varianten en hun cumulatie met Vierverlaten-Ens.
Alternatieven met meer kruisingen kennen meer potentiële faalkansen. Het kruisen van dijken of buisleidingen kan leiden tot verhoogde technische risico's (bijvoorbeeld verzwakking van dijken of kans op lekkage). Vooral bij clustering van meerdere verbindingen op één locatie neemt de complexiteit toe, wat de kans op falen in aanleg of beheer vergroot.

Alternatief	basisnet weg	buisleiding met gevaarlijke inhoud	**Totaal kruisingen**	Mogelijke effecten
1 x DIM-ENS	2	1	**3**	Weinig kruisingen → lagere kans op ruimtelijke conflicten en technische interferentie. Minder complexe afstemming.
2 x DIM-ENS	4	2	**6**	Meer kruisingen verhogen cumulatieve kans op schade of incidenten. Noodzaak tot zorgvuldig ontwerp en aanvullende veiligheidsmaatregelen.
1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	4	1	**5**	Minder kruisingen dan 2 x DIM-ENS
2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	6	2	8	Hogere complexiteit, risico op stapeling van effecten (faalkans, hinder, vergunningen)

Tabel 4.22: Kruisingen van het tracé Diemen-Ens en Vlierverlaten-Ens met het basisnet weg en de buisleiding met gevaarlijke inhoud en effecten die daardoor kunnen voorkomen.

Waterveiligheid
Aangezien er ter hoogte van deze hoogspanningslijnen van het deeltracé GS-2 geen primaire waterkering gekruist worden en geen sprake is van parallelloop met een primaire waterkering zijn er geen cumulatieve effecten met het project Vierverlaten-Ens.

4.1.8 Leefomgeving en gezondheid

Effecten op geluidgevoelige gebouwen (realisatiefase)
In het oosten van deeltracé GS-2 worden alternatieven onderzocht voor een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens. Op deze locatie vindt hierdoor een concentratie van werkzaamheden plaats, die

gezamenlijk kunnen zorgen voor langer durende geluidsbelasting. In onderstaande tabel is opgenomen welke effecten de aanleg en het gebruik van beide verbindingen opgeteld hebben op geluidsgevoelige gebouwen.

Op het moment dat wordt uitgegaan van een enkele verbinding voor deeltracé GS2, zijn de effecten voor beide projecten samen 1,5 keer zo groot. Om het moment dat uitgegaan wordt van een dubbele verbinding voor deeltracé GS2, worden in cumulatie 5 geluidsgevoelige gebouwen aanvullend geraakt, dit is 1,14 keer zo veel als het effect zonder cumulatie.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	**21**	**35**	**31**	**40**
PA11	0	0	0	0
GS1	0	0	0	0
GS2	21	35	31	40
PA13A	0	0	0	0

Tabel 4.23: Overzicht van cumulatieve effecten op geluidgevoelige gebouwen

Gevoelige gebouwen binnen indicatieve magneetveldzone (gebruiksfase)
In het oosten van deeltracé GS-2 worden alternatieven onderzocht voor een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens. In onderstaande tabel 6.6 is opgenomen welke effecten de aanleg en het gebruik van beide verbindingen opgeteld hebben op gevoelige gebouwen binnen indicatieve magneetveldzones.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	**4**	**12**	**5**	**19**
PA11	0	0	0	0
GS1	0	0	0	0
GS2	4	12	5	19
PA13A	0	0	0	0

Tabel 4.24: Overzicht van cumulatieve effecten op gevoelige gebouwen binnen magneetveldzones

Uit de tabel blijkt dat bij een enkele verbinding van Diemen-Ens het aantal gevoelige gebouwen binnen indicatieve magneetveldzones in cumulatie met 1 gevoelig gebouw toeneemt. Bij een dubbele verbinding van Diemen-Ens neemt het aantal gevoelige gebouwen met 7 toe.

Luchtkwaliteit (realisatiefase)
In het oosten van deeltracé GS-2 worden alternatieven onderzocht voor een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens. Op deze locatie vindt hierdoor een concentratie van werkzaamheden plaats, die gezamenlijk kunnen zorgen voor langer durende achteruitgang van de luchtkwaliteit. In onderstaande tabel is opgenomen welke effecten de aanleg en het gebruik van beide verbindingen opgeteld hebben op

luchtkwaliteit. Hieruit blijkt dat bij cumulatie van een enkele verbinding van Diemen-Ens er een toename is van 6 woningen binnen de belemmeringstrook. Bij cumulatie van een dubbele verbinding van Diemen-Ens er een toename is van 10 woningen.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	11	17	17	27
PA11	0	0	0	0
GS1	0	0	0	0
GS2	11	17	17	27
PA13A	0	0	0	0

Tabel 4.25: Overzicht van cumulatieve effecten op luchtkwaliteit

4.1.9 Gebruiksfuncties

Effect op recreatie

Geen van de alternatieven in deeltracé GS-2 overlapt met gebieden die aangemerkt zijn als gebied met bestemming recreatie of sport. Er zijn daarom geen cumulatieve effecten op recreatie.

