



Notitie Kansrijke Alternatieven 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten-Ens

Datum	12 mei 2023
Status	definitief





Colofon

Projectnaam	380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten-Ens
Documentnaam	Notitie kansrijke alternatieven
Versie	12 mei 2023
Bevoegd gezag	Minister voor Klimaat en Energie Minister voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening
Projectteam	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat TenneT TSO B.V. Sweco Nederland B.V.
Auteur	Sweco Nederland B.V.

Leeswijzer

Voor u ligt de concept notitie kansrijke alternatieven van een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Vierverlaten en Ens. Deze concept notitie kansrijke alternatieven (NKA) is een bijlage bij de concept notitie reikwijdte en detailniveau.

In de verkenningsfase worden de in het voornemen beschreven alternatieven en door de omgeving aangedragen alternatieven beoordeeld. Dit worden kansrijke alternatieven genoemd. Het voorliggende NKA presenteert de alternatieven die in het plan-MER worden onderzocht en onderbouwt hoe deze alternatieven tot stand zijn gekomen.

Inhoudsopgave

Samenvatting—6

Opgave—6

Projectuitgangspunten—6

Mogelijke tracéalternatieven—6

Zeef 1: toetsing aan projectuitgangspunten—7

Zeef 2: toetsing op criteria—8

1 Inleiding—11

1.1 380 kV-verbinding Vierverlaten-Ens—11

1.2 Notitie kansrijke alternatieven—12

1.3 Leeswijzer—12

2 Ontwikkeling tracéalternatieven—14

2.1 Doel en uitwerkingsniveau—14

2.2 Toelichting aanpak tracéontwikkeling—15

2.3 Projectuitgangspunten—17

3 Mogelijke tracéalternatieven—24

3.1 Inleiding—24

3.2 Tracéalternatief C1—26

3.3 Tracéalternatief C2—27

3.4 Tracéalternatief C3—28

3.5 Tracéalternatief C4—29

3.6 Tracéalternatief C5—30

3.7 Tracéalternatief C6—31

3.8 Tracéalternatief C7—32

3.9 Tracéalternatief C8—33

3.10 Tracéalternatief N1—34

3.11 Tracéalternatief N2—35

3.12 Tracéalternatief N3—36

3.13 Tracéalternatief N4—37

3.14 Tracéalternatief N5—38

3.15 Tracéalternatief Z1—39

3.16 Tracéalternatief Z2—40

3.17 Tracéalternatief Z3—41

3.18 Tracéalternatief Z4—42

3.19 Tracéalternatief Z5—43

4 Zeef 1: toetsing aan projectuitgangspunten—44

4.1 Inleiding—44

4.2 Beoordelingskader Zeef 1—44

4.3 Toetsing—44

4.4 Conclusie—48

5 Zeef 2: toetsing op belemmeringen—50

5.1 Inleiding—50

5.2 Beoordelingskader zeef 2—52

5.3 Toetsing—56

5.4 Conclusie—76

Samenvatting

Opgave

De opgave en daarmee ook de doelstelling van dit project is: 'Het aanleggen van een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen de hoogspanningsstations Vierverlaten (gemeente Groningen) en Ens (gemeente Noordoostpolder)'. Met de aanleg van een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding kan de leveringszekerheid ook in de toekomst worden gegarandeerd. Onderdeel van de opgave is de aansluiting op de bestaande hoogspanningsstations in Ens en Vierverlaten, en eventuele uitbreidingen van deze station(s).

Projectuitgangspunten

Voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding gelden de hieronder opgesomde nettechnische en ruimtelijke uitgangspunten. Deze uitgangspunten volgen deels uit de Nationale Omgevingsvisie (NOVI).

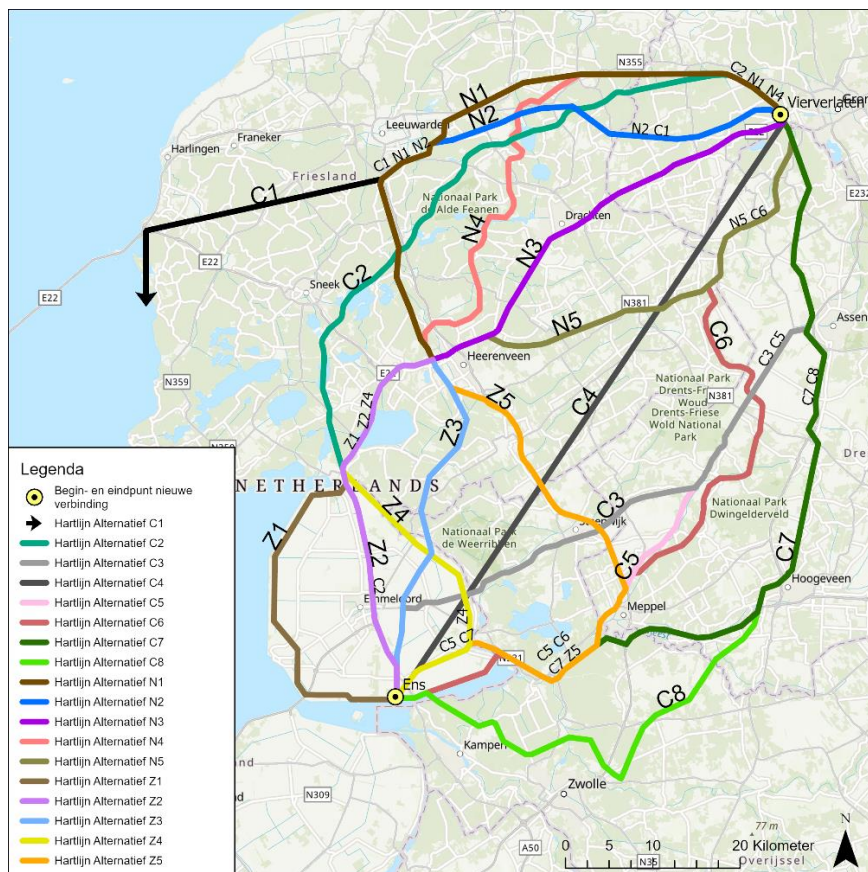
- Het betreft een nieuwe 380 kV-verbinding tussen de bestaande hoogspanningsstations Vierverlaten en Ens.
- De nieuwe hoogspanningsverbinding wordt in principe bovengronds aangelegd, tenzij er sprake is van bijzondere omstandigheden. Voor kortere trajecten kan de verbinding bij uitzondering ook ondergronds worden aangelegd, als dit vanuit het oogpunt van leveringszekerheid verantwoord is. De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) geeft nog een voorwaarde: de maatschappelijke meerwaarde van ondergrondse aanleg moet duidelijk zijn en de kosten verantwoord.
- Om (nieuwe) doorsnijdingen van het landschap zoveel mogelijk te voorkomen, wordt de nieuwe hoogspanningsverbinding:
 - waar mogelijk en zinvol op één mast(enrij) gecombineerd met een bestaande hoogspanningsverbinding. In het zoekgebied kan dit met 110 kV- of 220 kV-verbindingen;
 - waar mogelijk en zinvol gebundeld met bovenregionale infrastructuur (wegen, water, spoor) of met bestaande hoogspanningsverbindingen.
- Het tracé tussen Vierverlaten en Ens wordt gezocht binnen het zoekgebied.

Mogelijke tracéalternatieven

Binnen het zoekgebied zijn er verschillende tracéalternatieven mogelijk. Op basis van de projectuitgangspunten zijn drie tracéalternatieven ingetekend die kunnen combineren of bundelen met bestaande hoogspanningsverbindingen of kunnen bundelen met bovenregionale infrastructuur. Onder bovenregionale infrastructuur wordt verstaan infrastructuur die geen lokaal karakter heeft maar een duidelijk bovenregionale functie, zoals snelwegen, spoorlijnen en waterwegen. De drie ingetekende alternatieven betreffen de alternatieven langs de 220 kV-hoogspanningsverbinding door Fryslân, langs de rijksweg A6/A7 en langs de 220 kV-hoogspanningsverbinding door Drenthe.

Aan de omgeving is gevraagd om alternatieven aan te dragen die voldoen aan de projectuitgangspunten. Dit is gebeurd tijdens werksessies en als reactie op het document 'Voornemen en voorstel participatie; Nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten-Ens'. Hierbij zijn de reeds ingetekende drie

alternatieven bevestigd en aangevuld met nieuwe alternatieven. In figuur 1 zijn alle mogelijke tracéalternatieven weergegeven.



Figuur 1 Mogelijke tracéalternatieven

Zeef 1: toetsing aan projectuitgangspunten

In deze stap zijn alle tracéalternatieven getoetst aan de volgende projectuitgangspunten:

- 380 kV-verbinding tussen de hoogspanningsstations Vierverlaten en Ens;
- binnen zoekgebied;
- bovengronds tenzij;
- combineren of bundelen.

De drie alternatieven die al in de kennisgeving waren opgenomen, voldoen uiteraard aan de uitgangspunten. De alternatieven die door de omgeving zijn ingebracht, voldoen niet allemaal aan de projectuitgangspunten. De tracéalternatieven die niet voldoen aan de projectuitgangspunten zijn afgefallen. Tracéalternatieven die wel voldoen aan de projectuitgangspunten zijn verder beoordeeld aan de hand van een aantal criteria (zeef 2), dit wordt verderop toegelicht.

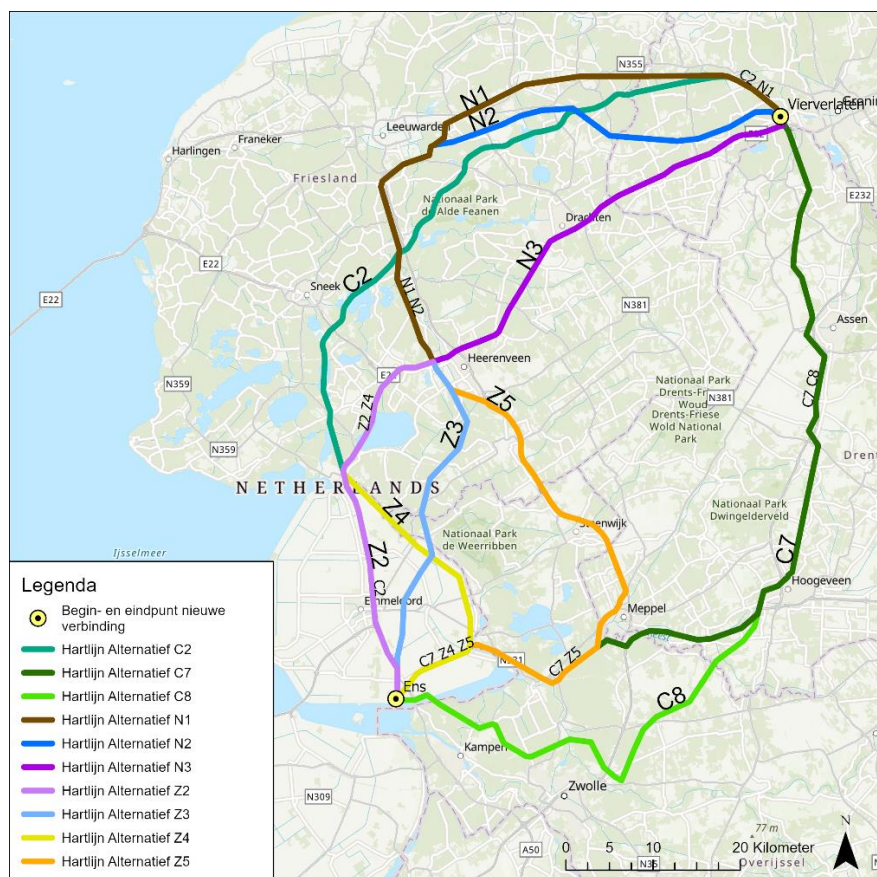
Op basis van de toetsing aan de projectuitgangspunten volgt dat er meerdere tracéalternatieven afvallen. Alle tracéalternatieven, met uitzondering van C1 (IJsselmeer-Diemen), voorzien in een verbinding tussen de hoogspanningsstations van Vierverlaten en Ens. Tracéalternatief C1 voorziet in een aansluiting bij Diemen en valt daarom af.

Alle tracéalternatieven, met uitzondering van C1 (IJsselmeer-Diemen) en Z1 (dijk Noordoostpolder), vallen binnen het zoekgebied. Tracéalternatieven C1 en Z1 liggen deels buiten het zoekgebied en vallen daarom af.

De tracéalternatieven C1, C3, C4, C5, C6, N4, N5 en Z1 vallen af omdat niet wordt voldaan aan het projectuitgangspunt combineren of bundelen.

Zeef 2: toetsing op criteria

In zeef 1 zijn achttien mogelijke (deel)tracéalternatieven getoetst aan de projectuitgangspunten. Hierbij zijn acht tracéalternatieven afgefallen omdat ze niet voldoen aan de projectuitgangspunten. Het gaat om de tracéalternatieven C1, C3 t/m C6, N4, N5 en Z1. De resterende tien tracéalternatieven zijn in zeef 2 nader onderzocht op de criteria nettechniek (toekomstvastheid), gevoelige bestemmingen en bebouwing, ecologie, landschap, cultuurhistorie en kosten. De tracéalternatieven die nader worden onderzocht zijn weergegeven in figuur 2.



Figuur 2 Mogelijke tracéalternatieven

Voor de tien mogelijke tracéalternatieven is gekeken naar de effecten op nettechniek, gevoelige bestemmingen, ecologie, landschap, cultuurhistorie en kosten. Op basis van de trechtering en analyse is gekeken welke redelijke alternatieven in beschouwing genomen moeten worden. De analyse leidt tot kansrijke alternatieven, waar binnen de corridor van 5 kilometer een hoogspanningsverbinding ontwikkeld kan worden. Dit zijn de alternatieven die in een plan-MER nader onderzocht worden.

Dat wil niet zeggen dat de andere alternatieven niet ontwikkeld kunnen worden. Er is namelijk erg veel mogelijk. Wel is de inschatting dat die tracés aanzienlijk complexer te realiseren zijn of dat de effecten zodanig veel groter zijn dat een nadere vergelijking in een plan-MER niet zinvol is. Daarnaast is uit oogpunt van efficiëntie en om tegemoet te komen aan de wens vanuit de regio om al in deze fase indien mogelijk het zoekgebied te verkleinen, gekozen om niet alle mogelijke alternatieven in een plan-MER te vergelijken, maar enkel de redelijke alternatieven.

De volgende tracéalternatieven zijn als niet kansrijk respectievelijk kansrijk beoordeeld:

Niet kansrijke tracéalternatieven

- Alternatief C2 Prinses Margrietkanaal/Van Starckenborghkanaal
- Alternatief C7 220kV via Drenthe en Meppel
- Alternatief C8 220kV via Drenthe en Hessenweg
- Alternatief N1 Spoor Leeuwarden-Groningen
- Alternatief Z5 Rijksweg A32

Kansrijke tracéalternatieven

- Alternatief N2 220/110KV via Fryslân noord
- Alternatief N3 Rijksweg A7
- Alternatief Z2 Rijksweg A6 / N50
- Alternatief Z3 220kV via Fryslân zuid
- Alternatief Z4 110kV Noordoostpolder

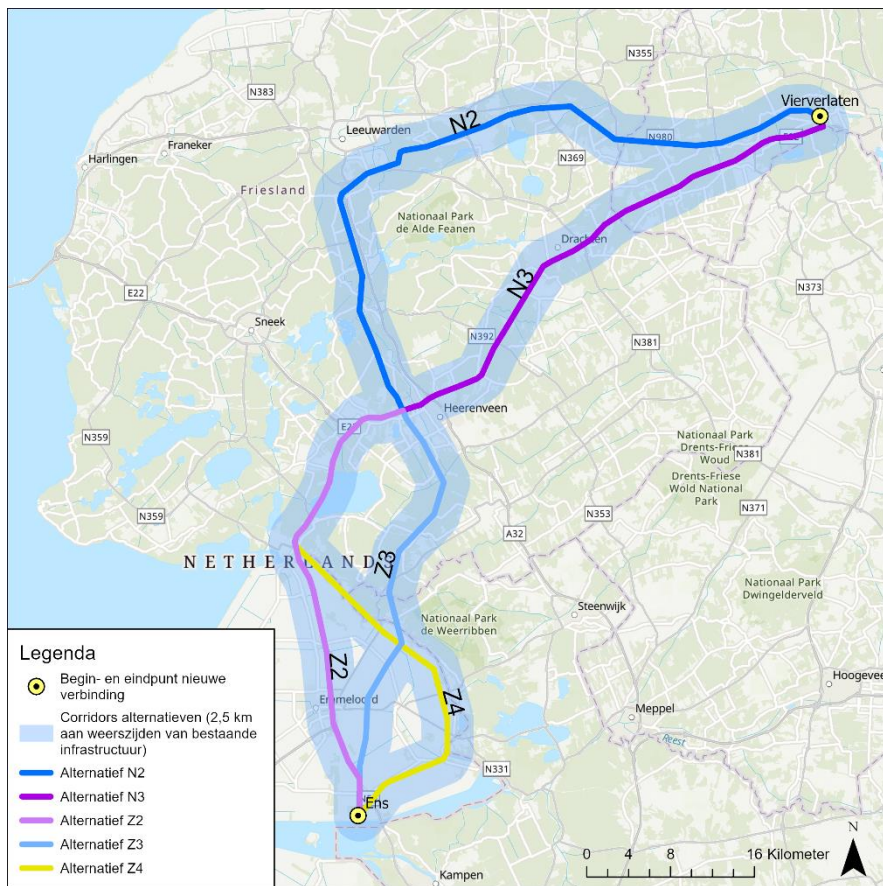
De kansrijke tracéalternatieven die nader worden onderzocht in het plan-MER zijn weergegeven in figuur 3. De kansrijke alternatieven bestaan uit twee noordelijke alternatieven en drie zuidelijke alternatieven.

Alternatief N2 220/110KV via Fryslân noord

Tracéalternatief N2 is een noordelijk tracé dat hoogspanningsstation Vierverlaten via de bestaande 220 kV-verbinding verbindt met Oudehaske. Het tracé loopt daarmee eerst in de richting van Leeuwarden, waarna het tracé afbuigt richting Heerenveen en Oudehaske. Dit tracéalternatief voorziet in een combinatie of bundeling met de bestaande 220 kV-verbinding die de provincie Fryslân doorsnijdt.

Alternatief N3 Rijksweg A7

Tracéalternatief N3 verbindt hoogspanningsstation Vierverlaten via de A7 met Oudehaske. De A7 is een rijksweg die Groningen verbindt met Heerenveen. Dit tracéalternatief voorziet in een bundeling met bestaande bovenregionale weginfrastructuur (Rijksweg A7) en nabij Heerenveen in een combinatie of bundeling met de bestaande 110 kV-verbinding.



Figuur 3 Kansrijke tracéalternatieven

Alternatief Z2 Rijksweg A6 / N50

Tracéalternatief Z2 is een zuidelijk tracé dat Oudehaske verbindt met hoogspanningsstation Ens. Het tracé volgt hierbij de A6 door de Noordoostpolder, een rijksweg die op grotere schaal Almere met Heerenveen verbindt en volgt vanaf Emmeloord de N50 (tussen Emmeloord en Kampen) naar station Ens. Dit tracéalternatief ligt deels gecombineerd met bestaande weginfrastructuur en deels gecombineerd of gebundeld met de bestaande 110 kV-verbinding.

Alternatief Z3 220kV via Fryslân zuid

Tracéalternatief Z3 is een zuidelijk tracé dat Oudehaske via de bestaande 220 kV-verbinding verbindt met hoogspanningsstation Ens. Dit tracéalternatief ligt deels gecombineerd of gebundeld met de bestaande 220 kV-verbinding die de provincie Fryslân doorsnijdt.

Alternatief Z4 110kV Noordoostpolder

Tracéalternatief Z4 is een zuidelijk alternatief die Oudehaske verbindt met hoogspanningsstation Ens. Dit tracé ligt gecombineerd of gebundeld met de bestaande 110 kV-verbinding. Vanuit Oudehaske loopt het tracé via het Tjeukemeer in zuidwestelijke richting naar de noordoostelijke grens van de Noordoostpolder. Vanaf hier volgt het tracé de noordwestelijke grens van Overijssel en de oostelijke grens van de Noordoostpolder, waarna het tracé vanaf het transformatorstation bij Vollenhove afbuigt naar het westen en hoogspanningsstation Ens. Dit tracéalternatief ligt deels gecombineerd of gebundeld met de bestaande 110 kV-verbinding.

1 Inleiding

1.1 380 kV-verbinding Vierverlaten-Ens

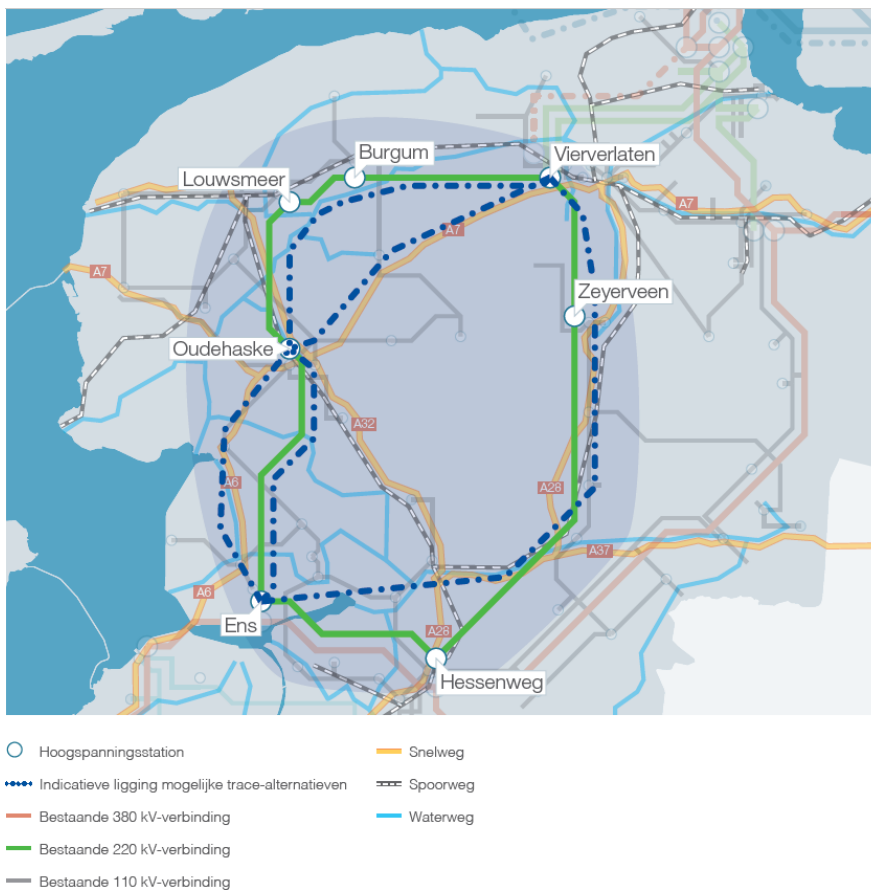
Netbeheerder TenneT heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) gevraagd een ruimtelijke procedure te starten voor de aanleg van een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen de hoogspanningsstations Vierverlaten in de gemeente Groningen en Ens in de gemeente Noordoostpolder.

De nieuwe verbinding is nodig om de energietransitie te kunnen faciliteren en knelpunten in het elektriciteitsnet, die vanaf 2025 optreden en na 2030 sterk in risico toenemen, te voorkomen. Deze knelpunten ontstaan door meer 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 mogelijk te maken. Ten slotte maakt de nieuwe verbinding ruimte vrij op het onderliggende net.

Voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding gelden de hieronder opgesomde nettechnische en ruimtelijke uitgangspunten (voor nadere toelichting zie paragraaf 2.3). Deze uitgangspunten volgen deels uit de Nationale Omgevingsvisie (NOVI).

- Het betreft een nieuwe 380 kV-verbinding tussen de bestaande hoogspanningsstations Vierverlaten en Ens.
- De nieuwe hoogspanningsverbinding wordt in principe bovengronds aangelegd, tenzij er sprake is van bijzondere omstandigheden. Voor kortere trajecten kan de verbinding bij uitzondering ook ondergronds worden aangelegd, als dit vanuit het oogpunt van leveringszekerheid verantwoord is. De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) geeft nog een voorwaarde: de maatschappelijke meerwaarde van ondergrondse aanleg moet duidelijk zijn en de kosten verantwoord.
- Om (nieuwe) doorsnijdingen van het landschap zoveel mogelijk te voorkomen, wordt de nieuwe hoogspanningsverbinding:
 - waar mogelijk en zinvol op één mast(enrij) gecombineerd met een bestaande hoogspanningsverbinding. In het zoekgebied kan dit met 110 kV- of 220 kV-verbindingen;
 - waar mogelijk en zinvol gebundeld met bovenregionale infrastructuur (wegen, water, spoor) of met bestaande hoogspanningsverbindingen.
- Het tracé tussen Vierverlaten en Ens wordt gezocht binnen het zoekgebied (zie figuur 1-1, donkerblauw vlak)

TenneT is de initiatiefnemer voor de aanleg van de nieuwe hoogspanningsverbinding. De minister voor Klimaat en Energie is samen met de minister voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening op grond van de rijkscoördinatieregeling het bevoegd gezag voor de besluitvorming over de ruimtelijke inpassing van de nieuwe hoogspanningsverbinding. De Minister voor Klimaat en Energie coördineert tevens de vergunningverlening. Met dit project wordt geanticipeerd op de projectprocedure van de Omgevingswet.



Figuur 1-1 Zoekgebied 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten en Ens

1.2 Notitie kansrijke alternatieven

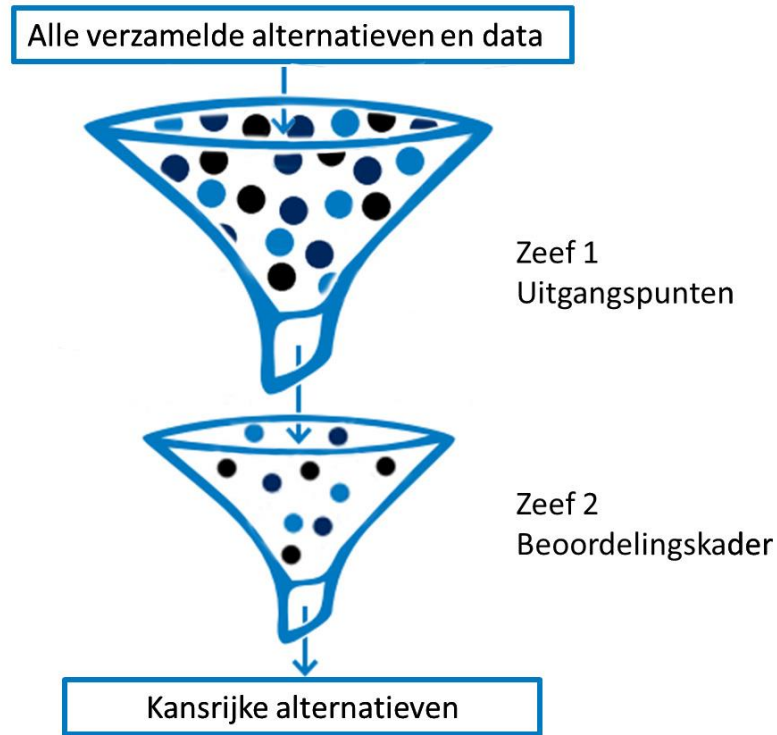
In de zomer van 2023 wordt gestart met het plan-MER als onderdeel van de verkenningsfase. In die fase worden verschillende tracéalternatieven voor de nieuwe hoogspanningsverbinding tussen de hoogspanningsstations Vierverlaten en Ens onderzocht. Deze tracéalternatieven worden in het plan-MER onderzocht en onderling vergeleken. Hierbij wordt de omgeving betrokken. Op basis van een integrale afweging besluit het bevoegd gezag aan het einde van de verkenningsfase over een voorkeursalternatief (voorkeursbeslissing). Dit alternatief wordt vervolgens in de planuitwerkingsfase (project-MER) verder uitgewerkt.

Voorliggende 'Notitie kansrijke alternatieven' (NKA) presenteert de kansrijke alternatieven die in het plan-MER zullen worden onderzocht en legt uit hoe deze tot stand zijn gekomen. In de verkenningsfase worden deze kansrijke alternatieven, aangevuld met eventueel door de omgeving aangedragen alternatieven, beoordeeld.

1.3 Leeswijzer

Dit eerste hoofdstuk geeft globaal inzicht in het planvoornemen en het doel van deze NKA. Hoofdstuk 2 gaat in op de alternatievenontwikkeling, welke stappen zijn doorlopen om te komen tot kansrijke alternatieven en welke uitgangspunten daarbij zijn gehanteerd (zie figuur 1-2). In hoofdstuk 3 zijn de mogelijke tracéalternatieven beschreven. Hoofdstuk 4 toetst de mogelijke tracéalternatieven aan de projectuitgangspunten (zeef 1). In hoofdstuk 5 zijn tracéalternatieven die na zeef 1 resteren getoetst op criteria (zeef 2). In dit laatste hoofdstuk zijn tot slot de

kansrijke alternatieven beschreven die uit het trechteringsproces van zeef 1 en 2 volgen. Deze alternatieven zijn in de concept NRD opgenomen en worden in het plan-MER nader onderzocht en onderling vergeleken.



Figuur 1-2 Trechteringsproces kansrijke alternatieven

2 Ontwikkeling tracéalternatieven

2.1 Doel en uitwerkingsniveau

Het doel van de alternatievenontwikkeling in deze fase is om te komen tot de kansrijke alternatieven die in het plan-MER¹ nader worden onderzocht en beoordeeld op milieueffecten. Vanuit de mer-methodiek moeten daarvoor alle zogenaamde "redelijke alternatieven" worden onderzocht (zie onderstaand kader). Dit betekent dat in de alternatievenontwikkeling alle mogelijkheden in beeld worden gebracht en vertaald worden naar kansrijke en onderscheidende alternatieven.

Kansrijke alternatieven: alle redelijke alternatieven

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

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

In het zoekgebied voor de nieuwe 380 kV-verbinding is vrijwel overal sprake van huidige gebruiksfuncties en toekomstplannen met bijbehorende ruimteclaims. Het is in het zoekgebied niet mogelijk om alternatieven te ontwikkelen, zonder daarbij bestaande waarden en toekomstige ontwikkelingen te raken. Geen van de alternatieven zal daarom zonder knelpunten/aandachtspunten zijn. Om uiteindelijk een optimaal en haalbaar voorkeursalternatief te kunnen kiezen, is het belangrijk om in het plan-MER voldoende oplossings- en afwegingsruimte te behouden en er zeker van te zijn dat er geen realistische alternatieven over het hoofd worden gezien. Daarom worden in deze fase alleen harde belemmeringen uitgesloten in de alternatievenontwikkeling. Zo is het bijvoorbeeld niet wenselijk om de nieuwe verbinding te realiseren in gebieden waar gemeenten toekomstplannen hebben of om bijvoorbeeld natuurgebieden te kruisen. Echter daar waar het nog niet gaat om vastgestelde plannen, of waar mogelijk met technische oplossingen (bijvoorbeeld korte trajecten ondergronds aanleggen) toch iets haalbaar is, worden alternatieven niet op voorhand uitgesloten.

¹ 'MER' staat voor het Milieu Effect Rapport, en 'mer' staat voor de procedure voor de milieueffectrapportage.

Het is belangrijk dat in deze fase alle mogelijke oplossingen in beeld zijn. Een ieder heeft de mogelijkheid om via de ter inzagelegging van de NRD (inclusief deze NKA) en het parallel lopende participatieproces ideeën en alternatieven aan te dragen die mogelijk niet in beeld zijn voor deze verkenning.

2.2

Toelichting aanpak tracéontwikkeling

Bij de ontwikkeling van kansrijke tracéalternatieven is een aantal stappen doorlopen (zie figuur 2-1). Deze stappen zijn onder de figuur nader toegelicht.



