Voorverkenning Diepe Aanlandingen

Bijlage 4 Effectbeoordeling milieu, omgeving en kosten

Datum: 17-06-2026
Versienummer: 1.0
Status: Definitief

In opdracht van:

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding en leeswijzer 4
2 Milieubeoordeling routes op zee 7
2.1 Kabelroutes en opbouw beoordeling 7
2.2 Natuur op zee 8
2.3 Bodem en water op zee 16
2.4 Archeologie op zee 20
2.5 Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee 23
2.6 Techniek op zee 27
2.7 Overzicht 30
3 Milieubeoordeling routes op land 31
3.1 Kabelroutes en opbouw beoordeling 31
3.2 Natuur 34
3.3 Bodem en water 53
3.4 Landschap 67
3.5 Archeologie en cultuurhistorie op land 80
3.6 Leefomgeving op land 94
3.7 Techniek op land 115
3.8 Milieubeoordeling aanlandlocaties 130
3.9 Totaaloverzicht 132
4 Milieubeoordeling zoekgebieden converterstation 141
4.1 Zoekgebieden en opbouw beoordeling 141
4.2 Natuur 142
4.3 Bodem en water 144
4.4 Landschap 149
4.5 Archeologie en cultuurhistorie op land 154
4.6 Leefomgeving 158
4.7 Overzicht 164
5 Omgeving 174
5.1 Inleiding 174
5.2 Regio Overijssel 174
5.3 Regio Flevoland 175
5.4 Regio Gelderland/Noord-Brabant 176

5.5 Regio Limburg 178
5.6 Regioadviezen pVAWOZ 179
5.7 Advies Rijkswaterstaat 183
5.8 Noordzeeoverleg voor ontwerpprogramma VAWOZ 183
6 Kosten 185
6.1 Beoordelingskader 185
6.2 Bepaling prijsverhoudingen routes 186
Bijlage A Afkortingenlijst routes 191
Bijlage B Overzichtstabellen Kostenanalyse 192
Colofon 197

1 Inleiding en leeswijzer

In voorliggende bijlage (Bijlage 4 Effectbeoordeling milieu, omgeving en kosten) is de beoordeling van de kabelroutes en zoekgebieden converterstations binnen de Voorverkenning Diepe Aanlandingen opgenomen. Voor een goed begrip van de achtergrond, uitgangspunten en keuzes die aan de beoordeling ten grondslag liggen, is raadpleging van het hoofdrapport en andere bijlagen wenselijk.

Voorliggende bijlage focust op de beoordeling van de kabelroutes op zee, kabelroutes op land en zoekgebieden converterstations, en bevat daarom geen uitgebreide beschrijving van de alternatieven. Deze staan uitgebreid beschreven in Bijlage 2 Alternatievendocument.

De effectbeoordeling beslaat vier thema's: milieu, omgeving, kosten en energiesysteem. De beoordeling van het thema milieu is vanwege het verschil in type effect per projectonderdeel gesplitst in: routes op zee, routes op land en zoekgebieden voor converterstations. De beoordeling bestaat daarom uit de volgende subthema's:

- Milieubeoordeling van routes op zee (hoofdstuk 2)
- Milieubeoordeling van routes op land (hoofdstuk 3)
- Milieubeoordeling van zoekgebieden converterstations (hoofdstuk 4)
- Omgeving (hoofdstuk 5)
- Kosten (Hoofdstuk 6)

De analyse en de beoordeling van het energiesysteem is opgenomen in Bijlage 3 Effectbeoordeling energiesysteem en wordt in deze bijlage niet behandeld.

De subthema's bestaan uit meerdere aspecten en een aspect kan uit meerdere criteria bestaan. Per criterium is een beoordelingskader opgesteld en op de betreffende plek in het document toegelicht. In het algemeen kunnen vier mogelijke beoordelingen toegekend worden:

Tabel 1-1 Beoordelingsschaal

Geen tot weinig aandachtspunten	Binnen een corridor voor een kabelroute of een zoekgebied voor een converterstation bevinden zich geen tot weinig functies/waarden die door het voornemen aangetast kunnen worden. In een volgende fase is het zeer waarschijnlijk dat een kabelroute of converterstation hier ontwikkeld kan worden met geen tot weinig effecten op het betreffende aspect.
Aandachtspunten	Binnen een corridor voor een kabelroute of een zoekgebied voor een converterstation bevinden zich enkele functies dan wel waarden met relatief weinig belang. Deze functies/waarden kunnen door het voornemen aangetast worden. Echter, doordat de functies/waarden beperkt zijn (in omvang en/of belang), is het waarschijnlijk dat in een volgende fase een kabelroute of converterstation ontwikkeld kan worden met geen tot beperkte effecten op het betreffende aspect indien rekening gehouden wordt met de aandachtspunten. Door het nemen van mitigerende maatregelen kunnen effecten mogelijk geheel voorkomen worden.
Knelpunten	Binnen een corridor voor een kabelroute of een zoekgebied voor een converterstation bevinden zich functies dan wel waarden van belang. Deze functies/waarden kunnen door het voornemen aangetast worden. Het is onzeker of in een volgende fase een kabelroute of converterstation ontwikkeld kan worden met beperkte impact op het betreffende aspect.
Belemmeringen	Binnen een corridor voor een kabelroute of een zoekgebied voor een converterstation bevinden zich functies dan wel waarden van belang. Het is niet mogelijk om het voornemen te realiseren zonder deze functies/waarden aan te tasten. Het nemen van mitigerende maatregelen kan de impact op het betreffende aspect mogelijk beperken maar deze blijft naar verwachting dusdanig groot dat het aan te raden is om in een volgende fase ook buiten de corridor of het zoekgebied te zoeken naar mogelijkheden om het voornemen te ontwikkelen.

Naast de milieubeoordelingen zijn ook de thema's omgeving (hoofdstuk 5) en kosten (hoofdstuk 6) in voorliggende bijlage beschreven:

Het thema 'omgeving' omvat de informatie die is opgehaald vanuit meerdere werksessies. Aan deze informatie is geen waardeoordeel of beoordeling toegekend. De kosten zijn geïndexeerd weergegeven. Deze geïndexeerde kosten zijn ook omgezet naar een beoordeling met dezelfde vier kleuren als de milieubeoordelingen.

In Tabel 1-2 is het beoordelingskader voor de verschillende (sub)thema's gegeven. Elk (sub)thema bestaat uit een of meerdere aspecten. De aspecten waar door een diepe aanlanding effect op kan zijn en die relevant zijn voor het bepalen van redelijke alternatieven, zijn opgenomen in het beoordelingskader. De effecten van een diepe aanlanding zijn voor de route met name het gevolg van de aanlegwerkzaamheden en vinden vooral in de ondergrond plaats en op ruimtelijke functies die zich binnen een corridor bevinden. Na aanleg is de kabel niet meer zichtbaar. Een converterstation is permanent zichtbaar en genereert geluid, waardoor er andere type effecten kunnen optreden. Daarom zijn de aspecten voor de routes en converterstations verschillend. Per aspect is in de hoofdstukken een uitgebreide versie van het beoordelingskader te vinden.

Tabel 1-2 Overzicht beoordelingskader voor alle thema's

(Sub)thema	Aspect	Criterium
Milieubeoordeling op zee	Ecologie op zee	Gebiedsbescherming N2000
		Soortenbescherming
		KRW
		KRM
	Bodem en water op zee en grote wateren	Morfologie (offshore)
		Morfologie (kustgebied en grote wateren)

(Sub)thema	Aspect	Criterium
		Waterkwaliteit/ waterbodemkwaliteit
	Archeologie op zee	Kans op negatieve effecten op bekende archeologische waarden
	Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee	Kans op negatieve effecten op bestaande of geplande gebruiksfuncties in het plangebied, focus op onderscheidende subaspecten.
Milieubeoordeling op land	Ecologie op land	Natura 2000
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)
		Weidevogelleefgebied/ganzenfoerageergebied
	Bodem en Water op land	Kans op negatieve effecten die doorwerken naar functies (zetting)
		Kans op negatieve effecten die doorwerken naar zoetwaterbeschikbaarheid (verzilting)
		Kans op negatieve effecten die doorwerken naar zoetoppervlaktewater (verzilting)
	Landschap	Kans op negatieve effecten op landschappelijke waarden
	Archeologie en Cultuurhistorie	Kans op negatieve effecten op bekende of verwachte archeologische waarden, cultuurhistorische waarden en/of werelderfgoed
	Leefomgeving	Kans op negatieve effecten op leefomgeving (wonen, werken, recreatie) en overige gebruiksfuncties (infrastructuur (weg, spoor, vaarweg, buisleidingen), windturbines), inclusief risicocontouren.
	Techniek	Kruisingen grote wateren en rivieren en primaire keringen
Milieubeoordeling converterstations	Ecologie op land	Natura 2000
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)
		Weidevogelleefgebied/ganzenfoerageergebied
	Bodem en Water op land	Kans op negatieve effecten die doorwerken naar functies (zetting)
		Overstromingsgevoeligheid
	Landschap	Kans op negatieve effecten op landschappelijke waarden
	Archeologie en Cultuurhistorie	Kans op negatieve effecten op bekende of verwachte archeologische waarden, cultuurhistorische waarden en/of werelderfgoed
	Leefomgeving	Kans op negatieve effecten op leefomgeving (wonen, werken, recreatie) en overige gebruiksfuncties (infrastructuur (weg, spoor, vaarweg, buisleidingen), windturbines), inclusief risicocontouren.
Omgeving		Aandachtspunten opgehaald in werksessies
Kosten	Kostprijs routes	Prijsverhouding tussen routes
Energiesysteem		Zie Bijlage 3

2 Milieubeoordeling routes op zee

2.1 Kabelroutes en opbouw beoordeling

Voor de routes op zee is uitgegaan voor de routes die binnen programma VAWOZ als voorkeursroute naar voren zijn gekomen. Daarom is de beoordeling van deze routes ook zoveel mogelijk overgenomen vanuit het plan-MER bij programma VAWOZ (v5.0 27 juni 2025). De benaming van de routes is ook overgenomen uit programma VAWOZ.

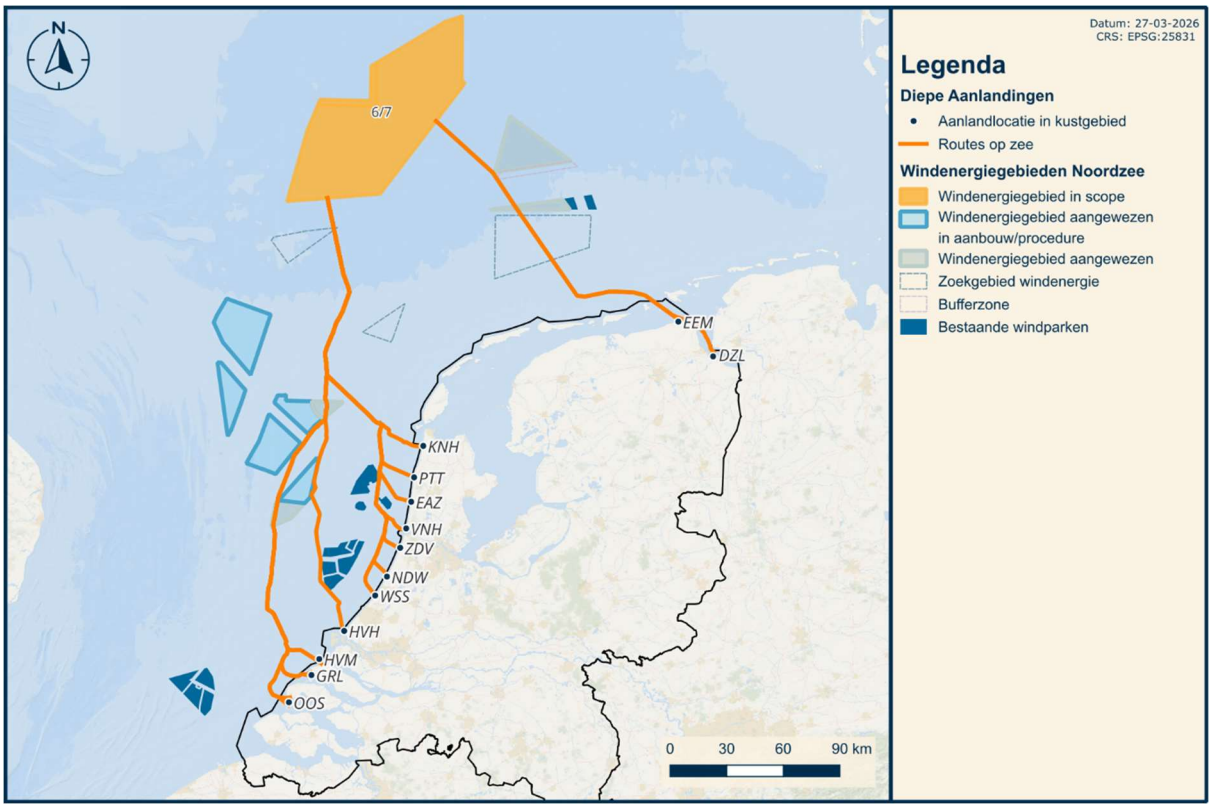
Voor vier aanlandlocaties langs de Noordzeekust die niet in het plan-MER van programma VAWOZ zijn onderzocht (Petten, Zandvoort, Grevelingmeer en Oosterschelde), zijn routes ingetekend om de beoordeling uit te kunnen voeren. Hiervoor zijn de effectbeoordelingen vanuit plan-MER programma VAWOZ aangevuld op basis van *expert judgement*.

Voor de aanlandlocaties Eemshaven is gebruik gemaakt van zowel programma VAWOZ als PAWOZ-Eemshaven en het daarbij behorende plan-MER. Het uitgangspunt voor de effectbeoordeling is de zogeheten ‘tunnelroute’. In plan-MER programma VAWOZ is de route tot aan toekomstig windenergiegebied Doordewind onderzocht. Dit punt, dat de scheiding vormt tussen de route in programma VAWOZ en de route in PAWOZ, wordt ook wel het demarcatiepunt genoemd. In PAWOZ zijn meerdere routes onderzocht en deze opgedeeld in segmenten. De route die in deze Voorverkenning is meegenomen, bestaat uit een combinatie van de route van programma VAWOZ tot het demarcatiepunt en de routes D, een stukje route II en route X uit PAWOZ. In dit rapport verwijzen we naar deze totale route als ‘de tunnelroute’. Om de effectbeoordeling zoveel mogelijk te laten aansluiten bij de criteria uit het plan-MER programma VAWOZ, is gebruikgemaakt van de beoordeling uit het plan-MER PAWOZ op basis van *expert judgement*. De variant naar Delfzijl is niet in PAWOZ onderzocht en is op basis van *expert judgement* beoordeeld.

Daar waar de routes door de grote binnenwateren lopen, Haringvliet/Hollands Diep, Grevelingenmeer, Oosterschelde, IJsselmeer en Markermeer, zijn deze beoordeeld volgens het beoordelingskader voor routes op zee. Dit beoordelingskader is beter toepasbaar, bijvoorbeeld bij een aspect als ruimtegebruik zijn op deze delen van de routes woningen niet relevant, maar vaarwegen wel. De beoordeling is echter opgenomen bij de routes op land, omdat deze delen van de routes na de zogeheten aanlandlocaties liggen.

Voor de effectbeoordeling zijn de aanlandlocaties gegroepeerd naar locaties waarvan de routes voor een groot deel dezelfde route volgen.

In Figuur 2-1 is een overzicht van de routes op zee weergegeven.



Figuur 2-1 Overzicht routes op zee als onderdeel van de Voorverkenning Diepe Aanlandingen

2.2 Natuur op zee

2.2.1 Beoordelingskader

In dit hoofdstuk zijn de effecten op hoofdlijnen van de routes op zee voor het aspect ‘natuur op zee’ beschreven. Zoals aangegeven in de vorige paragraaf is met name de informatie uit het plan-MER bij pVAWOZ gebruikt. Gezien de aard van pVAWOZ met bijbehorend plan-MER en het grote aantal routes is op hoog abstractieniveau naar de mogelijke impact gekeken. Hierbij zijn showstoppers en onderscheidend vermogen in beeld gebracht. Voor de daadwerkelijke realisatie wordt in detail in het vervolg op Programma VAWOZ in een projectprocedure naar de actuele situatie van de route gekeken.

Voor het onderwerp natuur is naar een groot aantal mogelijke effecten gekeken, waarvan de resultaten zijn gebundeld naar vier aspecten: gebiedsbescherming, soortenbescherming, Kaderrichtlijn Water (KRW) en Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM). De beoordeling is worst-case (voorafgaand aan mitigerende maatregelen), waarna de meest negatieve beoordeling binnen het (deel)aspect doorslaggevend is. Hierdoor is veelal de beoordeling zeer negatief (--) toegekend, en in sommige gevallen negatief (-) of extra negatief (---). De extra negatieve beoordelingen zijn allen het gevolg van onzekerheid in combinatie met voorzichtige aannames. Bijvoorbeeld kennisleemten over mogelijke effecten van elektromagnetische velden (bij een riviermonding) op het gedrag van trekvissen of onzekerheid over het in ontwikkeling zijnde toetsingskader voor activiteiten in KRM-gebieden.

De zeer negatieve beoordelingen kunnen veroorzaakt worden door verschillende gevolgen van de aanleg van een route. Sommige effecten zijn tijdelijk (met snelle of langzame hersteltijd), anderen

zijn permanent. Een verstoring is een voorbeeld van een tijdelijk effect dat snel herstelt. Een voorbeeld van een tijdelijk effect met langzaam herstel is habitataantasting. Bij permanente effecten kan worden gedacht aan de potentiële invloed van het elektromagnetisch veld. Sommige effecten kunnen relatief eenvoudig worden gemitigeerd, bijvoorbeeld door te werken buiten het ruiseizoen om verstoring van vogels op kwetsbare momenten te voorkomen. Andere effecten zijn lastiger of niet te mitigeren, zoals vertroebeling tijdens de aanlegwerkzaamheden. In het plan-MER zijn de beoordelingen en mitigerende maatregelen uitgebreid toegelicht. Deze informatie is gebruikt bij de afweging van de routes op zee die is beschreven in dit hoofdstuk.

Het respecteren van de ecologische draagkracht van de Noordzee is een voorwaarde voor het ontwikkelen van de aanlandingen uit Programma VAWOZ. Voor de voorkeursalternatieven moet in de projectprocedures onderzocht worden of ze daadwerkelijk haalbaar zijn. Daarbij wordt de meest actuele kennis over ingreep-effect relaties, aanlegtechnieken, het wettelijk kader en de ligging van beschermde natuurwaarden meegenomen.

Beschermde gebieden en -soorten kunnen door de activiteiten tijdens de aanleg van de kabels worden aangetast of verloren gaan. Het is daarom van belang om vast te stellen of er sprake is beschermde gebieden en -soorten in het projectgebied.

Tabel 2-1 Beoordelingskader natuur op zee

Beoordelingscriteria	Beoordeling	Maatlat
Gebiedsbescherming	Er zijn geen aanwijzingen dat de voorgenomen activiteit tot negatieve effecten zal leiden	Geen effecten te verwachten en daarmee geen risico's voor de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden.
	De voorgenomen activiteit leidt in potentie tot een negatieve verandering	Directe effecten door tijdelijke gevolgen zoals verstoring, vertroebeling en sedimentatie en daarmee een risico op negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden.
	De voorgenomen activiteit leidt in potentie tot een sterk negatieve verandering	Directe effecten door permanente of langdurige gevolgen zoals habitataantasting, verontreiniging en elektromagnetische velden en daarmee een risico op zeer negatieve en significante effecten op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden.
	De voorgenomen activiteit leidt in potentie tot effecten die niet te mitigeren zijn.	Geen aanknopingspunten voor het mitigeren van effecten, er is sprake van grote onzekerheid en/of een grote onderzoeksopgave voor de uitvoering, toetsingskaders zijn nog onhelder.
Beschermde soorten	Er zijn geen aanwijzingen dat de voorgenomen activiteit tot negatieve effecten zal leiden	Geen effecten te verwachten en daarmee geen risico's voor de gunstige staat van instandhouding van beschermde flora en fauna.
	De voorgenomen activiteit leidt in potentie tot een negatieve verandering	Directe effecten door tijdelijke gevolgen zoals verstoring, vertroebeling en sedimentatie en daarmee risico op het overtreden van verbodsbepaling(en)
	De voorgenomen activiteit leidt in potentie tot een sterk negatieve verandering	Directe effecten door permanente of langdurige gevolgen zoals habitataantasting, verontreiniging en elektromagnetische velden, en verstoring in zeer gevoelige periodes, en daarmee een groot risico op het overtreden van verbodsbepaling(en).
	De voorgenomen activiteit leidt in potentie tot effecten die niet te mitigeren zijn.	Geen aanknopingspunten voor het mitigeren van effecten, er is sprake van grote onzekerheid en/of een grote onderzoeksopgave voor de uitvoering, toetsingskaders zijn nog onhelder.
KRW	Er zijn geen aanwijzingen dat de voorgenomen activiteit tot negatieve effecten zal leiden	Geen effecten op biologische of chemische maatlatten in oppervlaktewaterlichamen, en daarmee geen risico op achteruitgang.
	De voorgenomen activiteit leidt in potentie tot een negatieve verandering	Directe effecten door tijdelijke gevolgen zoals verstoring, vertroebeling en sedimentatie en daarmee risico op effect op

Beoordelingscriteria	Beoordeling	Maatlat
		een deelmaatlat, die waarschijnlijk niet leidt tot een (tijdelijke) verslechtering van de classificatie van de betreffende maatlat
	De voorgenomen activiteit leidt in potentie tot een sterk negatieve verandering	Directe effecten door permanente of langdurige gevolgen zoals habitataantasting, verontreiniging en elektromagnetische velden en daarmee risico op effect op een deelmaatlat, die waarschijnlijk leidt tot een (tijdelijke) verslechtering van de classificatie van de betreffende maatlat.
	De voorgenomen activiteit leidt in potentie tot effecten die niet te mitigeren zijn.	Geen aanknopingspunten voor het mitigeren van effecten, er is sprake van grote onzekerheid en/of een grote onderzoeksopgave voor de uitvoering, toetsingskaders zijn nog onhelder.
KRM	Er zijn geen aanwijzingen dat de voorgenomen activiteit tot negatieve effecten zal leiden	Geen effecten op KRM-descriptoren.
	De voorgenomen activiteit leidt in potentie tot een negatieve verandering	Directe effecten door tijdelijke gevolgen zoals verstoring, vertroebeling en sedimentatie en daarmee tijdelijk effect op één van de KRM-descriptoren dusdanig dat de goede milieutoestand niet in gevaar komt.
	De voorgenomen activiteit leidt in potentie tot een sterk negatieve verandering	Directe effecten door permanente of langdurige gevolgen zoals habitataantasting, verontreiniging en elektromagnetische velden en daarmee effect op KRM-descriptoren waarmee de goede milieutoestand in gevaar kan worden gebracht
	De voorgenomen activiteit leidt in potentie tot effecten die niet te mitigeren zijn.	Geen aanknopingspunten voor het mitigeren van effecten, er is sprake van grote onzekerheid en/of een grote onderzoeksopgave voor de uitvoering, toetsingskaders zijn nog onhelder.