Effect op werkfuncties

Geen van de alternatieven in deeltracé GS-2 overlapt met bedrijventerreinen. Er zijn daarom geen cumulatieve effecten op werkfuncties.

Oppervlakteverlies landbouwareaal

In het oosten van deeltracé GS-2 worden alternatieven onderzocht voor een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens. In onderstaande tabel is opgenomen hoeveel oppervlakteverlies van landbouwgrond wordt veroorzaakt door de aanleg en het gebruik van beide verbindingen. Beide alternatieven leiden tot een toename van oppervlakteverlies aan landbouwgrond in cumulatie van 12138 m2. Het totale oppervlakteverlies aan landbouwgrond is voor een profiel van drie lijnen 33813 m2 en voor een profiel van vier lijnen 49130 m2. Des te meer parallel lopende verbindingen, hoe groter de belasting voor grondeigenaren. Afhankelijk van de locatie van de masten kan er een verandering in landgebruik plaatsvinden. In de planuitwerkingsfase worden de mastlocaties bepaald.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	21675	36992	33813	49130
PA11	5202	5202	5202	5202
GS1	867	867	867	867
GS2	15317	30634	27455	42772
PA13a	289	289	289	289

Tabel 4.26: Overzicht van cumulatieve effecten op oppervlakteverlies landbouwareaal

Lengte doorsnijding landbouwgrond

In het oosten van deeltracé GS-2 worden alternatieven onderzocht voor een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens. In onderstaande tabel is opgenomen welke effecten de aanleg en het gebruik van beide verbindingen hebben op doorsnijding van landbouwgrond. Bij cumulatie nemen de effecten op doorsnijding van landbouwgrond toe. Bij een enkele verbinding DIM-ENS met cumulatie neemt het aantal hectare doorsnijding van landbouwgrond toe met 79 ha. Bij een dubbele verbinding DIM-ENS met cumulatie neemt het aantal hectare doorsnijding van landbouwgrond toe met 78 ha. Het totale effect op doorsnijding van landbouwgrond is voor een profiel van 3 lijnen is 264 ha en voor een profiel van 4 lijnen 389 ha. Des te meer parallel lopende verbindingen, hoe groter de belemmering voor grondeigenaren.

Tracé	1 x DIM-ENS	2 x DIM-ENS	1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS
Noord-Grijs-1	185	311	264	389
PA11	46	46	46	46
GS1	8	8	8	8
GS2	130	256	209	334
PA13a	1	1	1	1

Tabel 4.27: Overzicht van cumulatieve effecten op lengte doorsnijding landbouwgrond

Effect op windturbines
Geen van de alternatieven in deeltracé GS-2 overlapt met de risicocontour van windturbines. Er zijn daarom geen cumulatieve effecten op windturbines.

Effect op zonneparken
Geen van de alternatieven in deeltracé GS-2 overlapt met zonneparken. Er zijn daarom geen cumulatieve effecten op zonneparken.

4.1.10 Duurzaamheid

Effecten circulariteit als gevolg van materiaalgebruik
In het oosten van deeltracé GS-2 worden alternatieven onderzocht voor een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens. In onderstaande tabel is opgenomen welke effecten de aanleg en het gebruik van beide verbindingen hebben op het materiaalgebruik. In tabel 4.28 is de totale materiaalhoeveelheid berekend dat nodig is om in zowel het project Diemen-Ens als Vierverlaten-Ens te realiseren. De samenloop van beide verbindingen zorgt niet voor een cumulatief effect.

Tracé	Totale lengte DIM-ENS & VVLE (m)	Lengte onder-gronds (m)	Over water (M)	Staal (ton)	Beton (ton)
1 x DIM-ENS	30294	0	1670	4099	5496
2 x DIM-ENS	50021	0	1670	7810	10608
1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	44413	0	1670	5769	8136
2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	64156	0	1670	9480	13248

Tabel 4.28: Cumulatie materiaalgebruik Diemen-Ens met Vierverlaten-Ens

Effecten op het klimaat als gevolg van uitstoot van broeikasgassen

In het oosten van deeltracé GS-2 worden alternatieven onderzocht voor een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens. In onderstaande tabel is opgenomen welke effecten de aanleg en het gebruik van beide verbindingen hebben op het criterium CO2-uitstoot. De cumulatie zal voor CO2-uitstoot zeer beperkt zijn. Als beide trajecten naast elkaar worden aangelegd, zullen per tracédeel nog steeds evenveel werkzaamheden nodig zijn voor de aanleg van de masten. Aangezien de masten dicht bij elkaar komen te liggen zal er qua CO2-uitstoot mogelijk een kleine winst te behalen zijn door het verkleinen van transportafstanden.