Figuur 2-1 Aanpak ontwikkeling kansrijke alternatieven

Stap 1: vaststellen zoekgebied

Als eerste stap is het zoekgebied voor de nieuwe 380 kV-verbinding vastgesteld (zie paragraaf 2.3.2). De omvang en begrenzing van het zoekgebied is zodanig gekozen dat er, rekening houdend met de andere projectuitgangspunten, voldoende mogelijkheden zijn om een nieuw tracé te ontwikkelen tussen de hoogspanningsstations Vierverlaten en Ens. Het zoekgebied is opgenomen in het document 'Voornemen en voorstel participatie; Nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten-Ens' dat op 17 november 2022 is gepubliceerd in de Staatscourant. Binnen het zoekgebied zijn tevens al drie mogelijke alternatieven opgenomen die in ieder geval afgewogen worden in de verkenning.

Stap 2: mogelijke tracéalternatieven

Binnen het zoekgebied zijn er verschillende tracéalternatieven mogelijk. Op basis van de projectuitgangspunten zijn drie tracéalternatieven ingetekend die kunnen combineren of bundelen met bestaande hoogspanningsverbindingen of kunnen bundelen met bovenregionale infrastructuur. Onder bovenregionale infrastructuur wordt verstaan infrastructuur die geen lokaal karakter heeft maar een duidelijk bovenregionale functie, zoals snelwegen, spoorlijnen en waterwegen. De drie ingetekende alternatieven betreffen de alternatieven langs de 220 kV-hoogspanningsverbinding door Fryslân, langs de rijksweg A6/A7 en langs de 220 kV-hoogspanningsverbinding door Drenthe.

Aan de omgeving is gevraagd om alternatieven aan te dragen die voldoen aan de projectuitgangspunten. Dit is gebeurd tijdens werksessies en als reactie op het document 'Voornemen en voorstel participatie; Nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten-Ens'. Hierbij zijn de reeds ingetekende drie alternatieven bevestigd en aangevuld met nieuwe alternatieven.

Alle tracéalternatieven die zijn aangedragen door de omgeving zijn, in aanvulling op de drie tracés die al in de kennisgeving staan, meegenomen in de vervolgstappen om te komen tot kansrijke alternatieven.

Stap 3: toets op projectuitgangspunten (zeef 1)

In deze stap zijn alle tracéalternatieven getoetst aan de projectuitgangspunten zoals beschreven in paragraaf 2.3. Tracéalternatieven die niet voldoen aan de projectuitgangspunten worden niet verder onderzocht. Tracéalternatieven die wel voldoen aan de projectuitgangspunten zijn verder beoordeeld in stap 4.

Stap 4: beoordeling overgebleven alternatieven (zeef 2)

In deze stap zijn de alternatieven, die voldoen aan de projectuitgangspunten uit stap 3, nader beschouwd op basis van de uitvoerbaarheid van het project en/of het optreden van grote effecten. Daarbij is gekeken naar de aspecten:

- nettechniek (toekomstvastheid hoogspanningsnet);
- gevoelige bestemmingen en bebouwing (zoals woningen, ziekenhuizen of kinderdagverblijven);
- ecologie;
- landschap;
- cultuurhistorie;
- kosten.

Voor de thema's die worden beoordeeld in zeef 2 geldt dat ze sterke beperkingen met zich mee kunnen brengen voor een tracéalternatief, zie ook paragraaf 5.2.

De beoordeling vindt plaats in een driepuntschaal waarbij de kleuren rood, oranje en groen zijn gehanteerd. Rood betekent dat de ontwikkeling van het tracé grote belemmeringen en/of grote effecten kent en dat de ruimtelijke inpassing onzeker is, waardoor mogelijk ingrijpende maatregelen nodig zijn. Oranje betekent dat de ontwikkeling van het tracé belemmeringen en/of effecten kent, maar dat het tracé naar verwachting ruimtelijk inpasbaar is. Groen betekent dat de ontwikkeling van het tracé geen wezenlijke belemmeringen en/of effecten kent, of dat het tracé kansen biedt om knelpunten op te lossen. Het tracé is ruimtelijk inpasbaar.

Stap 5: kansrijke alternatieven

In deze stap zijn de kansrijke alternatieven verder toegelicht.

Bodem en water

In de kamerbrief over de rol van Water en Bodem bij ruimtelijke ordening staat dat water en bodem leidend zijn bij ruimtelijke keuzes. Dit houdt in dat bij nieuwe ontwikkelingen al vroegtijdig in het proces naar de bodem- en wateraspecten wordt gekeken. Voor de nieuwe 380 kV-verbinding zijn deze aspecten ook in beeld.

Met name bij gebiedsontwikkelingen, zoals woningbouw en de ontwikkeling van bedrijventerreinen, kunnen bodem en water meer sturend zijn voor de locatiekeuze. In dit project is sprake van een bovengrondse hoogspanningsverbinding, waarbij om de circa 400 meter een mast gebouwd wordt. Voor het masttype, de wijze van aanleg en de fundatie zijn meerdere mogelijkheden waardoor deze in diverse ondergronden gerealiseerd kunnen worden. Het is dan ook technisch mogelijk om in zeer natte gebieden een mast te bouwen en te beheren. Er hoeven geen (permanente) ontsluitingswegen gerealiseerd te worden. De verbinding kan gerealiseerd worden in een gebied dat vanwege de specifieke kenmerken van de bodem en het water niet geschikt is voor (stedelijke) gebiedsontwikkeling, maar de mast kan ook juist in gebieden worden gerealiseerd waar ook andere vormen van ontwikkeling mogelijk zijn. Op voorhand is daar geen eenduidige voorkeur voor.

De kenmerken van het project zijn dan ook zodanig dat bodem en water niet van invloed zijn op de selectie van kansrijke alternatieven. In het plan-MER worden de effecten op bodem en water wel in beeld gebracht, wordt gekeken naar eventuele mitigerende en compenserende maatregelen, zodat de ministers bij de keuze voor een voorkeursalternatief beschikken over objectieve informatie om een voorkeursbeslissing te nemen.

2.3 Projectuitgangspunten

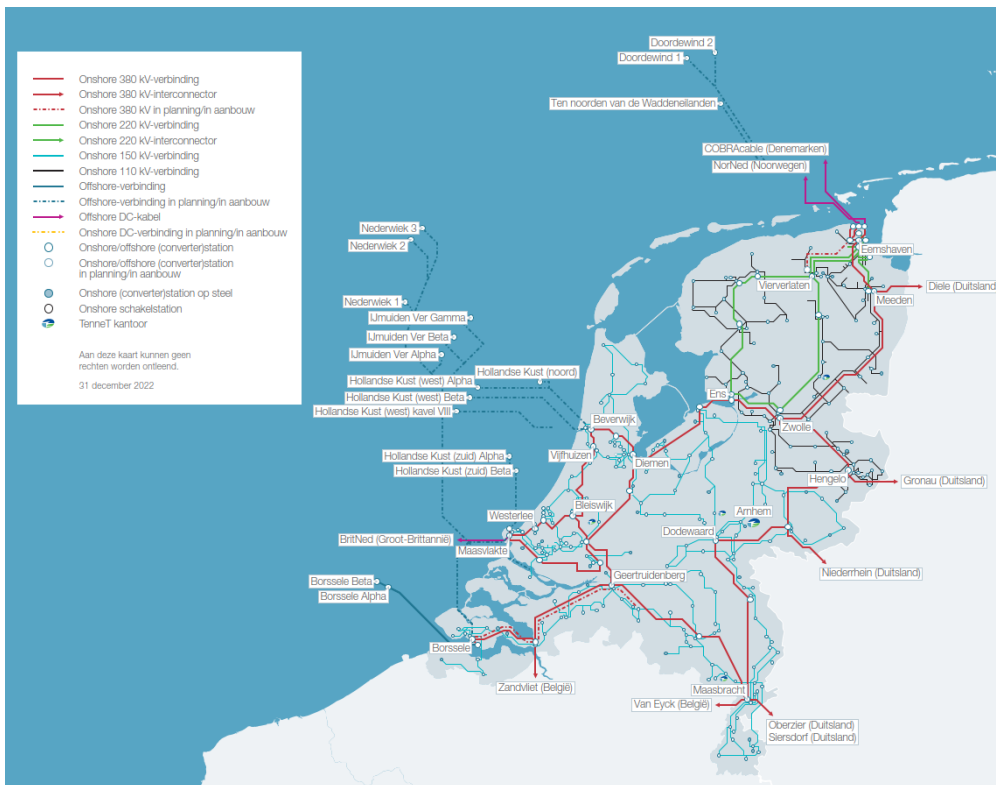
2.3.1 380 kV-verbinding tussen Vierverlaten - Ens

Eemshaven is vanwege de ligging aan de kust aangewezen als één van de belangrijke productielocaties voor elektriciteit en aanlanding van offshore windenergie. In 2013 en 2015 zijn twee nieuwe nieuwe elektriciteitscentrales in gebruik genomen met een totaal vermogen van 3.000 megawatt (hierna afgekort met MW). Het rijk onderzoekt nu welke routes het meest geschikt zijn om de energie naar de Eemshaven te brengen. Dat gebeurt via het Programma Aansluiting Wind op Zee (PAWOZ) – Eemshaven. Eemshaven is daarmee één van de belangrijkste locaties voor elektriciteitsproductie en aansluiting van windparken op zee in Nederland. Eemshaven is daarnaast een belangrijk schakelpunt geworden in het internationale elektriciteitsnet, vanwege een verbinding met Noorwegen (NorNed) en met Denemarken (COBRACable).

Deze ontwikkelingen leiden tot knelpunten in de afvoer van het opgewekte en geïmporteerde vermogen vanuit Eemshaven. Om deze capaciteitsknelpunten op te lossen, moet de transportcapaciteit tussen de Eemshaven en Diemen worden verhoogd. Deze knelpunten worden opgelost door een combinatie van opwaardering van een deel van het bestaande net (zwaardere kabels in een bestaande verbinding) en het realiseren van nieuwe verbindingen.

De nieuwe verbinding tussen Vierverlaten en Diemen is opgeknipt in twee delen. Het eerste deel is gepland tussen Vierverlaten en Ens. Het tweede loopt tussen Ens en

Diemen, waarbij Lelystad eveneens wordt aangedaan. Ens vormt de schakel tussen beide nieuwe verbindingen. De twee nieuwe verbindingen zorgen ervoor dat er vanuit Eemshaven een verbinding komt naar de hoogspanning ringstructuur (zie figuur 2-2). De keuze voor Ens wordt enerzijds gemotiveerd vanuit de geografische ligging (Ens ligt logisch op de route van Vierverlaten naar Diemen) anderzijds omdat het zeer ongewenst is om aan te sluiten op hoogspanningsstation Zwolle (Hessenweg). In Zwolle komt al een 380 kV-verbinding vanuit Eemshaven aan. Als de nieuwe 380 kV-verbinding ook bij Zwolle zou aansluiten op de hoogspannings ringstructuur, zou Zwolle een single point of failure zijn. Dit houdt in dat als er calamiteiten optreden in Zwolle, alle 380 kV-verbindingen van Eemshaven naar de centrale ring niet meer zouden werken. Daarnaast lopen tussen hoogspanningsstation Zwolle en Ens op korte afstand van elkaar al een 380 kV-hoogspanningsverbinding en een 220 kV-hoogspanningsverbinding. Deze 380 kV-verbinding is onderdeel van de centrale ring. Het toevoegen van een derde (in dit geval 380 kV-)hoogspanningsverbinding naast deze twee verbindingen, is uit oogpunt van leveringszekerheid minder wenselijk.



Figuur 2-2 Overzicht van het hoogspanningsnet en de ringstructuur in Nederland

2.3.2 Tracéalternatieven binnen zoekgebied

De tracéalternatieven zijn gezocht binnen het zoekgebied met in het noordoosten het hoogspanningsstation Vierverlaten en in het zuidwesten het hoogspanningsstation Ens (zie figuur 1-1). De omvang van het zoekgebied is zodanig gekozen dat er voldoende mogelijkheden binnen het zoekgebied aanwezig zijn om mee te combineren/bundelen (zie paragraaf 2.3.4). In feite is een ruim gebied gekozen rondom alle bestaande hoogspanningsverbindingen en bovenregionale infrastructuur die tussen Vierverlaten en Ens aanwezig zijn. Zo

liggen de bestaande 220 kV-verbindingen Vierverlaten-Leeuwarden-Ens en Vierverlaten-Hoogeveen ruimschoots binnen het zoekgebied.

2.3.3 *Bovengronds, tenzij*

Kader

Nieuwe hoogspanningsverbindingen in het landelijke transportnetwerk met een spanning van 220 kV en meer worden in beginsel bovengronds aangelegd (NOVI). Op basis van een integrale afweging op projectniveau kan - voor zover dit uit oogpunt van leveringszekerheid verantwoord is - in bijzondere gevallen, met name voor kortere trajecten, ondergrondse aanleg worden overwogen om een knelpunt op te lossen.

Onderzoek en ontwikkeling van de ondergrondse aanleg van hoogspanningsleidingen wordt actief bevorderd. Zodra het vanuit leveringszekerheid en meerkosten verantwoord is, zullen nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer ondergronds worden aangelegd, daar waar de maatschappelijke meerwaarde van ondergrondse aanleg evident is.

De Rijksoverheid heeft bepaald hoe om te gaan met het bovengronds aanleggen van hoogspanningsverbindingen met een spanningsniveau van 220 kV en hoger. Voor nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en hoger geldt het principe "bovengronds, tenzij".

Bovengrondse verbindingen op 380 en 220 kV-spanningsniveau worden al meer dan 50 jaar toegepast. Met (ondergrondse) kabelverbindingen op dit spanningsniveau en binnen een vermaasd net is echter beperkt ervaring opgedaan. Op basis van de huidige ervaringen en inzichten hebben kabelsystemen op 380 kV-niveau een aantal beperkingen, onder andere met betrekking tot leveringszekerheid en elektrotechnisch gedrag in het hoogspanningsnet met gevolgen voor de stabiliteit van het systeem. Op basis van onderzoek aan de 10 km reeds in bedrijf zijnde 380 kV-kabel, uitgevoerd in samenwerking met TU Delft en Eindhoven, is door TenneT geconcludeerd dat bovenop de reeds toegepaste 20 km kabel in het Randstad project, ruimte is om behoedzaam verdere stappen te zetten in het inpassen van 380 kV-kabel. Dit betekent concreet dat van geval tot geval gedetailleerde elektrotechnische studies en analyses noodzakelijk zijn om te kunnen beoordelen of dat het toevoegen van 380 kV-kabel de leveringszekerheid niet in gevaar brengt.

Ondergrondse aanleg van delen van interconnectoren (hoogspanningsverbindingen tussen landen), de landelijke 380 kV-ring² of rechtstreekse verbindingen tussen de interconnectoren en de landelijke 380 kV-ring is volgens TenneT niet gewenst. Het belang van deze infrastructuur voor de Nederlandse en West-Europese elektriciteitsvoorziening is dusdanig groot dat te allen tijde minimaal twee circuits bovengronds uitgevoerd dienen te zijn.

Betekenis voor het project

Het "bovengronds, tenzij principe" betekent voor het project Vierverlaten-Ens dat de nieuwe 380 kV-verbinding in beginsel bovengronds wordt aangelegd. Alleen in

2 De landelijke 380 kV-ring betreft de 380 kV-verbindingen tussen de volgende 380 kV-stations, inclusief die stations zelf: Diemen-Ens-Zwolle-Hengelo-Dodewaard-Maasbracht-Geertruidenberg-Diemen.

bijzondere gevallen kan, na een integrale afweging waarbij o.a. wordt gekeken naar leveringszekerheid en verkabeling (ondergrondse aanleg) van kortere trajecten worden overwogen. Daarmee kan ondergrondse aanleg één van de mogelijke maatregelen zijn die overwogen kunnen worden om een knelpunt op te lossen voor bovengrondse aanleg.

2.3.4 Combineren of bundelen

Kader

Om (nieuwe) doorsnijdingen van het landschap met een nieuwe hoogspanningsverbinding zoveel mogelijk te voorkomen, zijn in de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) de volgende uitgangspunten opgenomen:

- waar mogelijk en zinvol wordt op één mast(enrij) gecombineerd met een bestaande hoogspanningsverbinding;
- waar mogelijk en zinvol wordt gebundeld met bovenregionale infrastructuur (wegen, water, rail) of met bestaande hoogspanningsverbindingen.

Uit oogpunt van zuinig en zorgvuldig ruimtegebruik is het de wens om nieuwe doorsnijdingen van het landschap zo veel mogelijk te voorkomen. De effecten op het landschap worden daarmee beperkt. Met het principe van combineren en bundelen worden ook de beperkingen voor ander ruimtegebruik beperkt. Rondom de bestaande verbindingen of bovenregionale infrastructuur (hinder veroorzakende functies) gelden al beperkingen voor bijvoorbeeld woningbouw, vanwege de hinder als gevolg van bijvoorbeeld magneetvelden en geluid.

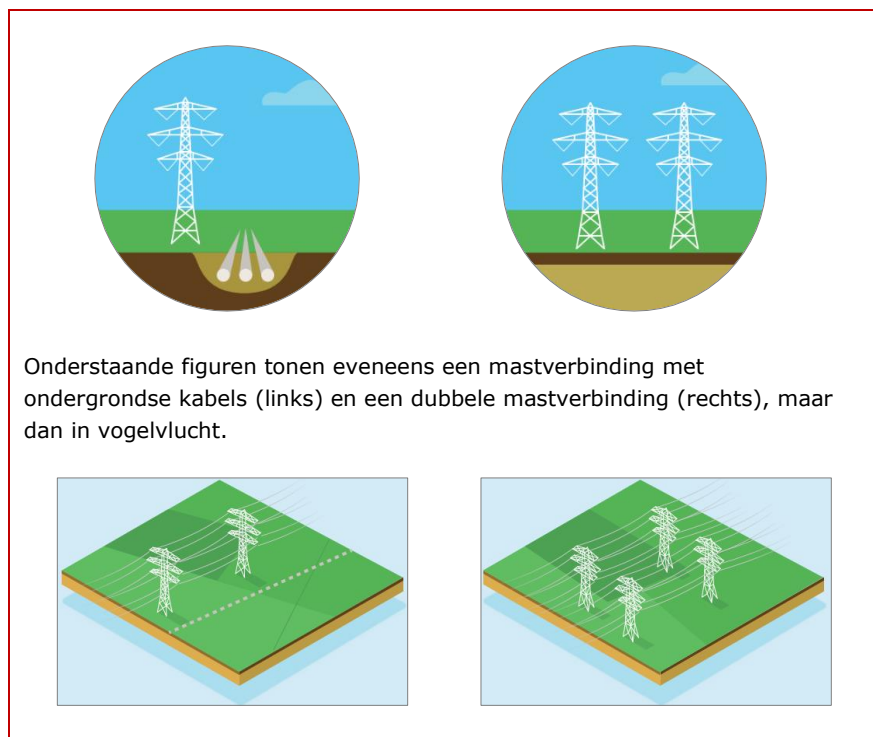
Bundelen met andere infrastructuur wordt nagestreefd als dat tot betere inpassing leidt. Dus geen bundeling met een kronkelig beekje, maar wel met patronen van vergelijkbaar schaalniveau, zoals autosnelwegen en grote vaarwegen. Bij bundelen of combineren met andere hoogspanningslijnen ontstaat een rustiger beeld als de afstand tussen twee masten in beide verbindingen gelijk is, waardoor de masten als het ware in de pas lopen. Door te combineren en te bundelen wordt per definitie aangesloten op het landschappelijke hoofdpatroon.

Combineren

Bij het combineren wordt de nieuwe 380 kV-verbinding gecombineerd met een bestaande verbinding in één nieuwe verbinding. Uitgangspunt hierbij is dat de bestaande verbinding wordt verwijderd en dat de nieuwe 380 kV-verbinding en de bestaande verbinding als één nieuwe verbinding wordt gerealiseerd. Dit geeft de ruimte om het tracé lokaal iets te verschuiven. Er kan dan een tracé worden gekozen waarbij bijvoorbeeld minder woningen binnen de magneetveldzone komen te liggen.

Voor de nieuwe gecombineerde verbinding zijn meerdere uitvoeringsmogelijkheden denkbaar. In sommige gevallen kunnen de bestaande en nieuwe verbinding fysiek in één (grote) mast worden gerealiseerd die uit één mastlichaam bestaat. Een andere mogelijkheid is dat de mast(positie) uit twee mastlichamen bestaat. Een laatste mogelijkheid is dat een bestaande verbinding, mits 110 kV, wordt verkabeld en de nieuwe verbinding bovengronds wordt aangelegd.

De volgende figuren tonen een mastverbinding met ondergrondse kabels (links) en een dubbele mastverbinding (rechts).

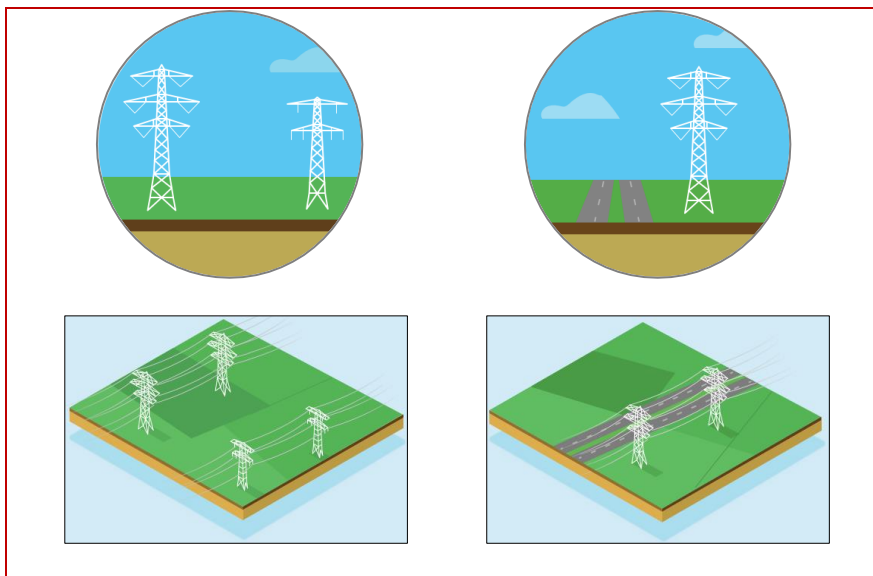


Bundelen

Bij het bundelen wordt de nieuwe 380 kV-verbinding in de directe nabijheid van een bestaande doorsnijding van het landschap gerealiseerd. Uitgangspunt is dat de bestaande verbinding in stand wordt gelaten en dat de nieuwe 380 kV-verbinding daar op een zo kort mogelijke afstand en zoveel mogelijk parallel aan wordt gerealiseerd. Vaak is de afstand tussen de nieuwe verbinding en de bestaande verbinding wel groter dan bij combinatie mogelijk is. Bovendien zal het bij bundeling lastiger zijn om een gelijke afstand tussen de bestaande en nieuwe verbinding aan te houden.

Als er een belemmering aanwezig is voor de nieuwe verbinding, dan wordt gezocht naar een oplossing zo dicht mogelijk bij de bestaande verbinding waar mee gebundeld wordt. Een nieuwe gebundelde verbinding zal altijd als een nieuwe rij masten nabij de bestaande verbinding worden gerealiseerd. Een andere mogelijkheid is om te bundelen met bovenregionale infrastructuur. Onder bovenregionale infrastructuur wordt verstaan infrastructuur zoals snelwegen, kanalen en poerverbindingen die twee of meer regio's met elkaar verbindt. Hierbij wordt in principe zo strak mogelijk gebundeld met de bovenregionale infrastructuur, rekening houdend met bestaande functies en afstandseisen tussen de nieuwe verbinding en de bestaande infrastructuur.

De volgende figuren tonen een mastverbinding langs bestaande een verbinding (links) en een mastverbinding langs bestaande infrastructuur (rechts). De twee onderste figuren tonen deze in vogelvlucht.



Betekenis voor het project

Binnen het zoekgebied Vierverlaten - Ens zijn verschillende mogelijkheden aanwezig om te combineren of te bundelen. Hieronder is dit nader toegelicht.

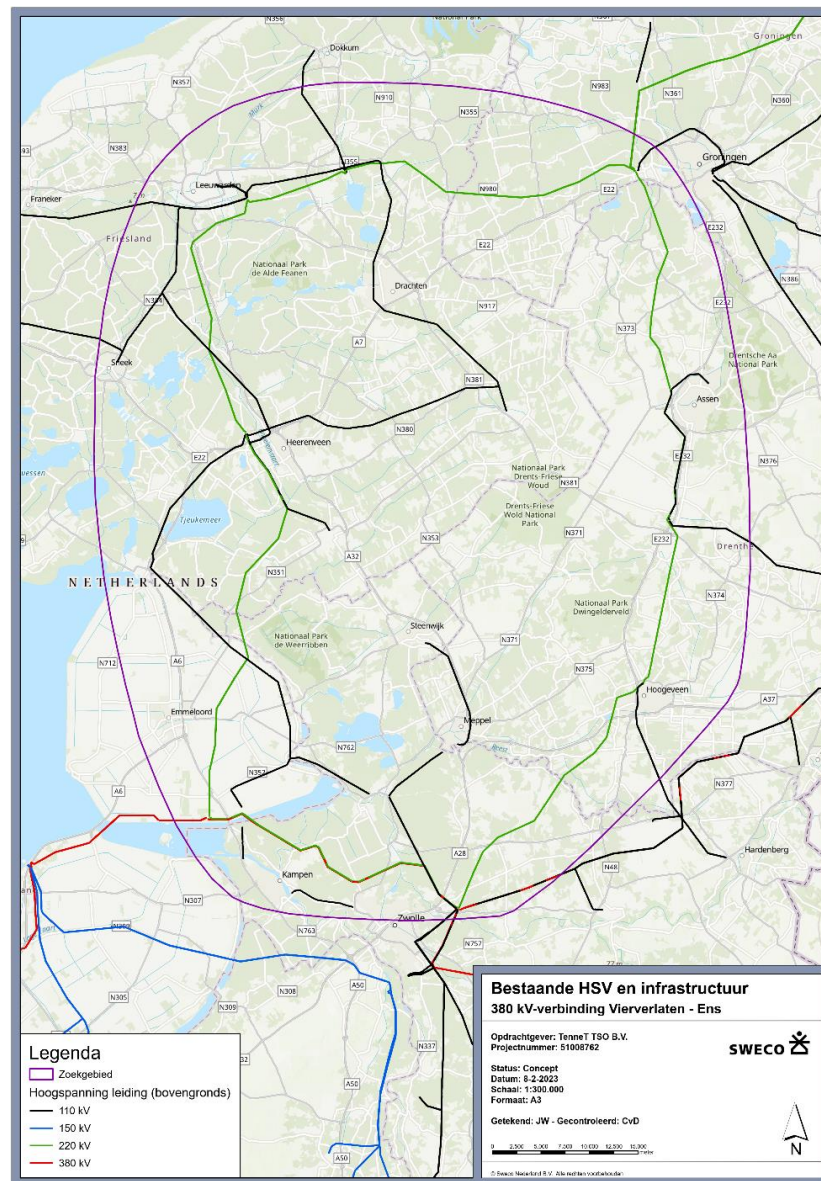
Combineren of bundelen met bestaande hoogspanningsverbindingen

In het zoekgebied van de nieuwe 380 kV-verbinding liggen al diverse hoogspanningsverbindingen (zie *Figuur 2-3*).

Bundelen met bovenregionale infrastructuur

In het zoekgebied van de nieuwe 380 kV-verbinding ligt bovenregionale infrastructuur, te weten:

- rijksweg A6 (en in het verlengde hiervan de N50);
- rijksweg A7;
- rijksweg A28;
- rijksweg A32;
- spoorlijn Leeuwarden-Groningen;
- Prinses Margrietkanaal;
- Van Starckenborghkanaal.



Figuur 2-3 Bestaande hoogspanningsverbindingen

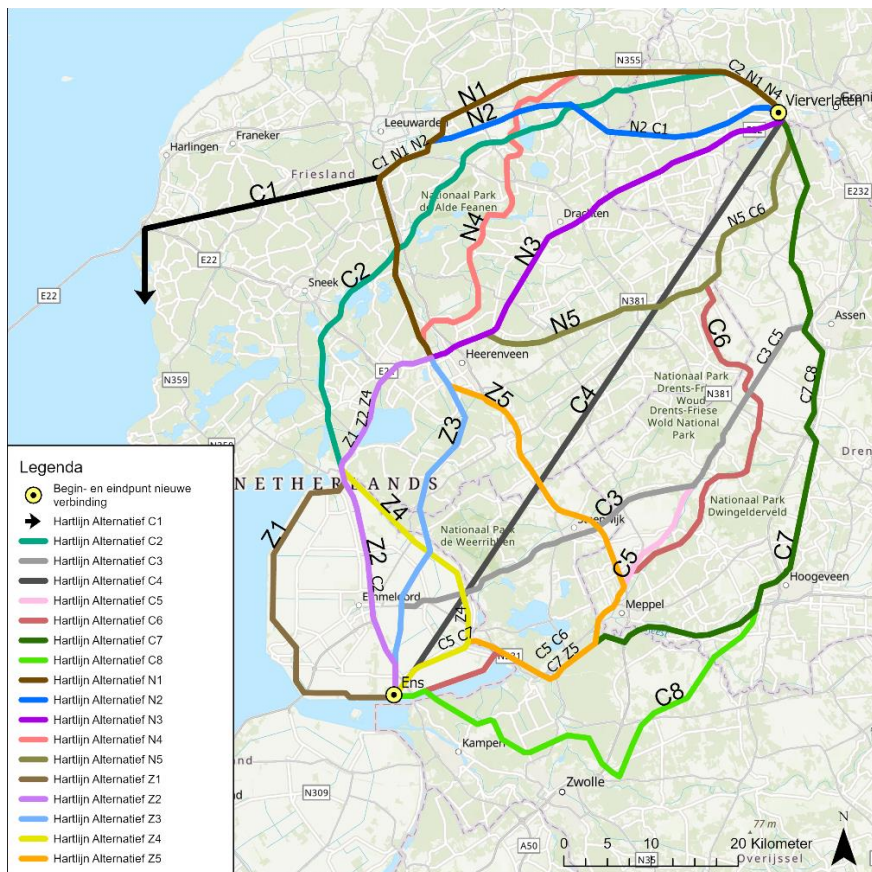
Conclusie

Binnen het zoekgebied voor de nieuwe 380 kV-verbinding zijn mogelijkheden om te combineren met bestaande hoogspanningsverbindingen of te bundelen met hoogspanningsverbindingen of bovenregionale infrastructuur. Het is ook zinvol om te combineren of te bundelen om een nieuwe doorsnijding van het landschap te voorkomen. De combinatie- en bundelingsmogelijkheden bieden kansrijke alternatieven voor de nieuwe verbinding van Vierverlaten naar Ens. Om deze reden is het combineren of bundelen als projectuitgangspunt (conform NOVI) opgenomen in het voornemen. Alternatieven die niet grotendeels combineren of bundelen worden niet als kansrijke alternatieven beschouwd.

3 Mogelijke tracéalternatieven

3.1 Inleiding

Binnen het zoekgebied zijn verschillende tracéalternatieven mogelijk. Op basis van de projectuitgangspunten (zie paragraaf 2.3) zijn de tracéalternatieven ingetekend die kunnen combineren of bundelen met bestaande hoogspanningsverbindingen of kunnen bundelen met bovenregionale infrastructuur. Onder bovenregionale infrastructuur wordt verstaan infrastructuur zoals snelwegen, kanalen en spoorverbindingen die twee of meer regio's met elkaar verbinden. Deze tracéalternatieven zijn vervolgens aangevuld met tracéalternatieven die zijn aangedragen door de omgeving tijdens werksessies en als inspraakreactie op het document 'Voornemen en voorstel participatie; Nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten - Ens'. In figuur 3-1 zijn alle mogelijke tracéalternatieven weergegeven. De exacte loop van de tracés zijn in paragrafen 3.2 – 3.19 weergegeven. De mogelijke alternatieven doorlopen het zeeproces en kunnen tijdens dit proces afvallen.