2.2.2 Routes op zee

Voor alle routes op zee geldt dat er Natura 2000-, KRW- en/of KRM-gebieden doorkruist worden en/of beschermde soorten aangetast worden.

2.2.3 Routes naar Groningen

Tabel 2-2 Beoordeling natuur op zee - routes naar Groningen

Deelaspect	Route 6/7-PAWOZ-E + Route D+II+X	
	Eemshaven	Delfzijl
Gebiedsbescherming N2000		
Soortenbescherming		
KRW		
KRM		

Tunnelroute en variant richting Delfzijl

Gebiedsbescherming (Natura 2000)

De kabelroute tot aan het demarcatiepunt loopt door de noordpunt van het Natura 2000 gebied Friese Front. Het Friese Front is aangewezen voor de zeekoet als foerageer-, rui-, en rustgebied. Omdat deze vogels tijdens de rui extra verstoringsgevoelig zijn, zijn de routes voor gebiedsbescherming vóór mitigatie beoordeeld als sterk negatief. Dit gevolg kan gemitigeerd worden door buiten het ruiseizoen te werken, de route zou voor gebiedsbescherming na mitigatie beoordeeld worden als negatief. Aangezien nog onbekend is of het mogelijk is om buiten het broedseizoen te werken, is de sterk negatieve beoordeling aangehouden. De tunnelroute vermijdt Natura 2000-gebied Waddenzee. Zonder mitigatie wordt de gehele route beoordeeld als sterk

negatief. Van de Eemshaven naar Delfzijl loopt de variant wel door Natura 2000-gebied Waddenzee. Het aanleggen van een kabel leidt onder meer tot tijdelijke habitataantasting, vertroebeling en verstoring. Habitataantasting leidt tot lokale vernietiging van het aanwezige habitattype, en van voedselbronnen voor vogels en vissen. Een deel van de aanwezige habitattypes staan onder druk. Vertroebeling kan effect hebben op zichtjagende vogels en trekvissen. Verstoring kan een effect hebben op alle soorten die in het gebied voorkomen; van grote betekenis zijn de foeragerende vogels en de op de plaat zogende zeehonden. Deze functies van de plaat kunnen daarmee onder druk komen te staan. Mitigatie is te vinden door de kwetsbare perioden te ontzien of de uitvoering te optimaliseren om de omvang van effecten als vertroebeling te beperken.

Soortenbescherming
Het ingraven van de kabels leidt tot langdurige aantasting van het leefgebied van benthische soorten; ook kan verstoring van vogels optreden. Tijdens de gebruiksfase ontstaat er een permanent EMV. Verschillende soorten, waaronder trekvissen en zeezoogdieren in zee gebruiken magneetvelden, waaronder voor migratie. EMV vormt geen barrière voor trekvissen echter geldt dat er nog kennisleemten zijn over precieze effecten, ook op andere soorten, onder meer cumulatie is dan ook een aandachtspunt. Op dit moment is er veel onderzoek gaande over de mogelijke gevolgen voor organismen, maar er zijn nog een aantal kennisleemtes. Deze onzekerheid over de mogelijke permanente gevolgen wordt meegenomen in de beoordeling. Op grond van de verschillende potentiële effecten is de route en de variant voor soortenbescherming beoordeeld als zeer negatief.

Kaderrichtlijn Water (KRW)
De kabelroute vermijdt door de tunnel KRW-lichaam Eems-Dollard (kustwater) waardoor er geen aandachtspunten voor KRW zijn. Van de Eemshaven naar Delfzijl loopt de variant door KRW-lichaam Eems-Dollard waardoor zowel tijdelijke als langdurige effecten op deelmaatlatten zoals primaire productie door vertroebeling (tot meerdere dagen) en macrofauna door habitataantasting (waarvan het herstel tot meerdere jaren kan duren). Daarom is de variant als zeer negatief beoordeeld voor KRW.

Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM)
De route heeft zowel tijdelijke als langdurige potentiële effecten op de descriptoren D1 Biodiversiteit, D4 Voedselwebben, D6 Integriteit zeebodem/benthische habitats door vertroebeling en habitataantasting en D11 energietoevoer (waaronder onderwatergeluid) door een permanente EMV. Op dit moment is er onderzoek gaande over de mogelijke gevolgen van een EMV voor organismen, maar er zijn nog een aantal kennisleemtes. Deze onzekerheid over de mogelijke permanente gevolgen wordt meegenomen in de beoordeling. Voor KRM is deze route daarom als zeer negatief beoordeeld door mogelijke aantasting van de goede milieutoestand. Er zijn geen onderscheidende factoren voor de varianten.

2.2.4 Routes naar Noord-Holland, Noordwijk en Wassenaar

Tabel 2-3 Beoordeling natuur op zee – routes naar Noord-Holland, Noordwijk en Wassenaar

Deelaspect	6/7-KNH1-E	6/7-PTT	6/7-EAZ1-E	6/7-VNH1-E	6/7-ZDV	6/7-NW1-E	6/7-WS1-E
Gebieds-bescherming							
Soorten-bescherming							
KRW							
KRM							

Route 6/7-KNH1-E en naar Petten

Onderstaande beoordeling is gebaseerd op de beoordeling van programma VAWOZ voor het alternatief van windpark 6/7 naar aanlandpunt Kop van Noord-Holland. De route naar Petten is bij programma VAWOZ niet beoordeeld, maar omdat het grotendeels dezelfde route volgt en dezelfde beschermde gebieden kruist, is de beoordeling van 6/7-KNH1-E passend voor de route naar Petten.

Gebiedsbescherming (Natura 2000)

De routes lopen door Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Route 6/7-KNH1-E gaat 11 kilometer door dit Natura 2000-gebied. Habitattype H1110B (permanent overstroomde zandbanken) heeft in dit Natura 2000 gebied een verbeteringsdoelstelling. Hoe langer de routes door dit Natura-2000 gebied lopen, hoe groter de impact daarop is. Bij de routes treedt habitataantasting op van aangewezen bodemhabitats (habitattype H1110B) met langdurig herstel, en ontstaat er na in werking treden een permanent EMV. Op dit moment is er onderzoek gaande over de mogelijke gevolgen voor organismen, maar er zijn nog een aantal kennisleemtes. Deze onzekerheid over de mogelijke permanente gevolgen wordt meegenomen in de beoordeling. Daarom zijn de routes als zeer negatief beoordeeld voor gebiedsbescherming.

Soortenbescherming

Het ingraven van de kabels leidt tot langdurige aantasting van het leefgebied van benthische soorten, en er ontstaat na in werking treden een permanent EMV. Dit kan het leefgebied van zeezoogdieren beïnvloeden. De routes liggen in belangrijk ruigebied van bijvoorbeeld de zeekoet. Omdat deze vogels tijdens de rui extra verstoringsgevoelig zijn, zijn de routes voor soortenbescherming vóór mitigatie beoordeeld als zeer negatief. Dit gevolg kan gemitigeerd worden door buiten het ruiseizoen te werken. Hierdoor is de route voor soortenverstoring na mitigatie beoordeeld als negatief. Desondanks is de route vanwege de langdurige aantasting van het leefgebied van andere soorten en het permanent EMV voor soortenbescherming toch beoordeeld als zeer negatief.

KRW

De routes lopen door KRW-lichaam Hollandse Kust met zowel tijdelijke als langdurige effecten op deelmaatlatten zoals primaire productie door vertroebeling (tot meerdere dagen) en macrofauna door habitataantasting (waarvan het herstel tot meerdere jaren kan duren). Daarom zijn de routes als zeer negatief beoordeeld voor KRW. Route 6/7-KNH1-E loopt voor 2 kilometer door KRW-gebied.

KRM

De routes hebben zowel tijdelijke als langdurige effecten op de descriptoren D1 Biodiversiteit, D4 Voedselwebben, D6 Integriteit zeebodem/benthische habitats door vertroebeling en habitataantasting en D11 energietoevoer (waaronder onderwatergeluid) door permanente EMV. Voor KRM zijn de routes als zeer negatief beoordeeld door mogelijke aantasting van de goede milieutoestand.

Route 6/7-EAZ1-E, Route 6/7-VNH1-E, Route 6/7-ZDV, Route 6/7-NW1-E, Route 6/7-WS1-E

Gebiedsbescherming (Natura 2000)

Alle kabelroutes lopen circa 10 kilometer door toekomstig Natura 2000-vogelrichtlijngebied Hollandse Kust. Voor waarschijnlijk toekomstig aangewezen vogelsoorten zullen effecten zich beperken tot tijdelijke bovenwater-/onderwaterverstoring tijdens de aanleg en mogelijk vertroebeling voor zichtjagende vogels. Daardoor zijn de routes beoordeeld als negatief. Naarmate

het proces van de Voorverkenning Diepe Aanlandingen vordert moet de status van het toekomstige Natura 2000-gebied gevolgd worden, en moet de beoordeling indien nodig herzien worden.

Soortenbescherming
Het ingraven van de kabels leidt tot langdurige aantasting van het leefgebied van benthische soorten. Op de plekken waar sommige routes aanlanden (EAZ, VNH) kunnen hoge aantallen zwarte zee-eenden en/of aalscholvers worden verstoord, dit effect is tijdelijk omdat de werkzaamheden tijdelijk zijn. Wel liggen alle routes in belangrijk ruigebied van de zeekoet. Omdat deze vogels tijdens de rui extra verstoringsgevoelig zijn, zijn de routes voor soortenbescherming vóór mitigatie beoordeeld als zeer negatief. Dit gevolg kan gemitigeerd worden door buiten het ruiseizoen te werken. Hierdoor zijn de routes voor soortenverstoring na mitigatie beoordeeld als negatief. Echter, bij alle routes treedt langdurige habitataantasting op, wat mogelijk de voedselbron van de zwarte zee-eend kan verstoren, en er ontstaat na in werking treden een permanent EMV wat mogelijk invloed heeft op zeezoogdieren en verscheidene vissoorten. Daarom zijn de routes, ook na mitigatie, als zeer negatief beoordeeld voor soortenbescherming.

KRW
De routes lopen door KRW-lichaam Hollandse Kust met zowel tijdelijke als langdurige effecten op deelmaatlatten zoals primaire productie door vertroebeling (tot meerdere dagen) en macrofauna door habitataantasting (waarvan het herstel tot meerdere jaren kan duren). Daarom zijn de routes als zeer negatief beoordeeld voor KRW. De routes lopen 2 km tot 3 km door het KRW-gebied.

KRM
De routes hebben zowel tijdelijke als langdurige effecten op de descriptoren D1 Biodiversiteit, D4 Voedselwebben, D6 Integriteit zeebodem/benthische habitats door vertroebeling en habitataantasting en D11 energietoevoer (waaronder onderwatergeluid) door permanente EMV. Voor KRM zijn de routes als zeer negatief beoordeeld door mogelijke aantasting van de goede milieutoestand.

2.2.5 Route naar Hoek van Holland

Route 6/7-HVH1-E
Tabel 2-4 Beoordeling natuur op zee - route naar Hoek van Holland

Deelaspect	6/7-HVH1-E met variant 6/7-HKW oost
Gebiedsbescherming N2000	
Soortenbescherming	
KRW	
KRM	

Onderstaande beoordeling is gebaseerd op de beoordeling van programma VAWOZ.

Gebiedsbescherming (Natura 2000)
De route loopt door toekomstig Natura 2000-vogelrichtlijngebied Hollandse Kust en gaat hier naar schatting 10 kilometer doorheen. Voor waarschijnlijk toekomstig aangewezen vogelsoorten zullen effecten zich beperken tot tijdelijke bovenwater-/onderwaterverstoring tijdens de aanleg en mogelijk vertroebeling voor zichtjagende vogels. Daardoor is de route beoordeeld als negatief. Naarmate het proces van de Voorverkenning Diepe Aanlandingen vordert moet de status van het toekomstige Natura 2000-gebied gevolgd worden, en moet de beoordeling indien nodig herzien worden.

Soortenbescherming
Het ingraven van de kabels leidt tot langdurige aantasting van het leefgebied van benthische soorten. De route ligt in belangrijk ruigebied van de zeekoet. Omdat deze vogels tijdens de rui extra verstoringsgevoelig zijn, zijn is de route voor soortenbescherming vóór mitigatie beoordeeld als zeer negatief. Dit gevolg kan gemitigeerd worden door buiten het ruiseizoen te werken. Hierdoor is de route voor soortenverstoring na mitigatie beoordeeld als negatief. Echter, bij de route treedt habitataantasting op met langdurig herstel, wat mogelijk de voedselbron van de zwarte zee-eend kan verstoren. Verder ontstaat er na in werking treden een permanent EMV wat mogelijk invloed heeft op zeezoogdieren en verscheidene vissoorten. Daarom is de route, zelfs na mitigatie, als zeer negatief beoordeeld voor soortenbescherming.

KRW
De route loopt door KRW-lichaam Hollandse Kust met zowel tijdelijke als langdurige effecten op deelmaatlatten zoals primaire productie door vertroebeling (tot meerdere dagen) en macrofauna door habitataantasting (waarvan het herstel tot meerdere jaren kan duren). Daarom zijn de routes als zeer negatief beoordeeld voor KRW. Route 6/7-HVH1-E loopt voor 2,2 kilometer door KRW-gebied.

KRM
De route heeft zowel tijdelijke als langdurige effecten op de descriptoren D1 Biodiversiteit, D4 Voedselwebben, D6 Integriteit zeebodem/benthische habitats door vertroebeling en habitataantasting en D11 energietoevoer (waaronder onderwatergeluid) door permanente EMV. Voor KRM is de route als zeer negatief beoordeeld door mogelijke aantasting van de goede milieutoestand.

2.2.6 Routes naar Zuidwestkust

Route 12 (6/7-HVM4-E en varianten naar GRL en OOS
Tabel 2-5 Beoordeling natuur op zee - routes naar Zuidwestkust

Deelaspect	6/7-HVM4-E		
	HVM	GRL	OOS
Gebiedsbescherming N2000			
Soortenbescherming			
KRW			
KRM			

Onderstaande beoordeling is gebaseerd op de beoordeling van programma VAWOZ voor het alternatief van windpark 6/7 naar aanlandpunt Haringvlietmonding. De routes naar aanlandpunten Grevelingenmeer en Oosterschelde zijn bij programma VAWOZ niet beoordeeld, maar omdat ze grotendeels dezelfde route volgen en dezelfde beschermde gebieden kruist, is de beoordeling van 6/7-HVM4-E ook passend voor de routes naar GRL en OOS.

Gebiedsbescherming (Natura 2000)
Alle kabelroutes lopen voor 21 kilometer door Natura 2000-gebied Voordelta. Indien hier tijdens het ruiseizoen van gevoelige aangewezen soorten alk en zeekoet wordt gewerkt, kan dit de rui verstoren. Dit kan worden gemitigeerd door buiten het ruiseizoen te werken. Hierdoor is de route voor gebiedsverstoring na mitigatie beoordeeld als negatief. Vlak voor aanlanding loopt de route

naar HVM voor de monding van het Haringvliet. Hierbij treedt bij de route lokaal potentieel habitataantasting met langdurig herstel op van aangewezen bodemhabitats en ontstaat na in werking treden een permanent EMV. Dit permanente EMV voor het Haringvliet heeft mogelijk effect op aangewezen habitatsoorten (met name vissen) die mogelijk gevoelig zijn voor EMV. Een barrière voor trekvissen wordt niet verwacht. Op dit moment is er veel onderzoek gaande over de mogelijke gevolgen voor organismen, maar er zijn nog een aantal kennisleemtes. Deze onzekerheid over de mogelijke permanente gevolgen wordt meegenomen in de beoordeling. Dit is nader onderzocht in het MER voor Net op zee Nederwiek 3. Daaruit blijkt dat de beoordeling negatief is, in tegenstelling in het eerder opgestelde plan-MER programma VAWOZ werd aangenomen (daar rood beoordeeld). De routes richting Grevelingenmeer en Oosterschelde zijn onaantrekkelijk voor trekvissen omdat er via deze watersystemen geen migratie naar het achterland mogelijk is, waardoor het mogelijk effect van EMV hier minder relevant is.

Soortenbescherming
Het ingraven van de kabels leidt tot langdurige aantasting van het leefgebied van benthische soorten. De routes lopen langs een zeehondenrustplaats waardoor zeehonden verstoord kunnen raken tijdens het rusten, maar dit effect zal tijdelijk zijn omdat de werkzaamheden tijdelijk zijn. Wel liggen alle routes in belangrijk ruigebied van de zeekoet en alk. Omdat deze vogels tijdens de rui extra verstoringsgevoelig zijn, zijn de routes voor soortenbescherming vóór mitigatie beoordeeld als sterk negatief. Dit gevolg kan gemitigeerd worden door buiten het ruiseizoen te werken. Hierdoor zijn de routes voor soortenverstoring na mitigatie beoordeeld als negatief. Echter, bij alle routes treedt langdurige habitataantasting op, en er ontstaat na in werking treden een permanent EMV wat mogelijk invloed heeft op zeezoogdieren en verscheidene vissoorten. Daarom zijn de routes, zelfs na mitigatie, als zeer negatief beoordeeld voor soortenbescherming.

KRW
De routes lopen door KRW-lichaam Noordelijke Deltakust (HVM) of Zeeuwse kust (GRL en OOS) en een slibrijk deel van de Voordelta met in potentie zowel tijdelijke als langdurige effecten op deelmaatlatten zoals primaire productie door vertroebeling (tot meerdere dagen) en lokaal macrofauna door habitataantasting (waarvan het herstel tot meerdere jaren kan duren). De route richting Haringvlietmonding loopt door historisch verontreinigde waterbodem, daarom is deze route als sterk negatief beoordeeld voor KRW. De route richting Grevelingenmeer loopt door waterbodem met mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen. De route richting de Oosterschelde loopt door dynamische gebieden met meer zand, de kans op de aanwezigheid van verontreinigingen is hier kleiner. Wel wordt het KRW-lichaam alsnog aangetast, waardoor een licht negatief effect optreedt.

KRM
De routes hebben zowel tijdelijke als langdurige effecten op de descriptoren D1 Biodiversiteit, D4 Voedselwebben, D6 Integriteit zeebodem/benthische habitats door vertroebeling en habitataantasting en D11 energietoevoer (waaronder onderwatergeluid) door permanente EMV. Voor KRM zijn de routes als zeer negatief beoordeeld door mogelijke aantasting van de goede milieutoestand.

2.3 Bodem en water op zee

2.3.1 Beoordelingskader

In dit hoofdstuk zijn de effecten op hoofdlijnen van de routes op zee voor het aspect 'bodem en water op zee' beschreven. Het beoordelingskader voor bodem en water op zee bestaat uit drie criteria die uit het plan-MER van programma VAWOZ zijn overgenomen.

Morfologie (offshore)
Voor het criterium morfologie (offshore) wordt gekeken naar de effecten van de dynamiek van de zeebodem op de aanleg van kabels en leidingen, waarbij met name het tijdelijke effect op de bodemintegriteit centraal staat. Effecten treden op doordat in dynamische gebieden, waar bodemvormen zoals zandgolven en *tidal ridges* migreren, een grotere begraafdiepte nodig is om kabels voldoende te beschermen. Dit leidt tot meer verstoring van de bodem en een grotere milieu-impact. Tegelijkertijd zorgt de hogere dynamiek ervoor dat de bodem na aanleg sneller herstelt. De totale lengte van een route over deze dynamische bodem wordt gebruikt als belangrijkste indicator voor de mate van impact; langere trajecten betekenen meer verstoring. Hoewel in het plan-MER programma VAWOZ ook de lengte van zandgolven is genoemd, is daar geen beoordelingskader aan verbonden. Voor een objectieve afweging tussen de effecten van diepere begraafdiepte en baggerwerk enerzijds en de hersteltijd anderzijds dient het gebied in meer detail onderzocht te worden dan passend is voor een plan-MER. Daarom zijn de lengtes van zandgolven hier niet meegenomen. Mitigatie is niet mogelijk doordat bodemvormen altijd doorkruist worden, maar routes zijn in programma VAWOZ zo gekozen dat grote bodemvormen zoveel mogelijk worden vermeden om baggerbezwaar te beperken.

Morfologie (kustgebied en grote wateren)
Voor het criterium morfologie (kustgebied en grote wateren) wordt gekeken naar een combinatie van gevolgen van de dynamiek van het kustgebied op de aanleg. Hierbij zijn het kustprofiel, (eenvoudig of complex) en de dynamiek (veel of weinig natuurlijke morfologische verandering) van belang. Hoe groter de dynamiek is, des te groter is de impact op deze dynamiek bij de aanleg van de route. De aanwezigheid van deze dynamiek zorgt voor een grotere initiële begraafdiepte. Een grotere initiële begraafdiepte betekent dat de bodem meer verstoord wordt en daarom een groter effect op het milieu heeft.