Onderzoeksalternatief	Totale lengte DIM-ENS & VVLE (m)	Lengte deel DIM-ENS (m)	Bovengrondse lengte (m)	Ondergrondse lengte (m)	Over water (m)	Procentuele toename lengte t.o.v. referentie DIM-ENS (%)	Procentuele toename lengte t.o.v. referentie totaal DIM-ENS & VVLE (%)
1 x DIM-ENS	30294	30294	30294	0	1670	51,36	51,36
2 x DIM-ENS	50021	50021	50021	0	1670	149,92	149,92
1 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	44413	30294	44413	0	1670	51,36	121,90
2 x DIM-ENS + 2 x VVL-ENS	64156	50021	64156	0	1670	149,92	220,54

Tabel 4.29: Cumulatie broeikasgassen Diemen-Ens met Vierverlaten-Ens

4.2 Omgeving

Vanuit de omgeving zijn zorgen geuit over onderzoeksalternatief Grijs. Onderzoeksalternatief Grijs loopt over relatief grote afstand door de Noordoostpolder, om werelderfgoed Schokland heen en door landschappen aangewezen als ‘Wederopbouwgebied’. Er zijn grote zorgen in het gebied over de impact op dit open landschap en werelderfgoed. De gemeente Noordoostpolder en de provincie Flevoland vinden onderzoeksalternatief Grijs in de Noordoostpolder niet aanvaardbaar. Vanuit de Land- en Tuinbouw Organisatie Nederland (LTO Noord) zijn bezwaren geuit tegen het grijze onderzoeksalternatief. Het onderzoeksalternatief wordt als niet aanvaardbaar beschouwd vanwege de grote impact op de

bedrijfsvoering van de agrarische bedrijven in de Noordoostpolder. Ook hebben individuele agrarische bedrijven in de Noordoostpolder hun zorgen kenbaar gemaakt m.b.t. de mogelijke schade en beperkingen van een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding voor de agrarische bedrijfsvoering en het agrarisch toekomstperspectief.

Daarnaast heeft het onderzoeksalternatief raakvlakken met een aantal andere ruimtelijke ontwikkelingen, zoals potentiële laagvlieggebieden voor Defensie, de hoogspanningsverbinding Vierverlaten-Ens en de Lelylijn. Dit wordt onderstaand nader toegelicht:

- Ontwikkeling nieuwe laagvlieggebieden Defensie: Het zuidelijk deel van de Noordoostpolder is in beeld als potentieel nieuw laagvlieggebied voor Defensie. Dit zoekgebied overlapt grotendeels met de corridor van onderzoeksalternatief Grijs. Afstemming over deze mogelijke ontwikkeling met het ministerie van Defensie is van belang in een latere fase van het project indien de laagvliegzone als voorkeurslocatie wordt gekozen.
- Lelylijn: De realisatie van een nieuwe verbinding langs de snelweg A6 kan effect hebben op de oplossingsruimte voor de Lelylijn en andersom. De vraag is of er voldoende ruimte is voor zowel de realisatie van een nieuwe verbinding als de aanleg van de Lelylijn.

4.3 Techniek

De parallelloop van 3 of 4 verbindingen zorgt op het gebied van techniek niet voor aanvullende grote risico’s. De afstanden tussen de verbindingen zijn namelijk zodanig gekozen dat de technische risico’s beperkt blijven.

Voor het bundelen van twee hoogspanningsverbindingen, en in het bijzonder bij verbindingen in de landelijke ring, gelden afstandseisen: de verbindingen moeten op voldoende afstand van elkaar staan dat bij een calamiteit de masten van de ene verbinding niet op de andere verbinding kunnen vallen. Dit wordt de valafstand genoemd. Aangezien Diemen – Ens onderdeel is van de landelijke ring dient de 380 kV-verbinding van Diemen-Ens op ongeveer 80 meter afstand te staan van de 380 kV-verbinding van Viervierlaten – Ens. Aangezien Vierverlaten-Ens geen onderdeel is van de landelijke ring kunnen die masten dichter bij elkaar, op een onderlinge afstand van minimaal 50 meter, komen te staan. Daarnaast blijft de verbinding van Diemen-Ens aan de westzijde van de 380kV-verbindingen van Vierverlaten-Ens, zodat geen onderlinge kruisingen noodzakelijk zijn.