Figuur 3-1 Mogelijke tracéalternatieven

Naamgeving tracéalternatieven

In de naamgeving is onderscheid gemaakt tussen complete alternatieven (C), noordelijke alternatieven (N) en zuidelijke alternatieven (Z). De complete alternatieven zijn de volledig op zichzelf staande alternatieven tussen de hoogspanningsstations Vierverlaten en Ens. Er zijn daarnaast ook alternatieven die zijn op te knippen in een noordelijk deel en een zuidelijk deel. Alle tracés volgen een route ten westen van Heerenveen, nabij het bestaande hoogspanningsstation Oudehaske. Het noordelijk deel loopt in dat geval tussen hoogspanningsstation Vierverlaten en Oudehaske (Heerenveen) en het zuidelijk deel tussen Oudehaske en hoogspanningsstation Ens. Hoogspanningsstation Oudehaske wordt hier gebruikt als topografische aanduiding als onderscheid tussen de noordelijke en zuidelijke tracés. Aansluiting op of aanpassing van hoogspanningsstation Oudehaske zijn geen onderdeel van de scope van het project 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten - Ens.

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de verschillende tracéalternatieven die in de volgende paragrafen zijn toegelicht.

Tabel 3-1 Tracéalternatieven

Nr.	Tracéalternatieven
<i>Complete alternatieven</i>	
C1	IJsselmeer-Diemen
C2	Prinses Margrietkanaal/Van Starckenborghkanaal
C3	Tracé door middengebied
C4	Rechte lijn
C5	N371/kanaal Drenthe
C6	Meppel-Lheebroek-Fochteloo-Lieveren
C7	220kV via Drenthe
C8	220kV via Drenthe Hessenweg

Nr.	Tracéalternatieven
<i>Ten noorden van Oudehaske</i>	
N1	Spoor Leeuwarden-Groningen
N2	220kV via Fryslân Noord
N3	Rijksweg A7
N4	Heerenveen-Bergum-Groningen
N5	110kV via Oosterwolde
<i>Ten zuiden van Oudehaske</i>	
Z1	Dijk Noordoostpolder
Z2	Rijksweg A6 / N50
Z3	220kV via Fryslân Zuid
Z4	110kV Noordoostpolder
Z5	Rijksweg A32

3.2 Tracéalternatief C1

Tracéalternatief C1 (IJsselmeer-Diemen) verbindt hoogspanningsstation Vierverlaten via het IJsselmeer met Diemen. Er is geen verbinding voorzien met hoogspanningsstation Ens. Het tracé volgt tot aan Leeuwarden de bestaande 220 kV-verbinding. Vanaf Leeuwarden loopt het tracé in een rechte lijn naar het IJsselmeer, waar het tracé afbuigt in zuidelijke richting. Vanaf Leeuwarden tot aan het IJsselmeer is geen sprake van combineren of bundelen.



Figuur 3-2 Tracéalternatief C1 (IJsselmeer-Diemen)

3.3 Tracéalternatief C2

Tracéalternatief C2 (Prinses Margrietkanaal/Van Starckenborghkanaal) wordt gebundeld met het Prinses Margrietkanaal en Van Starckenborghkanaal, welke vanuit hoogspanningsstation Vierverlaten de plaatsen Zuidhorn, Bergum, Sneek en Lemmer passeert. Het tracé loopt dwars door het merengebied tussen Sneek en Joure. In de Noordoostpolder wordt dit alternatief gebundeld met de A6 en de N50. Er is geen sprake van een combineren of bundelen met een bestaande hoogspanningsverbinding, maar van bundelen met bovenregionale infrastructuur.



Figuur 3-3 Tracéalternatief C2 (Prinses Margrietkanaal/Van Starckenborghkanaal)

3.4 Tracéalternatief C3

Tracéalternatief C3 (Tracé door middengebied) volgt vanuit hoogspanningsstation Ververlaten tot aan Assen de bestaande 220 kV-verbinding. Bij Assen buigt het tracé af in zuidwestelijk richting en volgt daarbij tot Dieverbrug de provinciale weg N371. Vanaf Dieverbrug tot aan Emmeloord volgt het tracéalternatief C3 een oud tracéalternatief van de A6. Dit nooit gerealiseerde tracéalternatief van de A6 loopt via Steenwijk. Het laatste stuk van het tracé, van Emmeloord tot aan Ens, volgt de bestaande 220 kV-verbinding.

Het tracé ligt deels gecombineerd of gebundeld met de bestaande 220 kV-verbinding door Drenthe en de 220 kV-verbinding door de Noordoostpolder. In het middengebied ligt geen bestaande hoogspanningsverbinding en is geen sprake van bundeling met aanwezige bovenregionale infrastructuur.



Figuur 3-4 Tracéalternatief C3 (Tracé door middengebied)

3.5 Tracéalternatief C4

Tracéalternatief C4 (Rechte lijn) is een rechte verbinding tussen de twee hoogspanningsstations. Er wordt niet gebundeld met bestaande wegen, kanalen, spoorlijnen of gecombineerd of gebundeld met hoogspanningsverbindingen. Dit is de kortste route tussen de twee hoogspanningsstations.



Figuur 3-5 Tracéalternatief C4 (Rechte lijn)

3.6 Tracéalternatief C5

Tracéalternatief C5 (N371/kanaal Drenthe) volgt tussen hoogspanningsstation Vierverlaten en Assen de bestaande 220 kV-verbinding. Vanaf Assen loopt het tracéalternatief via een provinciale weg (N371) langs de Drentse Hoofdvaart naar Meppel. Tussen Meppel en Ens loopt dit tracéalternatief parallel aan de bestaande 110 kV-verbinding. Het tracé ligt deels gecombineerd of gebundeld met bestaande 110 en 220 kV-verbindingen.



Figuur 3-6 Tracéalternatief C5 (N371/kanaal Drenthe)

3.7 Tracéalternatief C6

Tracéalternatief C6 (Lieveren-Fochteloo-Lheebroek-Meppel) loopt via Lieveren, Fochteloo en Lheebroek naar Meppel. Vanaf Havelte, net ten noorden van Meppel, volgt dit tracé de bestaande 110 kV-verbinding naar hoogspanningsstation Ens. Tussen hoogspanningsstation Vierverlaten en Meppel is er geen sprake van combineren of bundelen met bovenregionale infrastructuur of hoogspanningsverbindingen. Vanaf Meppel is sprake van bundeling met de bestaande 110 kV-verbinding.



Figuur 3-7 Tracéalternatief C6 (Lieveren-Fochteloo-Lheebroek-Meppel)

3.8 Tracéalternatief C7

Tracéalternatief C7 (220kV via Drenthe) is een alternatief die de twee hoogspanningsstations niet via de provincie Fryslân maar via de provincies Drenthe en Overijssel verbindt. Tussen Groningen en Hogeveen volgt dit tracéalternatief de bestaande 220 kV-verbinding. Tussen Meppel en hoogspanningsstation Ens volgt dit tracéalternatief de bestaande 110 kV-verbinding. Het deel tussen Hogeveen en Meppel kan worden gebundeld met de rijksweg A28.



Figuur 3-8 Tracéalternatief C7 (220kV via Drenthe)

3.9 Tracéalternatief C8

Tracéalternatief C8 (220kV via Drenthe en Hessenweg) loopt net als tracéalternatief C7 vanuit hoogspanningsstation Vierverlaten via de provincies Drenthe en Overijssel naar hoogspanningsstation Ens. In tegenstelling tot tracéalternatief C7 volgt dit alternatief echter niet de A28 tussen Hoogeveen en Meppel en daarna de 110 kV-verbinding tussen Meppel en Ens, maar de 220 kV-verbinding tot aan Zwolle. Vanaf Zwolle tot aan Ens volgt het tracé de 380 kV-verbinding naar Ens.

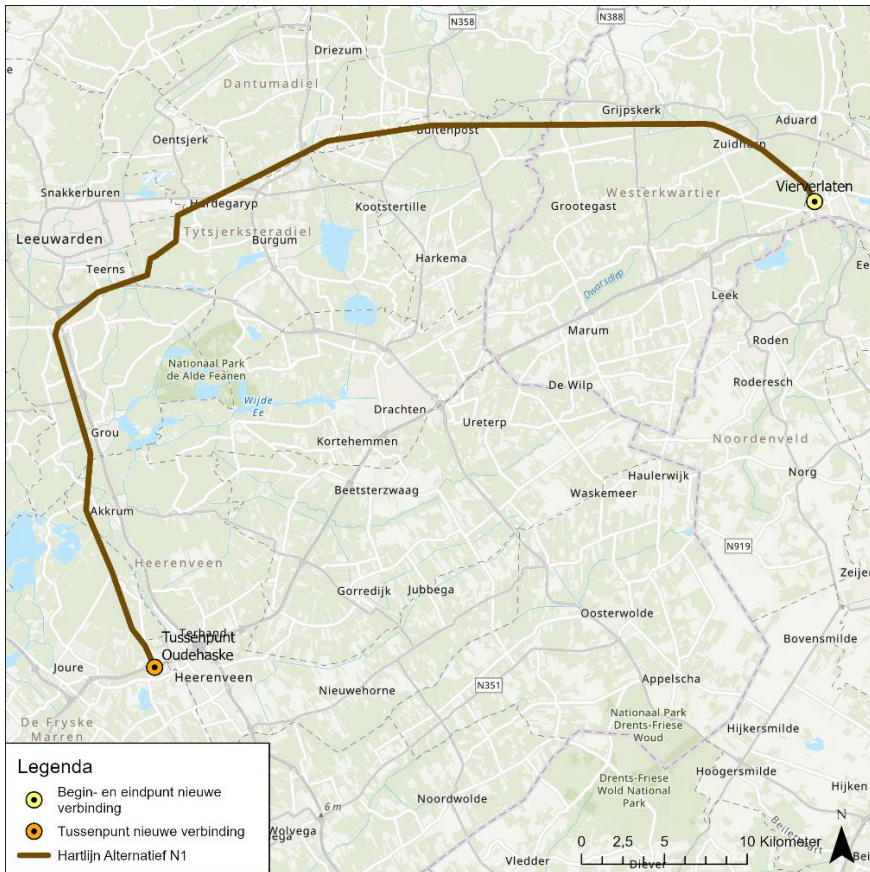
Dit tracéalternatief ligt grotendeels gecombineerd of gebundeld met de bestaande 220 kV-verbinding en de bestaande 380 kV-verbinding tussen Zwolle en Ens.



Figuur 3-9 Tracéalternatief C8 (220kV via Drenthe en Hessenweg)

3.10 Tracéalternatief N1

Tracéalternatief N1 (Spoor Leeuwarden-Groningen) is een noordelijk alternatief die hoogspanningsstation Vierverlaten verbindt met Oudehaske. Dit tracéalternatief ligt gebundeld met de spoorverbinding tussen Groningen en Leeuwarden. Tussen Leeuwarden en Heerenveen kan worden gebundeld met de bestaande hoogspanningsverbindingen of de A32.

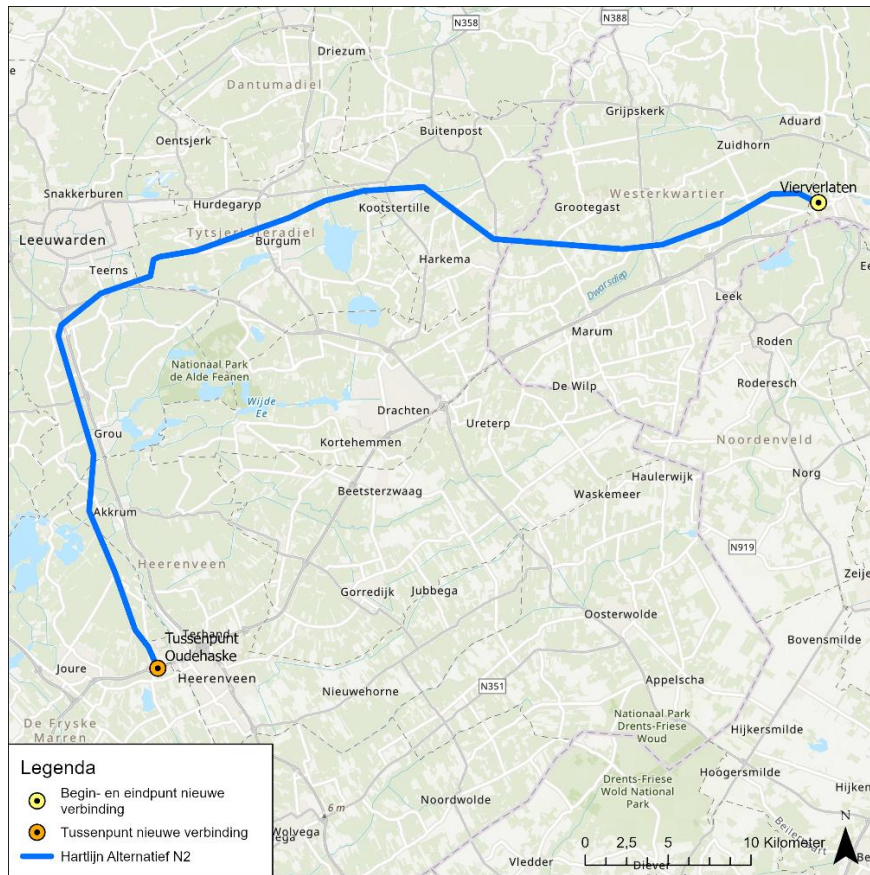


Figuur 3-10 Tracéalternatief N1 (Spoor Leeuwarden-Groningen)

3.11 Tracéalternatief N2

Tracéalternatief N2 (220kV via Fryslân Noord) is een noordelijk tracé dat hoogspanningsstation Vierverlaten via de bestaande 220 kV-verbinding verbindt met Oudehaske. Het tracé loopt daarmee eerst in de richting van Leeuwarden, waarna het tracé afbuigt richting Heerenveen en Oudehaske.

Dit tracéalternatief voorziet in een combinatie of bundeling met de bestaande 220 kV-verbinding die de provincie Fryslân doorsnijdt.

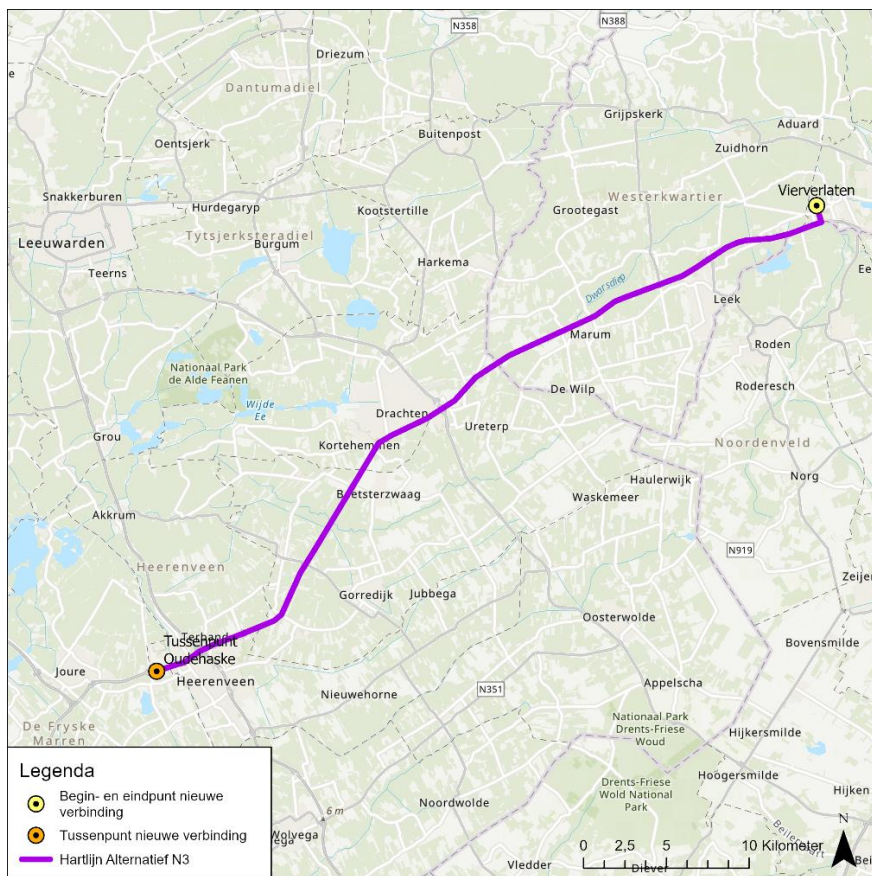


Figuur 3-11 Tracéalternatief N2 (220kV via Fryslân Noord)

3.12 Tracéalternatief N3

Tracéalternatief N3 (Rijksweg A7) verbindt hoogspanningsstation Vierverlaten via de A7 met Oudehaske. De A7 is een rijksweg die Groningen verbindt met Heerenveen. Langs de A7 bevindt zich ook het zoekgebied van de Lelylijn. Voor dit project is het MIRT-onderzoek net opgestart. Er kan daarom in deze Notitie Kansrijke Alternatieven nog geen rekening gehouden worden met een eventueel ruimtebeslag van de Lelylijn.

Dit tracéalternatief voorziet in een bundeling met bestaande bovenregionale weginfrastructuur (Rijksweg A7) en nabij Heerenveen in een bundeling met de bestaande 110 kV-verbinding.

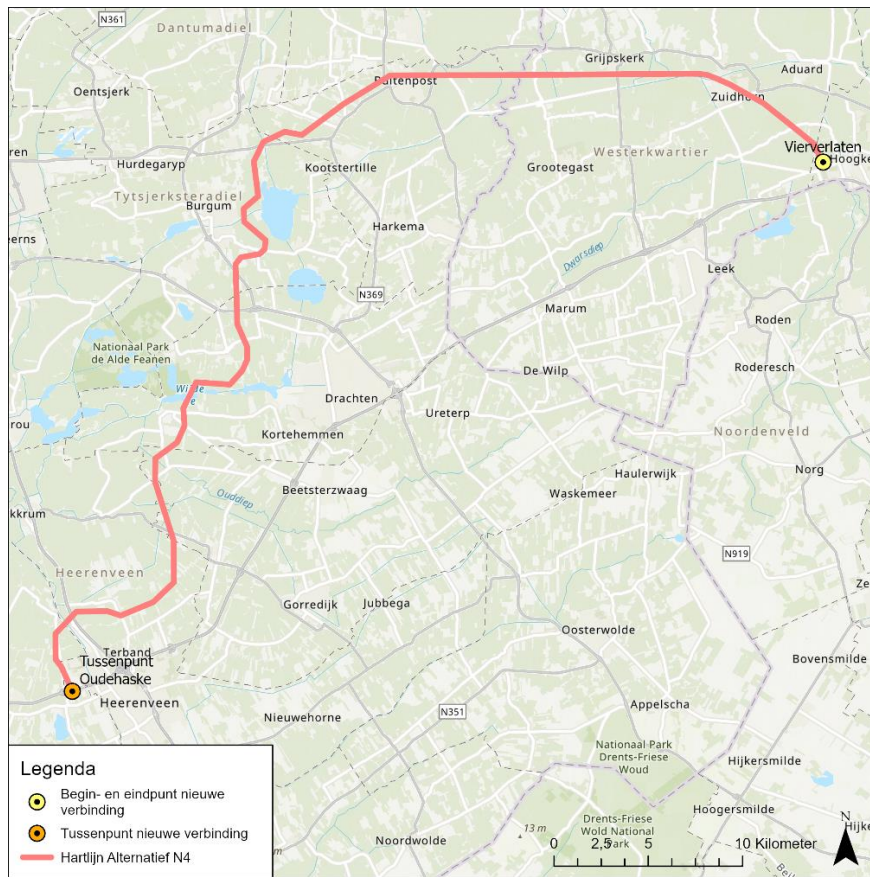


Figuur 3-12 Tracéalternatief N3 (Rijksweg A7)

3.13 Tracéalternatief N4

Tracéalternatief N4 (Heerenveen-Bergum-Groningen) is een noordelijk tracé dat hoogspanningsstation Vierverlaten, deels via de spoorlijn Groningen-Leeuwarden, verbindt met Oudehaske. Het tracé loopt eerst in westelijke richting, gebundeld met de spoorlijn Groningen-Leeuwarden. Ter hoogte van Buitenpost buigt het tracé af in zuidelijke richting naar Oudehaske, waarbij zoveel mogelijk wordt rekening gehouden met beschermde natuurgebieden en bebouwing.

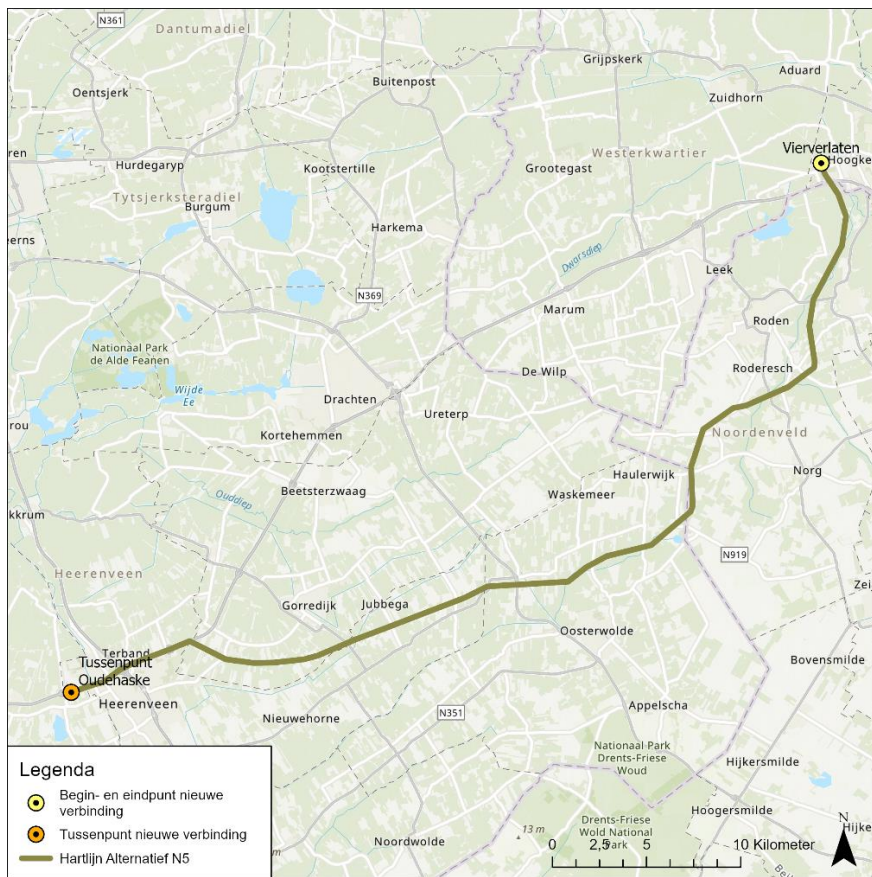
Dit tracéalternatief ligt tussen hoogspanningsstation Vierverlaten en Bergum gebundeld met de spoorlijn Groningen-Leeuwarden. Tussen Bergum en Oudehaske is geen sprake van bundeling combineren of bundelen.



Figuur 3-13 Tracéalternatief N4 (Heerenveen-Bergum-Groningen)

3.14 Tracéalternatief N5

Tracéalternatief N5 (110kV via Oosterwolde) verbindt hoogspanningsstation Vierverlaten met Oudehaske. De eerste paar kilometer van het tracé tot aan Roderwolde ligt gecombineerd of gebundeld met de bestaande 220 kV-verbinding. Vanaf Roderwolde loopt het tracé in zuidwestelijke richting tot aan Luxwoude, waarbij zoveel mogelijk rekening wordt gehouden met beschermde natuurgebieden en bebouwing. Het laatste stuk van het tracé tussen Luxwoude en Oudehaske ligt gebundeld met de A7.



Figuur 3-14 Tracéalternatief N5 (110kV via Oosterwolde)

3.15 Tracéalternatief Z1

Tracéalternatief Z1 (Dijk Noordoostpolder) is een zuidelijk tracé dat Oudehaske via de Noordoostpolderdijk verbindt met hoogspanningsstation Ens. Dit tracé volgt van Oudehaske tot aan Lemmer de bestaande 110 kV-verbinding. Tussen Lemmer en Ens volgt het tracé de dijk rond de Noordoostpolder.

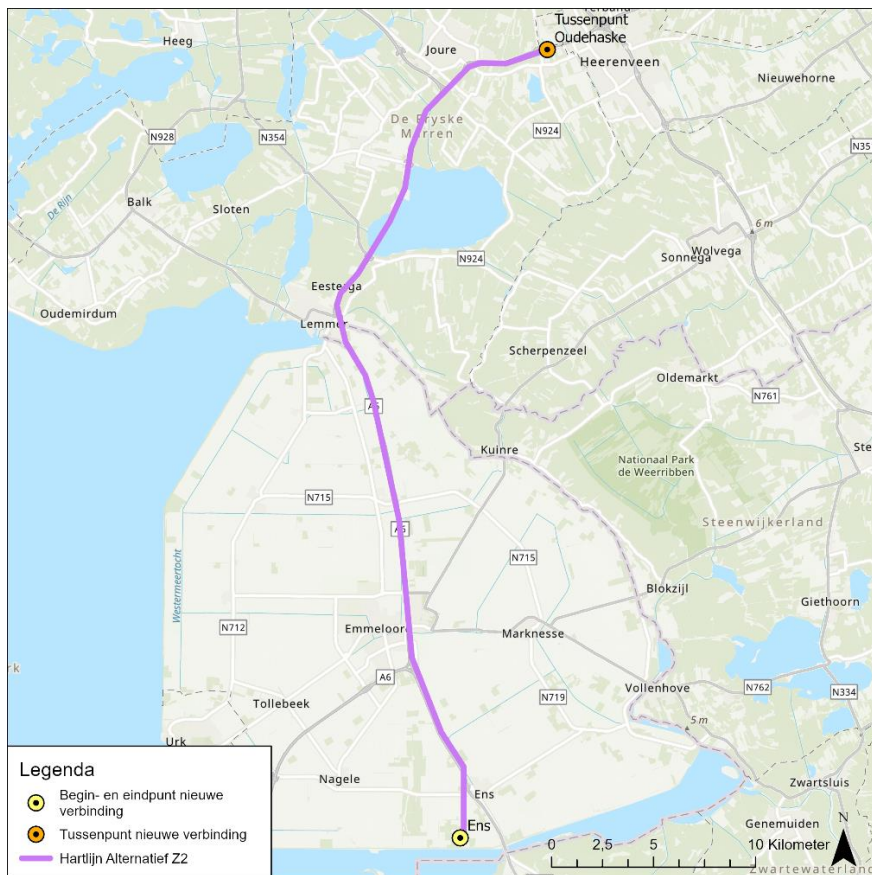


Figuur 3-15 Tracéalternatief Z1 (Dijk Noordoostpolder)

3.16 Tracéalternatief Z2

Tracéalternatief Z2 (Rijksweg A6 / N50) is een zuidelijk tracé dat Oudehaske verbindt met hoogspanningsstation Ens. Het tracé volgt hierbij de A6 door de Noordoostpolder, een rijksweg die op grotere schaal Almere met Heerenveen verbindt en volgt vanaf Emmeloord de N50 (tussen Emmeloord en Kampen) naar station Ens. Langs de A6 bevindt zich ook het zoekgebied van de Lelylijn. Voor dit project is het MIRT-onderzoek net opgestart. Er kan daarom in deze Notitie Kansrijke Alternatieven nog geen rekening gehouden worden met een eventueel ruimtebeslag van de Lelylijn.

Dit tracéalternatief ligt deels gebundeld met bestaande weginfrastructuur en deels gebundeld met de bestaande 110 kV-verbinding.

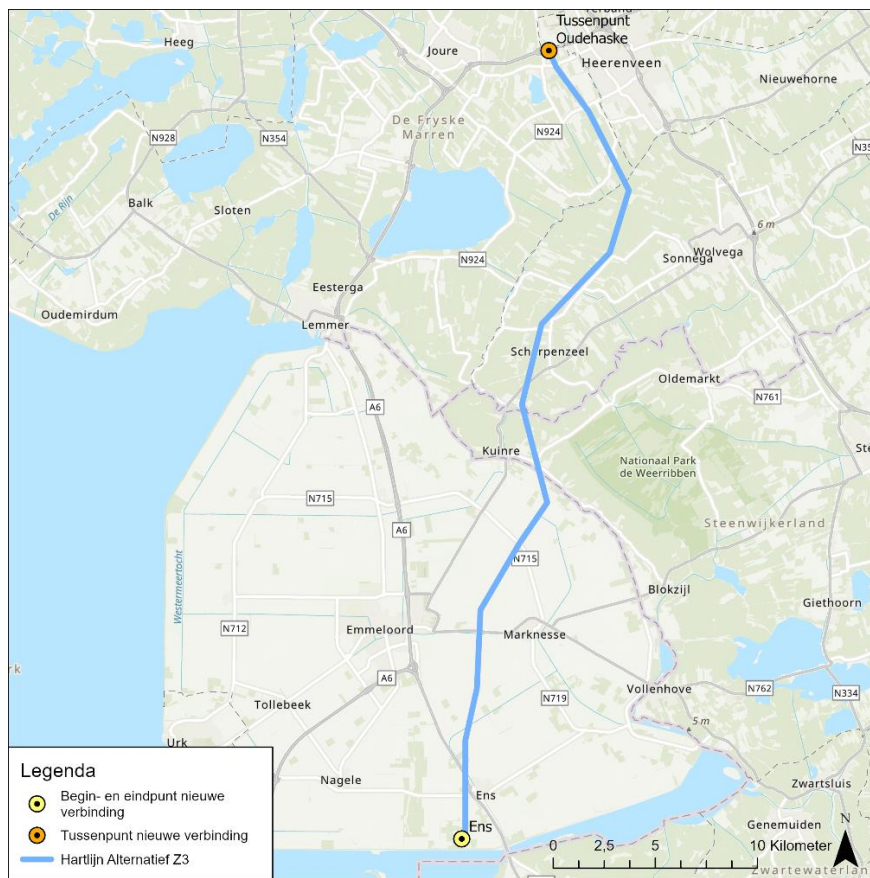


Figuur 3-16 Tracéalternatief Z2 (Rijksweg A6)

3.17 Tracéalternatief Z3

Tracéalternatief Z3 (220kV via Fryslân Zuid) is een zuidelijk tracé dat Oudehaske via de bestaande 220 kV-verbinding verbindt met hoogspanningsstation Ens. In dit gebied bevindt zich ook het zoekgebied van de Lelylijn. Voor dit project is het MIRT-onderzoek net opgestart. Er kan daarom in deze Notitie Kansrijke Alternatieven nog geen rekening gehouden worden met een eventueel ruimtebeslag van de Lelylijn.

Dit tracéalternatief ligt gecombineerd of gebundeld met de bestaande 220 kV-verbinding die de provincies Fryslân, Overijssel en Flevoland doorsnijdt.



Figuur 3-17 Tracéalternatief Z3 (220kV via Fryslân Zuid)

3.18 Tracéalternatief Z4

Tracéalternatief Z4 (110kV Noordoostpolder) is een zuidelijk alternatief dat Oudehaske verbindt met hoogspanningsstation Ens. Dit tracé ligt gebundeld met de bestaande 110 kV-verbinding. Vanuit Oudehaske loopt het tracé via het Tjeukemeer in zuidwestelijke richting naar de noordoostelijke grens van de Noordoostpolder. Vanaf hier volgt het tracé de noordwestelijke grens van Overijssel en de oostelijke grens van de Noordoostpolder, waarna het tracé vanaf het transformatorstation bij Vollenhove afbuigt naar het westen en hoogspanningsstation Ens.

Dit tracéalternatief ligt deels gebundeld met de bestaande 110 kV-verbinding.



Figuur 3-18 Tracéalternatief Z4 (110kV Noordoostpolder)

3.19 Tracéalternatief Z5

Tracéalternatief Z5 (Rijksweg A32) is een zuidelijk alternatief die voorziet in een verbinding tussen Oudehaske en hoogspanningsstation Ens. Vanuit Oudehaske volgt dit tracéalternatief de A32 in zuidoostelijke richting tot aan Meppel. Vanaf Meppel loopt dit tracéalternatief in westelijke richting naar hoogspanningsstation Ens. Het tracéalternatief volgt hierbij het tracé van de bestaande 110 kV-verbinding.

Dit tracéalternatief ligt deels gebundeld met Rijksweg A32 en deels gebundeld met de bestaande 110 kV-verbinding.