Net als bij de morfologie van de zeebodem betreft het tijdelijke effecten. Bij de aanleg wordt geen zand of slib onttrokken. Door het transport van zand en slib door golven en getijdestroming keert na verloop van tijd de oorspronkelijke vorm van de bodem terug. Mitigatie op dit criterium is niet mogelijk. De kust zal altijd doorkruist moeten worden en dit zal altijd effecten hebben op de aanleg.

Waterkwaliteit en waterbodemkwaliteit
Voor het criterium waterkwaliteit en waterbodemkwaliteit wordt gekeken naar de kans op tijdelijke verslechtering van de waterkwaliteit door vrijkomend slib en verontreinigingen uit de bodem tijdens aanleg van kabels en leidingen. Tijdens baggeren en jet-trenching kan sediment in suspensie komen wat tot vertroebeling leidt; verontreinigingen die in de bodem aanwezig zijn kunnen daarbij ook vrijkomen. De ecologische gevolgen van vertroebeling en verontreiniging zijn beoordeeld onder het aspect 'natuur op zee'; bij het aspect 'bodem en water op zee' ligt de focus uitsluitend op de kans op verslechtering van waterkwaliteit als gevolg van bodemverstoring.

Waar de waterkwaliteit verslechtert, kan dit in zoete binnenwateren (met name het Haringvliet) leiden tot beperkingen voor de inname van zoetwater voor drinkwater. In het Haringvliet bestaat bovendien een verziltingsrisico doordat tijdens aanleg een geringe verdieping in de bodem kan ontstaan; daardoor kan zout water tijdelijk verder landinwaarts indringen en de zoutgehalten bij innamepunten verhogen. Op de Noordzee vergroten slib- en veenlagen (stoorlagen) en, in mindere mate nabij de kust, aanwezige bodemverontreinigingen de kans op vertroebeling en vrijkomen van verontreinigende stoffen. Hoe langer een route, des te groter de kans dat dergelijke stoorlagen worden doorkruist en des te groter de potentiële impact.

De effecten zijn overwegend tijdelijk: door verdunning, verversing, opnieuw binding aan de waterbodem en sedimentatie van opgewerveld slib neemt de verstoring in de loop van de tijd af. Voor verzilting en verontreiniging bestaan mitigatiemogelijkheden: verziltingseffecten in het Haringvliet kunnen beperkt worden door het aanbrengen van een drempel, en het vrijkomen van verontreinigingen kan worden beperkt door technische uitvoeringsmaatregelen en specifieke baggertechnieken die het opwervelen van sediment en verontreinigingen minimaliseren.

Tabel 2-6 Beoordelingskader Bodem en water op zee

Beoordelingscriteria	Beoordeling	Maatlat
Morfologie (offshore)	Geen beoordeling toegekend. De lengte van de route is een goede indicator voor de gevolgen voor de aanleg.	Hoe langer de route, hoe groter de invloed van de bodemvormen en bodemontwikkeling op de aanleg van de route is
Morfologie (kustgebied en grote wateren)	Geen tot zeer beperkte kans op effecten, standaard begraafdiepte voldoende	Morfologisch stabiel (alleen relevant voor binnenwater)
	Kans op beperkte effecten, iets grotere begraafdiepte	Eenvoudig kustprofiel, normale dynamiek, reguliere suppleties
	Kans op effecten, grote begraafdiepte nodig	Complex kustprofiel, buitendelta of voordelta met bijbehorende dynamiek, mogelijke mega suppleties
	Kans op grote effecten, zeer grote begraafdiepte nodig	Complex kustprofiel, buitendelta of voordelta met bijbehorende dynamiek, mogelijke mega suppleties. Indien het niet mitigeerbaar is.
Waterkwaliteit en waterbodem-kwaliteit	Geen kans op bodemverontreiniging en/of verzilting	Geen bodemlagen waar verontreinigen aanwezig zijn en geen gebieden waar verzilting kan optreden.
	Kans op bodemverontreiniging en/of verzilting.	Beperkte lengtes door bodemlagen waar verontreinigen aanwezig zijn en/of beperkt gebieden waar verzilting kan optreden.
	Zeer grote kans op bodemverontreiniging en/of verzilting	Grote lengtes door bodemlagen waar verontreinigen aanwezig zijn en/of grote gebieden waar verzilting kan optreden.
	Zeer grote kans op bodemverontreiniging en/of verzilting. Indien het niet mitigeerbaar is.	Grote lengtes door bodemlagen waar verontreinigen aanwezig zijn en/of grote gebieden waar verzilting kan optreden. Indien het niet mitigeerbaar is.

2.3.2 Routes op zee

Voor alle onderzochte routes op zee geldt dat zij waterlichamen doorkruisen waarvoor morfologische processen en waterkwaliteit relevant zijn. De fysisch-morfologische kenmerken en de waterkwaliteitsomstandigheden langs de routes zijn in hoofdlijnen vergelijkbaar. Op het huidige detailniveau zijn daarom geen grote onderscheidende verschillen tussen de onderzochte routes op zee aan te wijzen voor de aspecten morfologie en waterkwaliteit.

2.3.3 Routes naar Groningen

Tabel 2-7 Beoordeling bodem en water op zee - routes naar Groningen

Deelaspect	Eemshaven	Delfzijl
Morfologie (offshore)	156 kilometer	156 kilometer
Morfologie (kustgebied en grote wateren)		
Waterkwaliteit en waterbodemkwaliteit		

Morfologie (kustgebied en grote wateren)
De route naar de Eemshaven maakt gebruik van de tunnelroute. De route zelf heeft daarmee geen effecten op de morfologie en er is ook geen risico op blootspoeling. Om de tunnel te realiseren, wordt een intredepunt (eiland) op de ballonplaat voorzien. Dit intredepunt wordt een permanent bouwwerk in het kustfundament. Het intredepunt leidt tot permanente beïnvloeding van de bodemligging op de Ballonplaat, wat van nature een dynamisch gebied is. Ook heeft het intredepunt een permanente invloed op het sedimenttransport binnen de nabijgelegen Natura 2000-gebieden en het referentiegebied. Het effect van het aanleggen van een intredepunt wordt gezien als belemmering voor morfologie en natuurlijke bodemdynamiek, vanwege deze permante effecten die optreden tijdens de gebruiksfase.

Voor de variant naar Delfzijl zou de kabel na de tunnel ingegraven worden. Daar geldt dat de ingraafdiepte vanwege de morfodynamiek dient te worden aangepast en dat er beïnvloeding van de dynamiek kan plaatsvinden. Indien de route door de Bocht van Watum, waar sedimentatie overheerst, loopt, kan de ingraafdiepte worden beperkt en wordt de kans op beïnvloeding van de geomorfologie beperkt.

Waterkwaliteit en waterbodemkwaliteit
Er is kans op verontreiniging door slib- of veenlagen (offshore). De route naar de Eemshaven gaat niet door KRW-waterlichamen maar wel mogelijk door natuurlijke aanwezige bodemverontreinigingen. Mitigatie is niet mogelijk.

De variant naar Delfzijl loopt wel door een KRW-waterlichaam. In de Bocht van Watum zijn waarschijnlijk historische verontreinigingen in de bodem aanwezig. In de geul vindt al sinds decennia sedimentatie plaats, waarbij naar verwachting ook veel slib is gesedimenteerd. Het is plausibel dat met deze sedimentatie ook verontreinigingen in de bodem zijn vastgelegd. Bij het inbaggeren van de leidingen zou dit vrij kunnen komen waardoor de maatlat achteruitgang kan vertonen. Of in de diepere delen met zekerheid verontreinigingen aanwezig zijn, is nog niet vastgesteld op basis van boringen, bemonstering en chemische analyses.

2.3.4 Routes naar Noord-Holland, Noordwijk en Wassenaar

Tabel 2-8 Beoordeling bodem en water op zee - routes naar Noord-Holland, Noordwijk en Wassenaar

Deelaspect	6/7-KNH1-E	6/7-PTT	6/7-EAZ1-E	6/7-VNH1-E	6/7-ZDV	6/7-NW1-E	6/7-WS1-E
Morfologie (offshore)	160 kilometer	172 kilometer	182 kilometer	196 kilometer	205 kilometer	220 kilometer	231 kilometer
Morfologie (kustgebied en grote wateren)							
Waterkwaliteit en waterbodem-kwaliteit							

Morfologie (kustgebied en grote wateren)
De kustdynamiek van de onderzochte routes wordt bepaald door de natuurlijke dynamiek van strand en brekerbanken. Door deze kustdynamiek is het niet mogelijk om mitigatie toe te passen. Echter, geldt voor geen van de routes dat er belemmeringen op morfologie worden verwacht.
Ter plaatse van de aanlanding bij de Kop van Noord-Holland bestaat de kustdynamiek ook uit veranderingen op de buitendelta van het zeegat van Texel. Door deze extra dynamiek gelden er voor deze route knelpunten op morfologie. Dit geldt ook voor de route naar Petten.

Voor de route bij Egmond aan Zee bedraagt de nearshore lengte circa 5 kilometer. Ten zuiden van Callantsoog is sprake van de gebruikelijke dynamiek van strand en brekerbanken, waardoor variaties in waterdiepte in de tijd optreden. Dit beeld is representatief voor alle aanlandingen langs de Hollandse kust, wat enkel een aandachtspunt betreft op morfologie. Alleen bij de route naar Velsen Noord–Heemskerk kan de aanwezigheid van havendammen bij IJmuiden, evenals het baggeronderhoud van de IJgeul en de verspreiding van baggerspecie, enige invloed hebben op de lokale morfologie. De verwachting is dat dit niet in betekende mate bijdraagt waardoor ook hier enkel een aandachtspunt van toepassing is.

Waterkwaliteit en waterbodemkwaliteit
Kans op verontreiniging door slib- of veenlagen (offshore). Offshore is mitigatie lastig tot onmogelijk. Routes gaan door KRW-waterlichaam (nearshore zone), maar er is beperkte kans op de aanwezigheid van historische verontreinigingen. Mitigatie is hier misschien mogelijk door de inzet van bagger- en begraaftechnieken waarbij het vrijkomen van verontreinigingen wordt geminimaliseerd. In een eventuele vervolgprocedure moet nader onderzoek gedaan worden naar de aanwezigheid van verontreinigingen.

2.3.5 Route naar Hoek van Holland

Tabel 2-9 Beoordeling bodem en water op zee - route naar Hoek van Holland

Deelaspect	6/7-HVH1-E met variant 6/7-HKW oost
Morfologie (offshore)	236 kilometer
Morfologie (kustgebied en grote wateren)	
Waterkwaliteit en waterbodemkwaliteit	

Morfologie (kustgebied en grote wateren)
De nearshore lengte van de routes is 6 kilometer. Kustdynamiek ter plaatse van de aanlanding omvat de dynamiek van het strand en de brekerbank. Bij dit type kustdynamiek is mitigatie niet mogelijk. Aangezien er geen belemmeringen worden verwacht, vormt het ontbreken van mitigatiemogelijkheden geen knelpunt. Deze route wordt daarom enkel aangemerkt als aandachtspunt.
Hier is sprake van de normale dynamiek van strand en brekerbanken, waardoor variaties in de waterdiepte optreden in de loop van de tijd. Dit aandachtspunt geldt voor alle aanlandingen langs de Hollandse kust.

Waterkwaliteit en waterbodemkwaliteit
Er bestaat een kans op verontreiniging als gevolg van aanwezige slib- of veenlagen in het offshore gebied. In de offshore situatie is mitigatie lastig tot niet mogelijk. De route kruist daarnaast een KRW-waterlichaam in de nearshore zone, waar de kans op de aanwezigheid van historische

verontreinigingen beperkt wordt geacht. In deze zone zijn mogelijk mitigerende maatregelen inzetbaar, zoals het toepassen van bagger- en begraaftechnieken waarmee het vrijkomen van verontreinigingen kan worden beperkt. Desondanks wordt deze route aangemerkt als een knelpunt op dit aspect. In een eventuele vervolgprocedure is nader onderzoek naar de aanwezigheid van verontreinigingen noodzakelijk.

2.3.6 Routes naar Zuidwestkust

Tabel 2-10 Beoordeling bodem en water op zee - routes naar Zuidwestkust

Deelaspect	6/7-HVM4-E met varianten naar GRL en OOS		
	HVM	GRL	OOS
Morfologie (offshore)	249 kilometer	249 kilometer	249 kilometer
Morfologie (kustgebied en grote wateren)			
Waterkwaliteit en waterbodemkwaliteit			

Morfologie (kustgebied en grote wateren)
De nearshore lengte van alle routes is 25 kilometer. De kustdynamiek ter plaatse van de aanlanding omvat enerzijds de dynamiek van het strand en de brekerbank en anderzijds de veranderingen op de Voordelta. Dit geldt voor alle varianten.

Waterkwaliteit en waterbodemkwaliteit
Bij alle routes bestaat een kans op verontreiniging door de aanwezigheid van slib- of veenlagen in het offshore gebied. Voor de route richting het Haringvliet is deze kans groter vanwege de aanwezigheid van grote hoeveelheden recent afgezet slib ter hoogte van de Haringvlietmonding. De kans op verontreiniging ter plaatse van de Haringvlietmonding kan mogelijk worden gemitigeerd door het treffen van technische maatregelen die het vrijkomen van sediment en verontreinigende stoffen beperken, zoals specifieke bagger- en begraaftechnieken. In een eventuele vervolgprocedure is nader onderzoek naar de aanwezigheid en aard van verontreinigingen noodzakelijk (knelpunt). Voor de mondingen bij het Grevelingenmeer en de Oosterschelde is de kans op verontreinigingen kleiner dan in het Haringvlietgebied. In deze waterlichamen zijn geen locaties bekend waar sinds de jaren ’70 van de vorige eeuw op grote schaal slibsedimentatie heeft plaatsgevonden. Wel is het aannemelijk dat lokaal verontreinigingen aanwezig kunnen zijn.

Deze kans wordt het grootst geacht in de monding van de Grevelingen, waar in diepere delen sedimentatie heeft plaatsgevonden en de hydrodynamische omstandigheden gunstig zijn voor slibbezinking. In de monding van de Oosterschelde is deze kans kleiner, aangezien dergelijke rustige zones daar schaarser zijn. Ondanks deze verschillen in kans van optreden worden de Oosterschelde en het Grevelingenmeer vergelijkbaar beoordeeld (aandachtspunten).

2.4 Archeologie op zee

2.4.1 Beoordelingskader

In dit hoofdstuk zijn de effecten op hoofdlijnen van de routes op zee voor het aspect ‘archeologie op zee’ beschreven. Voor het aspect ‘archeologie op zee’ is er gekeken naar bekende of verwachte archeologische waarden.

Archeologische waarden en archeologisch waardevolle gebieden kunnen door de bodemroerende activiteiten tijdens de aanleg van de kabels worden aangetast of verloren gaan. Het is daarom van belang om vast te stellen of er sprake is of kan zijn van archeologische waarden en/of monumenten ter plekke van de route van de tracévarianten. De effectbeoordeling is gebaseerd op een eerdere beoordeling uit het programma VAWOZ. In de methodiek van programma VAWOZ werd in hoofdlijnen gekeken naar de bekende en verwachte archeologische waarden die voorkomen binnen een corridor rondom de verschillende routes. Voor de inventarisatie van de archeologische waarden wordt een corridor van in totaal 1000 meter breedte gehanteerd (500 meter aan weerszijden van de hartlijn van de route op zee).

Voor alle routes op zee geldt dat er zones doorkruist worden met een indicatieve archeologische waarde, waardoor er een kans bestaat op aantasting van archeologische waarden. Aangezien dit voor alle routes geldt, is dit niet meegenomen in voorliggende beoordeling.
De beoordeling richt zich daarom het risico om scheepswrakken aantreffen. Deze wrakken kunnen een archeologische waarde hebben en aangetast worden door de aanlegwerkzaamheden.
Het beoordelingskader voor dit aspect is weergegeven in onderstaande Tabel 2-11.

Tabel 2-11 Beoordelingskader Archeologie op zee

Beoordelingscriteria	Beoordeling	Maatlat
Kans op negatieve effecten op bekende archeologische waarden	Geen relevante tot zeer beperkte impact op archeologische waarden. Geen risico's op aantasting.	Lage kans op aantreffen archeologische waarden
	Kans op beperkte negatieve effecten, maar zonder feitelijke aantasting van bekende waarden of elementen.	Gemiddelde kans op aantreffen archeologische waarden c.q. waarden zijn naar verwachting vermijdbaar bij definitieve tracering of zeer beperkt
	Kans op negatieve effecten met mogelijke aantasting van (verwachte) waarden.	Gemiddelde, hoge kans op aanwezigheid archeologische waarden c.q. moeilijk vermijdbaar en een belangrijk aandachtspunt voor de uitvoering
	Kans op zeer negatieve effecten met verwachte aantasting van waarden.	Zeer hoge kans op aanwezigheid c.q. aantasting van archeologische waarden niet vermijdbaar binnen de corridor waardoor aantasting nagenoeg onvermijdelijk is

2.4.2 Routes op zee

Er zijn geen grote onderscheidende verschillen tussen de onderzochte routes op zee. Bij alle routes, met uitzondering van de route naar de Eemshaven, is er een algemene kans op verstoring door het kruisen van scheepswrakken. Binnen deze routes zijn meerdere wraklocaties aanwezig, verspreid over de corridor, met name langs de kust van Noord-Holland en Zeeland. Clustering van wraklocaties kan de beschikbare ruimte voor routes beperken en de kans op aantasting van archeologische waarden vergroten. Aangezien er nog met brede routes gewerkt wordt zijn de effecten te mitigeren door middel van re-routing. Afgezien van de route naar de Eemshaven, geldt voor alle overige routes een kans op beperkte negatieve effecten op dit aspect.

2.4.3 Routes naar Groningen

Tabel 2-12 Beoordeling archeologie op zee - routes naar Groningen

Deelaspect	Eemshaven	Delfzijl
Archeologie op zee		

Binnen de corridor is slechts één mogelijke wraklocatie aanwezig. De eventuele effecten hiervan kunnen worden gemitigeerd door de locatie te ontwijken. Op basis hiervan wordt voor de route naar de Eemshaven geen aandachtpunten voorzien.
De variant naar Delfzijl takt af van route 1 richting Eemshaven. In deze aftakking worden geen wraklocaties verwacht. Door het ontbreken van wraklocaties zijn er geen aandachtpunten voor deze route op dit aspect.

2.4.4 Routes naar Noord-Holland, Noordwijk en Wassenaar

Tabel 2-13 Beoordeling archeologie op zee - routes naar Noord-Holland, Noordwijk en Wassenaar

Deelaspect	6/7-KNH1-E	6/7-PTT	6/7-EAZ1-E	6/7-VNH1-E	6/7-ZDV	6/7-NW1-E	6/7-WS1-E
Archeologie op zee							

Binnen de corridors van de onderzochte routes 6/7 zijn meerdere wraklocaties aanwezig. Langs de Nederlandse kust is daarbij sprake van een duidelijke clustering van scheepswrakken. Uit de beoordelingen blijkt echter dat deze wraklocaties over het algemeen goed binnen de corridor te ontwijken zijn. Om die reden geldt voor deze routes enkele een aandachtspunt op dit aspect, wat betekent dat er wel risico's bestaan, maar dat deze beheersbaar en vermijdbaar worden geacht.
De kustnabije delen van de routes 6/7 PTT en 6/7 ZDV zijn in het plan-MER programma VAWOZ niet afzonderlijk beoordeeld op milieueffecten. Op basis van de situatie bij nabijgelegen routes en de algemene kenmerken van de kustzone wordt verwacht dat ook hier sprake is van meerdere wraklocaties. Gezien de mogelijkheid om deze doorgaans te ontwijken, geldt een vergelijkbare beoordeling.

Voor de routes 6/7 KNH en 6/7 VNH geldt specifiek dat nabij de kust een clustering van scheepswrakken aanwezig is. De route ontwijkt deze locaties echter voldoende, waardoor eveneens dezelfde beoordeling van toepassing is.

2.4.5 Route naar Hoek van Holland

Tabel 2-14 Beoordeling archeologie op zee - route naar Hoek van Holland

Deelaspect	6/7-HVH1-E met variant 6/7-HKW oost
Archeologie op zee	

Binnen de corridor verspreid, zijn wraklocaties aanwezig. Deze zijn te ontwijken binnen de corridor, waardoor een aandachtspunt geldt.

2.4.6 Routes naar Zuidwestkust

Tabel 2-15 Beoordeling archeologie op zee - routes naar Zuidwestkust

Deelaspect	6/7-HVM4-E met varianten naar GRL en OOS		
	HVM	GRL	OOS
Archeologie op zee			

Voor alle drie de routes naar de Zuidwestkust geldt dat er verschillende wraklocaties verspreid liggen binnen corridor. Deze zijn te ontwijken binnen de corridor waardoor enkel een aandachtpunt van toegekend kan worden.

2.5 Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee

2.5.1 Beoordelingskader

In dit hoofdstuk zijn de effecten op hoofdlijnen van de routes op zee voor het aspect ‘ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee’.

In het plan-MER programma VAWOZ is dit aspect op meerdere criteria beoordeeld. Uit de effectbeoordelingen blijkt dat voor veel van deze criteria geen tot beperkt effecten zijn en daarmee ook weinig onderscheid tussen de verschillende routes. In deze Voorverkenning zijn daarom alleen de meest relevante criteria uit plan-MER programma VAWOZ samengenomen en met één score per route beoordeeld. Voor het aspect ‘ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee’ is er gekeken naar de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten (OO), gebieden gereserveerd voor schelpenwinning en naar kruisingen met vaarwegen en met kabels & leidingen. Ook wordt er expliciet gekeken naar de invloed op zandwinning; de aanwezigheid van een kabel kan zandwinning permanent beïnvloeden doordat binnen het zandwingebied beperkingen kunnen gelden als gevolg van de aanwezigheid van een kabel. Ook tijdens de aanlegfase kan er tijdelijke hinder optreden voor zandwinning door veiligheidszones, stremmingen, omleidingen van scheepvaart en door het ruimtebeslag van aanlegmaterieel.