Een belangrijk aandachtspunt is de bereikbaarheid en de daaraan gekoppeld veiligheid. Een lijn die aan beide zijden wordt ingesloten door andere lijnen brengt meer risico’s met zich mee dan een lijn die aan één of beide zijden vrij benaderbaar is, bijvoorbeeld met een hoogwerker. Ook is de kans groter dat andere lijnen hinder veroorzaken bij het bepalen van de lierlocaties. Voor de verbindingen tussen Diemen en Ens geldt echter het omvalcriterium, waardoor er relatief veel afstand tussen de lijnen is. Dit beperkt de risico’s aanzienlijk.

Aandachtspunt enkele verbinding Diemen – Ens

Om de elektriciteit goed over het hoogspanningsnet te verdelen is het nodig dat de weerstand van de nieuwe en bestaande hoogspanningsverbinding (in het algemeen: de lengte van de verbindingen) vergelijkbaar is. Omdat het nieuwe onderzoeksalternatief Grijs bij een enkele verbinding significant langer is dan de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding ten zuiden van Schokland zijn er maatregelen nodig om deze weerstand gelijk te maken. Vanwege het grote weerstandsverschil kan dit met een dwarsregeltransformator op een hoogspanningsstation of met het verplaatsen van de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding ten zuiden van Schokland langs de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding (reconstructie). De verschillende maatregelen hebben wel verschillende nettechnische risico's en effecten op technische maak- en haalbaarheid, doorlooptijd, kosten, planologie en omgeving.

4.4 Toekomstvastheid

De parallelloop van beide projecten heeft geen invloed op de robuustheid, uitgaande van een afstand van 80 meter (omvalcriterium) tussen de masten van Diemen-Ens. De effecten op toekomstvastheid worden bij beide projecten separaat in beeld gebracht.

4.5 Kosten

De parallelloop van beide projecten leidt niet aanvullende stichtings- of levensduurkosten door cumulatieve effecten. De kosten worden bij beide projecten separaat in beeld gebracht.

5. Samenvatting en conclusie

Er is onderzoek gedaan naar het onderzoeksalternatief Grijs ten noorden van Schokland door het project 380 kV Diemen – Ens. Dit alternatief is toegevoegd omdat uit het concept-MER en de IEA van Diemen-Ens bleek dat het zeer onzeker is of het mogelijk is om met één van de vijf eerder onderzochte tracéalternatieven hoogspanningsstation Ens te bereiken. Onderzoeksalternatief Grijs van Diemen-Ens en de tracéalternatieven van Vierverlaten – Ens bevinden zich in hetzelfde zoekgebied. Aangezien beide verbindingen aangesloten dienen te worden op hoogspanningsstation Ens en bundeling van infrastructuur een belangrijk traceringsuitgangspunt is wordt in dat geval parallelloop van de 380 kV-verbindingen voorzien. Daarmee ontstaat een raakvlak tussen beide projecten, aangezien de parallelloop van drie of vier 380 kV-verbindingen mogelijk kan leiden tot technische of ruimtelijke knelpunten en/of versterkende (milieu)effecten. De effecten van de 1 of 2 verbindingen van het onderzoeksalternatief Grijs van Diemen-Ens zijn beschreven in de IEA en onderliggende rapporten van het project Diemen-Ens. Deze resultaten zijn vervolgens bekeken in samenhang met de effecten van tracéalternatief 1 (dubbele Moldau) van Vierverlaten – Ens. Op basis van expert judgement is geconcludeerd dat de samenloop van onderzoeksalternatief Grijs met tracéalternatief 2, 3, 4 of 5 of variant Marknesse van Vierverlaten – Ens voor de meeste thema's niet leidt tot wezenlijk andere uitkomsten. Alleen voor de effecten op het werelderfgoed Schokland is de samenloop met alle tracéalternatieven van Vierverlaten - Ens beoordeeld.

In dit raakvlakkenonderzoek is een oordeel gevormd of samenhang zorgt voor aanvullende of versterkende effecten (cumulatieve effecten), die de keuze van het voorkeursalternatief van Vierverlaten – Ens kan beïnvloeden. Onderstaand worden de belangrijkste cumulatieve effecten toegelicht.