Figuur 3-19 Tracéalternatief Z5 (Rijksweg A32)

4 Zeef 1: toetsing aan projectuitgangspunten

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden alle tracéalternatieven getoetst aan de projectuitgangspunten zoals beschreven in paragraaf 2.3. Tracéalternatieven die niet voldoen aan de projectuitgangspunten worden niet als kansrijk gezien en daarom niet verder onderzocht. Tracéalternatieven die wel voldoen aan de projectuitgangspunten worden verder beoordeeld in hoofdstuk 5.

4.2 Beoordelingskader Zeef 1

De beoordeling binnen zeef 1 gebeurt op basis van de projectuitgangspunten zoals beschreven in paragraaf 2.3. Dit betreffen de volgende uitgangspunten:

- 380 kV-verbinding tussen de hoogspanningsstations Vierverlaten en Ens;
- binnen zoekgebied;
- bovengronds tenzij;
- combineren of bundelen.

Zo gaat het om een rechtstreekse verbinding tussen het bestaande hoogspanningsstation Vierverlaten en het bestaande hoogspanningsstation Ens. Het tracé wordt gezocht binnen het zoekgebied (zie figuur 1-1) en wordt in principe bovengronds aangelegd, tenzij er sprake is van bijzondere omstandigheden. Het laatste projectuitgangspunt waarop wordt getoetst is of het tracéalternatief wordt gecombineerd of gebundeld met een bestaande hoogspanningsverbinding of bestaande bovenregionale infrastructuur (autowegen, water of spoor).

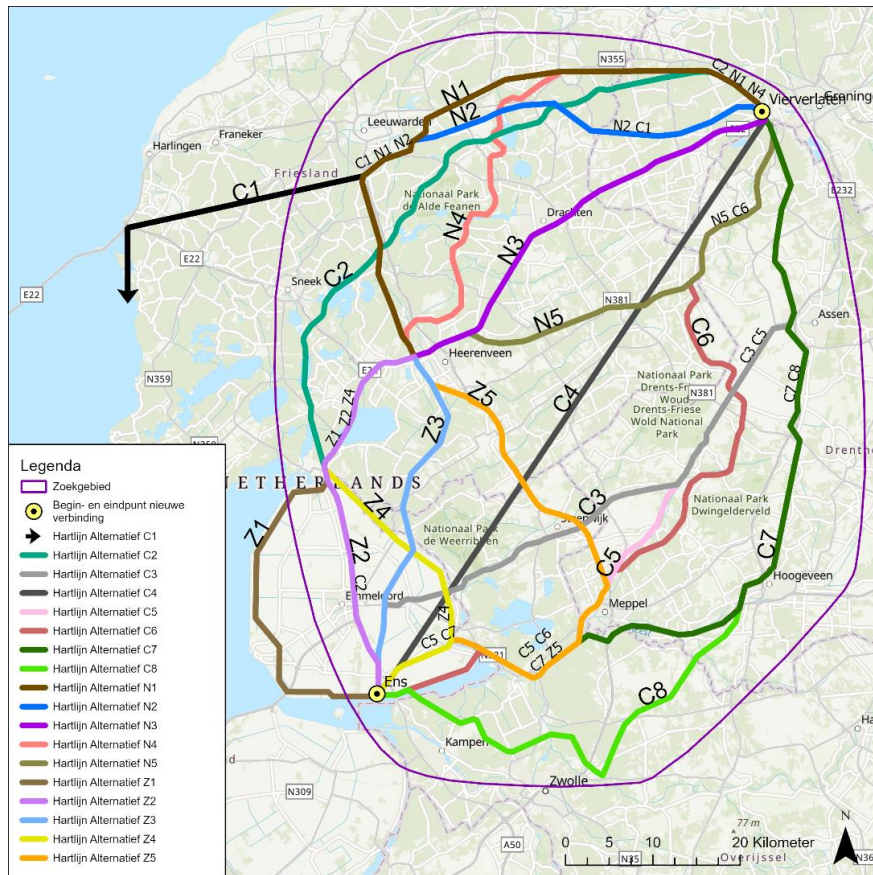
4.3 Toetsing

4.3.1 *Vierverlaten - Ens*

Alle tracéalternatieven, met uitzondering van C1 (IJsselmeer-Diemen), voorzien in een verbinding tussen de hoogspanningsstations van Vierverlaten en Ens. Tracéalternatief C1 voorziet in een aansluiting bij Diemen en wordt daarom niet als kansrijk gezien en niet verder onderzocht.

4.3.2 *Tracéalternatieven binnen zoekgebied*

In het 'Voornemen en voorstel participatie; Nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding Vierverlaten-Ens' is een zoekgebied aangewezen waarbinnen de tracéalternatieven moeten liggen. Dit zoekgebied ligt binnen de grens van vijf provincies. Het zoekgebied omvat een groot deel van de provincies Fryslân en Drenthe. Ook de Noordoostpolder van de provincie Flevoland, het noordwesten van de provincie Overijssel en het zuidwesten van de provincie Groningen vallen binnen het zoekgebied. Het zoekgebied en de tracéalternatieven zijn weergegeven in figuur 4-1.



Figuur 4-1 Ligging zoekgebied en tracéalternatieven

Alle tracéalternatieven, met uitzondering van C1 (IJsselmeer-Diemen) en Z1 (Dijk Noordoostpolder), vallen binnen het zoekgebied. Tracéalternatieven C1 en Z1 liggen deels buiten het zoekgebied en worden daarom niet als kansrijk gezien en niet verder onderzocht.

4.3.3

Bovengronds, tenzij

Alle tracéalternatieven voldoen aan het projectuitgangspunt 'bovengronds, tenzij'.

4.3.4

Combineren of bundelen

De volgende tabel toont in hoeverre een tracéalternatief gecombineerd of gebundeld kan worden met bestaande hoogspanningsverbindingen of bovenregionale infrastructuur (spoorlijnen, kanalen of wegen).

Tabel 4-1 Overzicht van de mogelijkheden om te combineren of bundelen per tracéalternatief

Tracé- alternatief	Is sprake van bundeling?			Hoe is combinatie of bundeling voorzien?	Kan er gecombineerd of gebundeld worden?
	Ja	Deels	Nee		
C1		x		<ul style="list-style-type: none"> Bestaande 220 kV-verbinding 	Ten westen van Leeuwarden en door het IJsselmeer is geen sprake van combinatie of bundeling, waardoor niet wordt voldaan aan dit projectuitgangspunt.
C2	x			<ul style="list-style-type: none"> Rijksweg A6 (en N50) Prinses Margrietkanaal/ Van Starckenborghkanaal 	Geen knelpunten, voldoet aan het projectuitgangspunt bundelen.
C3		x		<ul style="list-style-type: none"> Bestaande 220 kV-verbinding Drentse Hoofdvaart 	Bij het tracé tussen Assen en Emmeloord is geen sprake van combinatie of bundeling, waardoor niet wordt voldaan aan dit projectuitgangspunt.
C4			x	<ul style="list-style-type: none"> Geen bundeling 	Deze korte en rechtstreekse verbinding tussen de twee hoogspanningsstations wordt niet gebundeld met wegen, kanalen, spoor of bestaande hoogspanningsverbindingen. Er is geen sprake van combineren of bundelen. Er wordt daardoor niet voldaan aan dit projectuitgangspunt.
C5		x		<ul style="list-style-type: none"> Bestaande 110 kV en 220 kV-verbinding 	Bij het tracé tussen Assen en Meppel is slechts deels sprake van combinatie of bundeling met hoogspanningsverbindingen. De Drentse Hoofdvaart wordt niet gezien als bovenregionale infrastructuur, aangezien deze zich beperkt tot een relatief klein gebied, waardoor niet volledig wordt voldaan aan dit projectuitgangspunt.
C6		x		<ul style="list-style-type: none"> Bestaande 110 kV-verbinding 	Bij het tracé tussen Lieveren en Meppel is geen sprake van combinatie of bundeling, waardoor niet wordt voldaan aan dit projectuitgangspunt.
C7	x			<ul style="list-style-type: none"> Bestaande 110 kV en 220 kV-verbinding Rijksweg A28 	Geen knelpunten, voldoet aan het projectuitgangspunt combineren of bundelen.
C8	x			<ul style="list-style-type: none"> Bestaande 220 kV en 380 kV-verbinding Rijksweg A28 	Geen knelpunten, voldoet aan het projectuitgangspunt combineren of bundelen.
N1	x			<ul style="list-style-type: none"> Bestaande 220 kV-verbinding Spoorlijn Leeuwarden-Groningen 	Geen knelpunten, voldoet aan het projectuitgangspunt combineren of bundelen.

Tracé- alternatief	Is sprake van bundeling?			Hoe is combinatie of bundeling voorzien?	Kan er gecombineerd of gebundeld worden?
	Ja	Deels	Nee		
N2	x			<ul style="list-style-type: none"> Bestaande 220 kV-verbinding 	Geen knelpunten, voldoet aan het projectuitgangspunt combineren of bundelen.
N3	x			<ul style="list-style-type: none"> Rijksweg A7 Bestaande 110 kV-verbinding Oudehaske – Gorredijk 	Geen knelpunten, voldoet aan het projectuitgangspunt combineren of bundelen.
N4		x		<ul style="list-style-type: none"> Spoorlijn Leeuwarden-Groningen 	Bij het tracé tussen Buitenpost en Oudehaske is geen sprake van bundeling, waardoor slechts deels wordt voldaan aan dit projectuitgangspunt.
N5		x		<ul style="list-style-type: none"> Bestaande 220 kV-verbinding Rijksweg A7 	Bij het tracé tussen Roderwolde en Luxwoude is geen sprake van combinatie of bundeling, waardoor niet wordt voldaan aan dit projectuitgangspunt.
Z1			x	<ul style="list-style-type: none"> Geen bundeling 	Bij dit tracé is geen sprake van combinatie of bundeling, de dijk wordt niet gezien als bovenregionale infrastructuur aangezien deze zich beperkt tot de Noordoostpolder. Ook is er geen sprake van bundeling van hinder. Hierdoor wordt niet voldaan aan dit projectuitgangspunt.
Z2	x			<ul style="list-style-type: none"> Rijksweg A6 (en N50) Bestaande 110 kV-verbinding 	Geen knelpunten, voldoet aan het projectuitgangspunt combineren of bundelen.
Z3	x			<ul style="list-style-type: none"> Bestaande 220 kV-verbinding Bestaande 110 kV-verbinding 	Geen knelpunten, voldoet aan het projectuitgangspunt combineren of bundelen.
Z4	x			<ul style="list-style-type: none"> Bestaande 110 kV verbinding Rijksweg A6 	Geen knelpunten, voldoet aan het projectuitgangspunt combineren of bundelen.
Z5	x			<ul style="list-style-type: none"> Bestaande 110 kV-verbinding Rijksweg A32 Bestaande 220 kV-verbinding 	Geen knelpunten, voldoet aan het projectuitgangspunt combineren of bundelen.

4.4

Conclusie

Na toetsing aan de projectuitgangspunten blijkt dat verschillende in de participatie aangedragen tracéalternatieven daar niet aan voldoen en daardoor niet verder worden onderzocht:

Alle tracéalternatieven, met uitzondering van C1 (IJsselmeer-Diemen), voorzien in een verbinding tussen de hoogspanningsstations van Vierverlaten en Ens. Tracéalternatief C1 voorziet in een aansluiting bij Diemen en wordt daarom niet als kansrijk gezien en niet verder onderzocht.

Alle tracéalternatieven, met uitzondering van C1 (IJsselmeer-Diemen) en Z1 (dijk Noordoostpolder), vallen binnen het zoekgebied. Tracéalternatieven C1 en Z1 liggen deels buiten het zoekgebied en worden daarom niet als kansrijk gezien en niet verder onderzocht.

De tracéalternatieven C1, C3, C4, C5, C6, N4, N5 en Z1 worden niet als kansrijk gezien omdat niet wordt voldaan aan het projectuitgangspunt combineren of bundelen. Er kan niet of slechts deels worden gecombineerd of gebundeld met hoogspanningsverbindingen of bovenregionale infrastructuur. Ook deze tracéalternatieven worden daarom niet verder onderzocht.

De resultaten van de toetsing aan de projectuitgangspunten (zeef 1) zijn samengevat in tabellen 4-2, 4-3 en 4-4.

Tabel 4-2 Complete alternatieven

Nr.	Complete alternatieven	Vierverlaten - Ens	Binnen zoekgebied	Bovengronds, tenzij	Combineren of bundelen
C1	IJsselmeer-Diemen	X	X	√	X
C2	Prinses Margrietkanaal/Van Starckenborghkanaal	√	√	√	√
C3	Tracé door middeengebied	√	√	√	X
C4	Rechte lijn	√	√	√	X
C5	N371 / kanaal Drenthe	√	√	√	X
C6	Meppel-Lheebroek-Fochteloo-Lieveren	√	√	√	X
C7	220kV via Drenthe	√	√	√	√
C8	220kV via Drenthe en Hessenweg	√	√	√	√

Tabel 4-3 Alternatieven Noord

Nr.	Complete alternatieven	Vierverlaten - Ens	Binnen zoekgebied	Bovengronds, tenzij	Combineren of bundelen
N1	Spoor Leeuwarden-Groningen	√	√	√	√
N2	220kV via Fryslân noord	√	√	√	√
N3	Rijksweg A7	√	√	√	√
N4	Heerenveen-Bergum-Groningen	√	√	√	X
N5	110kV via Oosterwolde	√	√	√	X

Tabel 4-4 Alternatieven Zuid

Nr.	Complete alternatieven	Vierverlaten - Ens	Binnen zoekgebied	Bovengronds, tenzij	Combineren of bundelen
Z1	Dijk Noordoostpolder	√	X	√	X
Z2	Rijksweg A6 / N50	√	√	√	√
Z3	220kV via Fryslân zuid	√	√	√	√
Z4	110kV Noordoostpolder	√	√	√	√
Z5	Rijksweg A32	√	√	√	√

5 Zeef 2: toetsing op belemmeringen

5.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk zijn achttien mogelijke tracéalternatieven getoetst aan de projectuitgangspunten (zeef 1). Acht tracéalternatieven voldoen niet aan de projectuitgangspunten. Het gaat om de tracéalternatieven C1, C3 t/m C6, N4, N5 en Z1. De resterende tien tracéalternatieven worden in dit hoofdstuk nader onderzocht op milieueffecten, (net)techniek en kosten (zeef 2). De tracéalternatieven die nader worden onderzocht zijn weergegeven in figuur 5-1.

De tracéalternatieven die worden onderzocht bestaan uit complete alternatieven (C-nummering) en combineerbare alternatieven (N- en Z-nummering). De complete alternatieven lopen van Vierverlaten naar Ens. Bij de combineerbare alternatieven (N- en Z-nummering) kan ter hoogte van Oudehaske een keuze worden gemaakt voor de ligging van het tracé. Hierdoor ontstaan verschillende combinatiemogelijkheden van de noordelijke en zuidelijke tracédelen. De tracélengtes van de complete en gecombineerde alternatieven zijn weergegeven in de onderstaande tabel. Tracéalternatief N3+Z3 heeft de kortste lengte (94 km) en is daarom geïndexeerd op 100. Op deze manier kan een vergelijking worden gemaakt met de andere, langere, tracés. Tracéalternatief N1+Z5 heeft bijvoorbeeld de grootste lengte (146 km) en is 55% langer dan het kortste tracéalternatief. Dit is in de onderstaande tabel weergegeven met het indexgetal 155.

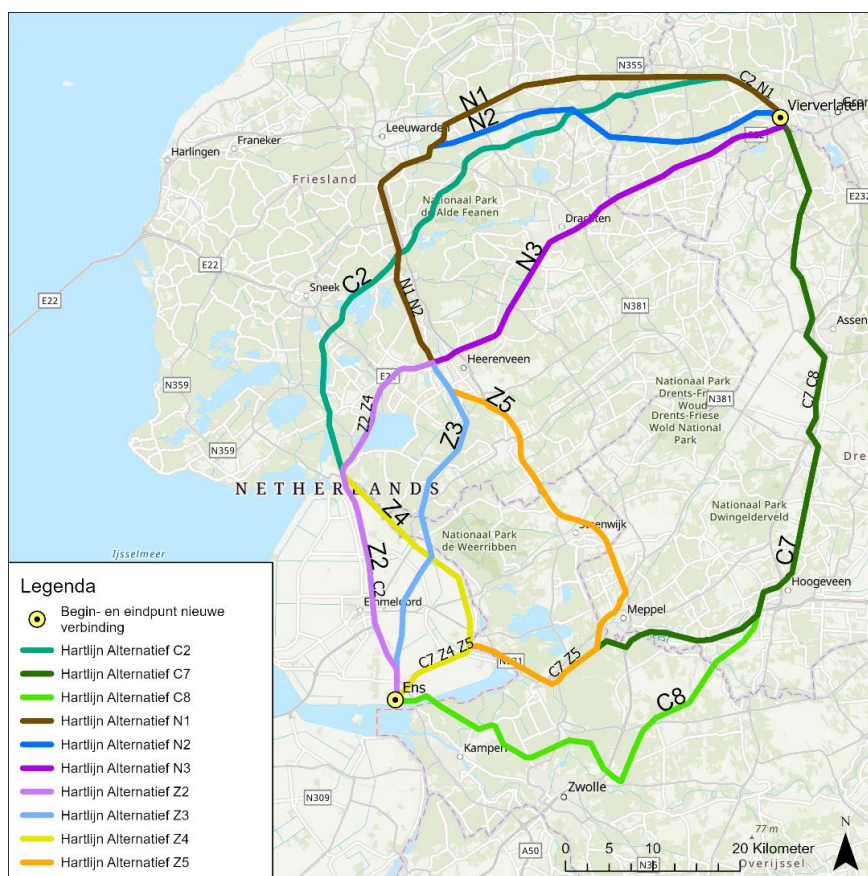
Tabel 5-1 Lengte tracéalternatieven

Nr.	Lengte (km)	Index
C2	110	117
C7	110	117
C8	119	127
N1+Z2	119	127
N1+Z3	116	123
N1+Z4	128	136
N1+Z5	146	155
N2+Z2	117	124

Nr.	Lengte (km)	Index
N2+Z3	114	121
N2+Z4	126	134
N2+Z5	144	153
N3+Z2	96	102
N3+Z3	94	100
N3+Z4	106	113
N3+Z5	123	131

In dit hoofdstuk zijn de tracéalternatieven beoordeeld aan de hand van de volgende thema's:

- nettechniek (toekomstvastheid hoogspanningsnet);
- gevoelige bestemmingen en bebouwing (zoals woningen, ziekenhuizen of kinderdagverblijven);
- ecologie;
- landschap;
- cultuurhistorie;
- kosten.



Figuur 5-1 Nader te onderzoeken tracéalternatieven

Voor de onderzochte thema's zijn kansen- en belemmeringenkaarten opgesteld om de ruimte en haalbaarheid voor de alternatievenontwikkeling in beeld te brengen en om tijdig aandachtspunten te signaleren voor de volgende fase. Hierbij is specifiek gekeken naar een strook van 2,5 km aan weerszijden van de bestaande hoogspanningsverbinding en bovenregionale infrastructuur (5 km brede zones, corridors genaamd). Uitgangspunt is om een verbinding te realiseren zo dicht mogelijk bij de bestaande lijn. Er is echter een ruime zone rondom de bestaande lijn aangehouden, om oplossingsruimte te hebben op specifieke plekken waar het niet mogelijk is om op korte afstand de nieuwe verbinding te realiseren. In beginsel wordt dan een oplossing gezocht binnen deze corridor. Ook is de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet bij realisatie van de tracéalternatieven in beeld gebracht en is een globaal overzicht gegeven van de kosten van de tracéalternatieven. De kosten zijn in dit stadium echter niet van doorslaggevende waarde. In paragraaf 5.2 is per thema een toelichting gegeven op de wijze van beoordelen. In de daarop volgende paragrafen is per thema een beoordeling gegeven van de

tracéalternatieven. In paragraaf 5.4 volgen de conclusies per tracéalternatief. De laatste paragraaf gaat in op de niet kansrijke en kansrijke tracéalternatieven. Deze kansrijke alternatieven worden verder onderzocht in de plan-MER.

5.2 Beoordelingskader zeef 2

Voor de thema's die worden beoordeeld in zeef 2 geldt dat ze sterke beperkingen met zich mee kunnen brengen voor een tracéalternatief. Voor sommige thema's gelden harde eisen, zoals voor het kruisen van gevoelige bestemmingen, voor andere gelden geen wettelijke eisen, zoals voor kosten. Beoordeling van de tracéalternatieven vindt plaats door het aanduiden van knelpunten en/of aandachtspunten op de tracés. Op basis daarvan is een keuze gemaakt voor de (niet) kansrijke alternatieven.

Nettechniek

Het eerste thema waarnaar is gekeken is nettechniek, specifiek de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet. Een 380 kV-verbinding door een gebied waar nog geen 380 kV-verbinding aanwezig is en nabij bestaande hoogspanningsstations, levert een betrouwbaarder net op met meer kansen voor oplossing van mogelijke toekomstige wensen voor uitbreiding of verzwaring van het net. De toekomstvastheid van het hoogspanningsnet hangt samen met de geografische spreiding, de creatie van een nieuwe 380 kV-lus en kansen om in de toekomst aan te sluiten op bestaande hoogspanningsstations.

Gevoelige bestemmingen en woningbouw

Vanuit het thema "gevoelige bestemmingen en woningbouw" is het doorkruisen van gevoelige bestemmingen, zoals concentraties woningen, uitgesloten. Voor nieuwe hoogspanningsverbindingen geldt namelijk vanwege (mogelijke) gezondheidseffecten het voorzorgbeleid. Dit beleid schrijft voor dat zoveel als redelijkerwijs mogelijk wordt voorkomen dat nieuwe situaties ontstaan waarbij woningen of andere gevoelige bestemmingen binnen de 0,4 microtesla contour van een bovengrondse hoogspanningsverbinding aanwezig zijn. Rondom verspreide woningen en op industriegebieden is vaak in de nadere uitwerking maatwerk mogelijk voor de inpassing en geldt geen directe uitsluiting.

Beschermde natuurgebieden

Ook Natura 2000-gebieden kunnen vanwege de strikte bescherming vanuit de Europese Vogel- en/of Habitatrichtlijn (geïmplementeerd in de Wet natuurbescherming) niet zomaar doorsneden worden. Voor alle Natura 2000-gebieden binnen het onderzoeksgebied geldt dat realisatie van een bovengrondse hoogspanningsverbinding naar verwachting tot significante effecten leidt vanwege het voorkomen van beschermde soorten en dat de ADC-toets moet worden doorlopen ten behoeve van de vergunningsverlening. De ADC-toets is een vervolg op de passende beoordeling als uit de passende beoordeling blijkt dat de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied in gevaar komen en dat de mitigerende maatregelen niet voldoende zijn om de negatieve gevolgen te voorkomen of verminderen. In de ADC-toets wordt gekeken of er geen alternatieven zijn, of er sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang en of de nodige compenserende maatregelen worden getroffen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft. Dit geldt met name voor tracéalternatieven die over een grote lengte Natura 2000-gebieden doorsnijden, kortere doorsnijding zijn mogelijk wel inpasbaar en kunnen daardoor onderdeel zijn van alternatieven die in de vervolgfase nader worden onderzocht. In de vervolgfase zal ook naar soorten worden gekeken.

Voor doorsnijding van NNN-gebieden³ en weidevogelgebieden geldt een minder zwaar beschermingsregime dan voor Natura 2000. Doorsnijding van deze gebieden hoeft de tracéontwikkeling niet in de weg te staan, mits de effecten worden gemitigeerd en/of gecompenseerd.

Landschap

Bij de beoordeling van het thema landschap wordt beoordeeld of het mogelijk is om de hoogspanningsverbinding als eenvoudige rechte lijn in het landschap te realiseren. Een verbinding die los staat van de patronen en karakteristieken van het landschap. Dit sluit aan bij het uitgangspunt uit de NOVI om te combineren of bundelen met bestaande hoogspanningsverbindingen of te bundelen met bovenregionale infrastructuur.

Cultuurhistorische waarden

Voor archeologische, maar met name cultuurhistorische waarden, gelden ook wettelijke beschermingskaders die een rol spelen bij de tracéontwikkeling. Meerdere UNESCO Werelderfgoederen zijn relevant voor de beoordeling van de kansrijke alternatieven. UNESCO Werelderfgoederen zijn in tegenstelling tot aardkundige en archeologische waarden internationaalrechtelijk beschermd. Het gaat om UNESCO Werelderfgoed 'Schokland en omgeving' en het 'Ir. D.F. Woudagemaal' te Lemmer. Voor het zoekgebied is met name het UNESCO Werelderfgoed Schokland van belang. De kernkwaliteiten van Schokland en omgeving moeten worden behouden omwille van de uitzonderlijke universele waarde.

Kosten

Naast de bovengenoemde thema's is bij de beoordeling van tracéalternatieven gekeken naar het thema kosten. In deze fase van het project zijn kosten nog niet onderscheidend. In het algemeen geldt dat de kosten van een korter tracé lager zijn dan van een lang tracé. Bovendien is bundelen goedkoper dan combineren, omdat dan ook kosten worden gemaakt om de bestaande lijn te verwijderen en te integreren in de nieuwe verbinding. Ook zal het oplossen van knelpunten leiden tot hogere kosten, zowel bij combineren als bundelen. Deze kosten zijn sterk afhankelijk van de gekozen oplossing. Als een knelpunt kan worden opgelost door het tracé over een beperkt gedeelte te verschuiven, zullen de kosten immers lager zijn dan als gekozen wordt om de verbinding bij het knelpunt ondergronds aan te leggen.

Toelichting wijze van beoordelen per thema

Voor de analyse van de tracéalternatieven zijn per thema verschillende kaarten gemaakt. Hierbij is met name gebruik gemaakt van een aantal openbare landelijke en provinciale GIS(Geografisch Informatie Systeem)-datasets. Deze datasets zijn vervolgens gebruikt in een GIS-analyse bij de verschillende beoordelingen, maar ook om het bijbehorende kaartmateriaal te vervaardigen. Daarnaast is aangedragen informatie uit werksessies met de regio meegenomen in de analyse van de tracéalternatieven.

Voor het thema Ecologie zijn de Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk Nederland en de weidevogelgebieden opgenomen. Voor de thema's Landschap en Techniek is een dataset van TenneT van het landelijke hoogspanningsnet gebruikt. Voor het thema Gevoelige bestemmingen en bebouwing is indien beschikbaar

³ Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. Het netwerk moet natuurgebieden beter verbinden met elkaar en met het omringende agrarisch gebied.

gebruik gemaakt van de desbetreffende Omgevingsverordeningen. Het thema Cultuurhistorie is beoordeeld met landelijke datasets van Werelderfgoed (UNESCO), Rijksmonumenten, beschermde stads- en dorpsgezichten, archeologische monumenten en provinciale datasets van aardkundige waarden.

Er zijn verschillende soorten ruimtelijke belemmeringen en kansen in beeld gebracht. Bij de alternatievenontwikkeling kan qua belemmeringen/effecten onderscheid worden gemaakt tussen een aantal tracés:

- tracés met grote belemmeringen en/of effecten die een bepaalde oplossingsrichting **op voorhand onzeker maken**
- tracés met belemmeringen en/of effecten die naar verwachting inpasbaar zijn maar **een aandachtspunt vormen in de afweging en keuze voor een alternatief.**

Om de oplossingsruimte zo groot mogelijk te houden is in de alternatievenontwikkeling met name gekeken naar de grote belemmeringen en/of effecten die een bepaald alternatief op voorhand onzeker maken. Overige belemmeringen worden in de vervolgfase (plan-MER) nader onderzocht en afgewogen.

Bij de beoordeling van de tracéalternatieven wordt een driepuntsschaal gehanteerd (zie hieronder). De onderstaande tabel (tabel 5-2) toont per thema de wijze van beoordelen van de tracéalternatieven.

Rood:

De ontwikkeling van het tracé kent grote belemmeringen en/of grote effecten. Ruimtelijke inpassing is onzeker, er zijn mogelijk ingrijpende maatregelen nodig (zoals bijvoorbeeld verkabeling).

Oranje:

De ontwikkeling van het tracé kent belemmeringen en/of effecten, maar is naar verwachting ruimtelijk inpasbaar.

Groen:

De ontwikkeling van het tracé kent geen wezenlijke belemmeringen en/of effecten, of biedt kansen om knelpunten op te lossen. Het tracé lijkt ruimtelijk inpasbaar.

Tabel 5-2 Wijze beoordeling tracéalternatieven

Thema	Werkwijze	Wijze beoordeling
(Net)techniek	<u>Toekomstvast hoogspanningsnet</u> Een 380 kV-verbinding door een gebied waar nog geen 380 kV-verbinding aanwezig is en nabij bestaande hoogspanningsstations ligt, levert een betrouwbaarder net op met meer kansen voor oplossing van mogelijke toekomstige wensen voor uitbreiding of verzwaring van het net.	Tracés die langs de oostzijde van het zoekgebied lopen dragen het minste bij aan een toekomstvast hoogspanningsnet. In het westelijke deel van het zoekgebied dragen tracés in de buurt van 220 kV-verbindingen en bestaande stations het meeste bij aan de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet.
Gevoelige bestemmingen en bebouwing	Vanwege (mogelijke) gezondheidseffecten geldt voor nieuwe hoogspanningsverbindingen het voorzorgbeleid magneetvelden.	<u>Groen:</u> bebouwingsconcentratie/rode contour ligt niet binnen corridor <u>Oranje:</u>

Thema	Werkwijze	Wijze beoordeling
	<p>De concentraties gevoelige bestemmingen (o.a. woningen) en bebouwing zijn in beeld gebracht. Ook zijn nieuwe ontwikkelingen meegenomen (via ruimtelijkeplannen.nl en de 'rode contouren' van bestaand stedelijk gebied zoals provincies die hebben vastgelegd) en is input ontvangen vanuit de omgeving.</p>	<p>bebouwingsconcentratie ligt deels binnen corridor en/of raakt meerdere gevoelige bestemmingen, passage is mogelijk</p> <p><u>Rood:</u> Veel gevoelige bestemmingen, bebouwingsconcentratie blokkeert corridor, passage binnen corridor is niet mogelijk, maar door verbreding corridor/verkabeling mogelijk wel oplosbaar</p>
<p>Ecologie</p>	<p><u>Natura 2000</u> De bescherming van Natura 2000-gebieden is gebaseerd op Europese regelgeving en bij significante effecten dient onder andere gemotiveerd te worden dat geen alternatieven aanwezig zijn. Daarom is bepaald of sprake is van doorsnijding van Natura 2000-gebied.</p>	<p><u>Groen:</u> Corridor doorsnijdt geen Natura 2000</p> <p><u>Oranje:</u> Binnen corridor ligt Natura 2000, passage Natura 2000 binnen corridor is mogelijk</p> <p><u>Rood:</u> Binnen corridor ligt Natura 2000, doorsnijding Natura 2000 is binnen de corridor niet te vermijden</p>
	<p><u>Natuur Netwerk Nederland (NNN)</u> De bescherming van NNN-gebieden is gebaseerd op nationale regelgeving, uitgewerkt door de provincies. Bij NNN zijn meer mogelijkheden voor ruimtelijke inpassing en eventueel compensatie dan bij Natura 2000-gebied, waardoor NNN niet tot een 'rode' beoordeling leidt. De doorsnijding is in beeld gebracht.</p>	<p><u>Groen:</u> Binnen corridor is NNN te vermijden</p> <p><u>Oranje:</u> Binnen corridor ligt NNN, doorsnijding NNN is binnen de corridor niet te vermijden</p> <p><u>Rood:</u> n.v.t.</p>
	<p><u>Weidevogelgebieden</u> De bescherming van weidevogelgebieden is gebaseerd op nationale regelgeving, uitgewerkt door de provincies. Bij weidevogelgebieden zijn meer mogelijkheden voor ruimtelijke inpassing en eventueel compensatie dan bij Natura 2000-gebied, waardoor weidevogelgebied niet tot een 'rode' beoordeling leidt. De doorsnijding is in beeld gebracht.</p>	<p><u>Groen:</u> Binnen corridor zijn weidevogelgebieden te vermijden</p> <p><u>Oranje:</u> Binnen corridor liggen weidevogelgebieden, doorsnijding weidevogelgebieden niet te vermijden</p> <p><u>Rood:</u> n.v.t.</p>
<p>Landschap</p>	<p>Een eenvoudige rechte lijn die los staat van de patronen en karakteristieken van het landschap voorkomt verrommeling van het landschap. Het uitgangspunt van de NOVI: combineren/bundelen met bestaande hoogspanningsverbindingen of bundelen met bovenregionale infrastructuur sluit hier goed op aan. Door te combineren of te bundelen worden nieuwe doorsnijdingen van het landschap voorkomen en kan een nieuwe verbinding gerealiseerd worden met een behoorlijke</p>	<p><u>Groen:</u> Nieuwe verbinding kan bundelen/ combineren met een bestaande hoogspanningsverbinding van 220 of 380 kV</p> <p><u>Oranje:</u> Visuele extra doorsnijding (bundeling met bovenregionale infrastructuur of 110 kV-hoogspanning)</p> <p><u>Rood:</u></p>

Thema	Werkwijze	Wijze beoordeling
	<p>rechtstand. Bovendien is combineren en bundelen uit oogpunt van zuinig en efficiënt ruimtegebruik wenselijk, doordat hinderzones overlappen.</p> <p>Bij enkele lijnen is op voorhand duidelijk dat een goede parallelloop met een andere lijn niet mogelijk is, doordat bijvoorbeeld over grote lengtes moet worden afgeweken van de bestaande lijn. Dit doet zich voor bij een spoorlijn die veel kernen aandoet. De voordelen van combineren of bundelen treden dan niet op. Dit is als 'rood' beoordeeld.</p> <p>Combineren met 110 kV is minder gunstig, omdat deze verbindingen doorgaans lager zijn en onderweg meer stations aandoen. Dit betekent dat een rechte lijn minder goed mogelijk is. Het bundelen met bovenregionale infrastructuur zorgt eveneens voor een visueel nieuwe doorsnijding. Beide situaties zijn 'oranje' beoordeeld.</p>	<p>De voordelen van combineren of bundelen treden niet op doordat geen goede parallelloop mogelijk is</p>
Cultuurhistorie	<p>In beeld brengen internationaalrechtelijk beschermde gebieden van cultuurhistorische waarde (UNESCO) en nationaalrechtelijk beschermde gebieden (van aardkundige en archeologische aard), met name als het grote vlakken betreft waar het voorgenomen project door beperkt kan worden.</p>	<p><u>Groen:</u> Geen doorsnijding internationaalrechtelijk beschermde gebieden</p> <p><u>Oranje:</u> Beperkte doorsnijding internationaalrechtelijk beschermde gebieden, passage is wel mogelijk</p> <p><u>Rood:</u> Grote doorsnijding internationaalrechtelijk beschermde gebieden, passage binnen de corridor niet goed mogelijk</p>
Kosten	<p>Bepalen indicatieve hypothetische kosten tracé door lengte tracé te vermenigvuldigen met een eenheidsprijs per kilometer. In deze fase van het project is nog geen realistisch beeld van de werkelijke kosten te maken, aangezien het tracé nog niet exact bekend is en omdat de kosten ook mede worden bepaald door de gekozen oplossing bij knelpunten.</p>	<p>Kosten zijn in deze beoordeling geen doorslaggevende factor en zijn in dit stadium enkel inzichtelijk gemaakt ter indicatie.</p>

5.3 Toetsing

5.3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt opeenvolgend de beoordeling van de tracéalternatieven voor de thema's 'nettechniek', 'gevoelige bestemmingen en bebouwing', 'ecologie', 'landschap en cultuurhistorie' en 'kosten' uiteengezet.