Het beoordelingskader voor ‘ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee’ is weergegeven in onderstaande Tabel 2-16. De meest negatieve beoordeling op deel van de route wordt aangehouden voor de totaalbeoordeling van de route.

Tabel 2-16 Beoordelingskader Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee

Beoordelingscriteria	Beoordeling	Maatlat
Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties	Geen (of verwaarloosbare) overlap met bestaande/plannen gebruiksfuncties; geen knelpunten te verwachten.	Weinig functies binnen de corridor en zijn makkelijk te vermijden
	Mogelijke overlap met bestaande/plannen functies, maar geen duidelijke conflicten of belemmeringen te verwachten.	Functies liggen over een groter deel van de corridor, zijn binnen de corridor te vermijden of effecten zijn tijdelijk
	(Waarschijnlijke) overlap of nabijheid, kans op knelpunt/vertraging, maar mogelijk op te lossen met maatregelen.	Functies liggen over een aanzienlijk deel van de corridor, zijn binnen de corridor te vermijden, maar wel lastig of aanwezigheid leidt tot permanente beperking van bestaande functies
	Grote overlap met cruciale functies, waarbij het niet wenselijk is door het gebied te treden; grote kans op conflicten of uitsluiting, mitigatie zeer beperkt mogelijk.	Functies liggen over een de gehele breedte van de corridor, zijn niet binnen de corridor te vermijden of effecten zijn te groot

2.5.2 Routes op zee

De routes doorkruisen gebieden met verschillende gebiedsfuncties. De dichtheid en type gebruiksfunctie zijn uiteenlopend voor de gebieden waar routes doorheen treden waardoor er geen algemene bevinding kan worden vastgesteld.

2.5.3 Routes naar Groningen

Tabel 2-17 Beoordeling Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee - routes naar Groningen

Deelaspect	Eemshaven	Delfzijl
Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee		

Route 6-7-Eemshaven
De route kruist enkele kabels, leidingen en scheepvaartroutes. Voor deze kruisingen worden geen grote knelpunten verwacht. Wel loopt een groot deel van de route door een schelpenwinningsgebied en legt de route een aanzienlijk ruimtebeslag op de reserveringszone voor zandwinning. Voor een deel van de route binnen het reserveringsgebied voor zandwinning loopt de route bovendien mogelijk parallel aan de geplande kabelverbindingen van windenergiegebied Doordewind. Deze route wordt echter nog geoptimaliseerd. Voor deze trajectdelen geldt dan ook een knelpunt. Parallel ligging aan geplande kabelverbindingen kan de effecten beperken doordat het ruimtebeslag per kabelverbinding minder is dan bij een enkele kabelverbinding. De overige delen van de route veroorzaken geen negatieve effecten op het ruimtegebruik in de Noordzee.
Route 6-7-Delfzijl
Bij deze routevariant naar Delfzijl worden geen extra knelpunten verwacht t.o.v. de route 6/7-Eemshaven waardoor voor deze variant geen aandachtspunten zijn aangemerkt (m.u.v. schelpenwinningsgebieden).

2.5.4 Routes naar Noord-Holland, Noordwijk en Wassenaar

Tabel 2-18 Beoordeling ruimtegebruik en gebruiksfuncties op zee - routes naar Noord-Holland, Noordwijk en Wassenaar

Deelaspect	6/7-KNH1-E	6/7-PTT	6/7-EAZ1-E	6/7-VNH1-E	6/7-ZDV	6/7-NW1-E	6/7-WS1-E
Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee							

Voor de gezamenlijke delen van de route, die voor alle routes richting de aanlandingen aan de Hollandse kust gelijk zijn tot aan het punt van aftakking, geldt dat circa vijf pijpleidingen worden gekruist. Bij deze kruisingen worden geen grote knelpunten verwacht. Daarnaast loopt dit gezamenlijke route deel voor een groot deel door een schelpenwinningsgebied en kruist deze twee drukke scheepvaartroutes. Daarmee zijn deze trajectdelen aangemerkt als aandachtspunten. Verder worden in het gezamenlijke noordelijke deel enkele pijpleidingen gekruist, waarbij de route lokaal ook kort parallel aan een pijpleiding verloopt. Ook hier worden geen grote aandachts- of knelpunten verwacht. Het aantal kruisingen met kabels en leidingen en de ligging ten opzichte van de vaarwegen kan tijdens de aanlegfase wel leiden tot tijdelijke stremming en hinder.

Route 6/7-Kop van Noord-Holland (KNH)
De route ligt parallel aan meerdere pijpleidingen voor de kust, maar hierbij worden geen knelpunten verwacht. Daarnaast overlapt de route voor een groot deel met schelpenwingebied en door het reserveringsgebied voor zandwinning. Er is hier echter sprake van bundeling met andere infrastructuur (kabels & leidingen) waardoor de ruimtelijke beperking relatief beperkt blijft, in combinatie met de dwarsligging op het reserveringsgebied. Deze gedeeltes worden aangemerkt als aandachtspunt. De laatste 9 kilometer voor de kust zijn er geen overlappingen met gebruiksfuncties.

Route 6/7- Petten (PTT)
De route overlapt voor grote delen met schelpenwingebied. Door de gekozen oriëntatie, die deels parallel aan de reserveringszone voor zandwinning ligt, neemt de route een fors ruimtebeslag op de reserveringszone voor zandwinning. In dit gebied is nog geen andere infrastructuur, waardoor sprake is van geheel nieuw ruimtebeslag. Een kabelverbinding levert hier een ruimtelijke beperking op voor winning van de beschikbare zandvoorraad. De zandvoorraad hier is nodig om nu en op termijn – mede in relatie tot de zeespiegelstijging – over voldoende zand te kunnen beschikken om de kustlijn in stand te houden door zandsuppleties. Deze delen zijn aangemerkt als knelpunt. De laatste 6 kilometer voor de kust zijn er geen overlappingen met gebruiksfuncties.

Route 6/7-EAZ
Route loopt vlak langs (oostelijk) windenergiegebied Hollande Kust (noord) V. Hierbij worden er ook meerdere elektra kabels gekruist. De route gaat ook voor tientallen kilometers door reserveringsgebied voor schelpenwinning. Door de gekozen oriëntatie, die die deels parallel aan de reserveringszone voor zandwinning ligt, neemt de route een fors ruimtebeslag op de reserveringszone voor zandwinning. Deze gedeelten van de route zijn aangemerkt als knelpunt. Ook worden er 2 pijpleidingen gekruist maar dat betreft geen groot knelpunt.

Route 6/7-VNH
Route loopt vlak langs (oostelijk) windenergiegebied Hollande Kust (noord) V. Hierbij worden er ook meerdere elektra kabels gekruist. Ook wordt er voor tientallen kilometers aan schelpenwingebied en ook aan zandwinninggebied doorkruist. Aangezien bij delen van de te doorkruisen reserveringszone voor zandwinning (nabij windenergiegebied Hollandse Kust Noord) de komende 40 jaar geen zandwinning zal plaatsvinden, is er daardoor in vergelijking met de routes naar Egmond aan zee en Petten er geen sprake is van een fors ruimtebeslag op de reserveringszone voor zandwinning. Daarnaast zijn er mogelijkheden voor bundeling van infrastructuur.

De laatste 6,5 kilometer voor de kust is er een vergrootte kans op het aantreffen van ontplofbare oorlogsresten (OO). De aanlanding naar het vasteland van Nederland betreft dan ook een aandachtspunt.

Route 6/7-ZDV
Route loopt vlak langs (oostelijk) windenergiegebied Hollande Kust (noord) V. Hierbij worden er ook meerdere elektra kabels gekruist. Ook wordt er voor tientallen kilometers aan schelpenwingebied doorkruist. De route heeft door de gekozen oriëntatie, die die deels parallel aan de reserveringszone voor zandwinning ligt, een fors ruimtebeslag op de reserveringszone voor zandwinning. Deze gedeelten van de route zijn aangemerkt als knelpunt. Ook wordt er een drukke vaarweg (de IJgeul) nabij IJmuiden doorkruist.

De laatste 6,5 kilometer voor de kust worden er geen gebruiksfuncties doorkruist.

Route 6/7-NDW
Route loopt vlak langs (oostelijk) windenergiegebied Hollande Kust (noord) V. Hierbij worden er ook meerdere elektra kabels doorkruist. Route gaat ook voor tientallen kilometers door reserveringsgebied voor schelpenwinning. De route heeft door de gekozen oriëntatie, die die deels parallel aan de reserveringszone voor zandwinning ligt, een fors ruimtebeslag op de reserveringszone voor zandwinning. Ook wordt er een producerend aardgasveld doorkruist. Deze

gedeeltes van de route zijn als aandachtspunten aangemerkt. Daarnaast wordt er een drukke vaarweg (de IJgeul) nabij IJmuiden doorkruist.

De laatste 6,5 kilometer voor de kust worden er geen gebruiksfuncties doorkruist.

Route 6/7-WS
De route loopt vlak langs het oostelijke deel van windenergiegebied Hollandse Kust (noord) V. Hierbij worden meerdere elektriciteitskabels doorkruist. Daarnaast loopt de route over tientallen kilometers door een reserveringsgebied voor schelpenwinning. De route heeft door de gekozen oriëntatie, die die deels parallel aan de reserveringszone voor zandwinning ligt, een fors ruimtebeslag op de reserveringszone voor zandwinning. Deze gedeelten van de route zijn aangemerkt als knelpunt. Daarnaast wordt er een drukke vaarweg (de IJgeul) nabij IJmuiden doorkruist.

De aanlanding naar Wassenaar bevindt zich in een gebied dat tijdens de Tweede Wereldoorlog intensief werd verdedigd. Hierdoor is er een verhoogde kans op het aantreffen van niet-gesprongen explosieven (OO) in de aanlandingszone. Dit gedeelte is daarom een aandachtspunt.

2.5.5 Route naar Hoek van Holland

Tabel 2-19 Beoordeling ruimtegebruik en gebruiksfuncties op zee - route naar Hoek van Holland

Deelaspect	6/7-HVH1-E met variant 6/7-HKW oost
Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee	

Route 6/7-HVH
De route loopt ter hoogte van windenergiegebied Hollandse kust west door drukke vaarroutes. De route loopt door het reserveringsgebied voor zandwinning, maar de ruimtelijke beperking is relatief beperkt door de oriëntatie dwars op het reserveringsgebied en de parallelligging met bestaande kabels. Ook worden er kabels & leidingen gekruist door de route, maar dit levert naar verwachting geen grote knelpunten op. Hierbij loopt de route ook door de voorkeurscorridor voor kabels & leidingen in het reserveringsgebied voor zandwinning, wat de impact verder beperkt. Dit gedeelte is daarom een aandachtspunt.

2.5.6 Routes naar Zuidwestkust

Tabel 2-20 Beoordeling ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee - routes naar Zuidwestkust

Deelaspect	6/7-HVM1-E met varianten naar GRL en OOS		
	HVM	GRL	OOS
Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee			

Route 6/7-HVM
De route loopt vlak langs de windparken IJmuiden Ver Gamma, IJmuiden Ver Bèta en IJmuiden Ver Alpha. Hierbij loopt de route parallel aan twee kabels. Hier worden echter geen knelpunten verwacht. De route loopt ook vlak langs het windpark Hollandse Kust west VIII. Hierbij worden ook kabels & leidingen gekruist. Bij het stuk na windpark Hollandse Kust west VIII tot en met het begin van het schelpenwingebied worden op enkele plekken drukke vaarwegen gekruist. Er worden ook drukke vaarroutes doorkruist voor het Haringvliet. De route gaat ook voor tientallen kilometers door

reserveringsgebied voor zandwinning en schelpenwinning, parallel aan bestaande routes, waardoor de impact op de zandwinning beperkt is. Deze delen van de route zijn aangemerkt als aandachtspunt.

Variant 12-A Grevelingen (GRL)
De route loopt door het reserveringsgebied voor zandwinning en schelpenwinning, voor een parallel aan bestaande routes. De impact op de zandwinning is daardoor beperkt. De laatste negen kilometer van de route voor de kust worden geen gebruiksfuncties doorkruist.

Variant 12-B Oosterschelde (OOS)
De route loopt door het reserveringsgebied voor zandwinning en schelpenwinning, voor een parallel aan bestaande routes. De impact op de zandwinning is daardoor beperkt. De laatste negen kilometer van de route voor de kust worden geen gebruiksfuncties doorkruist.
Ook lopen er twee OER-projecten door de grote wateren van Zeeland die overlappen met de routes. Het gaat hier om 'Werkeiland Roggenplaat' waarbij de mogelijkheden voor een windpark op Neeltje Jans wordt onderzocht en het project 'Krammersluizen' waar gekeken wordt naar de mogelijkheden voor een wind- en zonnepark.

2.6 Techniek op zee

2.6.1 Beoordelingskader

In dit hoofdstuk zijn de effecten op hoofdlijnen van de routes op zee voor het aspect 'techniek op zee'.

In het plan-MER programma VAWOZ is dit aspect op meerdere criteria beoordeeld. Uit de effectbeoordelingen blijkt dat voor veel criteria geen tot beperkt effecten zijn en daarmee ook weinig onderscheid tussen de verschillende routes. In deze Voorverkenning zijn de meest relevante criteria uit plan-MER programma VAWOZ daarom samengenomen en met één score per route beoordeeld. Voor het aspect 'techniek op zee' is er gekeken naar de routelengte op zee, morfodynamica, bodemsamenstelling, baggeren, kruisingen met kabels en leidingen, scheepvaart, wrakken en obstakels, ontplofbare oorlogsmunitie (OO) en aanlegtechnieken bij aanlandingen. aanlegmaterieel.

Het beoordelingskader voor 'techniek op zee' is weergegeven in onderstaande tabel 2-21. De meest negatieve beoordeling wordt aangehouden voor de totaalbeoordeling van de route.

Tabel 2-21 Beoordelingskader Techniek op zee

Beoordelingscriteria	Beoordeling	Maatlat
Techniek op zee	Geen belemmeringen voor de uitvoering	Weinig technische (complexe) kruisingen van gebieden
	Beperkte technische risico's bij de uitvoering	Enkele technische (complexe) kruisingen van gebieden
	Technische risico's bij de uitvoering	Meerdere technisch complexe kruisingen van gebieden
	Potentiële belemmering voor de uitvoering	Zeer technisch complexe kruising, waarbij het wenselijk niet door het gebied te treden.

2.6.2 Routes op zee

Er zijn geen algemene bevinding vastgesteld.

2.6.3 Routes naar Groningen

Tabel 2-22 Beoordeling Techniek op zee - routes naar Groningen

Deelaspect	Eemshaven	Delfzijl
Techniek op zee		

De route naar de Eemshaven kruist twee VSS system, op een plek waar de scheepvaart naar vaarrichting gesplitst is. Er bevinden zich meerdere wrakken, obstakels en neerstortlocaties op de centerline, en er is een relatief grote kans op OO en munitiestort, wat de aanleg bemoeilijkt. Het westelijke deel van de corridor wordt beperkt door bestaande leidingen (NGT en ENGIE), en technische eisen (NEN3654, nabijheidsovereenkomsten) plus kruisingen met andere infrastructuur vormen extra aandachtspunten. Het aansluitende deel van de route kruist bovendien vaker de zeekabels van windpark Gemini, wat het inpassen van de maximale configuratie bemoeilijkt.
De Tunnelroute is veilig beoordeeld door toepassing van separate tunnelbuizen, maar vanwege technisch complexe werkzaamheden (werken op grote diepte en in afgesloten ruimten) toch minder wenselijk. De aanleg van de tunnel is conventioneel en wereldwijd bekend, maar omvangrijk en logistiek complex. Het inbrengen van een kabelsysteem in een dergelijke tunnel is niet conventioneel en TenneT heeft hier dan ook geen ervaring mee, waardoor het criterium als minder wenselijk wordt beoordeeld. Daarnaast is voor het realiseren van de tunnelroute ook een stabiel eiland nodig. De aanleg van het eiland in de hoogdynamische omgeving van de monding van de Eems is naar verwachting technisch mogelijk en kan worden gebaseerd op bestaande technieken. De dimensionering van een voldoende veilig en stabiel eiland zal wel vragen om de inzet van veel harde en grote harde elementen (betonblokken, breuksteen) en dat brengt wel logistieke vraagstukken me zich mee.

De variant naar Delfzijl kruist nog een hoogspanningskabel en een hoofdtransportleiding van Gasunie.

2.6.4 Routes naar Noord-Holland, Noordwijk en Wassenaar

Tabel 2-23 Beoordeling techniek op zee - routes naar Noord-Holland, Noordwijk en Wassenaar

Deelaspect	6/7-KNH1-E	6/7-PTT	6/7-EAZ1-E	6/7-VNH1-E	6/7-ZDV	6/7-NW1-E	6/7-WS1-E
Techniek op zee							

De routes naar de Kop van Noord-Holland, Petten, Egmond aan Zee, Velsen Noord-Heemskerk en Zandvoort zijn relatief korte routes op zee, waarmee de relatieve negatieve impact op zee lager is dan voor langere routes. In plan-MER programma VAWOZ is aangegeven dat de aanlandingen op de Kop van Noord-Holland en Egmond aan Zee relatief gunstige locaties zijn voor het aanleggen van een aanlanding. Dat geldt naar verwachting ook voor een aanlanding bij Petten, die tussen deze twee aanlandingen in ligt.

De routes naar Velsen Noord-Heemskerk, Noordwijk en Wassenaar hebben een verhoogde kans op het aantreffen van obstakels en ontplofbare oorlogsresten (OO). Dat geldt naar verwachting ook voor een route naar Zandvoort, die tussen deze aanlandingen in ligt. Voor de aanlanding naar Noordwijk en Wassenaar geldt aanvullend dat er 2 VSS- systemen moeten worden gekruist op een

plek waar het scheepvaartverkeer naar vaarrichting gescheiden is, wat een aandachtspunt is bij de uitvoering. De route naar Velsen Noord-Heemskerk heeft een hoger risico op knelpunten door de grote kans op het aantreffen van wrakken, obstakels en OO. Het detecteren en verwijderen hiervan brengt significant hogere kosten mee en kost veel tijd.

2.6.5 Route naar Hoek van Holland

Tabel 2-24 Beoordeling techniek op zee - route naar Hoek van Holland

Deelaspect	6/7-HVH1-E met variant 6/7-HKW oost
Techniek op zee	

De route naar de Hoek van Holland is relatief een iets langere route op zee, waarmee de relatieve negatieve impact op zee groter is dan voor kortere routes. De route nabij de kust, bij de aanlanding op Hoek van Holland, loopt door de loswal Kustfundament en door de voormalige loswal Noord. In die gebieden blijken zeer veel obstakels in en op het zeebed voor te komen, die niet van zomaar OO te onderscheiden zijn en die de installatie van de kabels in de weg kunnen zitten. Daarnaast is de draagkracht van de zeebodem voor de kust, waar baggerspecie is gestort, in die gebieden te klein gebleken voor begraafapparaten op rupsbanden, wat de installatie van de kabels complexer maakt en de negatieve beïnvloeding van het milieu relatief groter, doordat uitgebreidere werkzaamheden nodig zijn voor de installatie van de kabel.

2.6.6 Routes naar Zuidwestkust

Tabel 2-25 Beoordeling techniek op zee - routes naar Zuidwestkust

Deelaspect	6/7-HVM1-E met varianten naar GRL en OOS		
	HVM	GRL	OOS
Techniek op zee			

De routes naar de Haringvlietmonding, Grevelingenmeer en Oosterschelde zijn langere routes op zee, waarmee de relatieve negatieve impact op zee groter is dan voor kortere routes. Voor de aanlanding in het gebied van de Haringvlietdam moet een groter mobiel zeebed gebied doorkruist worden. In de Voordelta en voor de Haringvlietdam zijn in en nabij het Slijkgat de waterdiepte en de breedte van het vaarwater op routedelen onvoldoende ruim voor een ponton waarmee de kabels worden geïnstalleerd. Daardoor is aanmerkelijk meer baggerwerk nodig dan op andere aanlandingslocaties.

In dit gebied is ook een verhoogde kans op het aantreffen van obstakels in en op het zeebed. Naar verwachting is ook in de Voordelta voor het Grevelingenmeer de waterdiepte en breedte van het vaarwater beperkt. Bij de monding van de Oosterschelde is de waterdiepte groter, waardoor over een groot deel van de route pontons direct ingezet kunnen worden en baggerwerk voor het aanleggen van toegangsgeulen beperkter is.

2.7 Overzicht

De beoordelingen van alle milieuaspecten op zee per route zijn weergegeven in onderstaande Tabel 2-26.

Tabel 2-26 Beoordeling routes op zee

Criterium	6/7-EEM	6/7-EEM – variant DZL	6/7-KNH1	6/7-PTT	6/7-EAZ1	6/7-VNH1	6/7-ZDV	6/7-NW1	6/7-WS1	6/7-HVH1	6/7-HVM1	6/7-HVM1 variant GRL	6/7-HVM1-variant OOS
Gebieds-bescherming N2000													
Soorten-bescherming													
KRW													
KRM													
Morfologie (offshore)	156 KM	156 KM	160 KM	172 KM	182 KM	196 KM	205 KM	220 KM	231 KM	236 KM	249 KM	249 KM	249 KM
Morfologie (kustgebied en grote wateren)													
Waterkwaliteit en waterbodem-kwaliteit													
Archeologie op zee													
Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties op zee													
Techniek													

3 Milieubeoordeling routes op land

3.1 Kabelroutes en opbouw beoordeling

Naar alle aansluitstations zijn vijf routes ontwikkeld:

- Kortst mogelijke route op basis van harde beperkingen;
- Kortst mogelijke route, geoptimaliseerd op basis van harde en zachte beperkingen;
- Route geoptimaliseerd op basis van parallelligging met infrastructuur;
- Route geoptimaliseerd op basis van koppelkansen met HVDC-schakelstations in Noord-Holland;
- Route geoptimaliseerd op basis van koppelkansen met HVDC-schakelstations in Zuid-Holland.