Milieu
Voor onderzoeksalternatief Grijs is onderzocht welke effecten optreden in samenloop met tracéalternatief 1 van de nieuwe 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens. Uit de deelonderzoeken is gebleken dat effecten van beide projecten samen in dit gebied toenemen, maar bij veel thema's niet leiden tot een wezenlijk andere beoordeling of versterkende effecten. Bij de samenloop van één of twee mastenrijen van Diemen-Ens met twee mastrijen van Vierverlaten-Ens nemen door cumulatie de effecten toe bij:

- De effecten op landschap nemen versterkend toe. Door 3 of 4 hoogspanningslijnen te bundelen wordt het open landschap in de Noordoostpolder door de interferentie van lijnen sterk geïndustrialiseerd, waardoor het zicht op het open agrarische landschap van de Noordoostpolder (wederopbouwgebied van nationaal belang) een stuk onrustiger wordt. Hiermee wordt de visuele en historische samenhang tussen de polder enerzijds en het voormalig eiland Schokland anderzijds extra verstoord. De gebundelde hoogspanningslijnen zorgen er daarnaast voor dat er een zone van ongeveer 200 meter (bij drie hoogspanningslijnen) tot 280 meter (bij vier hoogspanningslijnen) moet worden gekapt bij de N50 en N352, waardoor er onderbrekingen in de hoofdgroenstructuur van de Noordoostpolder ontstaan.
- Effecten op werelderfgoed Schokland nemen versterkend toe. Bij het realiseren van 3 of meer hoogspanningsverbindingen over hetzelfde tracé ten oosten van Schokland geldt dat de mate van visuele dominantie en technologische overbelasting aanzienlijk toeneemt. Door een toename van objecten in het horizonsbeeld wordt de beleving van het open polderlandschap belemmerd.

Marginalisatie van het Werelderfgoed treedt op en het landschap krijgt door de technologische overbelasting deels een industrieel karakter.

- Bij tracéalternatieven van Vierverlaten-Ens met Grijs 1 (Diemen-Ens) is sprake van een gemiddeld negatieve impact.
- De combinatie van tracéalternatieven van Vierverlaten-Ens met Grijs 2 (Diemen-Ens) leidt tot een groot negatieve impact. Bij een combinatie van tracéalternatieven van Vierverlaten-Ens met tracéalternatief grijs 2 wordt er echter ook een groot positief effect behaald. Afhankelijk van de gekozen tracéalternatieven varieert de mate van risico voor de vergunbaarheid gelet op de werelderfgoedstatus'.
  Het effect op de integriteit of authenticiteit van een van de kernkwaliteiten van Schokland en omgeving neemt af naarmate de afstand tot het werelderfgoed toeneemt. De parallelloop van onderzoeksalternatief Grijs en tracéalternatief 2, 3, 5 of variant Marknesse van Vierverlaten-Ens heeft daardoor een minder groot negatief effect op de integriteit of authenticiteit van een van de kernkwaliteiten van Schokland en omgeving. Effecten op historische geografie (cultuurhistorie) nemen versterkend toe, doordat de doorsnijding van belangrijke landschappelijke en cultuurhistorische structuren als de hoofdgroenstructuur met flankerende laanbeplanting over grotere afstand plaatsvindt. Het storende effect is groter naarmate er meer lijnen door het beeld lopen.

- Effecten op historische stedenbouw nemen toe. Er is een risico op negatieve visuele effecten op 2 rijksmonumenten bij Ens vanwege de grotere effectenzone door de visueel opvallende massa van de 3 of 4 gebundelde verbindingen.
- Vooral bij de parallelloop van 4 verbindingen neemt het aantal gevoelige gebouwen toe (7 aanvullende gevoelige gebouwen). De impact op gevoelige gebouwen binnen de indicatieve magneetveldzone neemt door de parallelloop niet versterkend toe.
- Des te meer parallel lopende verbindingen, hoe groter de belasting voor grondeigenaren daarentegen zal zijn. Met name 4 parallel lopende verbindingen leidt tot een aanzienlijk oppervlakteverlies aan landbouwgrond en doorsnijding landbouwgrond. Dit kan een zeer forse impact hebben op de bedrijfsvoering van grondeigenaren. De parallelloop van 3 of 4 verbindingen leidt niet tot een versterkende toename van oppervlakteverlies aan landbouwgrond of lengte doorsnijding landbouwgrond.
- Effecten op de (water)bodemkwaliteit zijn positief in cumulatie. De doorsnijding van verontreinigd gebied neemt toe, waardoor er sprake zal zijn van verbetering van de bodemkwaliteit door sanering.

Techniek

De parallelloop van 3 of 4 verbindingen zorgt op het gebied van techniek niet voor aanvullende grote risico's, zolang de valafstand van circa 80 meter tussen de verbindingen van Diemen-Ens wordt gehanteerd en de verbinding van Diemen – Ens aan de westzijde van de 380 kV-verbindingen van Vierverlaten-Ens blijven, zodat geen onderlinge kruisingen noodzakelijk zijn.