Per thema wordt eerst ingegaan op de verschillende onderdelen die besproken worden, gevolgd door een kaart met daarop de knelpunten en aandachtspunten voor de verschillende tracéalternatieven. Waar mogelijk wordt aangegeven wat de omvang is van de belemmering ten opzichte van het totale tracé. Vervolgens wordt per thema aangegeven welke conclusies op basis van de analyse getrokken kunnen worden.

5.3.2 *Nettechniek*

Toekomstvastheid hoogspanningsnet

Voor de verschillende tracés is in beeld gebracht in hoeverre deze de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet versterken. Dit hangt samen met de geografische spreiding, de creatie van een nieuwe 380 kV-lus en kansen om in de toekomst aan te sluiten op bestaande hoogspanningsstations. Een westelijke ligging van een tracé binnen het zoekgebied heeft een positief effect op de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet. Een 380 kV-verbinding door een gebied waar nog geen 380 kV-verbinding aanwezig is en nabij bestaande hoogspanningsstations, levert een net op met meer kansen voor oplossing van mogelijke toekomstige wensen voor uitbreiding of verzwaring van het net. Een oostelijke ligging binnen het zoekgebied leidt er toe dat op relatief korte afstand van elkaar twee 380 kV verbindingen komen te liggen. Dit levert een relatief beperkte bijdrage aan de robuustheid van het toekomstige hoogspanningsnet, mede vanwege de netversterking die in Noordoost-Nederland al in gang is gezet. Vanuit nettechniek zijn deze oostelijk gelegen tracéalternatieven dan ook minder wenselijk.

Tracéalternatief C2

Aangezien dit tracéalternatief via de Provincie Fryslân van station Vierverlaten naar Ens loopt, levert het alternatief een bijdrage aan het ontstaan van een ringstructuur van het 380 kV-net in Noordoost-Nederland. Mogelijke koppelingen met het onderliggende net zijn voor dit alternatief lastiger te maken, omdat het alternatief niet langs bestaande hoogspanningsstations komt. Er kan worden geconcludeerd dat tracéalternatief C2 bijdraagt aan een toekomstvast hoogspanningsnet, maar niet in hoge mate.

Tracéalternatief C7

Door Drenthe en Overijssel lopen meerdere 220 kV- en 380 kV-hoogspanningsverbindingen die voldoende toekomstvast zijn. Vanwege de relatief geringe afstand tot deze netten levert alternatief C7 slechts een beperkte bijdrage aan de gewenste ringstructuur van het 380 kV-net in Noordoost-Nederland. Er kan worden geconcludeerd dat tracéalternatief C7 bijdraagt aan een toekomstvast hoogspanningsnet, maar slechts in beperkte mate.

Tracéalternatief C8

Tussen Zwolle en Ens ontstaat een bundeling met de bestaande 220 en 380 kV-verbindingen. Omdat de 380 kV-verbinding ook onderdeel uitmaakt van de landelijke ring, komen over een te grote afstand meerdere belangrijke hoogspanningsverbindingen dicht bij elkaar te liggen. Dit heeft een niet acceptabele impact op de robuustheid en betrouwbaarheid van het net. Vanuit toekomstvastheid van het hoogspanningsnet is dit onacceptabel.

Tracéalternatief N1

Aangezien dit tracéalternatief via de Provincie Fryslân van station Vierverlaten naar Oudehaske loopt, levert het alternatief een bijdrage aan het ontstaan van een

ringstructuur van het 380 kV-net in Noordoost-Nederland. Ook zijn er koppelingen denkbaar met de hoogspanningsstations Louwsmeer en Oudehaske. Er kan worden geconcludeerd dat tracéalternatief N1 bijdraagt aan een toekomstvast hoogspanningsnet, maar niet in hoge mate.

Tracéalternatief N2

Aangezien dit tracéalternatief via de Provincie Fryslân van station Vierverlaten naar Oudehaske loopt, levert het alternatief een bijdrage aan het ontstaan van een ringstructuur van het 380 kV-net in Noordoost-Nederland. Ook zijn er relatief veel koppelingen mogelijk met het onderliggende net (Bergum, Louwsmeer en Oudehaske). Er kan worden geconcludeerd dat tracéalternatief N1 in hoge mate bijdraagt aan een toekomstvast hoogspanningsnet.

Tracéalternatief N3

Aangezien dit tracéalternatief via de Provincie Fryslân van station Vierverlaten naar Oudehaske loopt, levert het alternatief een bijdrage aan het ontstaan van een ringstructuur van het 380 kV-net in Noordoost-Nederland. Een koppeling met het onderliggende net is enkel mogelijk bij Oudehaske. Er kan worden geconcludeerd dat tracéalternatief N3 bijdraagt aan een toekomstvast hoogspanningsnet, maar niet in hoge mate.

Tracéalternatief Z2

Aangezien dit tracéalternatief via de Provincie Fryslân van Oudehaske naar station Ens loopt, levert het alternatief een bijdrage aan het ontstaan van een ringstructuur van het 380 kV-net in Noordoost-Nederland. Ook zijn er relatief veel koppelingen te maken met de bestaande hoogspanningsstations (Oudehaske, Lemmer en Ens). Er kan worden geconcludeerd dat tracéalternatief Z2 in hoge mate bijdraagt aan een toekomstvast hoogspanningsnet.

Tracéalternatief Z3

Aangezien dit tracéalternatief via de Provincie Fryslân van Oudehaske naar station Ens loopt, levert het alternatief een bijdrage aan het ontstaan van een ringstructuur van het 380 kV-net in Noordoost-Nederland. Ook is het mogelijk een koppeling te maken met de bestaande hoogspanningsstations (Oudehaske en Ens). Er kan worden geconcludeerd dat tracéalternatief Z3 in hoge mate bijdraagt aan een toekomstvast hoogspanningsnet.

Tracéalternatief Z4

Aangezien dit tracéalternatief via de Provincie Fryslân van Oudehaske naar station Ens loopt, levert het alternatief een bijdrage aan het ontstaan van een ringstructuur van het 380 kV-net in Noordoost-Nederland. Ook zijn er relatief veel koppelingen te maken met de bestaande hoogspanningsstations (Oudehaske, Lemmer, Kalenbergerweg, Vollenhove en Ens). Er kan worden geconcludeerd dat tracéalternatief Z4 in hoge mate bijdraagt aan een toekomstvast hoogspanningsnet.

Tracéalternatief Z5

Vanwege de ligging in Fryslân/Overijssel levert het alternatief een beperkte bijdrage aan het ontstaan van een ringstructuur van het 380 kV-net in Noordoost-Nederland. Een mogelijke koppeling met het onderliggende hoogspanningsnet is mogelijk bij Steenwijk, Meppel en Vollenhove. Bij dit alternatief bestaat ten opzichte van de andere zuidelijke alternatieven een minder duidelijke ringstructuur. Er kan worden geconcludeerd dat tracéalternatief Z5 bijdraagt aan een toekomstvast hoogspanningsnet, maar niet in hoge mate.

5.3.3 *Gevoelige bestemmingen en bebouwing*

In het zoekgebied zijn verschillende vormen van ruimtegebruik die niet, of niet eenvoudig, verenigbaar zijn met de nieuwe 380 kV-verbinding. Een aantal hiervan resulteert in uitsluitingen voor de alternatievenontwikkeling. Onderstaande paragraaf licht de volgende thema's toe:

- Woonconcentraties;
- Werklocaties.

Bestaande woon- en werkgebieden

Een deel van het zoekgebied bestaat uit woon- en werkgebieden. De meeste woon- en werkgebieden liggen geconcentreerd in dorpen en steden. Daarnaast zijn in het zoekgebied ook verspreide woningen aanwezig, zoals in de Noordoostpolder als onderdeel van de hier aanwezige agrarische structuur, of de haaks op de hoofdwegen georiënteerde lintbebouwing in Fryslân en Drenthe.

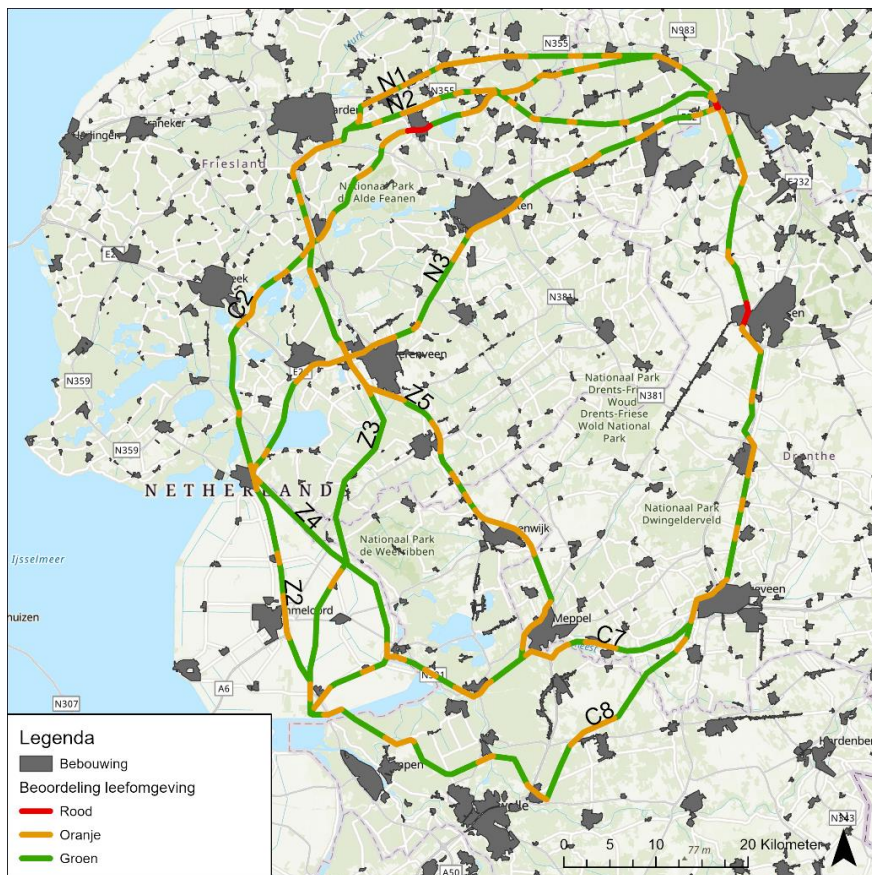
De meeste industriegebieden en bedrijventerreinen in de nabijheid van de tracéalternatieven liggen aansluitend aan stedelijke gebieden, maar een aantal (zoals Rogat nabij De Wijk, Meerweg nabij Vries en de Bloemenveiling nabij De Punt) liggen verder verwijderd van stedelijke gebieden.

Toekomstplannen

Naast bestaande woon- en werkgebieden zijn in het zoekgebied ook toekomstplannen voor nieuwe ontwikkelingen op het gebied van wonen en werken. De mate van zekerheid en concreetheid van deze ontwikkelingen verschilt per plan. Om de oplossingsruimte in deze fase niet te veel in te perken is ervoor gekozen om in deze fase alleen de concrete ruimtelijke ontwikkelingen mee te nemen. Onder 'concrete ruimtelijke ontwikkelingen' worden alle plannen en omgevingsvergunningen verstaan die voor 1 januari 2023 zijn vastgesteld of verleend of waarvan een ontwerp in procedure is. Daarnaast is gekeken naar de rode contouren of de grenzen van bestaand stedelijk gebied zoals de provincies die in de provinciale ruimtelijke verordeningen hebben opgenomen. In die contouren is ook rekening gehouden met (enige) ontwikkelruimte.

In het hierna volgend plan-MER wordt opnieuw bepaald wat de concrete ontwikkelingen zijn en wordt ook de impact op minder zekere plannen in beeld gebracht.

De volgende figuur toont de ligging van de tracéalternatieven ten opzichte van bestaande bebouwingsconcentraties. De kaart toont met rood aan waar binnen de corridor veel gevoelige bestemmingen (bebouwingsconcentratie) aanwezig zijn en bebouwing niet kan worden vermeden binnen de corridor. Dat betekent dat er binnen de 5 km brede corridor geen tracé mogelijk is die ervoor zorgt dat bebouwing vermeden wordt. Met de oranje kleur wordt aangegeven dat er binnen de 5 km brede corridor weliswaar gevoelige bestemmingen (bebouwingsconcentratie) aanwezig zijn, maar dat passage binnen de corridor wel mogelijk is. Dit wordt gezien als aandachtsgebied. Op deze locaties kan een verschuiving van het tracé binnen de corridor er bijvoorbeeld voor zorgen dat gevoelige bestemmingen (bebouwingsconcentratie) worden vermeden.



Figuur 5-2 Kaart doorsnijding bebouwingsconcentraties

Vermijden van 'grote concentraties woningen'

Voor het thema gevoelige bestemmingen en bebouwing worden in de alternatievenontwikkeling grote concentraties woningen vermeden. Het realiseren van een bovengrondse verbinding over een langere afstand door een grote woonkern is als onhaalbaar beoordeeld vanwege het voorzorgbeleid voor magneetvelden. Rondom verspreide woningen en op industriegebieden is vaak in de nadere uitwerking maatwerk mogelijk voor de inpassing en geldt geen directe uitsluiting.

Wat is een 'grote concentratie woningen'?

Het doel van de aanduiding 'grote concentraties woningen' is om het plangebied zo in te kaderen dat alleen gebieden overblijven waar redelijkerwijs een verbinding te realiseren is (eventueel deels ondergronds). De aanduiding 'grote concentraties woningen' is geen concreet begrip en kent ook geen harde grens (wanneer is het groot?). Relevant hierbij is het vigerende voorzorgbeleid voor gezondheidsaspecten van elektromagnetische velden, zoals ook vastgelegd in de NOVI. Dit beleid schrijft voor dat zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, te voorkomen dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij gevoelige bestemmingen, zoals woningen, binnen de 0,4 microtesla contour van een bovengrondse hoogspanningsverbinding aanwezig zijn (zie ook rivm.nl/hoogspanningslijn). Het is voor deze verbinding naar verwachting niet redelijkerwijs mogelijk om overal om de bestaande gevoelige bestemmingen heen te traceren. In die gevallen zal TenneT de bewoner/eigenaar aanbieden om de woning aan te kopen. Om maximale oplossingsruimte over te houden zijn deze aanduidingen in de trechtering 'voorzichtig toegepast'; daar waar twijfel is over inpasbaarheid van een verbinding volgt nu nog geen uitsluiting. Deze aanduiding kan in het hierna volgend plan-MER verder worden onderzocht en aangescherpt.

In onderstaande tabel is per tracéalternatief aangegeven waar zich knelpunten voordoen bij de doorsnijding van bebouwing en waar aandachtspunten worden geïdentificeerd. Er is sprake van een aandachtspunt wanneer binnen de corridor grotere concentraties bestaande of toekomstige bebouwing liggen, maar er wel mogelijkheden zijn om het tracé binnen de corridor van 5 km breed te realiseren.

Tabel 5-3 Knelpunten en aandachtspunten bebouwing per tracéalternatief

Tracé	Knelpunten [rood]	Σ km doorsnijding	Aandachtspunten [oranje]	Σ km doorsnijding
Corridor C2	<p>Binnen de corridor treden op twee plekken wezenlijke knelpunten op:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ter hoogte van Bergum doorsnijdt het Prinses de bebouwingsconcentraties. Daarmee doorsnijdt ook de hieraan parallel te leggen hoogspanningsverbinding de bebouwing van Bergum en Suameer. 	2,5 km	Binnen corridor C2 zijn meerdere aandachtspunten omtrent gevoelige bestemmingen. Het gaat om bebouwingsconcentraties ter hoogte van onder andere Zuidhorn, Sneek, Lemmer en Emmeloord.	39,5 km
Corridor C7	<p>Binnen de corridor treden op twee plekken wezenlijke knelpunten op:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ter hoogte van Assen loopt de corridor dwars door het stedelijk weefsel. Het bestaande tracé loopt vlak langs de woonwijk Kloosterveen aan de westzijde van Assen. Het is technisch zeer complex om 	3,7 km	Binnen corridor C7 zijn meerdere aandachtspunten omtrent gevoelige bestemmingen. Het gaat om bebouwingsconcentraties ter hoogte van onder andere Peize, Assen, Beilen, Hoogeveen, Meppel en Zwartsluis.	45 km

Tracé	Knelpunten [rood]	∑ km doorsnijding	Aandachtspunten [oranje]	∑ km doorsnijding
	<p>hoogspanningsstation Vierverlaten aan de zuidzijde te verlaten. Dit heeft te maken met de hier aanwezige bebouwing op het bedrijventerrein waarop ook het hoogspanningsstation gelegen is. Vanaf het hoogspanningsstation zal in (noord)westelijke richting het hoogspanningsstation verlaten moeten worden.</p>			
Corridor C8	<p>Binnen de corridor treden op twee plekken wezenlijke knelpunten op:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ter hoogte van Assen loopt de corridor dwars door het stedelijk weefsel. Het bestaande tracé loopt vlak langs de woonwijk Kloosterveen aan de westzijde van Assen. • Het is technisch zeer complex om hoogspanningsstation Vierverlaten aan de zuidzijde te verlaten. 	3,7 km	Binnen corridor C8 zijn meerdere aandachtspunten omtrent gevoelige bestemmingen. Het gaat om bebouwingsconcentraties ter hoogte van onder andere Peize, Assen, Beilen, Hoogeveen, Nieuwleusen en IJsselmuiden.	41,4 km
Corridor N1	Er treden binnen deze corridor geen wezenlijke knelpunten op.	0 km	Binnen corridor N2 zijn meerdere aandachtspunten omtrent gevoelige bestemmingen. Het gaat om bebouwingsconcentraties ter hoogte van onder andere Zuidhorn, Buitenpost, Leeuwarden, Grouw en Heerenveen.	37,8 km
Corridor N2	Er treden binnen deze corridor geen wezenlijke knelpunten op.	km	Binnen corridor N1 zijn meerdere aandachtspunten omtrent gevoelige bestemmingen. Het gaat om bebouwingsconcentraties ter hoogte van onder andere Kootstertille, Bergum, Leeuwarden, Grouw en Heerenveen.	24,6 km

Tracé	Knelpunten [rood]	∑ km doorsnijding	Aandachtspunten [oranje]	∑ km doorsnijding
Corridor N3	Het is technisch zeer complex om hoogspanningsstation Vierverlaten aan de zuidzijde te verlaten.	0,9 km	Binnen corridor N3 zijn meerdere aandachtspunten omtrent gevoelige bestemmingen. Het gaat om bebouwingsconcentraties ter hoogte van onder andere Tolbert, Marum, Drachten en Heerenveen.	23,2 km
Corridor Z2	Er treden binnen deze corridor geen wezenlijke knelpunten op.	0 km	Binnen corridor Z2 zijn meerdere aandachtspunten omtrent gevoelige bestemmingen. Het gaat om bebouwingsconcentraties ter hoogte van onder andere Joure, Lemmer en Emmeloord.	17,1 km
Corridor Z3	Er treden binnen deze corridor geen wezenlijke knelpunten op.	0 km	Binnen corridor Z3 zijn enkele aandachtspunten omtrent gevoelige bestemmingen. Het gaat om bebouwingsconcentraties ter hoogte van onder andere Heerenveen en Luttelgeest.	8,3 km
Corridor Z4	Er treden binnen deze corridor geen wezenlijke knelpunten op.	0 km	Binnen corridor Z4 zijn meerdere aandachtspunten omtrent gevoelige bestemmingen. Het gaat om bebouwingsconcentraties ter hoogte van onder andere Joure, Lemmer en Vollenhove.	14,4 km
Corridor Z5	Er treden binnen deze corridor geen wezenlijke knelpunten op.	0 km	Binnen corridor Z5 zijn meerdere aandachtspunten omtrent gevoelige bestemmingen. Het gaat om bebouwingsconcentraties ter hoogte van onder andere Heerenveen, Wolvega, Steenwijk, Meppel en Zwartsluis.	39,8 km

De volgende tabel (tabel 5-4) toont per compleet tracé (C-nummering) en gecombineerd tracé (N+Z-nummering) het aantal kilometers aan knelpunten (rood) en aandachtspunten (oranje).

Tabel 5-4 Lengte doorsnijding bebouwing (knelpunten en aandachtspunten)

Nr	Rood [km]	Oranje [km]	Nr	Rood [km]	Oranje [km]
C2	2,5	39,5	N2+Z3	0	33
C7	3,7	45	N2+Z4	0	39,1
C8	3,7	41,4	N2+Z5	0	64,5
N1+Z2	0,9	54,9	N3+Z2	0,9	40,3
N1+Z3	0,9	46,1	N3+Z3	0,9	31,5
N1+Z4	0,9	52,2	N3+Z4	0,9	37,6
N1+Z5	0,9	77,6	N3+Z5	0,9	63
N2+Z2	0	41,8			

Uit bovenstaande tabel volgt dat de alternatieven C7 en C8 die door Drenthe heen lopen het slechtst scoren wat betreft het aantal km knelpunten (rood). Dit heeft te maken met de relatief lange doorsnijding van bebouwd gebied in Assen. Daarnaast is het technisch zeer complex om hoogspanningsstation Vierverlaten aan de zuidzijde te verlaten.

Op basis van de aandachtspunten (oranje) wordt alternatief N3 + Z3 het minst negatief beoordeeld. De lengte van de doorsnijding is relatief beperkt. De meeste aandachtspunten doen zich voor bij de combinatie N1 + Z5. Dit heeft ermee te maken dat het noordelijk deel van deze combinatie (N1) de bestaande spoorlijn volgt en daarmee veel kernen passeert. Bovendien is tracé Z5 relatief lang en loopt deze vlak langs kernen als Steenwijk en Meppel.

5.3.4

Ecologie

Inleiding

Voor het thema ecologie is in de onderstaande paragrafen gekeken naar de doorsnijding van Natura 2000-gebied, Natuurnetwerk Nederland (NNN) en Weidevogelgebied.

Doorsnijding Natura 2000

Figuur 5-3 toont de ligging van de tracéalternatieven ten opzichte van Natura 2000-gebieden. De kaart toont met rood aan waar binnen de corridor een doorsnijding van Natura 2000-gebied niet kan worden vermeden. Dat betekent dat binnen de 5 km brede corridor er geen tracé mogelijk is die ervoor zorgt dat Natura 2000-gebied vermeden wordt. Met de oranje kleur wordt aangegeven dat er binnen de 5 km brede corridor weliswaar een Natura 2000-gebied aanwezig is, maar dat passage binnen de corridor wel mogelijk is. Het Natura 2000-gebied ligt in dat geval niet over de hele breedte van de 5 km brede corridor. Dit wordt gezien als aandachtsgebied. Op deze locaties kan een verschuiving van het tracé binnen de corridor er bijvoorbeeld voor zorgen dat een Natura 2000-gebied wordt vermeden.



Figuur 5-3 Kaart doorsnijding Natura 2000-gebied

Tabel 5-5 toont per tracéalternatief welke Natura 2000-gebieden er over de gehele breedte doorsneden worden (rood) of welke binnen de corridor gelegen zijn, maar niet over de gehele breedte (oranje).

Ook is de lengte van de doorsnijding in de tabel opgenomen. Zo is er bij tracéalternatief C2 geen sprake van doorsnijdingen van Natura 2000-gebied over de volledige breedte van de corridor, maar zijn er wel vier aandachtsgebieden. De Natura 2000-gebieden 'Alde Faenen', 'Sneekermeergebied', 'Witte en Zwarte Brekken' en 'Ketelmeer & Vossemeer' liggen binnen de corridor van 5 km breed. De lengte van de hartlijn (van de bestaande infrastructuur) door deze gebieden is in totaal circa 28.596 m, oftewel 28,5 km.

Alternatieven C7 en Z5 kruisen zowel voor een deel als over de volledige breedte van de corridor Natura 2000-gebied. Natura 2000-gebieden 'De Wieden', 'Zwarte Meer' en 'Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht' liggen over de gehele breedte van deze tracés, het schuiven van het tracé binnen de corridor biedt hier geen mogelijkheden om deze Natura 2000-gebieden te passeren. Tracéalternatief C7 telt bovendien de meeste aandachtsgebieden: tien gebieden.

Tabel 5-5 Knelpunten en aandachtspunten Natura 2000-gebied per tracéalternatief

Tracé	Doorsnijdingen over de gehele breedte [rood]	Lengte [m]	Aandachtspunten [oranje]	Lengte [m]
C2	Geen doorsnijdingen	/	Alde Faenen	10.795
			Sneekermeergebied	11.033
			Witte en Zwarte Brekken	4.828
			Ketelmeer & Vossemeer	1.940
	Totale lengte	0	Totale lengte	28.596
C7	De Wieden	6.374	Leekstermeergebied	6.977
	Zwarte Meer		Norgerholt	56
	Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht		'Witterveld' en 'Drentsche Aa- gebied'	8.873
			Dwingelderveld	1.390
			'De Wieden', 'Olde Maten & Veerslootlanden' en 'Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht'	8.361
			'De Wieden', 'Zwarte Meer' en 'Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht'	5.926
			Ketelmeer & Vossemeer	2.724
Totale lengte	6.374	Totale lengte	34.307	
C8	Zwarte Meer	1.167	Leekstermeergebied	6.977
	Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	1.247	Norgerholt	56
			'Witterveld' en 'Drentsche Aa-gebied'	8.873
			Dwingelderveld	1.390
			Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	12.294
			'Ketelmeer & Vossemeer' en 'Zwarte Meer'	3.874
			Zwarte Meer	5.208
Totale lengte	2.414	Totale lengte	38.672	
N1	Geen doorsnijdingen	/	Leekstermeergebied	878
			Groote Wielen	4.967
			Sneekermeergebied	9.000
	Totale lengte	0	Totale lengte	14.845
N2	Geen doorsnijdingen	/	Leekstermeergebied	6.918
			Sneekermeergebied	9.000
	Totale lengte	0	Totale lengte	15.918
N3	Van Oordt's Mersken	2.298	Leekstermeergebied	8.789
			Van Oordt's Mersken	4.997
	Totale lengte	2.298	Totale lengte	13.786
Z2	Geen doorsnijdingen	/	Ketelmeer & Vossemeer	1.940
	Totale lengte	0	Totale lengte	1.940
Z3	Rottige Meenthe & Brandemeer	1.294	Rottige Meenthe & Brandemeer	8.319
			Weerribben	4.123
			Ketelmeer & Vossemeer	1.940
	Totale lengte	1.294	Totale lengte	14.382
Z4	Geen doorsnijdingen	/	Weerribben	3.541
			De Wieden	7.064
			Ketelmeer & Vossemeer	2.724
	Totale lengte	0	Totale lengte	13.329
Z5	'De Wieden', 'Zwarte Meer' en 'Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht'	6.374	'De Wieden', 'Olde Maten & Veerslootlanden' en 'Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht'	10.741
			'De Wieden', 'Zwarte Meer' en 'Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht'	5.926
			Ketelmeer & Vossemeer	2.724
	Totale lengte	6.374	Totale lengte	19.391

Tabel 5-6 toont per compleet tracé (C-nummering) en gecombineerd tracé (N + Z-nummering) het aantal kilometers aan knelpunten (rood) en aandachtspunten (oranje).

Tabel 5-6 Lengte doorsnijding Natura 2000-gebied (knelpunten en aandachtspunten)

Nr	Rood [km]	Oranje [km]	Nr	Rood [km]	Oranje [km]
C2	0	28,6	N2+Z3	1,3	30,3
C7	6,4	34,3	N2+Z4	0	29,2
C8	2,4	38,7	N2+Z5	6,4	35,3
N1+Z2	0	16,8	N3+Z2	2,3	15,7
N1+Z3	1,3	29,2	N3+Z3	3,6	28,2
N1+Z4	0	28,2	N3+Z4	2,3	27,1
N1+Z5	6,4	34,2	N3+Z5	8,7	33,2
N2+Z2	0	17,9			

Uit bovenstaande ruimtelijke analyse komt naar voren dat de combinatie N1 + Z2 het minst negatief wordt beoordeeld. Er is op zowel het noordelijk als het zuidelijk tracédeel geen sprake van corridorbrede doorsnijdingen die de uitvoerbaarheid in de weg staan en de lengte van de aandachtsgebieden is relatief beperkt in vergelijking met de andere alternatieven. Deze aandachtsgebieden staan de uitvoerbaarheid niet in de weg.

Het gecombineerde tracé N3 + Z2 heeft in lengte de kleinste doorsnijding aangaande aandachtsgebied (oranje). Dit alternatief heeft echter wel een corridorbrede doorsnijding (rood) van bijna 2,3 km. Dit kan de uitvoerbaarheid in de weg staan.

Tracé N3 + Z5 heeft de grootste lengte aan corridorbrede doorsnijding van Natura 2000-gebied. Dit staat de uitvoerbaarheid van dit alternatief in de weg. Wat betreft aandachtsgebieden (oranje) heeft tracéalternatief C8 de grootste doorsnijding, in totaal circa 38,7 km.