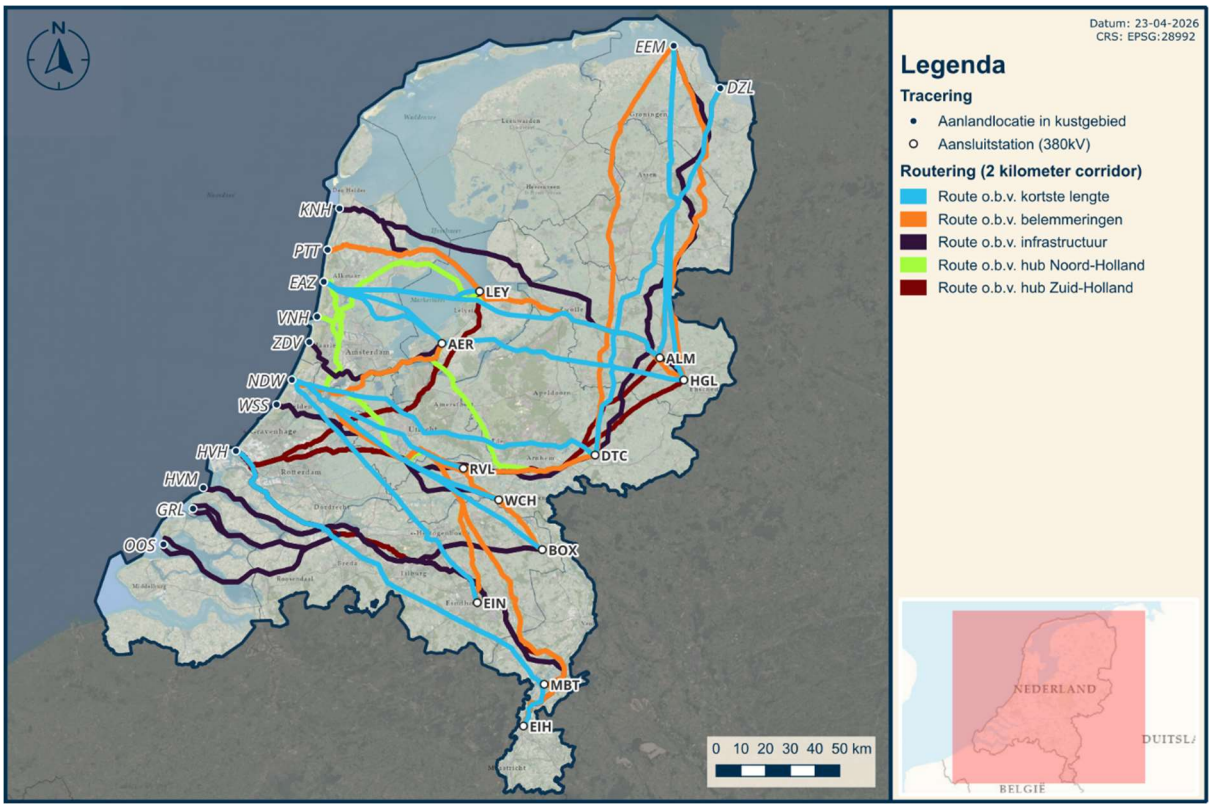
De toelichting hiervoor is te vinden in Bijlage 2 Alternatievendocument. Voor de aansluitstations Almelo, Hengelo en Doetinchem zijn acht routes ontwikkeld. Naar deze aansluitstations gaan routes vanaf zowel aanlandlocaties langs de Noordzeekust als vanaf de Eemshaven. De routes vanaf de Eemshaven zijn namelijk alleen mogelijk als op zee een route door de tunnel gerealiseerd kan worden[1]. Daarom is gekozen voor routes van beide kusten, om te voorkomen dat als een route op zee naar de Eemshaven niet mogelijk is er dan geen routes meer zijn naar deze aansluitstations.

Voor de routes vanuit de Eemshaven en de routes langs Moerdijk zijn ook varianten ontwikkeld. In plaats van aanlanding in de Eemshaven is ook een aanlanding bij Delfzijl in beeld gebracht.
In totaal zijn er 64 routes ontwikkeld, waarvan sommigen een variant hebben (in totaal 5 varianten), deze zijn weergegeven in Figuur 3-1. De verschillende typen routes zoals hierboven in de opsomming aangegeven, zijn in de figuur elk met een eigen kleur aangegeven. De routes overlappen elkaar deels.

Daar waar de routes overlappen is slechts één kleur zichtbaar, echter alle routes lopen van een aanlandlocatie bij de kust naar een aansluitstation dieper landinwaarts. In Bijlage 2 Alternatievendocument hoofdstuk 6 t/m 10 zijn ingezoomde kaarten opgenomen waarop de routes beter zichtbaar zijn.

Daar waar de routes door de grote binnenwateren lopen, Haringvliet/Hollands Diep, Grevelingenmeer, Oosterschelde, IJsselmeer en Markermeer, zijn deze beoordeeld volgens het beoordelingskader voor routes op zee. Dit beoordelingskader is beter toepasbaar, bijvoorbeeld bij een aspect als ruimtegebruik zijn op deze delen van de routes woningen niet relevant, maar vaarwegen wel.

[1] De routes vanaf de Eemshaven zijn alleen realiseerbaar indien een tunnelroute onder de Waddenzee kan worden aangelegd. Over de technische haalbaarheid, vergunbaarheid en uitvoerbaarheid van een dergelijke tunnel bestaan op dit moment nog aanzienlijke onzekerheden. Daarom zijn aanvullend ook routes vanaf aanlandlocaties langs de Noordzeekust onderzocht.



Figuur 3-1 Overzicht kabelroutes op land

Deze studie is een voorverkenning en daarmee een eerste stap in het proces. De routes zijn daarom nog niet in detail uitgewerkt en betreffen corridors van 2 kilometer breed. Binnen een corridor kunnen waarden aanwezig zijn die mogelijk effecten ondervinden indien een kabel door of nabij die waarden gerealiseerd wordt. Bijvoorbeeld een natuurgebied waar bomen gekapt zouden moeten worden voor de aanleg van de kabel. Echter, als binnen de 2 kilometer brede corridor voldoende ruimte is om deze waarden te vermijden, waardoor er geen effecten op deze waarden optreden, is er in de beoordeling vanuit gegaan dat deze waarden vermeden worden.

Per aspect is in de volgende paragrafen toegelicht wat het beoordelingskader is en hoe dit is toegepast. De routes lopen door heel Nederland, om de beschrijving van de milieubeoordelingen overzichtelijk te houden, is de beschrijving per provincie gegeven.

In de laatste paragraaf is voor alle routes een overzicht gegeven van de milieubeoordeling op alle milieuaspecten op land. Voor het overzicht zijn daarbij de routes gegroepeerd in een tabel per aansluitstation. Hierbij is de beoordeling voor de gehele route inzichtelijk gemaakt.

Routes naar en door de provincies
In deze Voorverkenning zijn er routes ontwikkelt vanuit de kust naar de aansluitstations dieper landinwaarts. De routeopbouw per provincie wordt hieronder toegelicht.

Provincie Groningen
Door deze provincie gaan er routes vanuit de Eemshaven, en variant Delfzijl (provincie Groningen) naar aansluitstations in Doetinchem (provincie Gelderland), Hengelo en Almelo (provincie Overijssel).

Provincie Fryslân
Door deze provincie gaat een route vanuit de Eemshaven, en variant Delfzijl (provincie Groningen) naar aansluitstations in Doetinchem (provincie Gelderland).

Provincie Drenthe
Door deze provincie gaan er routes vanuit de Eemshaven, en variant Delfzijl (provincie Groningen) naar aansluitstations in Doetinchem (provincie Gelderland), Hengelo en Almelo (provincie Overijssel).

Provincie Overijssel
Door deze provincie gaat een route vanuit de Eemshaven, en variant Delfzijl (provincie Groningen), Kop Noord-Holland, Petten, Velsen-Noord Heemskerk, Egmond aan Zee (provincie Noord-Holland), Hoek van Holland (Zuid-Holland) naar aansluitstations in Doetinchem (provincie Gelderland), Almelo en Hengelo (provincie Overijssel).

Provincie Flevoland
Door deze provincie gaan routes vanuit Kop Noord-Holland, Petten, Velsen-Noord Heemskerk, Egmond aan Zee, Zandvoort (provincie Noord-Holland), Noordwijk en Hoek van Holland (Zuid-Holland) naar de aansluitstations in Almere en Lelystad (provincie Flevoland), Almelo en Hengelo (provincie Overijssel) en Doetinchem (provincie Gelderland).

Provincie Utrecht
Door deze provincie gaan routes vanuit Kop Noord-Holland, Petten, Velsen-Noord Heemskerk, Egmond aan Zee, Zandvoort (provincie Noord-Holland), Noordwijk, Wassenaar, Hoek van Holland (Zuid-Holland) naar de aansluitstations in Almere en Lelystad (provincie Flevoland), Almelo en Hengelo (provincie Overijssel), Rivierenland, Wijchen en Doetinchem (provincie Gelderland), Metropoolregio Eindhoven (hierna: Eindhoven) en Boxmeer (provincie Noord-Brabant), Einighausen en Maasbracht (provincie Limburg).

Provincie Noord-Holland
Door deze provincie gaan routes vanuit Kop Noord-Holland, Petten, Velsen-Noord Heemskerk, Egmond aan Zee, Zandvoort, (provincie Noord-Holland), Noordwijk en Hoek van Holland (Zuid-Holland) naar de aansluitstations in Almere en Lelystad (provincie Flevoland), Almelo en Hengelo (provincie Overijssel), Rivierenland, Wijchen en Doetinchem (provincie Gelderland), Metropoolregio Eindhoven en Boxmeer (provincie Noord-Brabant), Einighausen en Maasbracht (provincie Limburg).

Provincie Zuid-Holland
Door deze provincie gaan routes vanuit Kop Noord-Holland, Petten, Velsen-Noord Heemskerk, Egmond aan Zee, Zandvoort, (provincie Noord-Holland), Noordwijk, Wassenaar, Hoek van Holland (Zuid-Holland) naar de aansluitstations in Almere en Lelystad (provincie Flevoland), Almelo en Hengelo (provincie Overijssel), Rivierenland, Wijchen en Doetinchem (provincie Gelderland), Metropoolregio Eindhoven en Boxmeer (provincie Noord-Brabant), Einighausen en Maasbracht (provincie Limburg).

Provincie Gelderland
Door deze provincie gaan routes vanuit Kop Noord-Holland, Petten, Velsen-Noord Heemskerk, Egmond aan Zee, Zandvoort, (provincie Noord-Holland), Noordwijk, Wassenaar, Hoek van Holland (Zuid-Holland) naar de aansluitstations in Almelo en Hengelo (provincie Overijssel), Rivierenland,

Wijchen en Doetinchem (provincie Gelderland), Metropoolregio Eindhoven en Boxmeer (provincie Noord-Brabant), Einighausen en Maasbracht (provincie Limburg).

Provincie Noord-Brabant
Door deze provincie gaan routes vanuit Egmond aan Zee (provincie Noord-Holland), Noordwijk en Hoek van Holland (provincie Zuid-Holland), Haringvlietmonding, Grevelingenmeer en Oosterschelde (provincie Zeeland) naar aansluitstations in Metropoolregio Eindhoven en Boxmeer (provincie Noord-Brabant), Einighausen en Maasbracht (provincie Limburg).

Provincie Limburg
Door deze provincie gaan routes vanuit Egmond aan Zee (provincie Noord-Holland), Noordwijk en Hoek van Holland (Zuid-Holland), en Haringvlietmonding en varianten uit het Grevelingenmeer en de Oosterschelde (provincie Zeeland) naar de aansluitstations Einighausen en Maasbracht (provincie Limburg).

Provincie Zeeland
Door deze provincie gaan routes vanuit Haringvlietmonding, Grevelingenmeer en Oosterschelde (provincie Zeeland) naar aansluitstations in Metropoolregio Eindhoven en Boxmeer (provincie Noord-Brabant), Einighausen en Maasbracht (provincie Limburg).

3.2 Natuur

3.2.1 Beoordelingskader

Het thema ‘natuur’ is beoordeeld aan de hand van drie deelaspecten: Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland (NNN-gebieden) en weidevogel- en ganzenfoerageergebieden.
Voor het thema Natuur geldt dat (delen van) een route langs of door een beschermde natuurwaarde kunnen treden. Daardoor kan één routedeel binnen een corridor verschillende effectbeoordelingen krijgen. Daarom wordt voor dit thema altijd binnen de betreffende corridor de meest gunstige route gekozen om de minimale impact op beschermde natuurwaarden te waarborgen. Dit betekent dat waar mogelijk gevoelige natuurgebieden worden vermeden.

Op het detailniveau van deze voorverkenning is soortbescherming niet als apart criterium beoordeeld, maar wel impliciet meegenomen in de beoordeling van Natura 2000-gebieden omdat onder dat beschermingsregime ook soorten beschermd worden.

Natura 2000-gebieden
Natura 2000 is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden die zijn aangewezen op grond van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. Deze gebieden hebben als doel de instandhouding en bescherming van kwetsbare en bedreigde habitattypen en soorten. Binnen of in de nabijheid van Natura 2000-gebieden kan aanleg en aanwezigheid van een kabel of converterstation mogelijk leiden tot aantasting en/of verstoring.

Voor deze voorverkenning is gekeken naar de ligging ten opzichte van de Natura 2000-gebieden waarbij beschermde soorten impliciet worden beoordeeld middels de vogel- en habitatrichtlijn. In deze fase wordt stikstofdepositie niet beoordeeld. Het is nu nog onbekend of tijdens de uitvoering van de werkzaamheden het materieel dan nog voor stikstofemissies zorgt en of er nog overbelasting van natuur door stikstofdepositie is. Wanneer een route binnen of in de directe nabijheid van een

Natura 2000-gebied valt, wordt dit, afhankelijk van het type richtlijn, aangeduid als een aandachtspunt of knelpunt. Indien het vermijden van deze gebieden niet mogelijk is, kunnen routedelen worden beschouwd als een belemmering.

NNN-gebieden (Natuurnetwerk Nederland)
Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) vormt de ecologische hoofdstructuur van de Nederland bestaande uit natuur, nieuwe natuur en ecologische verbindingszones. NNN-gebieden zijn aangewezen ter behoud, bescherming en herstel van biodiversiteit en verbetering van de wezenlijke kenmerken en waarden. Het aanleggen van een kabel binnen het NNN kan mogelijk leiden tot verlies of verstoring van deze natuurwaarden. In deze fase wordt de ruimtelijke ligging van mogelijke routes ten opzichte van NNN-gebieden beoordeeld. Routes die door NNN lopen worden aangemerkt als aandachtspunt, mits zij niet door bosrijke gebieden treden. Wanneer bosrijke gebieden worden gepasseerd en er middels enkele boringen of routeoptimalisaties geen andere mogelijkheden zijn om de impact op de natuurwaarden te mitigeren, wordt dit routedeel aangemerkt als een knelpunt.

Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden
Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden zijn van belang voor broeden, foerageren en rusten. Het aanleggen van een kabel kan in deze gebieden mogelijk leiden tot tijdelijke verstoring bijvoorbeeld door de aanwezigheid van machines en geluid en het tijdelijke beslag op de ruimte. Aanleg van de routes leidt met name tot verstoring tijdens het broedseizoen of overwinteringsperiode. Delen van een route die treden door deze gebieden worden aangemerkt als aandachtspunt gezien de aard van de verstoring tijdelijk is.

Tabel 3-1 Beoordelingskader Natuur op land

Beoordelingscriteria	Beoordeling	Maatlat route
Natura 2000	Geen relevante impact op natuurdoelstellingen	Corridor raakt geen beschermde natuurgebieden of kunnen (ruim) vermeden worden.
	Kans op (tijdelijke) negatieve effecten op natuurdoelstellingen zonder aantasting doelbereik	Corridor raakt beschermde natuurgebieden maar mitigatie is mogelijk door aanlegmethode (minder dan 1,2 kilometer) of effecten zijn tijdelijk (geen bos)
	Kans op negatieve effecten op natuurdoelstellingen met mogelijke aantasting doelbereik maar met aanvullend mitigatiepotentieel	Beschermde natuurgebieden liggen over een aanzienlijk deel van de corridor, zijn met beperkte routeoptimalisatie binnen de corridor te vermijden, maar vragen relevante mitigatie inspanning of effecten zijn potentieel permanent
	Kans op negatieve effecten natuurdoelstellingen met mogelijke aantasting van doelbereik en beperkt aanvullend mitigatiepotentieel	Beschermde natuurgebieden liggen over de gehele breedte van de corridor, zijn niet binnen de corridor te vermijden of effecten zijn te groot
Natuurnetwerk Nederland (NNN)	Geen relevante impact op natuurdoelstellingen	Corridor raakt geen beschermde natuurgebieden of kunnen (ruim) vermeden worden.
	Kans op (tijdelijke) negatieve effecten op natuurdoelstellingen zonder aantasting doelbereik	Corridor raakt beschermde natuurgebieden maar mitigatie is mogelijk door aanlegmethode (minder dan 1,2 kilometer) of effecten zijn tijdelijk (geen bos)
	Kans op negatieve effecten op natuurdoelstellingen met mogelijke aantasting doelbereik maar met aanvullend mitigatiepotentieel	Beschermde natuurgebieden liggen over een aanzienlijk deel van de corridor, zijn met beperkte routeoptimalisatie binnen de corridor te vermijden, maar vragen relevante mitigatie inspanning of effecten zijn potentieel permanent

Beoordelingscriteria	Beoordeling	Maatlat route
	Kans op negatieve effecten natuurdoelstellingen met mogelijke aantasting van doelbereik en beperkt aanvullend mitigatiepotentieel	Beschermde natuurgebieden liggen over de gehele breedte van de corridor, zijn niet binnen de corridor te vermijden of effecten zijn te groot
Weidevogelleefgebied/ganzenfoerageergebied	Geen relevante impact op natuurdoelstellingen	Corridor raakt geen beschermde natuurgebieden of kunnen (ruim) vermeden worden.
	Kans op (tijdelijke) negatieve effecten op natuurdoelstellingen zonder aantasting doelbereik	Corridor raakt beschermde natuurgebieden maar mitigatie is mogelijk door aanlegmethode (minder dan 1,2 kilometer) of effecten zijn tijdelijk (geen bos)
		Niet van toepassing
		Niet van toepassing

Voor de delen van routes door de grotere wateren in Zuidwest-Nederland (Haringvliet, Grevelingenmeer en Oosterschelde) en Flevoland (IJsselmeer en Markermeer) is het hiervoor gegeven beoordelingskader niet goed toe te passen. Bijvoorbeeld weidevogelleefgebied speelt niet in grote wateren. Daarom is voor de beoordeling van deze delen van de routes gebruik gemaakt van het beoordelingskader voor routes op zee (paragraaf 2.2.1). Daarbij is de beoordeling van KRW weergegeven op de kaart met NNN en de beoordeling van soorten op de kaart met weidevogelleefgebied/ganzenfoerageergebied, zie paragraaf 3.2.14 voor de beoordeling.

3.2.2 Provincie Groningen

Natura 2000-gebieden en NNN

Binnen de provincie Groningen zijn er meerdere Natura 2000- en NNN-gebieden. Waar de routes binnenkomen (na)bij Eemshaven en Delfzijl vanaf zee bevindt zich de Waddenzee. De routes op zee binnen dit Natura 2000- en NNN-gebied zijn meegenomen in de beoordeling van het milieuaspect ‘natuur op zee’ in paragraaf 2.2.

Op de route die westelijk door Groningen treedt wordt het Natura 2000-gebied ‘Leekstermeer’ gepasseerd. Dit gebied valt onder de vogelrichtlijn en heeft enkele stukken met bebossing. Binnen de ingetekende route kan dit Natura 2000-gebied worden vermeden. Echter door het vermijden van het Natura-2000 gebied raakt de route aan NNN gebied met schaars bos. Hiermee vormt dit gebied een aandachtspunt op dit thema. Wanneer de bebossing dermate dichtbegroeid is vormt dit een knelpunt om in deze delen via een HDD-boring de route te realiseren.