Omgeving

Vanuit de omgeving zijn zorgen geuit over onderzoeksalternatief Grijs. Het alternatief loopt over relatief grote

afstand door de Noordoostpolder, om werelderfgoed Schokland heen en door landschappen aangewezen als ‘Wederopbouwgebied’. Er zijn grote zorgen in het gebied over de impact op dit open landschap en werelderfgoed. Daarnaast betekent dit dat een deel van de perceeleigenaren en bewoners drie of respectievelijk vier hoogspanningsverbindingen over of langs hun gronden en woningen krijgen. Dat heeft een zeer forse impact op de bedrijfsvoering en leefomgeving.

Daarnaast heeft het onderzoeksalternatief raakvlakken met een aantal andere ruimtelijke ontwikkelingen, zoals potentiële laagvlieggebieden voor Defensie, de hoogspanningsverbinding Vierverlaten-Ens en de Lelylijn.

Toekomstvastheid en kosten
Bij de thema’s toekomstvastheid en kosten leidt de samenloop van 4 gebundelde hoogspanningslijnen niet tot versterkende effecten. Deze effecten worden separaat beoordeeld in de betreffende deelrapporten van beide projecten.

Conclusie
Uit het onderzoek naar de cumulatieve effecten blijkt dat milieueffecten van beide projecten samen in dit gebied toenemen, maar bij veel thema’s niet leiden tot versterkende effecten of een wezenlijk andere beoordeling van onderzoeksalternatief Grijs van Diemen-Ens.

Bij de samenloop van één of twee mastenrijen van Diemen-Ens met twee mastrijen van Vierverlaten-Ens worden de effecten door cumulatie vooral versterkt bij de thema’s landschap en cultuurhistorie (effecten op werelderfgoed Schokland en historische geografie). Het landschap wordt door de interferentie van 3 of 4 lijnen sterk geïndustrialiseerd, waardoor het zicht op het open agrarische landschap van de Noordoostpolder (wederopbouwgebied) een stuk onrustiger wordt. Bij het realiseren van 3 of meer hoogspanningsverbindingen ten oosten van Schokland geldt dat de mate van visuele dominantie en technologische overbelasting aanzienlijk toeneemt. De parallelloop van onderzoeksalternatief Grijs en tracéalternatief 1 van Vierverlaten-Ens heeft daardoor een negatief effect op de integriteit of authenticiteit van een van de kernkwaliteiten van Schokland en omgeving. Het verwijderen van de bestaande verbinding ten zuiden van Schokland heeft een positieve impact. De parallelloop van onderzoeksalternatief Grijs en tracéalternatief 2, 3, 5 of variant Marknesse van Vierverlaten-Ens heeft wegens de grotere afstand tot het werelderfgoed een minder groot negatief effect op de integriteit of authenticiteit van een van de kernkwaliteiten. Vanuit de omgeving zijn er ook grote zorgen over de impact van onderzoeksalternatief Grijs op het open landschap en Werelderfgoed Schokland.

De parallelloop van 3 of 4 verbindingen leidt verder tot een toename van oppervlakteverlies aan landbouwgrond of lengte doorsnijding landbouwgrond. Des te meer parallel lopende verbindingen, hoe groter de belasting voor grondeigenaren zal zijn. Met name vier parallel lopende verbindingen leidt tot een aanzienlijk oppervlakteverlies aan landbouwgrond en doorsnijding landbouwgrond. Dit kan een zeer forse impact hebben op de bedrijfsvoering van grondeigenaren.

De parallelloop van 3 of 4 verbindingen zorgt op het gebied van techniek niet voor aanvullende grote risico's, zolang de valafstand van circa 80 meter tussen de verbindingen van Diemen-Ens wordt gehanteerd en de verbinding(en) van Diemen – Ens aan de westzijde van de 380 kV-verbinding van Vierverlaten-Ens gerealiseerd wordt, zodat geen onderlinge kruisingen noodzakelijk zijn.

Project 380 kV Diemen-Ens heeft een brede corridor opgenomen in de aanvulling op de NRD voor onderzoeksalternatief Grijs. Op deze manier worden de mogelijkheden opengehouden om onderzoeksalternatief Grijs aan te laten sluiten bij alle tracéalternatieven of varianten die worden onderzocht voor het project Vierverlaten-Ens. Als onderzoeksalternatief Grijs onderdeel wordt van het voorkeursalternatief van project Diemen-Ens wordt de bundeling van 3 of 4 hoogspanningsverbindingen in de planuitwerkingsfase van beide projecten nader gezamenlijk uitgewerkt.