Natuurnetwerk Nederland en Weidevogelgebied

Natuurnetwerk Nederland (NNN) omvat veel gebieden verspreid over het zoekgebied en daarmee de vijf provincies. NNN is bovendien erg versnipperd over het landschap. Het is dan ook niet direct uit te sluiten dat het tracé in de nabijheid van NNN komt te liggen. Voor enkele tracéalternatieven geldt dat een doorsnijding van NNN net als voor Natura 2000-gebied niet te voorkomen is.

Voor NNN geldt echter een minder zwaar beschermingsregime dan voor Natura 2000. Doorsnijding hoeft de tracéontwikkeling niet in de weg staat, mits de effecten worden gemitigeerd en/of gecompenseerd. Voor de beoordeling betekent dit dat enkel aandachtspunten worden aangeduid (oranje) en geen knelpunten (rood). De wezenlijke kenmerken en waarden van de NNN-gebieden mogen als gevolg van de ontwikkeling niet worden aangetast.

Ontwikkelingen binnen NNN zijn wel mogelijk wanneer er bijvoorbeeld sprake is van groot maatschappelijk belang en de resteffecten worden gecompenseerd. Dit project is van nationaal belang, gemotiveerd kan (onder voorwaarden) door NNN gebieden worden gegaan indien nodig.

Onderstaande kaart toont de doorsnijding van Natuurnetwerk Nederland (NNN) en weidevogelgebieden.



Figuur 5-4 Kaart doorsnijding NNN en weidevogelgebieden

Wat opvalt is de beperkte doorsnijding van NNN en weidevogelgebieden in de provincies Drenthe (tussen Meppel en Assen) en Noordoostpolder. In figuur 5-4 is te zien dat tracés Z2 en Z4 het NNN gebied Tjeukemeer doorsnijden. Echter, binnen deze corridors is aan de westzijde van het Tjeukemeer (buiten NNN gebied) ruimte om het tracé te realiseren. Daarom is vanuit de gevolgde beoordelingssystematiek sprake van een groene beoordeling.

Naast NNN gebied liggen in de provincies binnen het zoekgebied verschillende weidevogelgebieden of weidevogelparels. De zelfstandige 'parels' zijn gebieden met een hoge weidevogeldichtheid. Nieuwe planologische ontwikkelingen met bebouwing, beplanting of verharding die verstoring werken op de openheid en rust zijn in principe op grond van de provinciale omgevingsverordeningen niet toegestaan. Met name in de provincies Fryslân en Groningen zijn dit aandachtspunten. In de provincies Overijssel, Flevoland en Drenthe is dit in mindere mate het geval.

Op basis van figuur 5-4 kan worden gesteld dat met name op tracé C2 en N1 grote doorsnijdingen van weidevogelgebied of NNN plaatsvinden. Ook de zuidelijkste delen van tracéalternatieven C7, C8 en Z5, dus de tracédelen die in de provincie Overijssel vallen, kennen veel doorsnijdingen met NNN of weidevogelgebied.

Tabel 5-7 toont per compleet tracé (C-nummering) of gecombineerd tracé (N + Z-nummering) het aantal kilometers aan aandachtspunten (oranje).

Tabel 5-7 Lengte doorsnijding NNN en Weidevogelgebied (aandachtspunten)

Nr	Totale lengte [km]	Oranje [km]	Nr	Totale lengte [km]	Oranje [km]
C2	110	51,2	N2+Z3	114	28,1
C7	110	31,0	N2+Z4	126	25,4
C8	119	25,2	N2+Z5	144	43,7
N1+Z2	119	32,3	N3+Z2	96	7,4
N1+Z3	116	39,8	N3+Z3	94	14,9
N1+Z4	128	37,1	N3+Z4	106	12,1
N1+Z5	146	55,4	N3+Z5	123	30,4
N2+Z2	117	20,6			

Er wordt bij NNN en weidevogelgebieden niet gesproken van knelpunten (rood), aangezien NNN en weidevogelgebieden in tegenstelling tot Natura 2000-gebied niet op Europees niveau maar op nationaal niveau beschermd zijn. Mitigatie en/of compensatie biedt bovendien mogelijkheden om NNN-gebied wanneer nodig te doorsnijden.

Het gecombineerde tracé N1 + Z5 heeft de grootste afstand aan doorsnijdingen van NNN en weidevogelgebied, in totaal circa 55,4 km. Het tracéalternatief N3 + Z2 heeft de kleinste doorsnijding, circa 7,4 km.

5.3.5 Landschap en cultuurhistorie

Inleiding

Voor het thema landschap en cultuurhistorie is in de onderstaande paragrafen gekeken naar de aspecten landschap, cultuurhistorie, archeologie en aardkundige waarden.

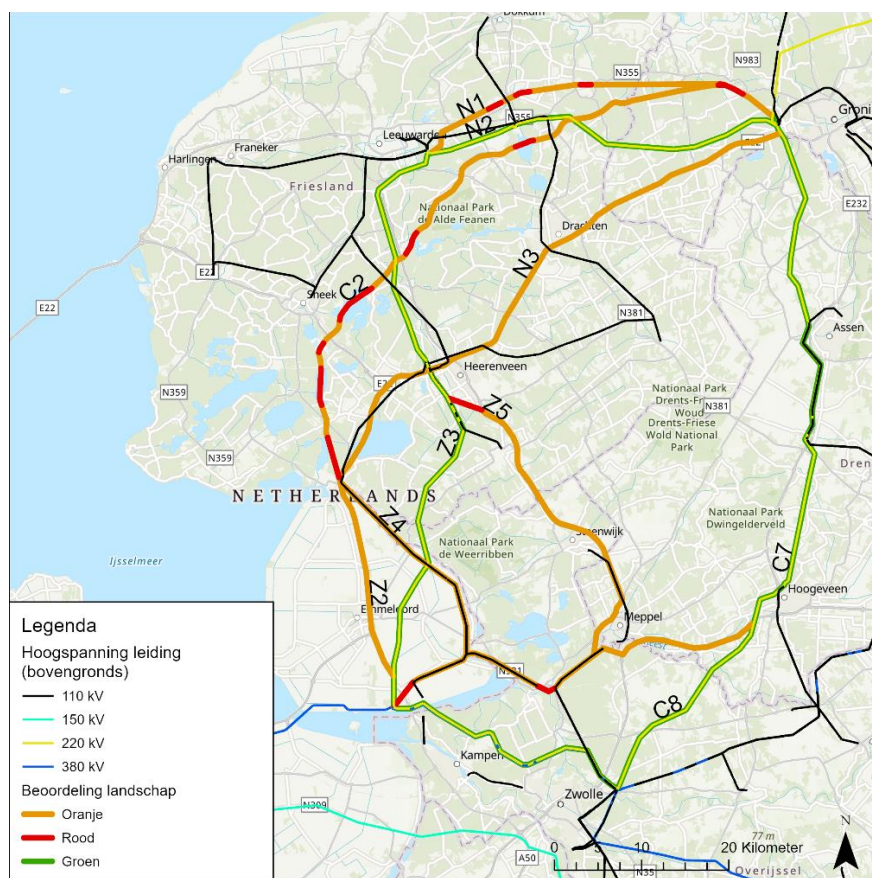
Landschap

Voor het aspect landschap is beoordeeld in welke mate een tracéalternatief leidt tot een nieuwe doorsnijding van het landschap. De relatie van het tracé met bestaande doorsnijdingen is daarbij van belang. Een eenvoudige rechte lijn die los staat van de patronen en karakteristieken van het landschap voorkomt verrommeling van het landschap. Het uitgangspunt van de NOVI: combineren/bundelen met bestaande hoogspanningsverbindingen of bundelen met bovenregionale infrastructuur sluit hier goed op aan. Door te combineren of te bundelen worden nieuwe doorsnijdingen van het landschap voorkomen en kan een nieuwe verbinding gerealiseerd worden met een behoorlijke rechtstand. Figuur 5-5 toont de tracéalternatieven in relatie tot bestaande hoogspanningsverbindingen en bovenregionale infrastructuur.

Toetsing aan de projectuitgangspunten in hoofdstuk 4 heeft ertoe geleid dat enkel wordt gekeken naar nieuwe hoogspanningsverbindingen die gecombineerd of gebundeld kunnen worden met bestaande 110 kV, 220 kV of 380 kV-verbindingen of met bovenregionale infrastructuur. Echter, het parallel leggen van een nieuwe hoogspanningsverbinding aan een rijksweg, zoals de A6/A7 heeft een grotere impact dan het combineren of bundelen met bestaande 220 kV of 380 kV-

hoogspanningsverbindingen. Dit komt doordat infrastructuur relatief vlak in het landschap ligt en van een afstand nauwelijks kan worden waargenomen. Een nieuwe hoogspanningsverbinding daarentegen is met zijn masten en lijnen van een afstand wel duidelijk zichtbaar. Dit leidt er toe dat bundeling van een hoogspanningslijn met infrastructuur zorgt voor een nieuwe visuele doorsnijding van het landschap. Ten opzichte van een bestaande 110 kV-hoogspanningslijn zal de doorsnijding van een 380 kV-hoogspanningslijn ook een grotere visuele impact hebben. Dit komt doordat voor een 380 kV-verbinding meer hoogte nodig is ten opzichte van maaiveld, dus circa 40 meter in plaats van circa 30 meter.

Op basis van voorgaande is combinatie of bundeling met bestaande 220 kV-hoogspanningslijnen 'groen' beoordeeld, combinatie of bundeling met bestaande 110 kV-hoogspanningslijnen 'oranje'. Dit heeft te maken met het verschil in benodigde hoogte ten opzichte van maaiveld tussen een lijn van 110 kV (circa 30m) en een lijn van 220 kV of 380 kV (circa 40m). Combineren of bundelen is daardoor eenvoudiger met een 220 kV-hoogspanningsverbinding. Bundeling met bovenregionale wegen, waterlopen of spoorlijnen is net als combineren of bundelen met een 110 kV-hoogspanningslijn 'oranje' beoordeeld. Daar waar niet gecombineerd of gebundeld kan worden, bijvoorbeeld doordat het niet mogelijk is bestaande lijnvormige infrastructuur te volgen, is een tracé 'rood' beoordeeld.



Figuur 5-5 Beoordeling landschap

In figuur 5-5 zijn de knelpunten die zich voordoen bij het volgen van het Prinses Margrietkanaal/Van Starckenborghkanaal (tracéalternatief C2) en de spoorlijn tussen Groningen en Leeuwarden (N1) goed zichtbaar. Het is op deze tracés niet zonder meer mogelijk om de exacte loop van kanaal of spoor te volgen. Dit komt doordat

ter plaatse van dorpen en meren moet worden afgeweken van de ligging van kanaal of spoor, waardoor bundeling niet mogelijk is. Een eenvoudige lijn met een grote rechtstand kan bij deze alternatieven niet worden gegarandeerd. De impact op het landschap bij realisatie van alternatieven C2 en N1 is daardoor groot. Deze locaties zijn rood aangeduid in figuur 5-5. Voor tracéalternatief C7 geldt dat ter hoogte van Hasselt geen mogelijkheid is tot bundeling of combineren. Dit heeft te maken met de ondergrondse ligging van de 110 kV-verbinding op dit punt. De overige delen van tracé C2 en N1 zijn oranje aangeduid; hier wordt wel gebundeld maar leidt de nieuwe hoogspanningsverbinding tot een nieuwe visuele doorsnijding van het landschap. Dit geldt ook voor de bundeling met rijkswegen (alternatief N3, Z2 en Z5), ook hier leidt bundeling tot een nieuwe visuele doorsnijding van het landschap. Daar waar gecombineerd of gebundeld wordt met bestaande 110 kV-hoogspanningsverbindingen ontstaan een doorsnijding die beter zichtbaar is in het landschap. Dit heeft zoals eerder benoemd te maken met het benodigde hoogteverschil tussen een 110 kV-hoogspanningsverbinding en een 380 kV-hoogspanningsverbinding. De nieuwe verbinding wordt hierdoor van grotere afstand zichtbaar in het landschap. Deze situatie doet zich voornamelijk voor bij alternatieven Z4 en delen van Z5, N3 en C7. Dit is met oranje aangeduid in figuur 5-5.

Waar gecombineerd of gebundeld wordt met bestaande 220 kV of 380 kV-hoogspanningsverbindingen ontstaat geen nieuwe doorsnijding, al kan de bestaande doorsnijding wel wat prominenter zichtbaar worden in het landschap. Dit is groen aangeduid in figuur 5-5.

De volgende tabel toont per compleet tracé (C-nummering) en gecombineerd tracé (N + Z-nummering) het aantal kilometers aan knelpunten (rood) en aandachtspunten (oranje).

Tabel 5-8 Beoordeling lengte doorsnijding landschap (knelpunten en aandachtspunten)

Nr	Rood [km]	Oranje [km]	Nr	Rood [km]	Oranje [km]
C2	23,5	81,8	N2+Z3	0	0
C7	5,5	42,3	N2+Z4	3,4	50,9
C8	0	0	N2+Z5	9,5	58,5
N1+Z2	7,4	76,6	N3+Z2	0	91,8
N1+Z3	7,4	35,2	N3+Z3	0	50,5
N1+Z4	10,9	86,2	N3+Z4	3,4	101,4
N1+Z5	16,9	93,7	N3+Z5	9,5	109,0
N2+Z2	0	41,3			

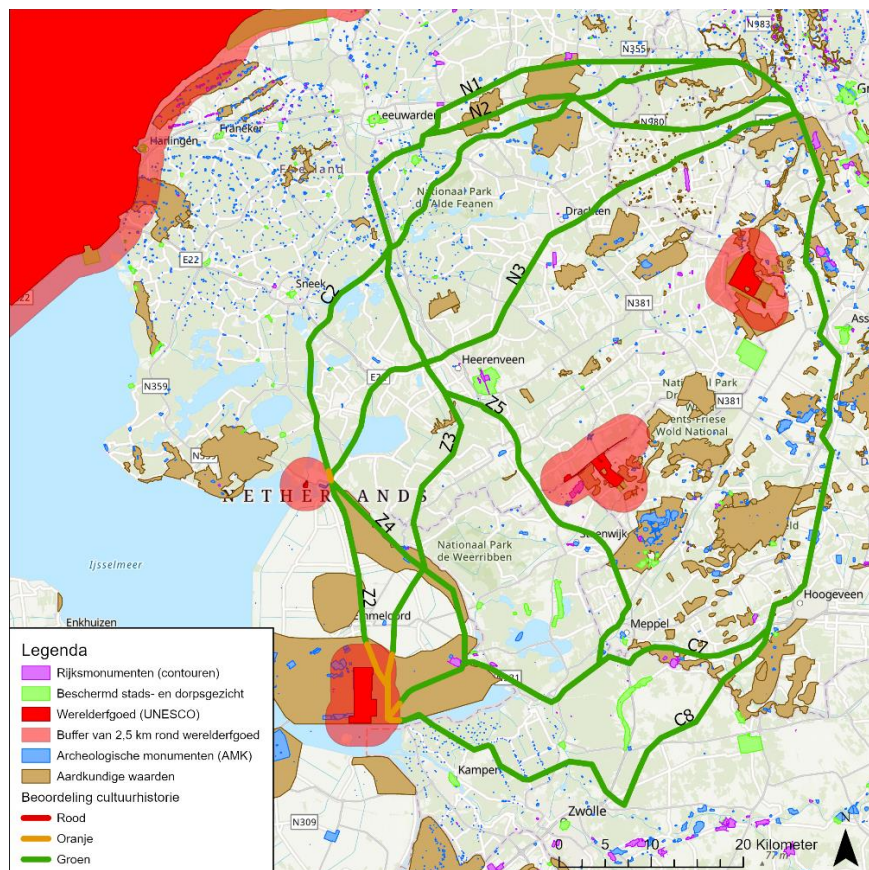
Het complete tracé C8, het noordelijke tracé N2 en het zuidelijke tracé Z3 zullen wanneer wordt gekeken naar bundeling en combineren het minste impact hebben op het landschap. Op deze tracé(delen) kan volledig gecombineerd of gebundeld worden met bestaande hoogspanningslijnen, waardoor er geen sprake zal zijn van een extra visuele doorsnijding van het landschap. De nieuwe verbinding kan bij deze alternatieven als eenvoudige lijn met een grote rechtstand gerealiseerd worden. De impact van deze tracés op het landschap is dan ook het kleinst. Tracé C8 en het gecombineerde tracé N2+Z3 worden daarom ook het gunstigste beoordeeld voor het thema landschap.

Tracéalternatieven C2, welke het slechtste scoort, en N1+Z5 kennen grote knelpunten. Dit heeft zoals reeds aangegeven te maken met de beperkte mogelijkheden voor een strakke bundeling met het kanaal en het spoor. Er kan geen eenvoudige lijn met een grote rechtstand worden gerealiseerd. Zowel een combinatie van tracéalternatief N3 en Z5 als combinatie van N3 en Z4 worden negatief beoordeeld. Bij N3+Z5 is dit het gevolg van een relatief lange bundeling met bestaande rijkswegen, waardoor er een nieuwe visuele doorsnijding ontstaat. Bij N3+Z4 heeft dit te maken met de bundeling met 110 kV-hoogspanningsverbindingen, met eveneens een visuele impact op het landschap.

Cultuurhistorie

UNESCO Werelderfgoed

In het zoekgebied liggen verschillende waardevolle UNESCO Werelderfgoederen (zie figuur 5-6). Ten westen van het hoogspanningsstation Ens ligt 'Schokland en omgeving' een voormalig eiland met sporen van menselijke bewoning die teruggaan tot de prehistorie. Het hoogspanningsstation Ens ligt in de directe nabijheid van Schokland en hier dient bij de keuze en inpassing van het tracé rekening mee te worden gehouden. Dit geldt voor zowel de complete tracéalternatieven als de zuidelijke tracéalternatieven.



Figuur 5-6 Kaart met beoordeling cultuurhistorie en archeologie

In Lemmer, in het zuiden van de provincie Fryslân ligt het 'Ir. D.F. Woudagemaal', eveneens aangeduid als waardevol UNESCO Werelderfgoed. Dit is het grootste stoompompstation ooit gebouwd en nog steeds in bedrijf. De tracéalternatieven C2, Z2 en Z4 liggen tegen de invloedssfeer van dit Werelderfgoed. Binnen de corridor

van deze tracéalternatieven is echter voldoende ruimte om buiten de invloedssfeer van het gemaal te blijven.

Binnen het zoekgebied liggen drie sites als onderdeel van het overkoepelende UNESCO Werelderfgoed 'Koloniën van Weldadigheid'. Het gaat om de nederzettingen Frederiksoord, Wilhelminaoord en Veenhuizen. De vierde nederzetting die onderdeel uitmaakt van de Koloniën van Weldadigheid ligt niet binnen het zoekgebied. Samen getuigen ze van een 19e-eeuws experiment in sociale hervormingen, waarbij werd gepoogd om stedelijke armoede te verlichten door landbouwkolonies op afgelegen locaties te stichten. Geen van de tracéalternatieven kruist de drie koloniën. Wel ligt alternatief Z5 in de nabijheid, maar buiten de invloedssfeer van dit erfgoed.

Tabel 5-9 toont per compleet tracé (C-nummering) en gecombineerd tracé (N + Z-nummering) het aantal kilometers aan aandachtspunten (oranje).

Tabel 5-9 Beoordeling lengte doorsnijding UNESCO Werelderfgoed

Nr	Totale lengte [km]	Oranje [km]	Nr	Totale lengte [km]	Oranje [km]
C2	110	1,1	N2+Z3	114	7,0
C7	110	2,1	N2+Z4	126	2,4
C8	119	1,3	N2+Z5	144	2,1
N1+Z2	119	8,9	N3+Z2	96	8,9
N1+Z3	116	7,0	N3+Z3	94	7,0
N1+Z4	128	2,4	N3+Z4	106	2,4
N1+Z5	146	2,2	N3+Z5	123	2,1
N2+Z2	117	8,9			

Er is bij geen van de tracéalternatieven sprake van knelpunten (rood), er worden namelijk geen UNESCO Werelderfgoederen over de volledige breedte van de corridor doorsneden. De lengte van doorsnijding is bij alle gecombineerde alternatieven met tracéalternatief Z2 het langst (N1 + Z2; N2 + Z2; N3 + Z2). Tracéalternatief Z2 loopt parallel aan het invloedgebied van Schokland. Het UNESCO Werelderfgoed zelf wordt echter niet geraakt en er zijn bovendien mogelijkheden om binnen de corridor meer afstand aan te houden tot dit werelderfgoed.

Alternatief C2 wordt het meest positief beoordeeld. Aandachtspunten zijn er enkel ter hoogte van het gemaal bij Lemmer.

Rijksmonumenten en beschermde stads- en dorpsgezichten

Voor de rijksmonumenten en beschermde stads- en dorpsgezichten geldt dat er geen waarden zijn die een volledige corridor of een aanzienlijk deel ervan overlappen (zie figuur 5-6). Effecten op dergelijke waarden zijn dan ook binnen elk tracéalternatief naar verwachting te voorkomen. Tracéalternatieven C2, N2, N3, Z2, Z3 en Z4 omvatten de minste waarden binnen de corridor. Alternatieven N1, Z5, C7 en C8 tellen de meeste waarden binnen de corridor. Zo ligt ten zuidoosten van Heerenveen Oranjewoud, een groot beschermd stads- of dorpsgezicht welke ook deels is aangeduid als Rijksmonument. De corridor van tracéalternatief Z5 overlapt grotendeels met deze waarde. Tussen Groningen en Assen, waar tussen de tracéalternatieven C7 en C8 liggen, zijn verschillende waarden aanwezig. Het centrum van Assen is aangeduid als beschermd stads- of dorpsgezicht, daarnaast ligt het Noordsche Veld bij Peest binnen de corridor, evenals de Onlanden nabij

Groningen. N1 loopt door het volgen van de spoorlijn tussen Groningen en Leeuwarden langs verschillende kernen met monumentale waarden.

Omwille van bovenstaande worden tracéalternatieven C2, N2, N3, Z2, Z3 en Z4 neutraal beoordeeld (groen) en tracéalternatieven N1, Z5, C7 en C8 met belangrijke aandachtspunten (oranje).

Archeologie

Figuur 5-6 toont naast de cultuurhistorische waarden ook de archeologische waarden binnen het zoekgebied. Voor deze fase van het project zijn vooral de grotere vlakken met archeologische waarden relevant.

Binnen elke corridor van de tracéalternatieven liggen wel archeologische monumenten. Binnen tracéalternatieven N3, Z2, Z3, Z4 en Z5 zijn dit er minder dan bij de andere tracés. Rond Kampen waar tracéalternatief C8 ligt bevinden zich veel archeologische monumenten. Ook rond Nationaal Park de Alde Feanen, ten zuiden van Leeuwarden zijn veel archeologische monumenten. Dit gebied wordt doorsneden door de tracéalternatieven N1, N2 en C2. Tussen Beilen en Groningen, waar tracéalternatieven C7 en C8 lopen, zijn ook veel archeologische monumenten aanwezig. Het is echter niet onmogelijk om dergelijke plekken te vermijden bij het realiseren van de hoogspanningsverbinding. De monumenten zijn beperkt in omvang en liggen niet over de volledige breedte van de corridors.

Op basis van bovenstaande wordt geconcludeerd dat de tracéalternatieven N1, N2, C2, C7 en C8 enkele aandachtspunten kennen. De andere alternatieven kennen minder aandachtspunten.

Aardkundige waarden

Figuur 5-6 toont naast de cultuurhistorische waarden ook de aardkundige waarden binnen het zoekgebied. Aardkundige waarden zijn onderdelen in het landschap, die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van een gebied (bijvoorbeeld strandwallen, stuwwallen of een (oude loop van een) rivier of kreek).

In het zoekgebied zijn zowel kleine als grotere gebieden van aardkundige waarde aanwezig. Het ontwijken van kleinere gebieden met aardkundige waarden is gemakkelijker dan de grotere gebieden. De zuidzijde van de Noordoostpolder is volledig aangeduid als aardkundige waarde, wat ervoor zorgt dat elk van de alternatieven dit gebied moet doorkruisen. Tracéalternatieven Z3, Z5 en N3 kruisen relatief weinig gebieden met aardkundige waarden. Tracéalternatief Z4 ligt voor een groot deel in aardkundig waardevol gebied. In Drenthe zijn ook veel aardkundige waarden aangeduid, wat ervoor zorgt dat hier voor alternatief C7 en C8 aandachtspunten zijn.

Tracéalternatieven N1, N2, Z2, Z4, C2, C7 en C8 kennen enkele aandachtspunten aangaande aardkundige waarden. De andere alternatieven kennen minder aandachtspunten.

5.3.6

Kosten

In deze fase van het project, waarin nog geen concreet tracé in beeld is, is een eerste globale hypothetische inschatting gemaakt van de aanlegkosten van de tracéalternatieven. De kosten kunnen dan ook slechts als basiskosten worden gezien.

Voor de inschatting van de kosten is conform opgave van TenneT uitgegaan van een indicatieve eenheidsprijs van 5,8 miljoen euro per kilometer. Deze hypothetische inschatting is gebaseerd op praktijkervaring van TenneT. Hierbij is uitgegaan van bundeling en een 2-circuits 380 kV-verbinding. Bij combinatie zal echter sprake zijn van een hogere eenheidsprijs omdat de bestaande lijn zal moeten worden verwijderd en geïntegreerd zal moeten worden in de nieuwe verbinding. Ook de kosten voor het oplossen van knelpunten, zoals bijvoorbeeld verkabeling, zijn hierin niet meegenomen. Dat betekent dat in de praktijk de kosten het dubbele of meer kunnen bedragen. De kosten kunnen dan ook als 'basiskosten' worden gezien. Voor alle tracéalternatieven geldt daarom, hoe langer het tracé, hoe hoger de aanlegkosten. De kosten worden in de Integrale Effecten Analyse gedetailleerder uitgewerkt.

De onderstaande tabel geeft een grove indicatie van de aanlegkosten van de tracéalternatieven. Aangezien de aanlegkosten evenredig zijn aan de lengte, zijn de kosten van het langste tracéalternatief (N1+Z5) het hoogst. De aanlegkosten voor dit alternatief bedragen 847 miljoen euro. De aanlegkosten voor het kortste alternatief (N3+Z3) bedragen 545 miljoen euro.

Tabel 5-10 Hypothetische indicatie basisaanlegkosten tracéalternatieven

Nr.	Tracélengte (km)	Eenheidsprijs per km	Hypothetische indicatie aanlegkosten (M€)
C2	110	5,8 M€	638
C7	110	5,8 M€	638
C8	119	5,8 M€	690
N1+Z2	119	5,8 M€	690
N1+Z3	116	5,8 M€	673
N1+Z4	128	5,8 M€	742
N1+Z5	146	5,8 M€	847
N2+Z2	117	5,8 M€	679
N2+Z3	114	5,8 M€	661
N2+Z4	126	5,8 M€	731
N2+Z5	144	5,8 M€	835
N3+Z2	96	5,8 M€	557
N3+Z3	94	5,8 M€	545
N3+Z4	106	5,8 M€	615
N3+Z5	123	5,8 M€	713

5.4

Conclusie

Op basis van de analyse van de beoordeling op de verschillende thema's in de voorgaande paragrafen is per tracéalternatief in kaart gebracht waar de belangrijkste knelpunten en/of aandachtspunten zijn. Aan de hand van een driepuntschaal is met rood, oranje of groen aangegeven waar knelpunten (rood), aandachtspunten (oranje) of geen belemmeringen (groen) aanwezig zijn.

De rode kleur betekent dat de ontwikkeling van het tracé grote belemmeringen en/of grote effecten kent. Over de volledige corridorbreedte zijn belemmeringen aanwezig. Binnen de corridor is in dat geval geen schuifruimte om het knelpunt direct op te lossen. De ruimtelijke inpassing is hierdoor onzeker, waardoor mogelijk ingrijpende maatregelen nodig zijn (zoals bijvoorbeeld verkabeling of verleggen van het tracé). De oranje kleur betekent dat de ontwikkeling van het tracé belemmeringen en/of effecten kent, maar dat het tracé naar verwachting wel ruimtelijk inpasbaar is. Binnen de corridor liggen belemmeringen, maar binnen de corridor is wel voldoende ruimte om het tracé op een andere plek te realiseren.

Daarnaast is gekeken naar de (net)technische aspecten, specifiek de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet. Aan dit thema is geen kleurcodering gehangen. Wel is dit thema meegenomen in de beoordeling of een alternatief kansrijk is of juist niet. De belangrijkste conclusie aangaande nettechniek is dat de tracéalternatieven die via Fryslân lopen over het algemeen een grotere geografische spreiding hebben dan de tracéalternatieven die via Drenthe lopen.

5.4.1

Tracéalternatief C2

Dit tracéalternatief draagt bij aan de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet, maar niet in hoge mate. Dit heeft te maken met de beperkte mogelijkheden om koppelingen te maken met bestaande hoogspanningsstations.

Figuur 5-7 toont de knelpunten en aandachtspunten van tracéalternatief C2.



Figuur 5-7 Totaalbeoordeling tracéalternatief C2

Uit de analyse van de thema's gevoelige bestemmingen en bebouwing en landschap blijkt dat tracéalternatief C2 meerdere knelpunten (rood) kent. Vanwege bebouwing en meren is het niet goed mogelijk om overal parallel aan het Prinses Margrietkanaal/Van Starckenborghkanaal een nieuwe verbinding te realiseren. Op deze locaties zal moeten worden afgeweken van het kanaal. Hierdoor ontstaat een tracé met knikken en een nieuwe doorsnijding van het landschap. Het is niet mogelijk de hoogspanningsverbinding als een relatief eenvoudige lijn uit te voeren, met een grote rechtstand. Ook doorsnijdt het tracé de kern van Bergum waar binnen de corridor waarschijnlijk niet voldoende ruimte is voor het tracé.

Aandachtspunten (oranje) zijn de doorsnijdingen van Natura 2000-gebied en bebouwing. Op deze locaties is binnen de corridor echter voldoende ruimte aanwezig om het tracé op een andere plek te realiseren, waardoor het tracé naar verwachting wel ruimtelijk inpasbaar is. Daarnaast ligt het tracé ook in de nabijheid van UNESCO Werelderfgoed 'Schokland en omgeving' en UNESCO Werelderfgoed 'Ir. D.F. Woudagemaal'. Hier treden geen knelpunten op, maar is wel sprake van een aandachtspunt.

Conclusie:

Dit tracé is als niet kansrijk beoordeeld vanwege de bovengenoemde knelpunten op vlak van doorsnijding van gevoelige bestemmingen en landschappelijke inpassing.

De volgende tabel geeft een samenvatting van de belangrijkste conclusies per thema.