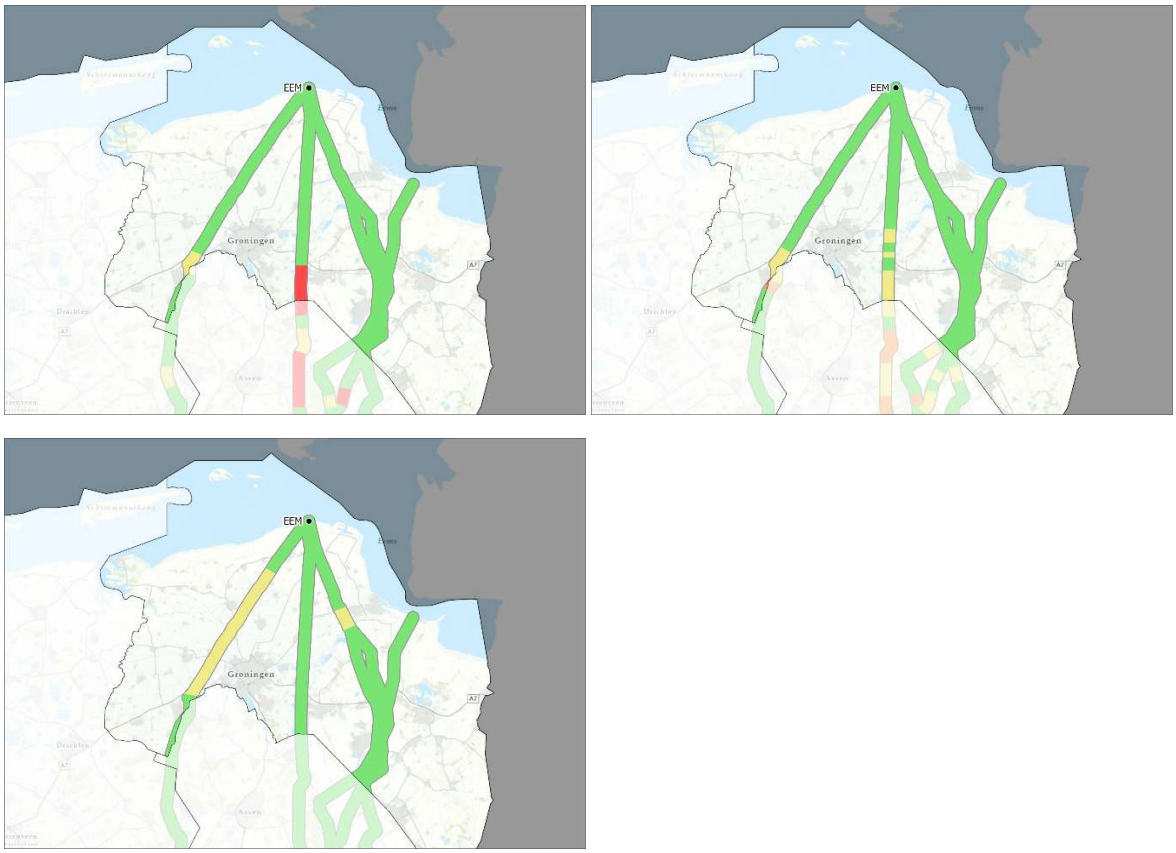
Nabij de Groningse provinciale grens ligt het Natura 2000- gebied (vogelrichtlijn) ‘Zuidlaardermeer’, dat minimale bebossing kent. De korte routes passeren dit gebied. Aanleg door het meer lijkt niet realistisch zonder grote ingrepen. Eveneens is dit Natura 2000-gebied opgebouwd uit veengronden. Aanleg van de route heeft risico tot permanente aantasting van de veenbodem. Derhalve vormt dit gebied een belemmering op de korte routes.

Voor de routes, en varianten uit Delfzijl, die oostelijk door de provincie treden worden geen Natura 2000-gebieden gepasseerd. Wel worden binnen de corridors van de routes enkele NNN-gebieden geraakt. Deze zijn echter te passeren binnen de ingetekende corridor waardoor enkel een aandachtspunt op dit criterium geldt.

Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden

Op de verschillende routes worden weidevogel- en ganzenfoerageergebieden (enkele met NNN

status zonder bebossing) gepasseerd. Deze gebieden vormen een aandachtspunt tijdens de aanlegfase gezien de werkzaamheden tijdelijke verstoring kunnen veroorzaken. De mate van verstoring is afhankelijk van de uiteindelijke routeligging binnen de corridor, de afstand tot de gebieden en de aanwezigheid van weidevogels.



Figuur 3-2 Effectbeoordeling op Natura 2000-gebieden (linksboven), NNN-gebieden (rechtsboven) en weidevogel- en ganzenfoerageergebieden (linksonder) voor de provincie Groningen.

3.2.3 Provincie Fryslân

Natura 2000-gebieden en NNN

De route die westelijk door Groningen trad, treedt voor een deel door de provincie Fryslân. Hierbij passeert de route de bosrijke Natura 2000-gebieden/NNN-gebieden 'Fochteloërveen' en 'Drents-Friese Wolt'. Binnen de ingetekende corridor er enige ruimte is om langs deze gebieden te gaan zonder deze te schaden. Op enkele plekken is dit te krap en geldt een aandachtspunt.

Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden

Binnen de provincie Fryslân bevinden zich meerdere weidevogel- en ganzenfoerageergebieden. Deze gebieden zijn niet aanwezig op de ingetekende route.



Figuur 3-3 Effectbeoordeling op Natura 2000-gebieden (linksboven), NNN-gebieden (rechtsboven) en weidevogel- en ganzenfoerageergebieden (linksonder) voor de provincie Fryslân.

3.2.4 Provincie Drenthe

Natura 2000-gebieden en NNN

De route vanuit Fryslân treedt Drenthe binnen via de bosrijke Natura 2000-gebieden (vogel- en habitatrichtlijn) 'Drents-Friese Wolt' en 'Dwingelderveld', waarbij binnen de ingetekende corridor ruimte is om de gebieden te vermijden. Knelpunten zijn geïdentificeerd ter hoogte van Geeuwenbrug en Dwingelo door beperkte mogelijkheid tot routeoptimalisaties.

Het eerste gedeelte waar de korte routes de Groningse grens passeren om Drenthe binnen te komen is via het 'Zuidlaardermeer'. Deze routedelen zijn als belemmering geïdentificeerd, dit geldt ook voor het Drentse gedeelte van dit Natura 2000-gebied. Nabij Annen ligt de 'Drentse Aa', een bosrijk habitatrichtlijn Natura 2000-gebied. Binnen de ingetekende corridor is er geen mogelijkheid om dit Natura 2000-gebied te mijden. De delen waar deze route door dit gebied heen gaan, circa 12 kilometer hemelsbreed, vormen gezien de status van het gebied een belemmering.
Een van de korte routes (EEM-DTC-k) komt langs het habitatrichtlijngebied 'Mantingerzand'. Binnen de corridor is het mogelijk om een route te vinden die geen directe schade doet aan dit gebied. Hierdoor geldt enkel een aandachtspunt.

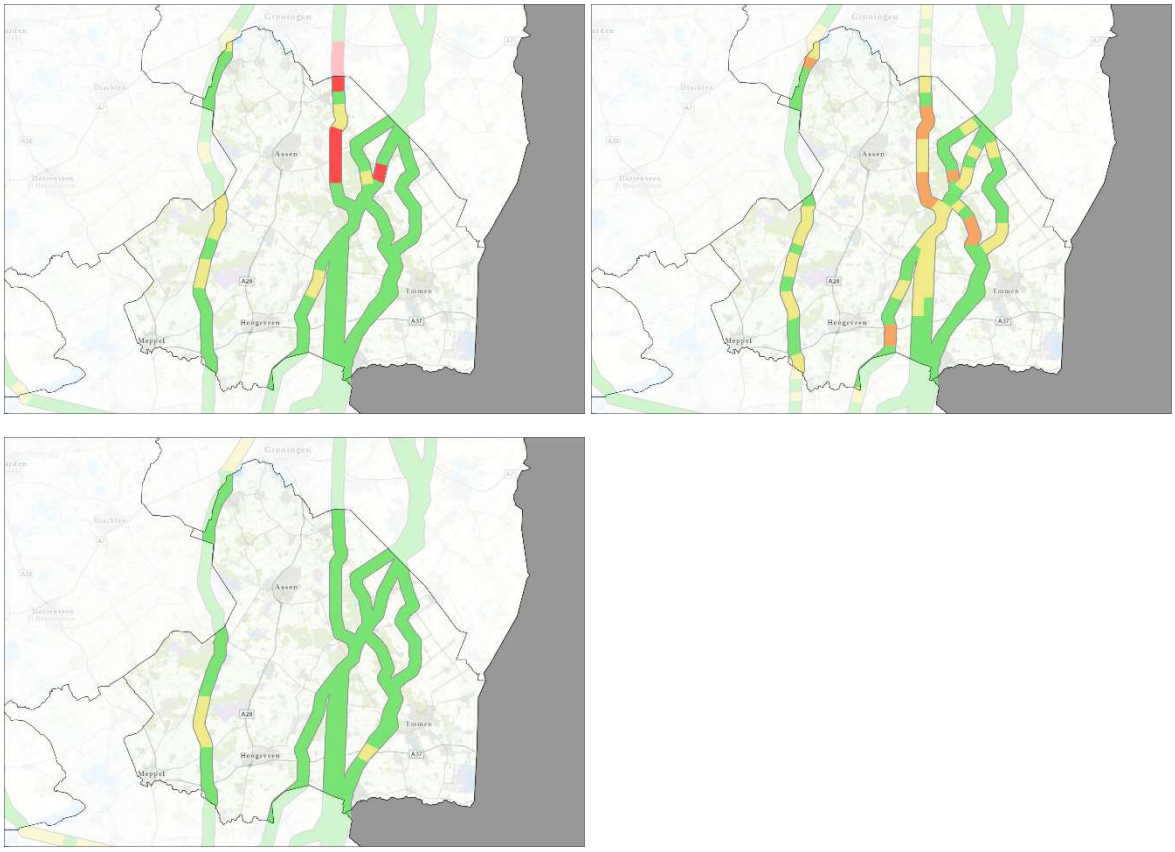
De routes, en varianten vanuit Delfzijl, die oostelijk door Groningen traden, zijn gebundeld tot aan de Drents-Groningsegrens. Daar splitsen de routes van elkaar af. Variant Eem-k voegt zich richting de bundel van korte routes door het midden van de provincie waarbij deze eerst langs habitatrichtlijn Natura 2000-gebied 'Drouwenerzand' gaat. Binnen de ingetekende corridor is het mogelijk om het gebied te vermijden, maar daardoor zou de route een meer kruisen, wat een knelpunt vormt.

Daarnaast zou de route dan door NNN-gebied lopen. Hoewel dit NNN-gebied slechts schaars bebost is, blijft het vanwege de aanwezige waterpartijen een belangrijk knelpunt. Na dit punt zijn er geen verdere aandachtspunten tot aan de bundeling met de korte routes.

De infrastructuurroutes (oostelijk) komen langs de het habitatrichtlijngebied 'Drouwenerzand'. Binnen de ingetekende corridor is het mogelijk om langs dit gebied te gaan zonder directe schade te brengen aan dit gebied. De routes die zachte belemmeringen in acht nemen raken in Drenthe geen Natura 2000-gebieden.

De provincie Drenthe kent uitgestrekte NNN-gebieden die veelal rijk zijn aan bos. Voor delen is het mogelijk om kap te voorkomen door routeoptimalisatie of een enkele boring gezien de te overbruggen afstand. Op de gedeeltes waar routes een bosrijk NNN-gebied doorkruisen en boringen of routeoptimalisatie mogelijk zijn, is een aandachtspunt van toepassing. Indien dit niet mogelijk is, is dit deel van de route als knelpunt aangemerkt.

Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden
Binnen Drenthe passeren de routes geen ganzenfoerageergebieden. Nabij weidevogelgebieden, onder meer rond het Natura 2000-gebied 'Dwingelderveld' en ter plaatse van Gieten, Veenoord en Dalen, kan tijdens de aanlegfase sprake zijn van tijdelijke verstoring. De mate van verstoring is afhankelijk van de uiteindelijke routeligging binnen de corridor, de afstand tot de gebieden en de aanwezigheid van weidevogels.



Figuur 3-4 Effectbeoordeling op Natura 2000-gebieden (linksboven), NNN-gebieden (rechtsboven) en weidevogel- en ganzenfoerageergebieden (linksonder) voor de provincie Drenthe.

3.2.5 Provincie Overijssel

Natura 2000-gebieden en NNN

Routes afkomstig uit Oostelijk en Zuidelijk Flevoland passeren de IJssel, een vogelrichtlijngebied waar op enkele plekken vogel- en habitatrichtlijngebied geldt. De gronden van de IJssel bestaan uit kleilagen, waar de permanente aantasting, zoals deze bijvoorbeeld geldt voor veengronden, niet van toepassing is. Mogelijke impact van de aanleg van de route zal op den duur kunnen herstellen. Voor de routedelen die de IJssel passeren door vogelrichtlijngebied geldt een aandachtspunt. De routedelen die door vogel- en habitatrichtlijngebied passeren geldt dat binnen de ingetekende corridor een mogelijkheid is om deze te vermijden.

De routes afkomstig uit de Noordoostpolder (Flevoland) passeert op de grens tussen Flevoland en Overijssel het vogelrichtlijngebied ‘Ketelmeer & Vossemeer’ en habitatrichtlijngebied ‘Zwarte Meer’. Binnen de ingetekende corridor is het niet mogelijk om deze gebieden te vermijden. Mitigatie van potentieel effect lijkt haalbaar door toepassing van boringen. Echter, wegens de natuurwaarden van deze gebieden vormt dit routedeel een knelpunt.

Ten noorden van Zwolle passeren deze routes door het habitatrichtlijngebied ‘Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht’, waarbij binnen de ingetekende corridor geen mogelijkheid is tot het vermijden van dit gebied. Toepassing van boringen lijkt haalbaar om potentiële effecten te mitigeren. Voor dit routedeel geldt een knelpunt.

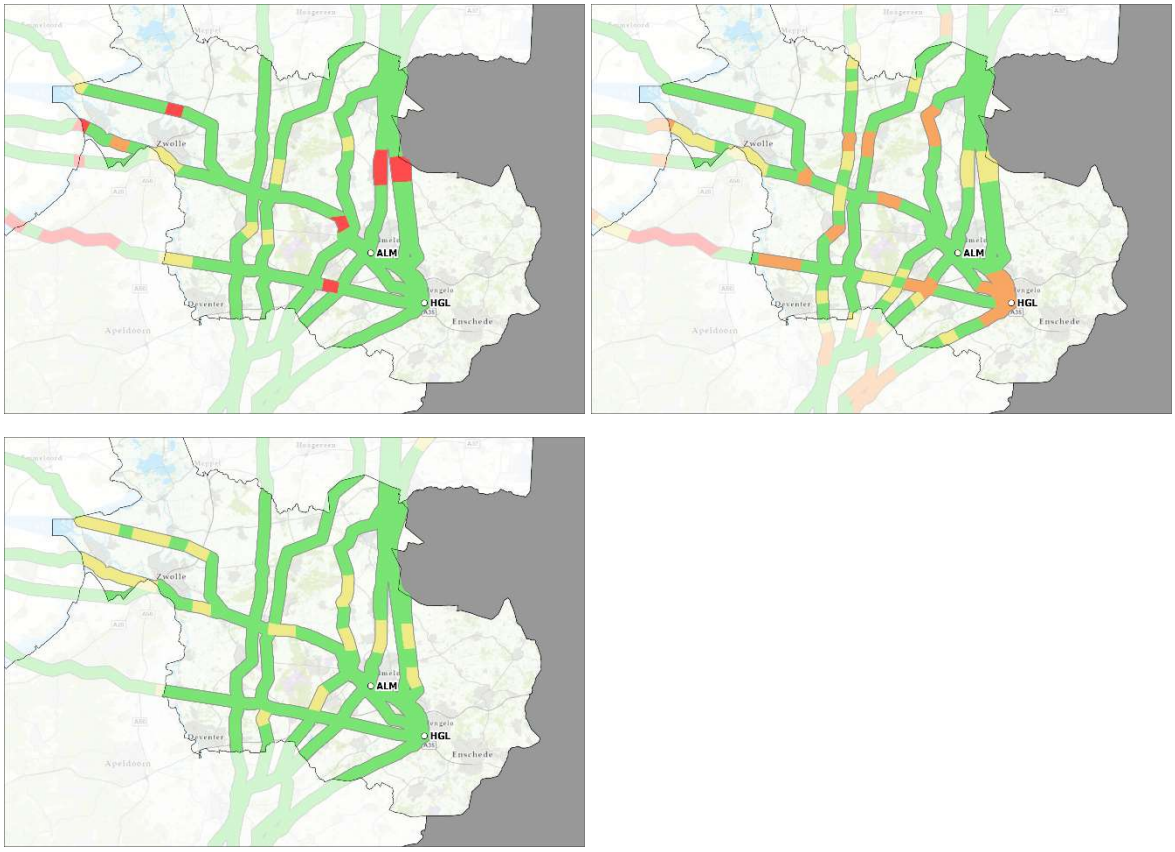
Meerdere routes raken of gaan door habitatrichtlijngebied ‘Wierdense Veld’. Voor de routes waar geldt dat er binnen de ingetekende corridors ruimte is om dit gebied te vermijden worden geen aandachtspunten voorzien. Voor de routes door dit gebied trekken, en middels boringen geen potentieel effect kan worden gemitigeerd, geldt een knelpunt. Hetzelfde geldt voor routes die door het habitatrichtlijngebied ‘Borkeld’ passeren.

Westelijk en oostelijk van het habitatrichtlijngebied ‘Vecht- en Beneden-Reggegebied’ lopen enkele routes richting Doetinchem, Almelo en Hengelo. Binnen de ingetekende corridors is het mogelijk om deze beschermde natuurwaarden te vermijden.

Routes afkomstig vanuit Eemshaven die langs het oostelijk deel van de provincie Overijssel gaan, passeren het vogel- en habitatrichtlijngebied ‘Engbertsdijksvenen’. Dit is een waterrijkgebied met lintbebouwing waardoor mogelijkheden om binnen de ingetekende corridor een alternatief aan te wijzen beperkt zijn.

De provincie Overijssel kent NNN-gebieden die veelal rijk zijn aan bos. Voor delen is het mogelijk om kap te voorkomen door routeoptimalisatie of een enkele boring gezien de te overbruggen afstand. Op de gedeeltes waar routes een bosrijk NNN-gebied doorkruisen en boringen of routeoptimalisatie mogelijk zijn, is een aandachtspunt van toepassing. Indien dit niet mogelijk is, is dit deel van de route als knelpunt aangemerkt.

Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden
Voornamelijk aan de westelijke zijde van de provincie, bij de grens met Flevoland zijn weidevogelgebieden aangewezen. Verder zijn er nog enkele grote weidevogelgebieden rondom Geerdijk, Hoge Hexel, Rijssen, Luttenberg, Okkebroek en Vriezenveen. Voor deze (delen van de) routes hier geldt dat tijdens de aanlegfase tijdelijke verstoring kan optreden. De mate van verstoring is afhankelijk van de uiteindelijke routeligging binnen de corridor, de afstand tot de gebieden en de aanwezigheid van weidevogels.



Figuur 3-5 Effectbeoordeling op Natura 2000-gebieden (linksboven), NNN-gebieden (rechtsboven) en weidevogel- en ganzenfoerageergebieden (linksonder) voor de provincie Overijssel

3.2.6 Provincie Flevoland

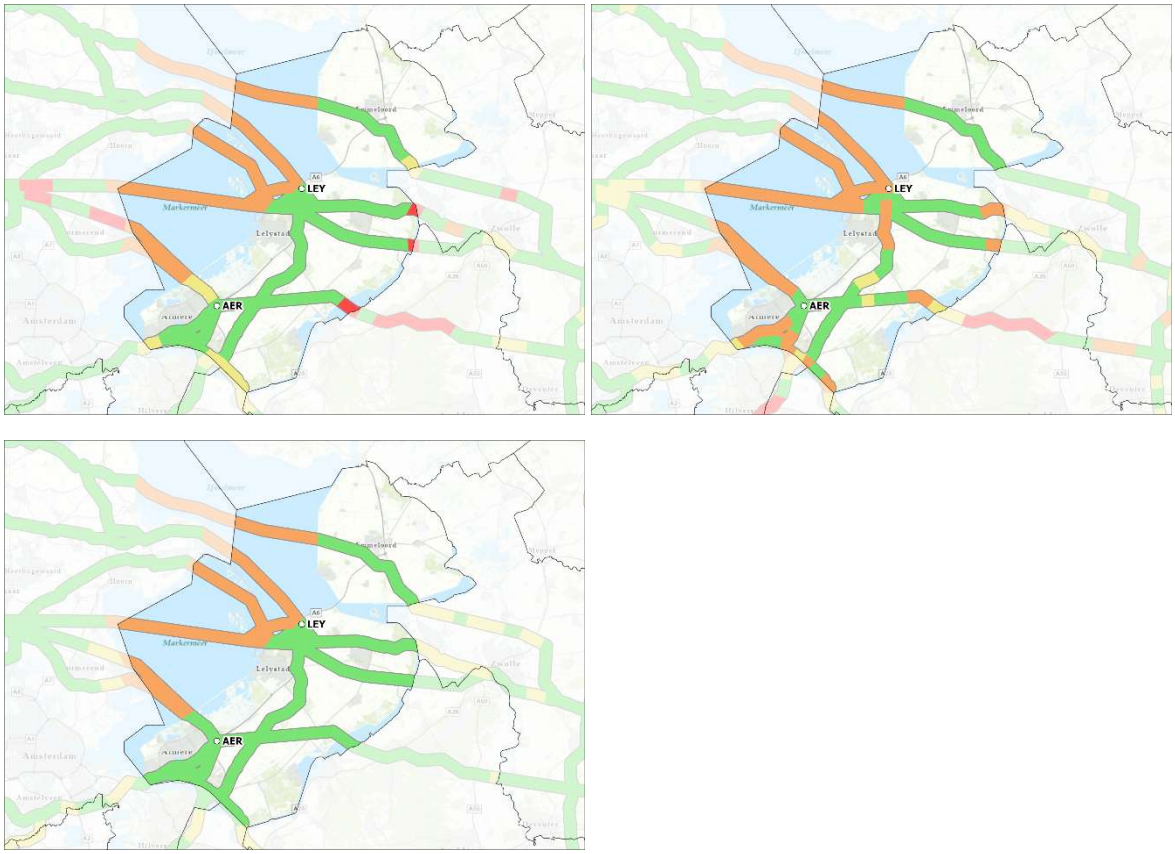
Natura 2000-gebieden en NNN

In Flevoland bevinden de Natura 2000-gebieden zich in de wateren aan de randen van de provincie. Dit zijn voornamelijk vogelrichtlijngebied, waarbij de oostelijke delen van de provincie aangemerkt zijn als zowel vogel- als habitatrichtlijngebied. De routes die enkel door vogelrichtlijngebied treden vormen een aandachtspunt. Voor de routes die door vogel- en habitatrichtlijngebied passeren geldt een knelpunt.

In de provincie Flevoland zijn NNN-gebieden waarbij de bosrijke gebieden met name voorkomen aan de randen van de provincie. Voor delen is het mogelijk om kap te voorkomen door routeoptimalisatie of een enkele boring gezien de te overbruggen afstand. Op de gedeeltes waar routes een bosrijk NNN-gebied doorkruisen en boringen of routeoptimalisatie mogelijk zijn, is een aandachtspunt van toepassing. Indien dit niet mogelijk is, is dit deel van de route als knelpunt aangemerkt.

Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden

Binnen de provincie Flevoland zijn er geen weidevogel- of ganzenfoerageergebieden geïdentificeerd.



Figuur 3-6 Effectbeoordeling op Natura 2000-gebieden (linksboven), NNN-gebieden (rechtsboven) en weidevogel- en ganzenfoerageergebieden (linksonder) voor de provincie Overijssel

3.2.7 Provincie Utrecht

Natura 2000-gebieden en NNN

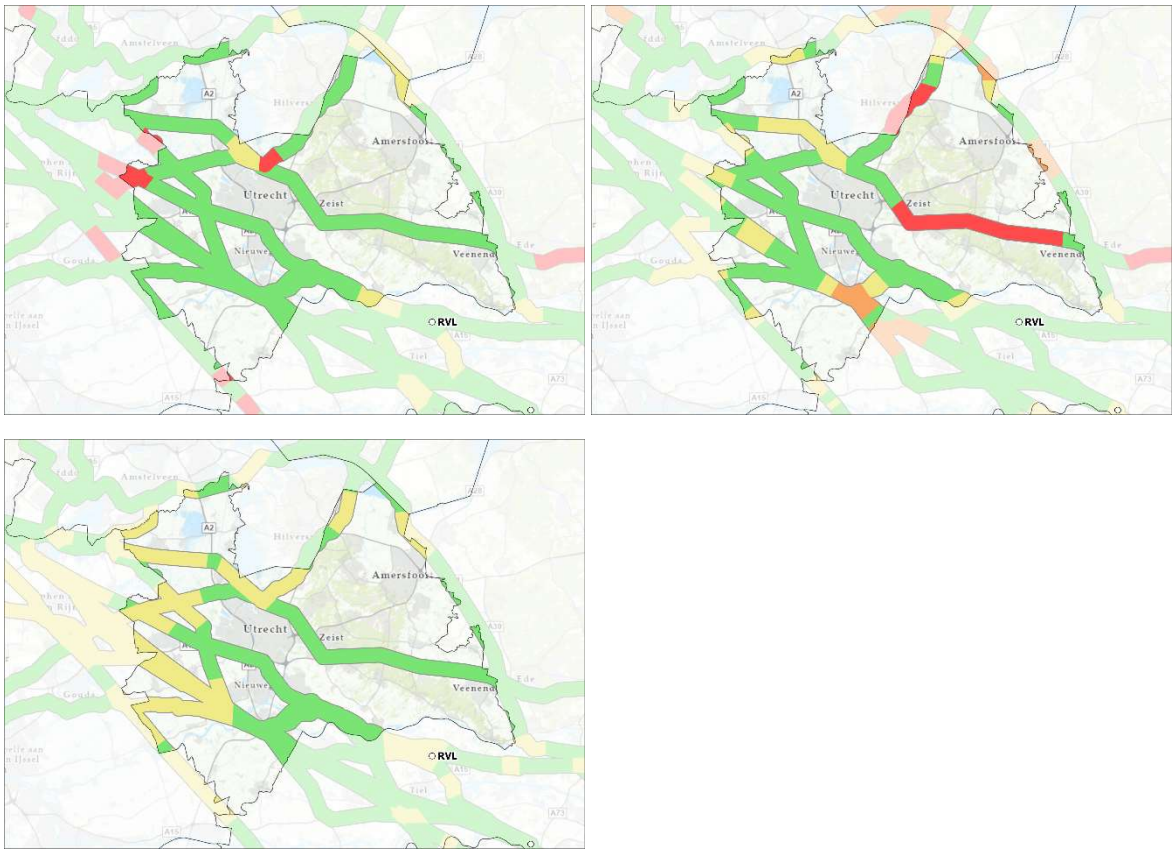
Binnen de provincie Utrecht zijn kleine Natura 2000-gebieden verspreid. Deze hebben een beschermde status onder vogel-, vogel- en habitat- of habitatrichtlijngebieden. De routedelen die door deze gebieden treden en niet binnen de ingetekende corridors de beschermde natuurwaarden kunnen vermijden worden aangemerkt als aandachtspunt tot belemmering.

In de provincie Utrecht bevinden de bosrijke NNN-gebieden zich op de Utrechtse Heuvelrug en een uitgestrekte band van Lage Vuursche tot aan Soesterberg. Verder zijn er nog enkele kleine bosrijke NNN-gebieden aanwezig. Voor delen is het mogelijk om kap te voorkomen door routeoptimalisatie of een enkele boring gezien de te overbruggen afstand. Op de gedeeltes waar routes een bosrijk NNN-gebied doorkruisen en boringen of routeoptimalisatie mogelijk zijn, is een aandachtspunt van toepassing. Indien dit niet mogelijk is, is dit deel van de route als knelpunt aangemerkt.

Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden

Binnen de provincie Utrecht zijn er meerdere weidevogel- en ganzenfoerageergebieden welke sterk verspreid zijn over de provincie. Rondom de delen van de provincie die onderdeel uitmaken van het Groene Hart zijn er weidevogelgebieden. Deze gebieden komen ook voor nabij de kust en achterland van Bunschoten-Spakenburg en rond de Vinkeveens plassen. De ganzenfoerageergebieden concentreren zich rond de Loosdrechts plassen. Routes die door deze gebieden trekken kunnen

leiden tot tijdelijke verstoring. De mate van verstoring is afhankelijk van de uiteindelijke tracéligging binnen de corridor, de afstand tot de gebieden en de aanwezigheid van weidevogels.



Figuur 3-7 Effectbeoordeling op Natura 2000-gebieden (linksboven), NNN-gebieden (rechtsboven) en weidevogel- en ganzenfoerageergebieden (linksonder) voor de provincie Utrecht.

3.2.8 Provincie Noord-Holland

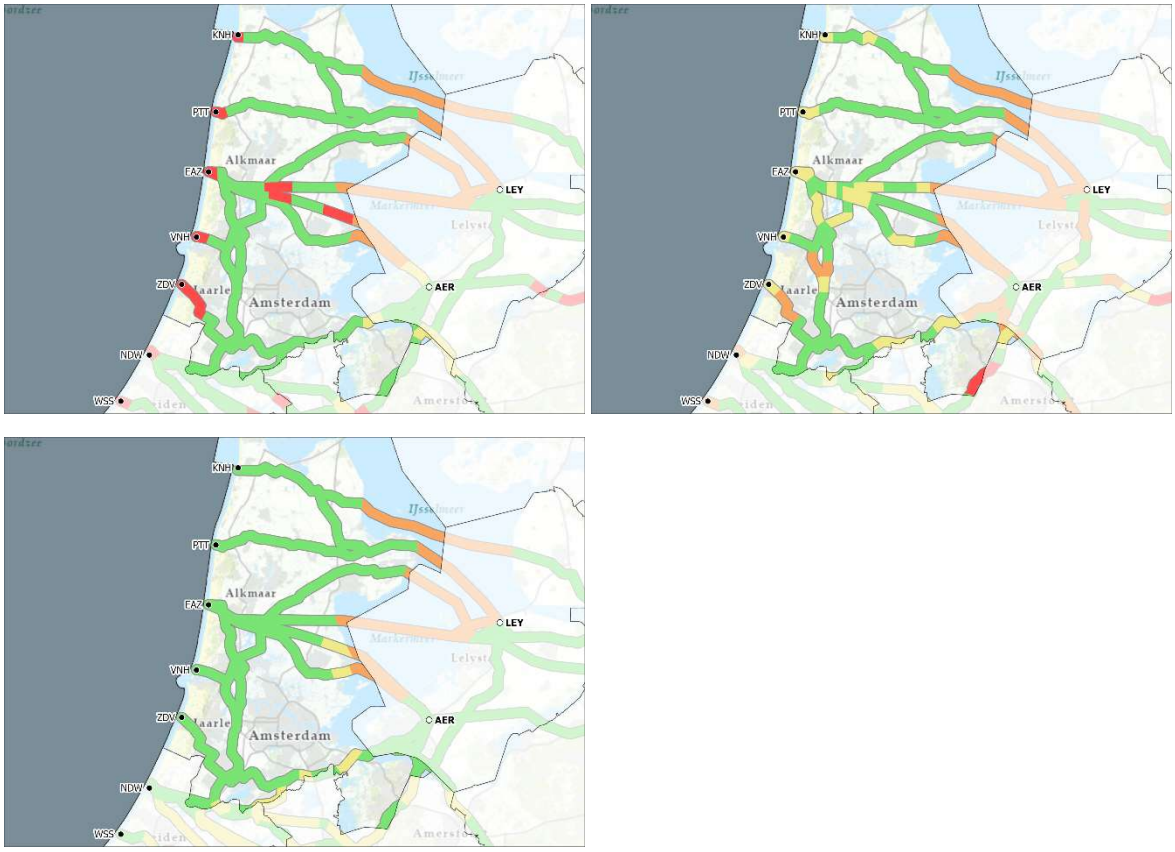
Natura 2000-gebieden en NNN

Langs de Noord-Hollandse kustgebieden bevinden zich de onder Natura 2000 beschermde duingebieden. Deze worden beschermd onder vogel- en habitatrichtlijnen. Binnen de ingetekende corridors is het niet mogelijk om deze beschermde natuurwaarden te vermijden. Daarmee vormen de duingebieden een belemmering.

Rond de Beemster bevinden zich meerdere Natura 2000-gebieden. Routes die door dit gebied treden vormen een aandachtspunt onder vogelrichtlijngebied en een belemmering wanneer zij door habitatrichtlijngebied treden zonder mogelijkheid tot routeoptimalisatie binnen de corridor. Richting de Noord-Hollandse kust bij het Markermeer bevinden zich vogelrichtlijngebied ‘Polder Zeevang’. De ondergrond bestaat uit laagveen, waardoor er permanente aantasting optreedt aan dit gebied bij de aanleg.

Bosrijke NNN-gebieden in de provincie Noord-Holland zijn voornamelijk aanwezig in de duingebieden. Binnen de ingetekende corridors is het veelal mogelijk om kap te voorkomen door routeoptimalisatie of een enkele boring gezien de te overbruggen afstand. Op de gedeeltes waar routes een bosrijk NNN-gebied doorkruisen en boringen of routeoptimalisatie mogelijk zijn, is een aandachtspunt van toepassing. Indien dit niet mogelijk is, is dit deel van de route als knelpunt aangemerkt.

Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden
In Noord-Holland zijn er verschillende weidevogel- en ganzenfoerageergebieden. Deze zijn voornamelijk geconcentreerd rond de oostelijke zijde van de provincie aangrenzend aan het Markermeer. De routes die door deze gebieden passeren veroorzaken een tijdelijke verstoring. De mate van verstoring is afhankelijk van de uiteindelijke routeligging binnen de corridor, de afstand tot de gebieden en de aanwezigheid van weidevogels.



Figuur 3-8 Effectbeoordeling op Natura 2000-gebieden (linksboven), NNN-gebieden (rechtsboven) en weidevogel- en ganzenfoerageergebieden (linksonder) voor de provincie Noord-Holland.

3.2.9 Provincie Zuid-Holland

Natura 2000-gebieden en NNN
Langs de Zuid-Hollandse kustgebieden bevinden zich de onder Natura 2000 beschermde duingebieden. Deze worden beschermd onder vogel- en habitatrichtlijnen. Binnen de ingetekende corridors is het niet mogelijk om deze beschermde natuurwaarden te vermijden. Daarmee vormen de duingebieden een belemmering.

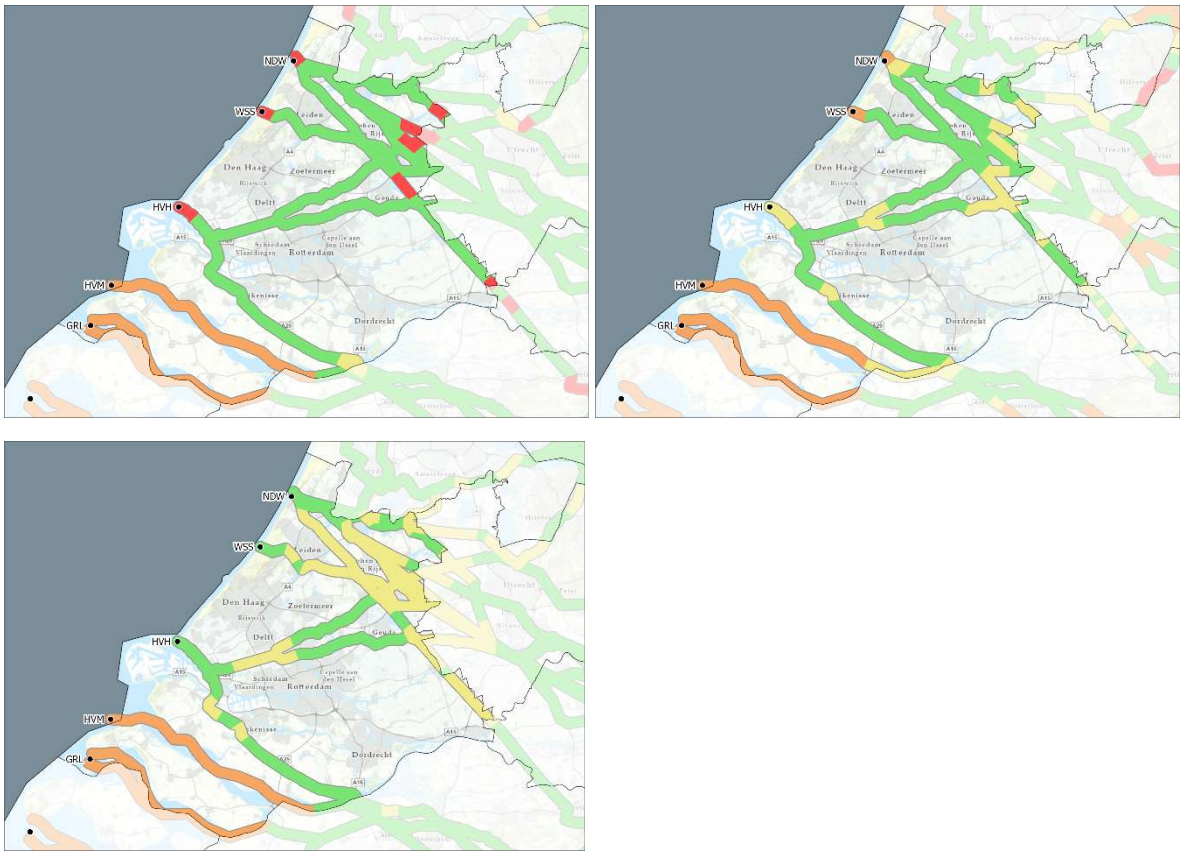
De routes die via Zuid-Holland bij Nieuwkoop de Utrechtse grens oversteken passeren door het vogel- en habitatrichtlijngebied ‘Nieuwkoopse Plassen & De Haeck’. Binnen de ingetekende corridors is het niet mogelijk om deze plas te passeren zonder direct door het gebied te treden. Deze routedelen worden aangemerkt als dermate knelpunt.

Ditzelfde geldt voor routes die nabij Gouda Natura 2000-gebied ‘Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein’ passeren. Dit valt onder de vogel- en habitatrichtlijn. Binnen de corridor is het niet mogelijk

om de route te optimaliseren. Bovendien bestaat de ondergrond nabij Gouda uit veenlagen, waardoor aanleg van de route leidt tot permanente aantasting.

Binnen de provincie Zuid-Holland zijn slechts enkele bosrijke NNN-gebieden aanwezig. Voor de delen van routes die door deze gebieden passeren geldt dat middels routeoptimalisatie of een enkele boring mogelijk potentiële effecten gemitigeerd kunnen worden. Hiervoor is een aandachtspunt van toepassing. Indien het niet mogelijk is om de route te optimaliseren, is dit deel van de route als knelpunt aangemerkt.

Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden
In de provincie Zuid-Holland bevinden zich meerdere weidevogelgebieden. Deze concentreren zich met name rond midden-Delfland en verspreid door Het Groene Hart. Routes die passeren door deze gebieden zorgen voor een tijdelijke verstoring. De mate van verstoring is afhankelijk van de uiteindelijke routeligging binnen de corridor, de afstand tot de gebieden en de aanwezigheid van weidevogels.



Figuur 3-9 Effectbeoordeling op Natura 2000-gebieden (linksboven), NNN-gebieden (rechtsboven) en weidevogel- en ganzenfoerageergebieden (linksonder) voor de provincie Zuid-Holland.

3.2.10 Provincie Gelderland

Natura 2000-gebieden en NNN
In de provincie Gelderland bevinden de Natura 2000-gebieden zich voornamelijk rond de grote rivieren; de Rijn, de Waal en de IJssel, en het nationaal park de Hoge Veluwe die beschermd is onder de vogel- en habitatrichtlijn. Routes die de rivieren passeren worden aangemerkt als aandachtspunt vanwege de vogelrichtlijn beschermde waarden. Voor de Hoge Veluwe geldt dat routes die hier

doorheen treden worden aangemerkt als dermate knelpunt vanwege de beschermde natuurwaarden.

De provincie Gelderland kent bosrijke NNN-gebieden, zoals de Veluwe. Voor delen is het mogelijk om kap te voorkomen door routeoptimalisatie of een enkele boring gezien de te overbruggen afstand. Op de gedeeltes waar routes een bosrijk NNN-gebied doorkruisen en boringen of routeoptimalisatie mogelijk zijn, is een aandachtspunt van toepassing. Indien dit niet mogelijk is, is dit deel van de route als knelpunt aangemerkt.

Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden
De weidevogel- en ganzenfoerageergebieden bevinden zich voornamelijk rond de grote rivieren in de provincie Gelderland; de Rijn, de Waal, de Lek en de IJssel. De routes die langs deze rivieren gaan, veroorzaken tijdelijke verstoring in deze gebieden. De mate van verstoring is afhankelijk van de uiteindelijke routeligging binnen de corridor, de afstand tot de gebieden en de aanwezigheid van weidevogels.



Figuur 3-10 Effectbeoordeling op Natura 2000-gebieden (linksboven), NNN-gebieden (rechtsboven) en weidevogel- en ganzenfoerageergebieden (linksonder) voor de provincie Gelderland.

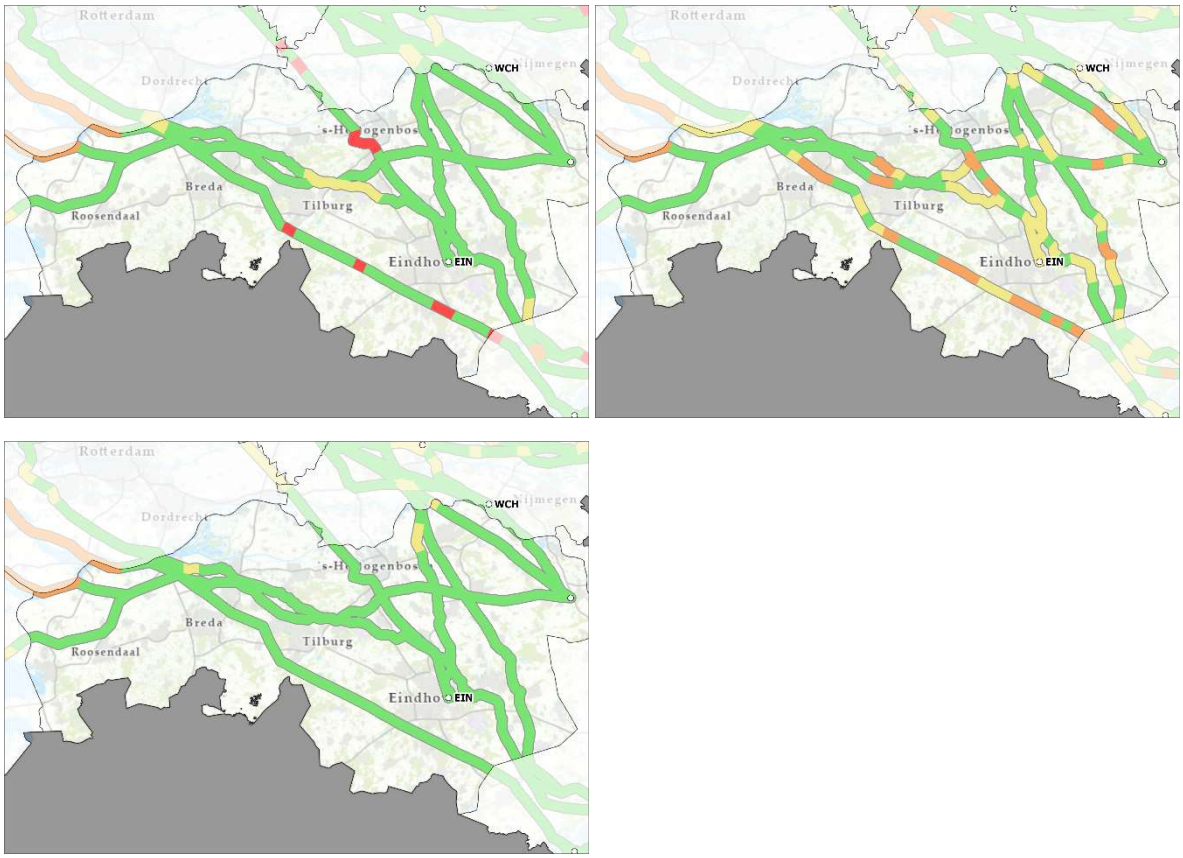
3.2.11 Provincie Noord-Brabant

Natura 2000-gebieden en NNN
In de provincie Noord-Brabant zijn meerdere gebieden aangeduid onder de beschermde natuurwaarden. Deze bevinden zich voornamelijk rondt de provinciale grenzen met Gelderland (de Waal), Zuid-Holland (de Maas, Biesbosch en Hollandsch Diep), Zeeland en Limburg. Routes die door Natura 2000-gebieden treden vormen onder vogelrichtlijngebied een aandachtspunt. Echter, zijn de Natura 2000-gebieden in Noord-Brabant voornamelijk aangemerkt als vogel- en habitatrichtlijn of

enkel habitatrichtlijn wat voor delen van de routes betekent dat deze gebieden een belemmering vormen wanneer er binnen de corridor geen mogelijkheden zijn om deze gebieden te vermijden.