Bijlage: Verklarende woordenlijst en afkortingen

Verklarende woordenlijst

Aardkundige waarden
Aardkundige waarden zijn die onderdelen van het landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van een gebied. Het kan gaan om een object of om een patroon dat bestaat uit een combinatie van objecten, zoals bijvoorbeeld het ontstaan van watergangen en kweekruggen. Veel aardkundig waardevolle gebieden zijn kwetsbaar voor ingrepen. Wanneer een ingreep plaatsvindt, kan het landschap niet meer op natuurlijke wijze gevormd worden (meer informatie staat op www.aardkundigewaarden.nl).

Archeologische verwachtingswaarde
De archeologische verwachtingswaarde verwijst naar de kans dat er archeologische resten aanwezig zijn in een bepaald gebied. De aanwezigheid van archeologische waarden moet worden vastgesteld door middel van archeologisch onderzoek. Op de archeologische verwachtingskaart is aangegeven in hoeverre verwacht wordt dat er archeologische waarden aangetroffen kunnen worden. De klasse van verwachtingswaarde wordt aangegeven met hoog, middelhoog of laag.

Autonome ontwikkelingen
Ruimtelijke ontwikkelingen (zoals de aanleg van wegen, woonwijken of bedrijventerreinen) waarover besluitvorming heeft plaatsgevonden en die worden gerealiseerd ongeacht de aanleg van de nieuwe hoogspanningsverbinding.

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 een besluit te nemen. Bij dit project zijn de ministers van Klimaat en Groene Groei en van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening het bevoegd gezag. Voor vergunningen zijn dat gemeenten, provincies, Rijkswaterstaat, waterschappen en een aantal ministeries.

Circuit
Het hoogspanningsnet werkt met wisselstroom in drie fasen. Drie geleiders of geleidersbundels tezamen vormen een circuit: voor elke fase is er één geleiderbundel. Hoogspanningsverbindingen worden redundant uitgevoerd, dat betekent dat een storing of defect van een lijn niet tot stroomuitval zal leiden. Eén hoogspanningsverbinding bestaat daarom uit minimaal twee circuits van elk drie geleiders of geleiderbundels.

Compenserende maatregel
Maatregel die de nadelige invloed van een ingreep of activiteit compenseert door (elders) een positief effect te genereren. Zoals het verleggen van een watergang of het aanplanten van nieuwe bomen.

Corridor
Een brede zone waarbinnen het tracé voor een nieuwe verbinding is 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 vallen de vakgebieden historische geografie en bouwhistorie.

Cumulatie
Stapeling van gelijksoortige effecten door verschillende oorzaken, bronnen of projecten.

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

Ecologie
Ecologie is de wetenschap die de relatie tussen organismen en hun milieu bestudeert

Geleider
De lijnen tussen de hoogspanningsmasten. Deze zijn gemaakt van hoofdzakelijk aluminium en geleiden de elektrische stroom tussen de hoogspanningsstations.

Grondwaterbeschermingsgebied
Een grondwaterbeschermingsgebied grenst aan een waterwingebied. Vanaf deze zone heeft een druppel water maximaal 25 jaar nodig om naar de grondwaterbronnen te stromen. Binnen deze gebieden zijn woningen, wegen en bedrijven toegestaan, maar gelden wel wettelijke regels om vervuiling van het grondwater te voorkomen.

Heritage Impact Assessment (HIA)
Een middel om het effect van voorgenomen ingrepen op erfgoedwaarden te bepalen.

Hoogspanningsstation
Plaats waar hoogspanningsverbindingen onderling zijn verbonden (en waar ook de koppeling mogelijk is met elektriciteitscentrales). Ook wel aangeduid als koppelstation of transformatorstation. Bij koppelingen tussen verbindingen met verschillende voltages zijn transformatoren noodzakelijk.

Hoogspanningsverbinding
Verbinding tussen twee punten waardoor elektriciteit getransporteerd kan worden. Bij hoogspanning gaat het

om een spanning van 110 kV, 150 kV, 220 kV of 380 kV. De hoogspanningsverbindingen zijn bedoeld om grote hoeveelheden elektriciteit te transporteren van de productielocaties naar de gebieden waar het verbruik plaatsvindt.

Integrale Effectenanalyse (IEA)
De Integrale Effectenanalyse (IEA) is een rapport waarin de impact van de tracéalternatieven voor de nieuwe verbinding tussen Vierverlaten en Ens wordt beschreven en waarmee de tracéalternatieven integraal met elkaar worden vergeleken.

Kilovolt (kV)
De eenheid waarin de spanning wordt uitgedrukt. 1 Kilovolt is 1.000 Volt.

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.

Leefomgeving
Kenmerken van de fysieke en sociale omgeving, die de gezondheidstoestand of de kwaliteit van de omgeving waarin de mens zich begeeft beïnvloeden.