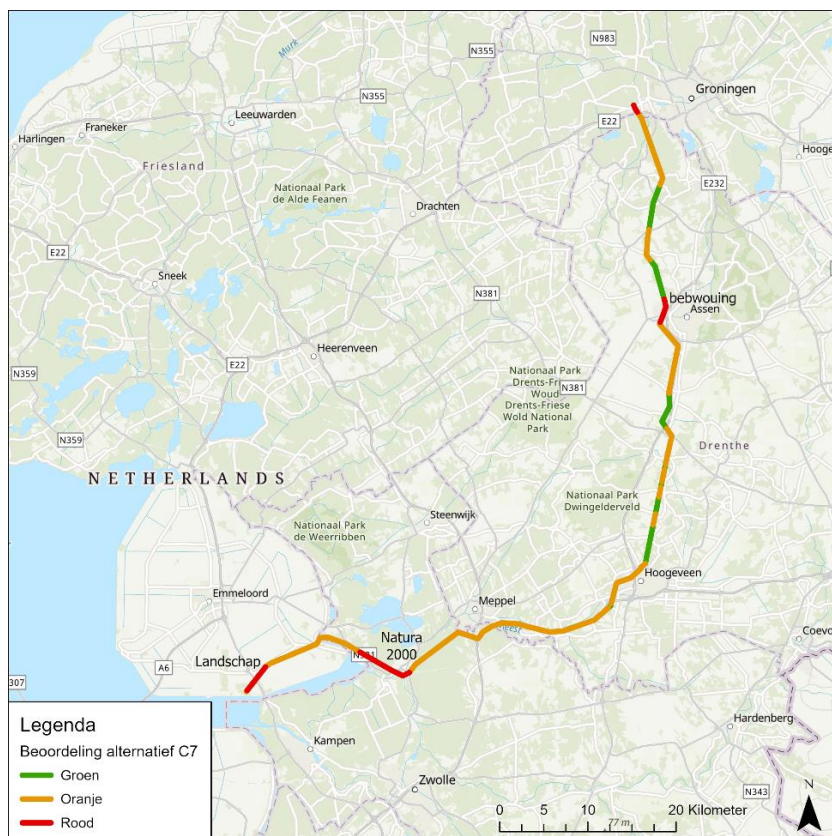
Tabel 5-11 Beoordeling tracéalternatief C2

Nr.	Alternatief	Nettechniek	Bebouwing	Ecologie	Landschap	Cultuur-historie	Kosten
C2	Prinses Margrietkanaal/ Van Starckenborghkanaal	Het tracé loopt via de provincie Fryslân van station Vierverlaten naar Ens. Daarmee wordt er een nieuwe lus van 380 kV-verbindingen gemaakt met ook in de toekomst een grote toekomstvastheid.	Ter hoogte van Bergum doorsnijdt het tracé de kern. Er is binnen de corridor waarschijnlijk onvoldoende ruimte voor het tracé.	Er zijn enkele aandachtspunten voor doorsnijding van Natura 2000-gebied. Binnen de corridor is op deze locaties voldoende ruimte aanwezig om het tracé te verschuiven. Het gaat om de volgende gebieden: Alde Faenen; Sneekermeergebied; Witte en Zwarte Brekken; en Ketelmeer & Vossemeer. Daarnaast zijn er relatief veel aandachtspunten voor de doorsnijding van andere beschermde natuurgebieden, zoals NNN-gebieden en weidevogelgebieden.	Vanwege bebouwing en meren is het niet goed mogelijk om overal parallel aan het Prinses Margrietkanaal/ Van Starckenborghkanaal een nieuwe verbinding te realiseren. Op deze locaties zal moeten worden afgeweken van het kanaal. Hierdoor ontstaat een tracé met knikken en een nieuwe doorsnijding van het landschap.	Ter hoogte van station Ens ligt het tracé in de nabijheid van UNESCO Werelderfgoed 'Schokland en omgeving'. Ook ligt het tracé in de nabijheid van het 'Ir. D.F. Woudagemaal', eveneens UNESCO Werelderfgoed. Het is belangrijk om in een volgende fase rekening te houden met archeologische, aardkundige en overige cultuurhistorische waarden.	De lengte van dit tracé is ten opzichte van de andere tracés gemiddeld. Daarmee vallen de hypothetische aanlegkosten ook in de middenmoot.
		Draagt bij aan toekomstvastheid	Knelpunt bij Bergum	Meerdere aandachtspunten Natura 2000, NNN en weidevogelgebied	Geen eenvoudige lijn / weinig rechtstand	Aandachtspunten voor cultuur-historische, archeologische en aardkundige waarden	Gemiddeld

5.4.2 Tracéalternatief C7

Dit tracéalternatief draagt slechts in beperkte mate bij aan de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet. Dit heeft te maken met de relatief geringe afstand tot bestaande hoogspanningsnetten. De robuustheid van het net wordt hierdoor in mindere mate vergroot.

Figuur 5-8 toont de knelpunten en aandachtspunten van tracéalternatief C7.



Figuur 5-8 Totaalbeoordeling tracéalternatief C7

Uit de analyse van de verschillende thema's blijkt dat tracéalternatief C7 meerdere knelpunten (rood) kent. Zo ligt er een knelpunt rond hoogspanningsstation Vierverlaten. De nieuwe verbinding kan alleen aan de noordwestzijde van dit hoogspanningsstation aantakken. Een verbinding vanaf het hoogspanningsstation in zuidelijke richting (naar Assen) is niet goed mogelijk. Om vanaf het hoogspanningsstation richting Assen te gaan, is een bocht nodig in de richting van de A28 en dient de bestaande 220 kV-hoogspanningsverbinding te worden gekruist. Een ander belangrijk knelpunt is de doorsnijding van Assen ter hoogte van de wijk Kloosterveen. Daar is binnen de corridor waarschijnlijk niet voldoende ruimte voor het tracé. Ook doorsnijdt het tracé drie grote Natura 2000-gebieden: 'De Wieden', 'Zwarte Meer' en 'Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht'. De totale lengte van de doorsnijding van Natura 2000-gebieden betreft ruim 6 km. De Natura 2000-gebieden liggen over de gehele breedte van de corridor. Het schuiven van het tracé binnen de corridor biedt daarom geen mogelijkheden om deze Natura 2000-gebieden te vermijden. De laatste 4 kilometer van het tracé tot aan het hoogspanningsstation bij Ens vormen een landschappelijk knelpunt, daar kan niet gebundeld worden met bestaande (hoogspannings)infrastructuur. Hierdoor ontstaat een nieuwe doorsnijding van het landschap.

Aandachtspunten (oranje) zijn de doorsnijdingen van Natura 2000-gebied en bebouwing. Op deze locaties is binnen de corridor echter voldoende ruimte aanwezig om het tracé op een andere plek te realiseren, waardoor het tracé naar verwachting wel ruimtelijk inpasbaar is. Ook de bundeling met de A28 tussen Meppel en Hogeveen en het bundelen met de bestaande 110 kV-hoogspanningsverbinding vormt een landschappelijk aandachtspunt door het optreden van een nieuwe en prominenter visuele doorsnijding. Daarnaast ligt het tracé ook in de nabijheid van UNESCO Werelderfgoed 'Schokland en omgeving'. Hier treedt geen knelpunt op, maar er is wel sprake van een aandachtspunt.

Conclusie:

Dit tracé is als niet kansrijk beoordeeld vanwege de bovengenoemde knelpunten. Dit heeft onder andere te maken met de beperkte bijdrage aan de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet, de grote doorsnijding van bebouwd gebied bij Assen en de doorsnijding van Natura 2000-gebied.

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de belangrijkste conclusies per thema.

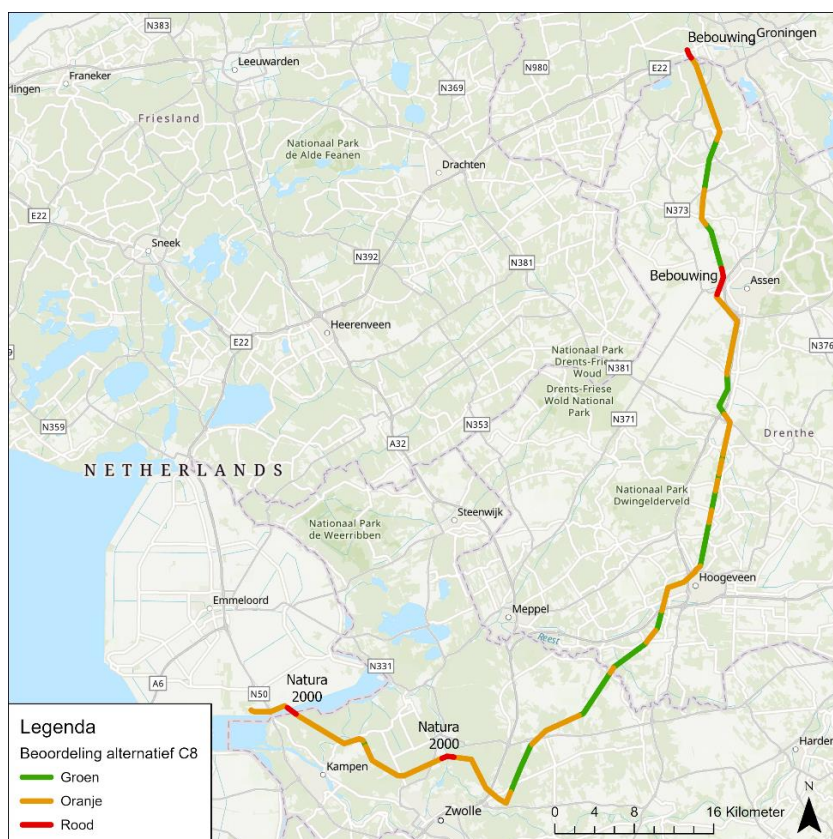
Tabel 5-12 Beoordeling tracéalternatief C7

Nr.	Alternatief	Nettechniek	Bebouwing	Ecologie	Landschap	Cultuur-historie	Kosten
C7	220kV via Drenthe	Het tracé loopt via de provincie Drenthe van station Vierverlaten Ens. Een deel van het tracé komt hierdoor parallel aan de 380 kV-verbinding te liggen. Aangezien deze verbinding niet voorziet in een nieuwe landelijke lus is deze verbinding in de toekomst minder toekomstvast dan alternatieven via Fryslân.	Een belangrijk knelpunt is de doorsnijding van Assen ter hoogte van de wijk Kloosterveen. Daar is binnen de corridor waarschijnlijk niet voldoende ruimte voor het tracé. Het is bovendien technisch complex om hoogspanningsstation Vierverlaten aan de zuidzijde te verlaten.	Het tracé doorsnijdt drie grote Natura 2000-gebieden: 'De Wieden', 'Zwarte Meer' en 'Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht'. De totale lengte van de doorsnijding van Natura 2000-gebieden betreft ruim 6 km. De Natura 2000-gebieden liggen over de gehele breedte van de corridor. Het schuiven van het tracé binnen de corridor biedt daarom geen mogelijkheden om deze Natura 2000-gebieden te vermijden. Daarnaast zijn er meerdere aandachtspunten voor de doorsnijding van andere beschermde natuurgebieden, zoals NNN-gebieden en weidevogelgebieden.	De laatste 4 kilometer van het tracé tot aan het hoogspanningsstation bij Ens vormen een landschappelijk knelpunt, daar kan niet gebundeld worden met bestaande (hoogspannings)-infrastructuur. Er ontstaat een nieuwe doorsnijding van het landschap.	Ter hoogte van station Ens ligt het tracé in de nabijheid van UNESCO Werelderfgoed 'Schokland en omgeving'. Het is zeer belangrijk om in een volgende fase rekening te houden met archeologische, aardkundige en overige cultuurhistorische waarden.	De lengte van dit tracé is ten opzichte van de andere tracés gemiddeld. Daarmee vallen de hypothetische aanlegkosten ook in de middenmoot.
		Draagt in beperkte mate bij aan toekomstvastheid	Twee knelpunten	Groot knelpunt Natura 2000-gebied	Nieuwe doorsnijding van het landschap	Aandachtspunten voor cultuur-historische, archeologische en aardkundige waarden	Gemiddeld

5.4.3 Tracéalternatief C8

Dit tracéalternatief draagt slechts in beperkte mate bij aan de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet. De realisatie van tracéalternatief C8 heeft tot gevolg dat er op een deel van het tracé over een grote afstand meerdere belangrijke hoogspanningsverbindingen dicht bij elkaar komen te liggen. Dit heeft een niet acceptabele impact op de robuustheid en betrouwbaarheid van het net. Vanuit toekomstvastheid van het hoogspanningsnet is dit onacceptabel.

Figuur 5-9 toont de knelpunten en aandachtspunten van tracéalternatief C8.



Figuur 5-9 Totaalbeoordeling tracéalternatief C8

Tracéalternatief C8 volgt tot aan Hoozeveen dezelfde ligging als C7 en kent daardoor dezelfde knelpunten (rood) en aandachtspunten (oranje). Het tracé kruist tussen Hoozeveen en Ens op twee plekken Natura 2000-gebied: ten noorden van Zwolle 'Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht' en ten noorden van Kampen 'Zwarte Meer'. De Natura 2000-gebieden liggen over de gehele breedte van de corridor. Het schuiven van het tracé binnen de corridor biedt daarom geen mogelijkheden om deze Natura 2000-gebieden te vermijden.

Aandachtspunten (oranje) zijn de doorsnijdingen van Natura 2000-gebied en bebouwing. Op deze locaties is binnen de corridor echter voldoende ruimte aanwezig om het tracé op een andere plek te realiseren, waardoor het tracé naar verwachting wel ruimtelijk inpasbaar is. Daarnaast ligt het tracé ook in de nabijheid van UNESCO Werelderfgoed 'Schokland en omgeving'. Hier treedt geen knelpunt op, maar er is wel sprake van een aandachtspunt.

Conclusie:

Dit tracé is als niet kansrijk beoordeeld vanwege de bovengenoemde knelpunten. Dit heeft onder andere te maken met de beperkte bijdrage aan de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet, de grote doorsnijding van bebouwd gebied bij Assen en de doorsnijding van Natura 2000-gebied. De impact op het landschap is door de mogelijkheden om te bundelen of combineren met meerdere bestaande hoogspanningsverbindingen echter wel relatief klein.

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de belangrijkste conclusies per thema.

Tabel 5-13 Beoordeling tracéalternatief C8

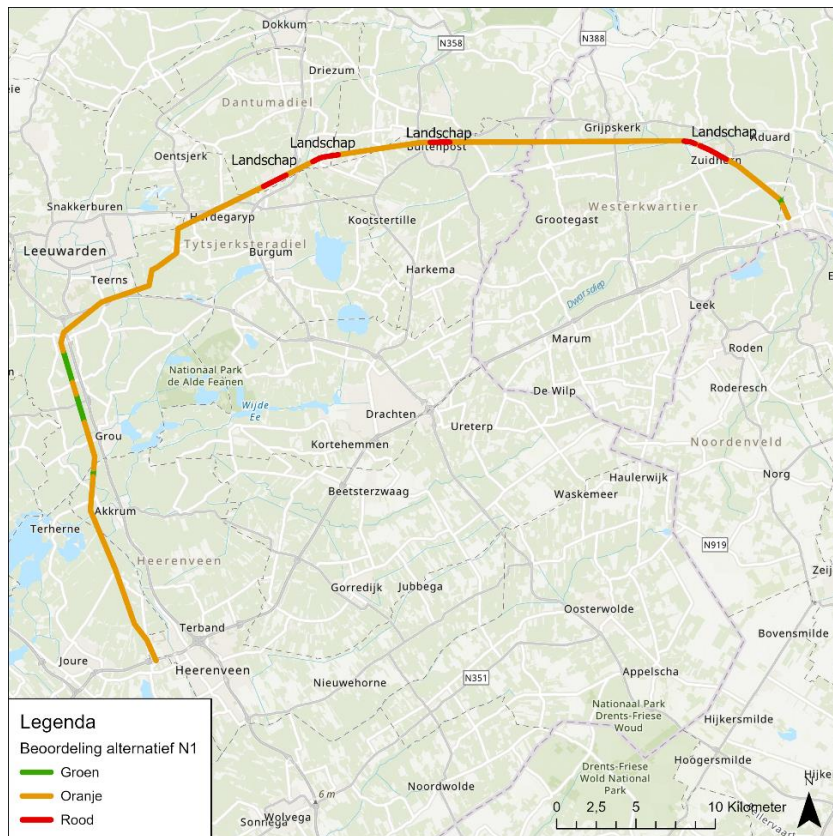
Nr.	Alternatief	Nettechniek	Bebouwing	Ecologie	Landschap	Cultuur-historie	Kosten
C8	220kV via Drenthe en Hessenweg	Het tracé loopt via de provincie Drenthe van station Vierverlaten Ens. Een deel van het tracé komt hierdoor parallel aan de 380 kV-verbinding te liggen. Aangezien deze verbinding niet voorziet in een nieuwe landelijke lus is deze verbinding in de toekomst minder toekomstvast dan alternatieven via Fryslân.	Een belangrijk knelpunt is de doorsnijding van Assen ter hoogte van de wijk Kloosterveen. Daar is binnen de corridor waarschijnlijk niet voldoende ruimte voor het tracé. Het is bovendien technisch complex om hoogspanningsstation Vierverlaten aan de zuidzijde te verlaten.	Het tracé kruist tussen Hoogeveen en Ens op twee plekken Natura 2000-gebied: ten noorden van Zwolle 'Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht' en ten noorden van Kampen 'Zwarte Meer'. Deze Natura 2000-gebieden liggen over de gehele breedte van de corridor. Het schuiven van het tracé binnen de corridor biedt daarom geen mogelijkheden om deze Natura 2000-gebieden te vermijden. Daarnaast zijn er meerdere aandachtspunten voor de doorsnijding van andere beschermde natuurgebieden, zoals NNN-gebieden en weidevogelgebieden.	Dit tracé kent geen knel- of aandachtspunten aangaande landschap. Het complete tracé kan gebundeld of gecombineerd worden met bestaande 220 kV of 380 kV-verbindingen, met een relatief kleine impact op het landschap. Dit alternatief kan als relatief eenvoudige lijn met grote rechtstand worden gerealiseerd.	Ter hoogte van station Ens ligt het tracé in de nabijheid van UNESCO Werelderfgoed 'Schokland en omgeving'. Het is zeer belangrijk om in een volgende fase rekening te houden met archeologische, aardkundige en overige cultuurhistorische waarden.	De lengte van dit tracé is ten opzichte van de andere tracés gemiddeld. Daarmee vallen de hypothetische aanlegkosten ook in de middenmoot.
		Draagt in beperkte mate bij aan toekomstvastheid	Twee knelpunten	Enkele knelpunten Natura 2000-gebied	Geen aandachtspunten	Aandachtspunten voor cultuur- historische, archeologische en aardkundige waarden	Gemiddeld

5.4.4

Tracéalternatief N1

Dit tracéalternatief draagt bij aan de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet. Doordat de verbinding door de provincie Fryslân loopt, wordt een noordelijke ring van 380 kV-verbindingen afgerond. Dit biedt in de toekomst ook kansen voor eventuele extra aansluitingen en nieuwe verbindingen. De mogelijkheden voor deze extra aansluitingen zijn echter beperkt, aangezien het tracé slechts twee stations passeert.

Figuur 5-10 toont de knelpunten en aandachtspunten van tracéalternatief N1.



Figuur 5-10 Totaalbeoordeling tracéalternatief N1

Uit de analyse van de verschillende thema's blijkt dat tracéalternatief N1 meerdere knelpunten (rood) kent. Vanwege de doorsnijding van woonkernen is het niet goed mogelijk om parallel aan de spoorlijn een nieuwe verbinding te realiseren. Op deze locaties zal moeten worden afgeweken van de spoorlijn. Hierdoor ontstaat een tracé met knikken en een nieuwe doorsnijding van het landschap. Dit is onwenselijk.

Aandachtspunten (oranje) zijn de doorsnijdingen van Natura 2000-gebied en bebouwing. Op deze locaties is binnen de corridor echter voldoende ruimte aanwezig om het tracé op een andere plek te realiseren, waardoor het tracé naar verwachting wel ruimtelijk inpasbaar is. Daarnaast zijn er meerdere aandachtspunten aangaande doorsnijding van NNN en weidevogelgebied. Dit met name relevant ten noordwesten van Vierverlaten en ten zuiden van Leeuwarden.

Conclusie:

Dit tracé is als niet kansrijk beoordeeld vanwege de bovengenoemde knelpunten. Met name de landschappelijke inpassing van dit alternatief is door de doorkruising van de verschillende woonkernen zeer complex.

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de belangrijkste conclusies per thema.

Tabel 5-14 Beoordeling tracéalternatief N1

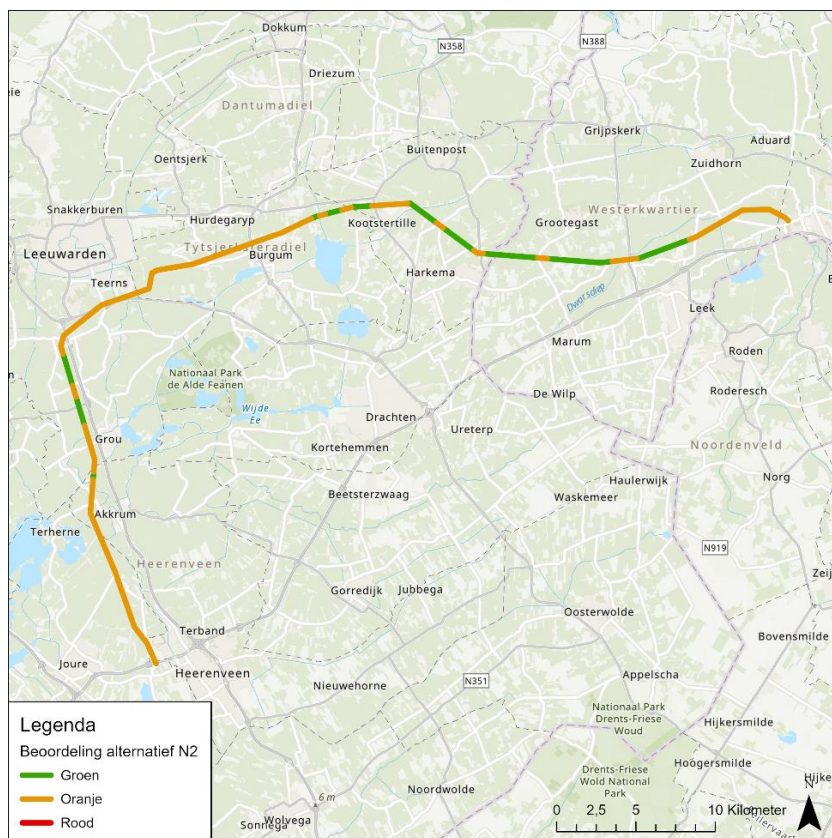
Nr.	Alternatief	Nettechniek	Bebouwing	Ecologie	Landschap	Cultuur-historie	Kosten
N1	Spoor Leeuwarden-Groningen	Het tracé loopt via de provincie Fryslân van station Vierverlaten naar Oudehaske. Daarmee draagt dit alternatief bij aan de optie om een nieuwe lus te realiseren van 380 kV-verbindingen. Het tracé passeert twee bestaande hoogspanningsstations. De mogelijkheden tot nieuwe aansluitingen is daarom beperkt.	De spoorlijn die dit tracé zal volgen doorkruist verschillende woonkernen. Daardoor is er sprake van verschillende aandachtspunten. Wel is het mogelijk om binnen de corridor te schuiven en is er geen sprake van belangrijke knelpunten aangaande bebouwing.	Er is geen sprake van knelpunten aangaande de doorsnijding van Natura 2000-gebied. Wel zijn er meerdere aandachtspunten. Zo doorkruist het tracéalternatief het 'Leekstermeergebied', 'Grote Wielen' en over een relatief grote afstand het 'Sneekermeergebied'. Daarnaast zijn er meerdere aandachtspunten voor de doorsnijding van andere beschermde natuurgebieden, zoals NNN-gebieden en weidevogelgebieden.	Aangezien het door het doorkruisen van bebouwing niet altijd mogelijk is om de nieuwe verbinding parallel aan de spoorlijn te realiseren, zal op deze locaties moeten worden afgeweken van de loop van de spoorlijn. Hierdoor ontstaat een tracé met knikken en een nieuwe doorsnijding van het landschap.	Er liggen geen UNESCO Werelderfgoederen in de nabijheid van het alternatief. Het is zeer belangrijk om in een volgende fase rekening te houden met archeologische, aardkundige en overige cultuurhistorische waarden.	De kosten voor een tracéalternatief waar N1 deel van uitmaakt is sterk afhankelijk van het gekozen zuidelijke alternatief. Bij een combinatie met alternatieven Z2 en Z3 vallen de hypothetische aanlegkosten in de middenmoot. Bij een combinatie met Z4 en Z5, langere zuidelijke tracés, zijn de hypothetische aanlegkosten hoog.
		Draagt bij aan toekomstvastheid	Meerdere aandachtspunten	Meerdere aandachtspunten Natura 2000, NNN en weidevogelgebied	Geen eenvoudige lijn / weinig rechtstand	Aandachtspunten voor cultuur-historische, archeologische en aardkundige waarden	Gemiddeld / Hoog

5.4.5

Tracéalternatief N2

Dit tracéalternatief draagt in hoge mate bij aan de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet. Doordat de verbinding door de provincie Fryslân loopt, wordt een noordelijke ring van 380 kV-verbindingen afgerond. Dit biedt in de toekomst ook kansen voor eventuele extra aansluitingen en nieuwe verbindingen.

Figuur 5-11 toont de knelpunten en aandachtspunten van tracéalternatief N2.



Figuur 5-11 Totaalbeoordeling tracéalternatief N2

Uit de analyse van de verschillende thema's blijkt dat tracéalternatief N2 geen knelpunten (rood) kent. Wel treden er aandachtspunten (oranje) op, dit zijn doorsnijdingen van Natura 2000-gebied en bebouwing. Op deze locaties is binnen de corridor echter voldoende ruimte aanwezig om het tracé op een andere plek te realiseren, waardoor het tracé naar verwachting wel ruimtelijk inpasbaar is. Ook doorsnijdt dit tracé diverse weidevogelgebieden, met name ten zuiden van Leeuwarden.

Conclusie:

Dit tracé is op basis van de bovenstaande analyse als kansrijk beoordeeld. Er doen zich geen wezenlijke knelpunten voor en door de parallelle ligging aan een bestaande 220 kV-verbinding zijn er veel mogelijkheden om in de toekomst koppelingen te maken met bestaande hoogspanningsstations. Dit komt de toekomstvastheid van dit tracéalternatief ten goede.

De volgende tabel geeft een samenvatting van de belangrijkste conclusies per thema.

Tabel 5-15 Beoordeling tracéalternatief N2

Nr.	Alternatief	Nettechniek	Bebouwing	Ecologie	Landschap	Cultuur-historie	Kosten
N2	220kV via Fryslân noord	<p>Het tracé loopt via de provincie Fryslân van station Viervelaten naar Oudehaske. Daarmee draagt dit alternatief bij aan de optie om een nieuwe lus te realiseren van 380 kV-verbindingen. Zo kent het hoogspanningsnet ook in de toekomst een grote toekomstvastheid.</p>	<p>Er treden bij dit alternatief geen knelpunten op aangaande bebouwing. Wel zijn er meerdere aandachtspunten. Zo loopt het tracé in de buurt van onder andere Kootstertille, Bergum, Leeuwarden, Grouw en Heerenveen. Binnen de corridor is echter voldoende ruimte om deze bebouwingsconcentraties te vermijden.</p>	<p>Er is geen sprake van knelpunten aangaande de doorsnijding van Natura 2000-gebied. Wel zijn er meerdere aandachtspunten. Zo doorkruist het tracéalternatief over een relatief grote afstand het 'Leekstermeergebied' en het 'Sneekermeergebied'. Daarnaast zijn er enkele aandachtspunten voor de doorsnijding van andere beschermde natuurgebieden, zoals NNN-gebieden en weidevogelgebieden.</p>	<p>Dit tracé kent geen knel- of aandachtspunten aangaande landschap. Het complete tracé kan gebundeld of gecombineerd worden met bestaande 220 kV-verbindingen, met een relatief kleine impact op het landschap. Dit alternatief kan als relatief eenvoudige lijn met grote rechtstand worden gerealiseerd.</p>	<p>Er liggen geen UNESCO Werelderfgoederen in de nabijheid van het alternatief. Het is belangrijk om in een volgende fase rekening te houden met archeologische, aardkundige en overige cultuurhistorische waarden.</p>	<p>De kosten voor een tracéalternatief waar N2 deel van uitmaakt is sterk afhankelijk van het gekozen zuidelijke alternatief. Bij een combinatie met alternatieven Z2 en Z3 vallen de hypothetische aanlegkosten in de middenmoot. Bij een combinatie met Z4 en Z5, langere zuidelijke tracés, zijn de hypothetische aanlegkosten hoog.</p>
		<p>Draagt in hoge mate bij aan toekomstvastheid</p>	<p>Enkele aandachtspunten</p>	<p>Enkele aandachtspunten Natura 2000, NNN en weidevogelgebied</p>	<p>Geen aandachtspunten</p>	<p>Aandachtspunten voor archeologische en aardkundige waarden</p>	<p>Gemiddeld / Hoog</p>

5.4.6

Tracéalternatief N3

Dit tracéalternatief draagt bij aan de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet, maar niet in hoge mate. Dit heeft te maken met de beperkte mogelijkheden om koppelingen te maken met bestaande hoogspanningsstations.

Figuur 5-12 toont de knelpunten en aandachtspunten van tracéalternatief N3.



Figuur 5-12 Totaalbeoordeling tracéalternatief N3

Uit de analyse van de verschillende thema's blijkt dat tracéalternatief N3 meerdere knelpunten (rood) kent. Ter plaatse van hoogspanningsstation Vierverlaten ligt een knelpunt. Dit heeft te maken met de hier aanwezige bebouwing op het bedrijventerrein waarop ook het hoogspanningsstation gesitueerd is. Een verbinding vanaf het hoogspanningsstation in zuidelijke richting (naar Assen) is complex (zie verder tracéalternatief C7).

Het tracé kruist over een lengte van 2,3 km het Natura 2000-gebied 'Van Oordt's Mersken'. Het Natura 2000-gebied ligt over de gehele breedte van de corridor. Het schuiven van het tracé binnen de corridor biedt daarom geen mogelijkheden om dit Natura 2000-gebied te vermijden. Echter, de doorsnijding van Natura 2000-gebied is ten opzichte van andere alternatieven waar dit zich voordoet beperkt. Zo kent tracéalternatief C7 een doorsnijding van circa 6,4 km, meer dan een dubbele lengte. De inpassing van het Natura 2000-gebied vraagt echter wel om nader onderzoek.

Aandachtspunten (oranje) zijn de doorsnijdingen van Natura 2000-gebied en bebouwing, onder andere ter hoogte van Heerenveen. Op deze locaties is binnen de corridor echter voldoende ruimte aanwezig om het tracé op een andere plek te realiseren, waardoor het tracé naar verwachting wel ruimtelijk inpasbaar is.

Doorsnijding van NNN of weidevogelgebieden is ten opzichte van andere noordelijke of complete alternatieven beperkt. Enkel ter hoogte van Natura 2000-gebied 'Van Oordt's Mersken' geldt hiervoor een aandachtspunt.

Het tracé is vanuit het thema landschap oranje beoordeeld vanwege de nieuwe visuele doorsnijding die ontstaat door bundeling met de A7. Dit gebied is ook in beeld voor het onderzoek naar de Lelylijn. Bovendien is er deels sprake van een bundeling met een 110 kV-hoogspanningsverbinding, dit zorgt ervoor dat de lijn prominenter zichtbaar wordt in het landschap. Dit heeft te maken met de benodigde hoogte voor de realisatie van een 380 kV-hoogspanningsverbinding ten opzichte van een 110 kV-hoogspanningsverbinding.

Conclusie:

Dit tracé is op basis van de bovenstaande analyse als kansrijk beoordeeld. Er zijn weliswaar knelpunten, maar deze zijn ten opzichte van andere tracéalternatieven relatief beperkt. Het tracé kent door haar ligging relatief weinig doorsnijdingen van weidevogelgebied, NNN of aardkundig waardevolle gebieden.

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de belangrijkste conclusies per thema.

Tabel 5-16 Beoordeling tracéalternatief N3

Nr.	Alternatief	Nettechniek	Bebouwing	Ecologie	Landschap	Cultuur-historie	Kosten
N3	Rijksweg A7	Het tracé loopt via de provincie Fryslân van station Vierverlaten naar Oudehaske. Daarmee draagt dit alternatief bij aan de optie om een nieuwe lus te realiseren van 380 kV-verbindingen. Zo kent het hoogspanningsnet ook in de toekomst een grote toekomstvastheid. Het aantal hoogspanningsstations waarmee koppeling mogelijk is, is beperkt.	Het is technisch complex om hoogspanningsstation Vierverlaten aan de zuidzijde te verlaten. Verder kent enkele aandachtspunten voor doorsnijding van bebouwing ter hoogte van Tolbert, Marum, Drachten en Heerenveen. Binnen de corridor is echter voldoende ruimte om de bebouwingsconcentraties te vermijden.	Dit alternatief doorsnijdt over de gehele breedte van de corridor Natura 2000-gebied 'Van Oordt's Mersken'. Hier is sprake van een knelpunt. De lengte van de doorsnijding is echter relatief beperkt. Ook is er nog een aandachtspunt rond het 'Leekstermeergebied'. Er zijn relatief weinig aandachtspunten aangaande doorsnijding van andere beschermde natuurgebieden, zoals NNN-gebieden en weidevogelgebieden. Enkel ter hoogte van Van Oordt's Mersken is hier sprake van een aandachtspunt.	Dit alternatief zorgt voor een nieuwe visuele doorsnijding van het landschap door bundeling met de A7. Bovendien is er deels sprake van een bundeling met een 110 kV-hoogspanningsverbinding. Hierdoor wordt de lijn prominenter zichtbaar in het landschap.	Er liggen geen UNESCO Werelderfgoederen in de nabijheid van het alternatief. Het is belangrijk om in een volgende fase rekening te houden met archeologische, aardkundige en overige cultuurhistorische waarden.	De kosten voor een tracéalternatief waar N3 deel van uitmaakt is sterk afhankelijk van het gekozen zuidelijke alternatief. Bij een combinatie met alternatieven Z2, Z3 en Z4 vallen de hypothetische aanlegkosten laag uit. Bij een combinatie met alternatief Z5 zijn de hypothetische aanlegkosten gemiddeld.
		Draagt bij aan toekomstvastheid	Knelpunt bij Vierverlaten	Eén knelpunt Natura 2000-gebied	Visuele impact	Geen aandachtspunten	Laag / Gemiddeld

5.4.7

Tracéalternatief Z2

Dit tracéalternatief draagt in hoge mate bij aan de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet. Doordat dit tracéalternatief via de Provincie Fryslân van Oudehaske naar station Ens loopt, levert het alternatief een bijdrage aan het ontstaan van een ringstructuur van het 380 kV-net in Noordoost-Nederland. Dit biedt in de toekomst ook kansen voor eventuele extra aansluitingen en nieuwe verbindingen.

Figuur 5-13 toont de knelpunten en aandachtspunten van tracéalternatief Z2.



Figuur 5-13 Totaalbeoordeling tracéalternatief Z2

Uit de analyse van de verschillende thema's blijkt dat tracéalternatief Z2 geen knelpunten (rood) kent. Wel treden er aandachtspunten (oranje) op, dit zijn doorsnijdingen van Natura 2000-gebied (bij Ens) en bebouwing (o.a. bij Lemmer en Emmeloord). Op deze locaties is binnen de corridor echter voldoende ruimte aanwezig om het tracé op een andere plek te realiseren, waardoor het tracé naar verwachting wel ruimtelijk inpasbaar is. Daarnaast ligt het tracé ook in de nabijheid van UNESCO Werelderfgoed 'Schokland en omgeving' en het UNESCO Werelderfgoed 'Ir. D.F. Woudagemaal'. Hier treden geen knelpunten op, maar is wel sprake van een aandachtspunt.

Het tracé is vanuit het thema landschap oranje beoordeeld vanwege de nieuwe visuele doorsnijding die ontstaat door bundeling met de A6. Dit gebied is ook in beeld voor het onderzoek naar de Lelylijn.

Conclusie:

Dit tracé is op basis van de bovenstaande analyse als kansrijk beoordeeld. Er doen zich geen wezenlijke knelpunten voor, er zijn relatief weinig aandachtspunten aangaande Natura 2000-gebied en er zijn veel mogelijkheden om in de toekomst koppelingen te maken met bestaande hoogspanningsstations.

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de belangrijkste conclusies per thema.

Tabel 5-17 Beoordeling tracéalternatief Z2

Nr.	Alternatief	Nettechniek	Bebouwing	Ecologie	Landschap	Cultuur-historie	Kosten
Z2	Rijksweg A6 / N50	Het tracé loopt via de Provincie Fryslân van Oudehaske naar station Ens. Daarmee draagt dit alternatief bij aan de optie om een nieuwe lus te realiseren van 380 kV-verbindingen. Zo kent het hoogspanningsnet ook in de toekomst een grote toekomstvastheid.	Er treden bij dit alternatief geen knelpunten op aangaande bebouwing. Wel zijn er meerdere aandachtspunten. Zo loopt het tracé in de buurt van onder andere Joure, Lemmer en Emmeloord. Binnen de corridor is echter voldoende ruimte om deze bebouwingsconcentraties te vermijden.	Er is geen sprake van knelpunten aangaande de doorsnijding van Natura 2000-gebied. Wel is er één aandachtspunt door de doorsnijding van 'Ketelmeer & Vossemeer'. Er zijn geen specifieke aandachtspunten aangaande doorsnijding van andere beschermde natuurgebieden, zoals NNN-gebieden en weidevogelgebieden. Wel is het belangrijk om te benoemen dat het Tjeukemeer over een groot deel van de breedte van de corridor ligt. Aangezien dit NNN-gebied niet over de gehele breedte van de corridor ligt, wordt het niet aangeduid als belangrijk aandachtspunt. Het is echter belangrijk om met dit gebied rekening te houden.	Dit alternatief zorgt voor een nieuwe visuele doorsnijding van het landschap door bundeling met de A6.	Ter hoogte van station Ens ligt het tracé in de nabijheid van UNESCO Werelderfgoed 'Schokland en omgeving'. Ook ligt het tracé in de nabijheid van het 'Ir. D.F. Woudagemaal', eveneens UNESCO Werelderfgoed. Het is belangrijk om in een volgende fase rekening te houden met archeologische, aardkundige en overige cultuurhistorische waarden.	De kosten voor een tracéalternatief waar Z2 deel van uitmaakt is sterk afhankelijk van het gekozen noordelijke alternatief. Bij een combinatie met alternatieven N1 en N2 zijn de hypothetische aanlegkosten ten opzichte van andere alternatieven gemiddeld. Bij een combinatie met alternatief N3 zijn de hypothetische aanlegkosten relatief laag.
		Draagt in hoge mate bij aan toekomstvastheid	Enkele aandachtspunten	Enkele aandachtspunten Natura 2000-gebied	Visuele impact	Aandachtspunten voor cultuur-historische waarden	Laag / Gemiddeld

5.4.8

Tracéalternatief Z3

Dit tracéalternatief draagt in hoge mate bij aan de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet. Doordat dit tracéalternatief via de Provincie Fryslân van Oudehaske naar station Ens loopt, levert het alternatief een bijdrage aan het ontstaan van een ringstructuur van het 380 kV-net in Noordoost-Nederland. Dit biedt in de toekomst ook kansen voor eventuele extra aansluitingen en nieuwe verbindingen.

Figuur 5-14 toont de knelpunten en aandachtspunten van tracéalternatief Z3.



Figuur 5-14 Totaalbeoordeling tracéalternatief Z3

Uit de analyse van de verschillende thema's blijkt dat tracéalternatief Z3 één knelpunt (rood) kent. Het tracé doorsnijdt het Natura 2000-gebied 'Rottige Meenthe & Brandemeer'. Dit Natura 2000-gebied ligt over de gehele breedte van de corridor. Het schuiven van het tracé binnen de corridor biedt daarom geen mogelijkheden om dit Natura 2000-gebied te vermijden. Mogelijk is ondergrondse aanleg daar een oplossing. De inpassing van het Natura 2000-gebied vraagt om nader onderzoek.

Aandachtspunten (oranje) zijn de doorsnijdingen van Natura 2000-gebied en bebouwing. Op deze locaties is binnen de corridor echter voldoende ruimte aanwezig om het tracé op een andere plek te realiseren, waardoor het tracé naar verwachting wel ruimtelijk inpasbaar is. Daarnaast ligt het tracé ook in de nabijheid van UNESCO Werelderfgoed 'Schokland en omgeving'. Hier treedt geen knelpunt op, maar er is wel sprake van een aandachtspunt.

Conclusie:

Dit tracé is op basis van de bovenstaande analyse als kansrijk beoordeeld. Er zijn veel mogelijkheden om in de toekomst koppelingen te maken met bestaande hoogspanningsstations.

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de belangrijkste conclusies per thema.

Tabel 5-18 Beoordeling tracéalternatief Z3

Nr.	Alternatief	Nettechniek	Bebouwing	Ecologie	Landschap	Cultuur-historie	Kosten
Z3	220kV via Fryslân Zuid	Het tracé loopt via de Provincie Fryslân van Oudehaske naar station Ens. Daarmee draagt dit alternatief bij aan de optie om een nieuwe lus te realiseren van 380 kV-verbindingen. Zo kent het hoogspanningsnet ook in de toekomst een grote toekomstvastheid.	Er treden bij dit alternatief geen knelpunten op aangaande bebouwing. Wel zijn er meerdere aandachtspunten. Zo loopt het tracé in de buurt van onder andere Heerenveen en Luttelgeest. Binnen de corridor is echter voldoende ruimte om deze bebouwingsconcentraties te vermijden.	Dit alternatief kent een knelpunt als gevolg van doorsnijding van Natura 2000-gebied. 'Rottige Meenthe & Brandemeer' wordt over een lengte van circa 1,3 km doorsneden. Daarnaast zijn er enkele aandachtspunten voor doorsnijding van Natura 2000-gebied en doorsnijding van andere beschermde natuurgebieden, zoals NNN-gebieden en weidevogelgebieden.	Dit tracé kent geen knel- of aandachtspunten aangaande landschap. Het complete tracé kan gebundeld of gecombineerd worden met bestaande 220 kV-verbindingen, met een relatief kleine impact op het landschap. Dit alternatief kan als relatief eenvoudige lijn met grote rechtstand worden gerealiseerd.	Ter hoogte van station Ens ligt het tracé in de nabijheid van UNESCO Werelderfgoed 'Schokland en omgeving'. Het is belangrijk om in een volgende fase rekening te houden met archeologische, aardkundige en overige cultuurhistorische waarden.	De kosten voor een tracéalternatief waar Z3 deel van uitmaakt is sterk afhankelijk van het gekozen noordelijke alternatief. Bij een combinatie met alternatieven N1 en N2 zijn de hypothetische aanlegkosten ten opzichte van andere alternatieven gemiddeld. Bij een combinatie met alternatief N3 zijn de hypothetische aanlegkosten relatief laag.
		Draagt in hoge mate bij aan toekomstvastheid	Enkele aandachtspunten	Eén knelpunt Natura 2000-gebied	Geen aandachtspunten	Aandachtspunten voor cultuur-historische waarden	Laag / Gemiddeld

5.4.9

Tracéalternatief Z4

Dit tracéalternatief draagt in hoge mate bij aan de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet. Doordat dit tracéalternatief via de Provincie Fryslân van Oudehaske naar station Ens loopt, levert het alternatief een bijdrage aan het ontstaan van een ringstructuur van het 380 kV-net in Noordoost-Nederland. Ook zijn er relatief veel koppelingen te maken met de bestaande hoogspanningsstations. Dit biedt in de toekomst ook kansen voor eventuele extra aansluitingen en nieuwe verbindingen.

Figuur 5-15 toont de knelpunten en aandachtspunten van tracéalternatief Z4.



Figuur 5-15 Totaalbeoordeling tracéalternatief Z4

Uit de analyse van de verschillende thema's blijkt dat tracéalternatief Z4 één knelpunt kent. Dit betreft een landschappelijk knelpunt ter hoogte van Ens. De laatste vier kilometer kan niet worden gebundeld met de bestaande 110 kV-verbinding.

Aandachtspunten (oranje) zijn de doorsnijdingen van Natura 2000-gebied en bebouwing. Op deze locaties is binnen de corridor echter voldoende ruimte aanwezig om het tracé op een andere plek te realiseren, waardoor het tracé naar verwachting wel ruimtelijk inpasbaar is. Het tracéalternatief voorziet een combinatie of bundeling met een bestaande 110 kV-hoogspanningsverbinding. Het combineren of bundelen van de 380 kV-verbinding zorgt ervoor dat de doorsnijding prominenter aanwezig is in het landschap. Dit heeft te maken met de extra hoogte die nodig is om deze nieuwe verbinding toe te voegen. Daar waar het tracéalternatief de A6 volgt is het gebied in beeld voor het onderzoek naar de Lelylijn. Daarnaast ligt het tracé ook in de nabijheid van UNESCO Werelderfgoed 'Schokland en omgeving' en het UNESCO

Werelderfgoed 'Ir. D.F. Woudagemaal'. Hier treden geen knelpunten op, maar is wel sprake van een aandachtspunt.

Conclusie:

Dit tracé is op basis van de bovenstaande analyse als kansrijk beoordeeld. Dit tracéalternatief passeert veel verschillende hoogspanningsstations, wat een hoge bijdrage levert aan de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet, ook in de toekomst. Bovendien zijn er maar enkele knelpunten of aandachtspunten.

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de belangrijkste conclusies per thema.

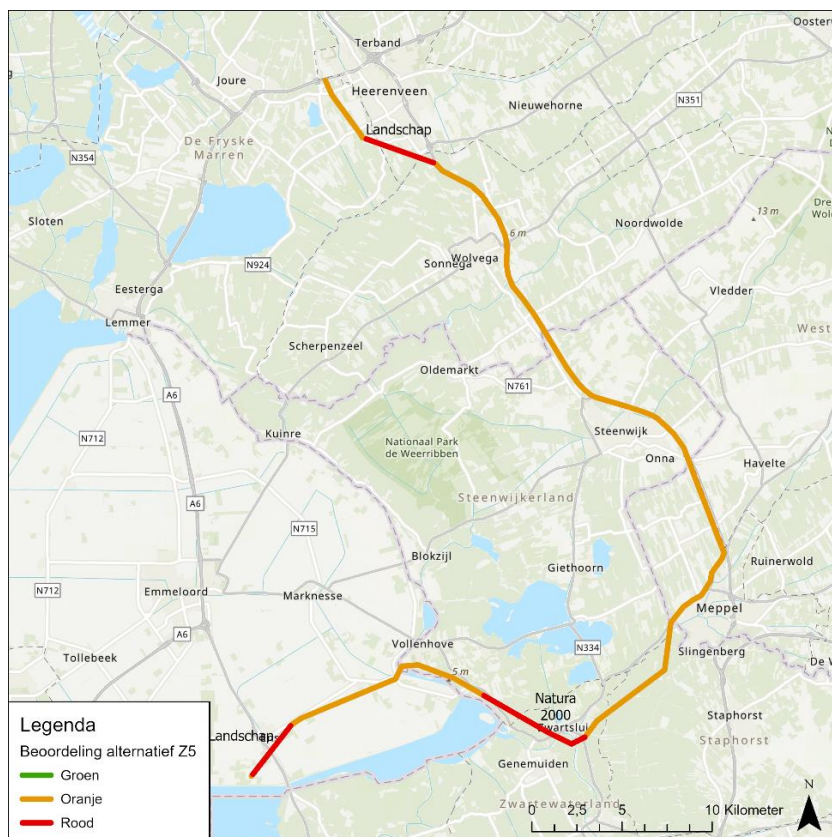
Tabel 5-19 Beoordeling tracéalternatief Z4

Nr.	Alternatief	Nettechniek	Bebouwing	Ecologie	Landschap	Cultuur-historie	Kosten
Z4	110kV Noordoostpolder	Het tracé loopt via de Provincie Fryslân van Oudehaske naar station Ens. Daarmee draagt dit alternatief bij aan de optie om een nieuwe lus te realiseren van 380 kV-verbindingen. Zo kent het hoogspanningsnet ook in de toekomst een grote toekomstvastheid. Dit alternatief biedt veel mogelijkheden om koppelingen te maken met hoogspanningsstations.	Er treden bij dit alternatief geen knelpunten op aangaande bebouwing. Wel zijn er meerdere aandachtspunten. Zo loopt het tracé in de buurt van onder andere Joure, Lemmer en Vollenhove. Binnen de corridor is echter voldoende ruimte om deze bebouwingsconcentraties te vermijden.	Er is geen sprake van knelpunten aangaande de doorsnijding van Natura 2000-gebied. Wel is zijn er enkele aandachtspunten door de doorsnijding van 'Weerribben', 'De Wieden' en 'Ketelmeer & Vossemeer'. Daarnaast zijn er enkele aandachtspunten voor de doorsnijding van andere beschermde natuurgebieden, zoals NNN-gebieden en weidevogelgebieden. Bovendien is het belangrijk om te benoemen dat het Tjeukemeer over een groot deel van de breedte van de corridor ligt. Aangezien dit NNN-gebied niet over de gehele breedte van de corridor ligt, wordt het niet aangeduid als belangrijk aandachtspunt. Het is echter belangrijk om met dit gebied rekening te houden.	De laatste 4 kilometer van het tracé tot aan het hoogspanningsstation bij Ens vormen een landschappelijk knelpunt, daar kan niet gebundeld worden met bestaande (hoogspannings-)infrastructuur. De rest van het tracé wordt gebundeld met een 110 kV-verbinding, wat een visuele impact heeft op het landschap.	Ter hoogte van station Ens ligt het tracé in de nabijheid van UNESCO Werelderfgoed 'Schokland en omgeving'. Het is belangrijk om in een volgende fase rekening te houden met archeologische, aardkundige en overige cultuurhistorische waarden.	De kosten voor een tracéalternatief waar Z4 deel van uitmaakt is sterk afhankelijk van het gekozen noordelijke alternatief. Bij een combinatie met alternatieven N1 en N2 zijn de hypothetische aanlegkosten ten opzichte van andere alternatieven hoog. Bij een combinatie met alternatief N3 zijn de hypothetische aanlegkosten echter laag.
		Draagt in hoge mate bij aan toekomstvastheid	Enkele aandachtspunten	Enkele aandachtspunten Natura 2000, NNN en weidevogelgebied	Nieuwe doorsnijding van het landschap	Aandachtspunten voor cultuur-historische en aardkundige waarden	Laag / Hoog

5.4.10 Tracéalternatief Z5

Dit tracéalternatief draagt bij aan de toekomstvastheid van het hoogspanningsnet, maar niet in hoge mate. Dit heeft te maken met de routing van dit alternatief via Steenwijk en Meppel.

Figuur 5-16 toont de knelpunten en aandachtspunten van tracéalternatief Z5.



Figuur 5-16 Totaalbeoordeling tracéalternatief Z5

Uit de analyse van de verschillende thema's blijkt dat tracéalternatief Z5 meerdere knelpunten (rood) kent. Het tracé doorsnijdt net als tracéalternatief C7 drie grote Natura 2000-gebieden: 'De Wieden', 'Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht' en 'Zwarte Meer'. De totale lengte van de doorsnijding van Natura 2000-gebieden betreft ruim 6 km. Het is binnen de bestaande corridor niet mogelijk een doorkruising van deze gebieden te voorkomen. Voor het thema landschap treden er twee knelpunten op. Het tracé kan net als tracéalternatief C7 en Z4 ter hoogte van hoogspanningsstation Ens niet combineren of bundelen met de bestaande 110 kV-verbinding. Hetzelfde geldt voor het deel ten zuiden van Heerenveen waar niet gebundeld kan worden met de A32.

Aandachtspunten (oranje) zijn de doorsnijdingen van Natura 2000-gebied en bebouwing. Op deze locaties is binnen de corridor echter voldoende ruimte aanwezig om het tracé op een andere plek te realiseren, waardoor het tracé naar verwachting wel ruimtelijk inpasbaar is. Het bundelen met de bestaande 110 kV-hoogspanningsverbinding vormt een landschappelijk aandachtspunt door het optreden van een prominentere visuele doorsnijding. Daarnaast ligt het tracé ook in de nabijheid van UNESCO Werelderfgoed 'Schokland en omgeving'. Hier treedt geen knelpunt op, maar er is wel sprake van een aandachtspunt.

Conclusie:

Dit tracé is op basis van de bovenstaande analyse als niet kansrijk beoordeeld. Er treden meerdere grote knelpunten op, onder andere op Natura 2000-gebied en landschap.

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de belangrijkste conclusies per thema.

Tabel 5-20 Beoordeling tracéalternatief Z5

Nr.	Alternatief	Nettechniek	Bebouwing	Ecologie	Landschap	Cultuur-historie	Kosten
Z5	Rijksweg A32	Het tracé loopt via Steenwijk en Meppel van Oudehaske naar station Ens. Daarmee draagt dit alternatief slechts in beperkte mate bij aan de gewenste ringstructuur van 380 kV-verbindingen	Er treden bij dit alternatief geen knelpunten op aangaande bebouwing. Wel zijn er meerdere aandachtspunten. Zo loopt het tracé in de buurt van onder andere Heerenveen, Wolvega, Steenwijk, Meppel en Zwartsluis. Binnen de corridor is echter voldoende ruimte om deze bebouwings-concentraties te vermijden.	Het tracé doorsnijdt drie grote Natura 2000-gebieden: 'De Wieden', 'Zwarte Meer' en 'Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht'. De totale lengte van de doorsnijding van Natura 2000-gebieden betreft ruim 6 km. De Natura 2000-gebieden liggen over de gehele breedte van de corridor. Het schuiven van het tracé binnen de corridor biedt daarom geen mogelijkheden om deze Natura 2000-gebieden te vermijden. Daarnaast zijn er aandachtspunten voor de doorsnijding van andere beschermde natuurgebieden, zoals NNN-gebieden en weidevogelgebieden.	De laatste 4 km van het tracé tot aan het hoogspanningsstation bij Ens vormen een landschappelijk knelpunt, daar kan niet gebundeld worden met bestaande (hoogspannings)-infrastructuur.	Ter hoogte van station Ens ligt het tracé in de nabijheid van UNESCO Werelderfgoed 'Schokland en omgeving'. Het is zeer belangrijk om in een volgende fase rekening te houden met archeologische, aardkundige en overige cultuurhistorische waarden.	De lengte van alternatief Z5 is relatief groot ten opzichte van andere alternatieven. De hypothetische aanlegkosten voor een tracéalternatief waar Z5 deel van uitmaakt zijn daarom ook relatief hoog.
		Draagt bij aan toekomstvastheid	Enkele aandachtspunten	Groot knelpunt Natura 2000-gebied	Nieuwe doorsnijding van het landschap	Aandachtspunten voor cultuur-historische waarden	Hoog

5.4.11 Niet kansrijke en kansrijke tracéalternatieven

Op basis van de trechtering en analyse is gekeken welke redelijke alternatieven in beschouwing genomen moeten worden. De analyse leidt tot kansrijke alternatieven, waar binnen de corridor van 5 kilometer een hoogspanningsverbinding ontwikkeld kan worden. Dit zijn de alternatieven die in een plan-MER nader onderzocht worden.

In het plan-MER worden enkel de redelijke alternatieven nader onderzocht. De andere alternatieven zijn weliswaar ook (technisch) mogelijk te realiseren, maar hebben dusdanig grotere effecten, een grotere complexiteit en/of dragen minder bij aan de projectdoelstelling dat een nadere vergelijking in een plan-MER niet zinvol is. Bijkomend voordeel is dat hiermee het zoekgebied aanzienlijk wordt verkleind, wat ook een wens was vanuit het bestuurlijk overleg met de betrokken regionale besturen (in eerste instantie de vijf provincies in het zoekgebied en de drie gemeenten waar de verbinding in ieder geval aangelegd zal worden).

Tabel 5-21 geeft een totaaloverzicht van de beoordeling uit zeef 2 voor elk van de tracéalternatieven.

Tabel 5-21 *Samengevatte totaalbeoordeling tracéalternatieven zeef 2*

Nr.	Alternatief	Nettechniek	Gevoelige bestemmingen	Ecologie	Landschap	Cultuur-historie	Kosten
C2	Prinses Margrietkanaal/ Van Starckenborghkanaal	Draagt bij aan toekomstvastheid	Knelpunt bij Bergum	Meerdere aandachtspunten Natura 2000, NNN en weidevogelgebied	Geen eenvoudige lijn / weinig rechtstand	Aandachtspunten voor cultuur-historische, archeologische en aardkundige waarden	Gemiddeld
C7	220kV via Drenthe	Draagt in beperkte mate bij aan toekomstvastheid	Twee knelpunten	Groot knelpunt Natura 2000-gebied	Nieuwe doorsnijding van het landschap	Aandachtspunten voor cultuur-historische, archeologische en aardkundige waarden	Gemiddeld
C8	220kV via Drenthe en Hessenweg	Draagt in beperkte mate bij aan toekomstvastheid	Twee knelpunten	Enkele knelpunten Natura 2000-gebied	Geen aandachtspunten ⁴	Aandachtspunten voor cultuur-historische, archeologische en aardkundige waarden	Gemiddeld
N1	Spoor Leeuwarden-Groningen	Draagt bij aan toekomstvastheid	Meerdere aandachtspunten	Meerdere aandachtspunten Natura 2000, NNN en weidevogelgebied	Geen eenvoudige lijn / weinig rechtstand	Aandachtspunten voor cultuur-historische, archeologische en aardkundige waarden	Gemiddeld / Hoog
N2	220kV via Fryslân noord	Draagt in hoge mate bij aan toekomstvastheid	Enkele aandachtspunten	Enkele aandachtspunten Natura 2000, NNN en weidevogelgebied	Geen aandachtspunten ⁴	Aandachtspunten voor archeologische en aardkundige waarden	Gemiddeld / Hoog
N3	Rijksweg A7	Draagt bij aan toekomstvastheid	Knelpunt bij Vierverlaten	Eén knelpunt Natura 2000-gebied	Visuele impact	Geen aandachtspunten	Laag / Gemiddeld
Z2	Rijksweg A6 / N50	Draagt in hoge mate bij aan toekomstvastheid	Enkele aandachtspunten	Enkele aandachtspunten Natura 2000-gebied	Visuele impact	Aandachtspunten voor cultuur-historische waarden	Laag / Gemiddeld
Z3	220kV via Fryslân Zuid	Draagt in hoge mate bij aan toekomstvastheid	Enkele aandachtspunten	Eén knelpunt Natura 2000-gebied	Geen aandachtspunten ⁴	Aandachtspunten voor cultuur-historische waarden	Laag / Gemiddeld
Z4	110kV Noordoostpolder	Draagt in hoge mate bij aan toekomstvastheid	Enkele aandachtspunten	Enkele aandachtspunten Natura 2000, NNN en weidevogelgebied	Nieuwe doorsnijding van het landschap	Aandachtspunten voor cultuur-historische en aardkundige waarden	Laag / Hoog
Z5	Rijksweg A32	Draagt bij aan toekomstvastheid	Enkele aandachtspunten	Groot knelpunt Natura 2000-gebied	Nieuwe doorsnijding van het landschap	Aandachtspunten voor cultuur-historische waarden	Hoog

⁴ Geen aandachtspunten voor deze fase van het project op grond waarvan het alternatief als minder kansrijk wordt beschouwd. Alle alternatieven kennen uiteraard landschappelijke aandachtspunten. Deze komen in de volgende fasen van het project aan de orde.

Dit leidt er toe dat de volgende tracéalternatieven als niet kansrijk respectievelijk kansrijk zijn beoordeeld:

Niet kansrijke tracéalternatieven

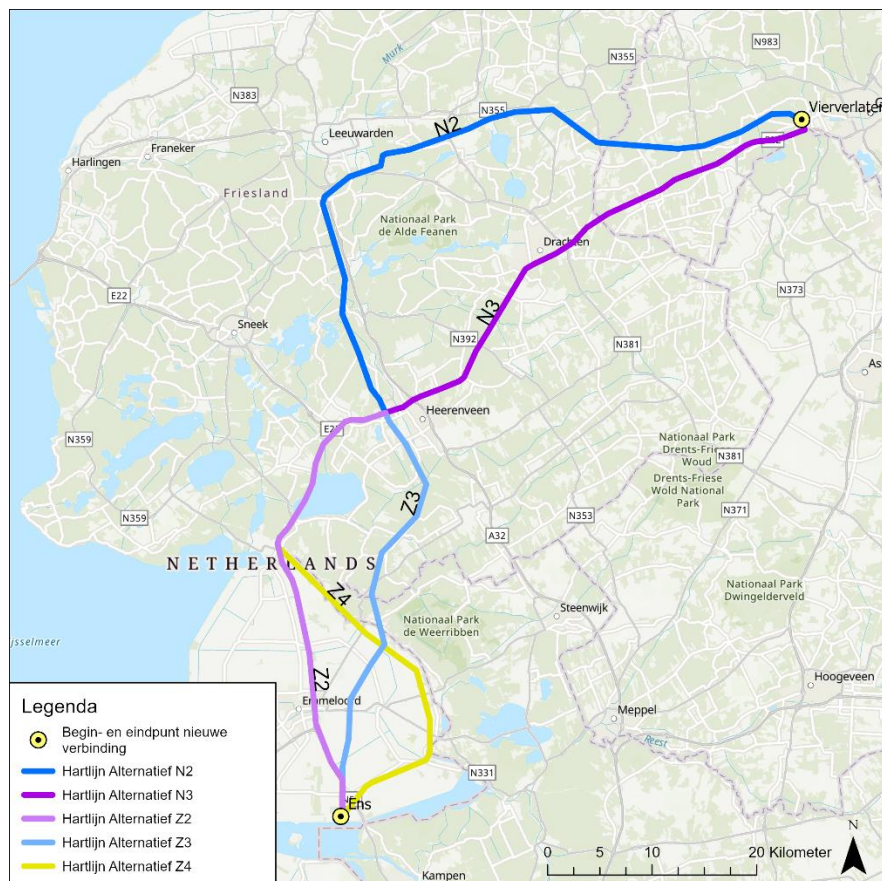
- Alternatief C2 Prinses Margrietkanaal/Van Starckenborghkanaal
- Alternatief C7 220kV via Drenthe en Meppel
- Alternatief C8 220kV via Drenthe en Hessenweg
- Alternatief N1 Spoor Leeuwarden-Groningen
- Alternatief Z5 Rijksweg A32

Kansrijke tracéalternatieven

- Alternatief N2 220/110KV via Fryslân noord
- Alternatief N3 A7
- Alternatief Z2 A6
- Alternatief Z3 220kV via Fryslân zuid
- Alternatief Z4 110kV Noordoostpolder

Kansrijke tracéalternatieven

De kansrijke tracéalternatieven die nader worden onderzocht in het plan-MER zijn weergegeven in figuur 5-17. De kansrijke alternatieven bestaan uit twee noordelijke alternatieven en drie zuidelijke alternatieven.



Figuur 5-17 Kansrijke tracéalternatieven

Alternatief N2 220/110KV via Fryslân noord

Tracéalternatief N2 is een noordelijk tracé dat hoogspanningsstation Vierverlaten via de bestaande 220 kV-verbinding verbindt met Oudehaske. Het tracé loopt daarmee eerst in de richting van Leeuwarden, waarna het tracé afbuigt richting Heerenveen en Oudehaske. Dit tracéalternatief voorziet in een combinatie of bundeling met de bestaande 220 kV-verbinding die de provincie Fryslân doorsnijdt.

Alternatief N3 A7

Tracéalternatief N3 verbindt hoogspanningsstation Vierverlaten via de A7 met Oudehaske. De A7 is een rijksweg die Groningen verbindt met Heerenveen. Dit tracéalternatief voorziet in een bundeling met bestaande bovenregionale weginfrastructuur (Rijksweg A7) en nabij Heerenveen in een bundeling met de bestaande 110 kV-verbinding.

Alternatief Z2 A6

Tracéalternatief Z2 is een zuidelijk tracé dat Oudehaske verbindt met hoogspanningsstation Ens. Het tracé volgt hierbij de A6 door de Noordoostpolder, een rijksweg die op grotere schaal Almere met Heerenveen verbindt en volgt vanaf Emmeloord de N50 (tussen Emmeloord en Kampen) naar station Ens. Dit tracéalternatief ligt deels gebundeld met bestaande weginfrastructuur en deels gebundeld met de bestaande 110 kV-verbinding.

Alternatief Z3 220kV via Fryslân zuid

Tracéalternatief Z3 is een zuidelijk tracé dat Oudehaske via de bestaande 220 kV-verbinding verbindt met hoogspanningsstation Ens. Dit tracéalternatief ligt deels gecombineerd of gebundeld met de bestaande 220 kV-verbinding die de provincies Fryslân, Overijssel en Flevoland doorsnijdt.

Alternatief Z4 110kV Noordoostpolder

Tracéalternatief Z4 is een zuidelijk alternatief die Oudehaske verbindt met hoogspanningsstation Ens. Dit tracé ligt gebundeld met de bestaande 110 kV-verbinding. Vanuit Oudehaske loopt het tracé via het Tjeukemeer in zuidwestelijke richting naar de noordoostelijke grens van de Noordoostpolder. Vanaf hier volgt het tracé de noordwestelijke grens van Overijssel en de oostelijke grens van de Noordoostpolder, waarna het tracé vanaf het transformatorstation bij Vollenhove afbuigt naar het westen en hoogspanningsstation Ens. Dit tracéalternatief ligt deels gecombineerd of gebundeld met de bestaande 110 kV-verbinding.