Leveringszekerheid
De mate waarin alle partijen die zijn aangesloten op het hoogspanningsnet op elk moment de gewenste hoeveelheid elektrische energie kunnen afnemen of invoeden. Hiervoor is het nodig dat het hoogspanningsnet beschikt over voldoende transportcapaciteit, dat er voldoende redundantie is om geplande (onderhouds)werkzaamheden en ongeplande niet-beschikbaarheid (bijvoorbeeld door storingen) van delen van het net op te vangen en dat vraag en aanbod van elektrische energie in balans zijn. Redundantie betekent dat een storing of defect van een lijn niet tot stroomuitval zal leiden.

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.

Magneetveld
Het natuurkundige verschijnsel dat ontstaat wanneer er elektrische stroom door een geleider loopt. De veldsterkte wordt uitgedrukt in micoTesla (μT).

Magneetveldzone
De zone rondom hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger kan zijn dan 0,4 microtesla.

Milieuaspecten
De milieuthema's die in het MER aan bod komen zijn onderverdeeld in milieuaspecten. Chemische bodemkwaliteit is bijvoorbeeld een milieuaspect dat hoort bij het milieuthema Bodem. Aan de hand van de milieuaspecten worden de effecten van de aanleg en het in bedrijf zijn van de hoogspanningsverbinding onderzocht. Voor ieder aspect zijn gedetailleerde beoordelingscriteria benoemd.

Milieueffectrapportage (mer)
Procedure voor de totstandkoming van en de besluitvorming over de milieueffectrapportage, zodat milieu een volwaardige rol krijgt bij de besluitvorming van ruimtelijke projecten. Ook wel mer-procedure.

Milieueffectrapport (MER)
Het rapport waarin de resultaten van de milieubeoordeling van de tracéalternatieven 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.

Moldaumast
Nieuw ontwikkeld type vakwerkmast, waarbij het mastontwerp is geoptimaliseerd voor een zo smal mogelijke magneetveldzone. Een Moldaumast is geschikt voor 2 circuits van maximaal 380 kV.

Natura 2000-gebied
Natura 2000 is een netwerk van beschermde natuurgebieden binnen de lidstaten van de Europese Unie. Het doel van dit netwerk is om de achteruitgang van de biodiversiteit met alle lidstaten tegen te gaan. Deze gebieden zijn aangewezen omdat ze van internationaal belang zijn, bijvoorbeeld als overwinteringsplaats voor vogels. In Nederland zijn 166 gebieden aangemeld. 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.

Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD)
Eerste stap in de mer-procedure waarbij de reikwijdte en het detailniveau van het MER wordt aangegeven.

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.

Plan-MER
Milieueffectrapport over de effecten op de fysieke leefomgeving van het plan (de verschillende alternatieven).

Planuitwerkingsfase
De planuitwerkingsfase volgt na het vaststellen van het 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').

Referentiesituatie
De (toekomstige) ruimtelijke situatie zoals die zou zijn als de voorgenomen activiteit níet zou worden uitgevoerd.

Rijksmonument
Gebouwen, terreinen met hoge archeologische waarde of stads- en dorpsgezichten kunnen wettelijk beschermd worden (monumentenwet/erfgoedwet).

Tracé
De lijn door het landschap waar de nieuwe hoogspanningsverbinding wordt gesitueerd.

Tracéalternatieven
Mogelijke alternatieven die realistisch worden geacht op basis van de kansen en belemmeringen, de traceringsprincipes en een globale beoordeling van de IEA-thema's. Een tracéalternatief is een mogelijke manier waarop de nieuwe hoogspanningsverbinding kan worden gerealiseerd. Een tracéalternatief bestaat uit een tracé en een beschrijving van de vormgeving (welk type mast wordt gebruikt en is er sprake van combineren of bundelen).

Variant
Lokaal andere mogelijkheden binnen een alternatief.

Verbinding
In het MER wordt onder een verbinding verstaan het geheel van masten en geleiders waarover onder hoge spanning elektriciteit kan worden getransporteerd tussen Vierverlaten en Ens.

Voorkeursalternatief (VKA)
Het alternatief dat na zorgvuldige afweging van effecten op milieu, omgeving, techniek, kosten en toekomstvastheid de voorkeur heeft van het bevoegd gezag.

Zetting
Bodemdaling als gevolg van een bovenbelasting, bijvoorbeeld door het gewicht van een aangebrachte ophoging of een verlaagde grondwaterstand, waardoor de bodem wordt samengedrukt.

Afkortingen

IEA
Integrale effectenanalyse

kV
Kilovolt

MER
Milieueffectrapport

mer
Milieueffectrapportage

NNN
Natuurnetwerk Nederland

NRD
Notitie Reikwijdte en Detailniveau

VKA
Voorkeursalternatief