In Noord-Brabant bevinden zich meerdere bosrijke NNN-gebieden verspreid over de provincie. Voor delen is het mogelijk om kap te voorkomen door routeoptimalisatie of een enkele boring gezien de te overbruggen afstand. Op de gedeeltes waar routes een bosrijk NNN-gebied doorkruisen en boringen of routeoptimalisatie mogelijk zijn, is een aandachtspunt van toepassing. Indien dit niet mogelijk is, is dit deel van de route als knelpunt aangemerkt.

Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden
Nabij Hooge Zwaluw bevindt zich een ganzenfoerageergebied dat een tijdelijke verstoring kan ondervinden door routes afkomstig uit Hoek van Holland (Zuid-Holland) en de Haringvlietmonding (Zeeland). Eenzelfde soort tijdelijke verstoring kan plaatsvinden in ganzenfoerageergebieden rondom de oversteek van de Maas bij Oss. De mate van verstoring is afhankelijk van de uiteindelijke routeligging binnen de corridor, de afstand tot de gebieden en de aanwezigheid van weidevogels.



Figuur 3-11 Effectbeoordeling op Natura 2000-gebieden (linksboven), NNN-gebieden (rechtsboven) en weidevogel- en ganzenfoerageergebieden (linksonder) voor de provincie Noord-Brabant

3.2.12 Provincie Limburg

Natura 2000-gebieden en NNN
De korte routes vanuit Hoek van Holland steken de Limburgse grens over nabij Maarheeze waar het Natura 2000-gebied 'Weerter- en Budelerbergen & Ringselven' gelegen is. Dit is een gebied dat beschermd is onder de habitatrichtlijn. Daarnaast is dit gebied bosrijk waarbij het binnen de corridor niet mogelijk is om een andere route te volgen. Het is niet mogelijk om de afstand, circa 3,9 kilometer, te overbruggen middels boringen zonder verstoring te brengen aan het gebied. Hierdoor

vormt dit gebied een belemmering. Verderop passeert de route ten westen van Weert bosrijk NNN-gebied. Mitigatie van potentieel effect lijkt haalbaar door toepassing van boringen. Nabij de oversteek met de Maas bevinden zich meerdere bosrijke NNN-gebieden, waarbij het mogelijk is om binnen de ingetekende corridor een route te vinden die deze gebieden niet schaadt.

Rond Nederweert is een grote bundeling van routes die op enkele korte stukken van eenieder afwijken, maar over het algemeen eenzelfde traject volgen. In de ingetekende corridor van infrastructuur- en schakelstationroutes bevindt zich habitatrichtlijn Natura 2000-gebied 'Sarsven en De Banen'. Binnen de corridor is het mogelijk om door dit gebied te treden gezien de afstanden kort genoeg zijn om boringen mogelijk te maken. Dit zorgt ervoor dat directe effecten als gevolg van de aanleg van de kabel kan worden gemitigeerd. Daarom geldt voor dit gebied enkel een aandachtspunt.

In Limburg bevinden zich meerdere bosrijke NNN-gebieden verspreid over de provincie. Voor delen is het mogelijk om kap te voorkomen door routeoptimalisatie of een enkele boring gezien de te overbruggen afstand. Op de gedeeltes waar routes een bosrijk NNN-gebied doorkruisen en boringen of routeoptimalisatie mogelijk zijn, is een aandachtspunt van toepassing. Indien dit niet mogelijk is, is dit deel van de route als knelpunt aangemerkt.

Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden
In de provincie Limburg zijn er geen separate weidevogel- of ganzenfoerageergebieden aangewezen. Dit is geïntegreerd in het Natuurnetwerk Limburg.



Figuur 3-12 Effectbeoordeling op Natura 2000-gebieden (linksboven) en NNN-gebieden (rechtsboven) voor de provincie Limburg

3.2.13 Provincie Zeeland

Natura 2000-gebieden en NNN
Geen van de routes door Zeeland passeert Natura 2000-gebieden op land. De routes bevinden zich in de zeearmen waardoor deze worden beoordeeld onder het beoordelingskader van het milieuaspect 'natuur op zee', zie voor de beoordeling paragraaf 3.2.14. Op het moment dat routes over land lopen in plaats van door het water zal doorkruising van de duingebieden die alle Natura 2000-gebied zijn een aandachtspunt vormen.

Weidevogel- en ganzenfoerageergebieden

In de provincie Zeeland zijn geen weidevogelgebieden aanwezig. Tevens geldt enkel voor de varianten uit de Oosterschelde dat deze door een klein stuk ganzenfoerageergebied trekken. Dit gebied kan binnen de corridor vermeden worden. De lengte van het foerageergebied strekt circa 1 kilometer, waarbij deze geldt als aandachtspunt op tijdelijke verstoring. De mate van verstoring is afhankelijk van de uiteindelijke routeligging binnen de corridor, de afstand tot de gebieden en de aanwezigheid van weidevogels.



Figuur 3-13 Effectbeoordeling op Natura 2000-gebieden (linksboven), NNN-gebieden (rechtsboven) en weidevogel- en ganzenfoerageergebieden (linksonder) voor de provincie Zeeland.

3.2.14 Grote wateren & binnenwateren

Gebiedsbescherming (Natura 2000)

In Zuid-Holland en Zeeland lopen de routes door de binnenwateren die zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. Dit zijn Haringvliet, Grevelingenmeer en Oosterschelde. Ook de wateren daarna, totdat de routes over land verder gaan, zijn Natura 2000-gebieden (Hollands Diep en Krammer-Volkerak). Het IJsselmeer en Markermeer zijn elk ook Natura 2000-gebieden.

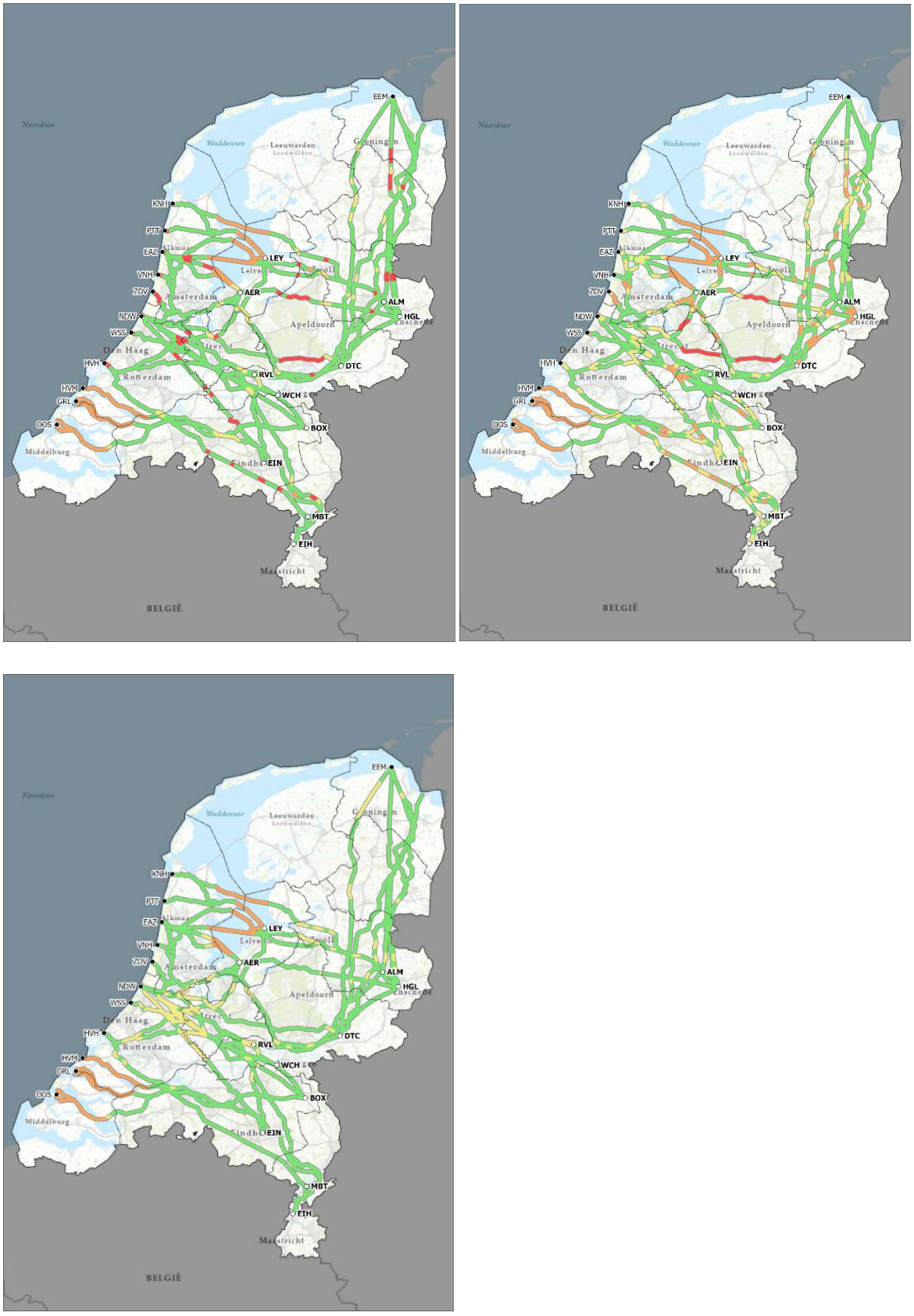
In deze gebieden kunnen door de werkzaamheden effecten optreden. Tijdelijk kan er bovenwaterverstoring zijn van vogels en bij verlichting ’s nachts van ook vleermuizen. Vertroebeling kan leiden tot tijdelijke effecten op vissen en zichtjagende vogels. Vissen kunnen ook tijdelijk effecten ondervinden van onderwatergeluid. Permanente effecten op vissen kunnen optreden door EMV.

Soortenbescherming
Op soorten kunnen vergelijkbare effecten optreden als benoemd onder gebiedsbescherming: tijdelijke effecten door verstoring, vertroebeling en geluid en permanente mogelijke effecten door EMV.

KRW
De routes lopen door KRW-gebieden. Van het Haringvliet is alleen het westelijke gedeelte KRW en het Hollands Diep is geen KRW. De overige wateren, Grevelingenmeer, Oosterschelde, Volkerak, IJsselmeer en Markermeer zijn geheel KRW-gebied. Hier kunnen effecten optreden door vertroebeling op deelmaatlatten zoals overige waterflora, fytoplankton en macrofauna en op macrofauna en waterflora door habitataantasting. Onderwatergeluid en EMV kunnen leiden tot effecten op vissen. Indien er verontreinigingen aanwezig zijn, kunnen die door de werkzaamheden verspreid worden, dit speelt met name in het Haringvliet. In de overige gebieden is de kans op verontreinigingen kleiner.

3.2.15 Themaoverzicht

In de volgende Figuur 3-14 is een overzicht gegeven van de beoordelingen van alle routes in Nederland op de deelaspecten Natura 200-gebieden, NNN en Weidevogelleefgebieden & ganzenfoerageergebieden.



Figuur 3-14 Themaoverzicht Nederland beoordeling Natura 2000-gebieden (linksboven), NNN (rechtsboven) en ganzenfoerageergebieden & weidevogels (linksonder)

3.3 Bodem en water

3.3.1 Beoordelingskader

Het aspect 'bodem en water' is beoordeeld aan de hand van drie deelaspecten: potentiële effecten in de vorm van zetting, verzilting en risico op overstroming.

Om met een open ontgraving een kabel aan te kunnen leggen kan bemaling nodig zijn om de grondwaterstand tijdelijk lokaal te verlagen. Dit geldt ook voor de locatie van het converterstation. De noodzaak hiertoe is afhankelijk van de grondwaterstand en de ontgravingsdiepte. Door bemaling kunnen zettingen optreden van de bodem (lokale permanente bodemdaling). De omvang van het invloedsgebied is afhankelijk van meerdere factoren, zoals grondwaterstand en bodemopbouw. Indien binnen het invloedsgebied van de bemalingen gevoelige functies zijn (keringen, bebouwing) kan dit een potentieel effect hebben op deze functies. Of daadwerkelijk zetting optreedt, is in deze fase nog niet te bepalen. Daarom is in deze voorverkenning het risico op zetting bepaald aan de hand van het type bodem (zand, klei of veen). Zand is niet zettingsgevoelig, klei is beperkt zettingsgevoelig en veen is zettingsgevoelig. Hiervoor is de kaart fysische regio's gebruikt (via Atlas Natuurlijk Kapitaal).

Naast zetting kan bemaling ook leiden tot verzilting doordat zoutwater wat zich in de ondergrond bevindt, aangetrokken wordt of zelfs omhoog gepompt wordt. Dit kan negatieve effecten hebben op grondgebruik voor akkerbouw. De kans op verzilting is bepaald aan de hand van de diepte van zoute water. Hoe ondieper het zoute water aanwezig is, hoe groter de kans op verzilting. Uitzondering daarop is als het zoute water zich minder dan 5 m onder maaiveld bevindt, dan is het grondwater al verzilt en leidt bemaling niet tot aanvullende verzilting van de bodem.
Het water dat bij een bemaling wordt opgepompt, wordt in principe geloosd op het oppervlaktewater. Als de bodem verzilt is, kan het lozen van zout(er) grondwater in zoet oppervlaktewater negatieve effecten hebben op de kwaliteit van het oppervlaktewater. Dit is als risico beoordeeld als het zout minder dan 25 meter onder maaiveld diep aanwezig is. Voor zowel verzilting van het grondwater als het oppervlaktewater is de kaart verzilting gebruikt (via Atlas Natuurlijk Kapitaal).

Wanneer de kabel eenmaal is aangelegd, ondervindt de kabel geen effecten van een overstroming in het gebied. Voor de route is daarom overstromingsgevoeligheid niet relevant.

Water en Bodem richtinggevend principe
Met de Rijksbrief Water en Bodem Sturend (2022) wil het kabinet water en bodem leidend laten zijn bij ruimtelijke keuzen. In de Brief Water en Bodem (2024) stelt het kabinet dat het gebruik van de term 'sturend' bij het principe 'water en bodem sturend' onbedoeld een belemmerend beeld oproept. Het kabinet wil daarvan af en focussen op "wat wél kan en moet, gebaseerd op de kennis die we hebben van ons water- en bodemsysteem in een veranderend klimaat. Daarom is in de brief verduidelijkt dat "sturend" moet worden gezien als "rekening houdend met".

Het beleidsbeginsel Water en Bodem Sturend is dus een richtinggevend principe, waaronder wordt verstaan dat er rekening moet worden gehouden met de aspecten water en bodem. Dit geldt onder andere voor de keuze waar gebouwd gaat worden. Hiermee kan voorkomen worden dat er investeringen gedaan worden waar men later spijt van krijgt en waarbij veel kosten in de toekomst gemaakt moeten worden om schades en gevolgen te compenseren (Lock-in). Bij de beoordeling van een zoekgebied zijn vanuit 'Water en Bodem Sturend' vijf criteria relevant: bodemsoorten, grondwaterstanden, overstromingsrisico, wateroverlast en (potentiële) waterbergings- en noodoverloopgebieden. Bodemsoorten en grondwaterstanden hebben invloed op de zetting in een gebied en zijn samen meegenomen onder het aspect zetting. Overstromingsrisico is ook als aspect meegenomen. Wateroverlast hangt in praktijk samen met de waterdoorlaatbaarheid van de bodem, daarbij geldt dezelfde correlatie met bodemsoorten als voor zetting, namelijk zand is goed waterdoorlatend (dus geen risico), klei en veen zijn minder waterdoorlatend waardoor deze bodemsoorten tot grotere risico's leiden van wateroverlast. Het heeft daarom geen toegevoegde waarde om dit aspect apart in beeld te brengen, aangezien de beoordeling gelijk zou zijn aan die bij het aspect zetting. De zoekgebieden voor het converterstation zijn zo gekozen dat deze niet in een waterbergings- of noodoverloopgebied liggen, beoordeling op dit aspect is daarom niet aan de orde. Het thema verharding is betrokken bij de afweging bodem en water sturend, maar wordt op dit detailniveau niet als onderscheidend beschouwd. Tijdens uitwerking van alternatieven in een vervolgfase kan hieraan invulling worden gegeven.

In Tabel 3-2 is het beoordelingskader voor dit thema weergegeven:

Tabel 3-2 Beoordelingskader Bodem en water op land

Beoordelingscriteria	Beoordeling	Maatlat route
Kans op negatieve effecten die doorwerken naar functies (zetting)	Geen relevante risico's op zetting	Zetting: zand
	Beperkte kans op zetting van de bodem	Zetting: klei
	Kans op zetting van de bodem	Zetting: veen
		n.v.t.
Kans op negatieve effecten die doorwerken naar zoetwater-beschikbaarheid (verzilting)	Geen relevante risico's op verzilting van grond- en oppervlaktewater	Verzilting: zout dieper dan 50m of ondieper dan 5 m
	Beperkte kans op verzilting van grond- en oppervlaktewater	Verzilting: zout tussen 25m en 50m
	Kans op verzilting van grond- en oppervlaktewater	Verzilting: zout tussen 5m en 25m
		n.v.t.

Voor de delen van routes door de grotere wateren in Zuidwest-Nederland (Haringvliet, Grevelingenmeer en Oosterschelde) en Flevoland (IJsselmeer en Markermeer) is het bovenstaande beoordelingskader niet goed toe te passen. Bijvoorbeeld zetting speelt niet in grote wateren. Daarom is voor de beoordeling van deze delen van de routes gebruik gemaakt van het beoordelingskader voor routes op zee (paragraaf 2.3.1). Daarbij is de beoordeling van morfologie weergegeven op de kaart met zetting van de bodem en de beoordeling van waterkwaliteit en

waterbodemkwaliteit op de kaart met verzilting van grond- en oppervlaktewater, zie paragraaf 3.3.14 voor de beoordeling.

3.3.2 Provincie Groningen

Zetting van de bodem
Zetting is in Groningen vooral relevant waar de routes door zeeklei en veen lopen. Voor alle routes geldt dat het eerste gedeelte vanaf de Eemshaven door zeekleigebied loopt; deze zones zijn gevoelig voor zetting en vormen daarmee een aandachtspunt. In de overgangszones richting het binnenland komen laagveengebieden voor (onder meer vanaf Oostwold tot in de richting van Zuidlaren), die eveneens een verhoogde zettingsgevoeligheid laten zien en voor de betreffende routegedeelten als knelpuntgebied moeten worden beschouwd. Deze veengebieden gaan over in zandgebieden (bijvoorbeeld voorbij Leek en in de richting van de Groningse grens). Deze zandgronden hebben een veel lagere kans op zetting, waardoor die delen van de routes een laag risico laten zien.

Verzilting van grond- en oppervlaktewater
Het verziltingsbeeld in Groningen is divers en neemt duidelijk af naarmate de routes verder landinwaarts komen. Direct na vertrek uit de Eemshaven doorkruisen alle routes gebieden met een hoge verziltingskans, wat een knelpunt voor de grondwaterkwaliteit oplevert. In deze kustzones is de bodem sterk verzilt, waardoor verzilting een blijvend aandachtspunt is.
Voor de korte routes en de route die westelijk door de provincie treedt (EEM-DTC-o) geldt dat sommige delen van bodem al zo sterk verzilt zijn dat extra verzilting nauwelijks nog effect heeft. Bij de westelijk route geldt tot en met Den Horn sterke verzilting. Het deel van de route vanaf Den Horn tot aan de Groningse grens loopt uitsluitend door gebieden met lage verzilting en vormt geen risico voor de grondwaterkwaliteit.

De korte routes lopen door sterk verzilte gronden tot aan Ten Post. Deze gronden zijn zo verzilt dat extra verzilting niet leidt tot negatieve effecten. Tussen Ten Post en Luddeweer is de verzilting in de bodem afgenomen ten opzichte van de eerdere delen van deze routes. Het resterende deel van de routes tot aan de Groningse grens brengt geen risico's op verzilting met zich mee.
Voor de routes die oostelijk door de provincie treden een vergelijkbaar patroon: tot Wirdum is er een hoge verziltingskans in kleigebieden, wat een knelpunt vormt. Vervolgens volgt een overgangsgebied naar Steendam met kleigrond waar de verzilting afneemt. Vanaf Steendam en verder landinwaarts lopen de routes door gronden met een lage verziltingkans doordat het zilte water zich diep in de bodem bevindt. Deze routedelen richting de Groningse grens voorzien geen verdere risico's zijn voor de grondwaterkwaliteit.

In het kader van de oppervlaktewaterkwaliteit geldt dat bij de aanleg van ondergrondse kabels het onttrokken grondwater (bij bronbemaling of sleufontwatering) doorgaans direct geloosd wordt op het oppervlaktewater. Door de diepe verzilting bestaat het risico dat zout(er) grondwater in zoet oppervlaktewater wordt geloosd, wat kan leiden tot verslechtering van de oppervlaktewaterkwaliteit. Bij de korte routes en de route die westelijke door de provincie treedt is de bodem sterk verzilt is de eerste kilometers uit de kust. In deze gebieden reikt de verzilting tot circa 5 meter onder maaiveld. Voorbij deze sterk verzilte bodems zones volgen gebieden met zoutgrondwater op 5 tot 25 meter onder maaiveld (respectievelijk tussen Ten Post en Luddeweer). Verder uit de kust neemt de verziltingskans af.

Zonder mitigerende maatregelen vormt dit aspect een verhoogd risico voor de genoemde routes.

Met name in het gebied tussen Ten Post en Luddeweer kan de verzilting van 5 tot 25 meter onder maaiveld naast negatieve effecten op oppervlaktewater ook leiden tot negatieve effecten op de grondwaterkwaliteit, omdat tijdens grondwateronttrekking verdere verzilting van de bodem kan optreden.



Figuur 3-15 Links de beoordeling op Grondwaterkwaliteit (verzilting) en rechts op Grondwater kwantiteit (zetting) voor de provincie Groningen

3.3.3 Provincie Fryslân

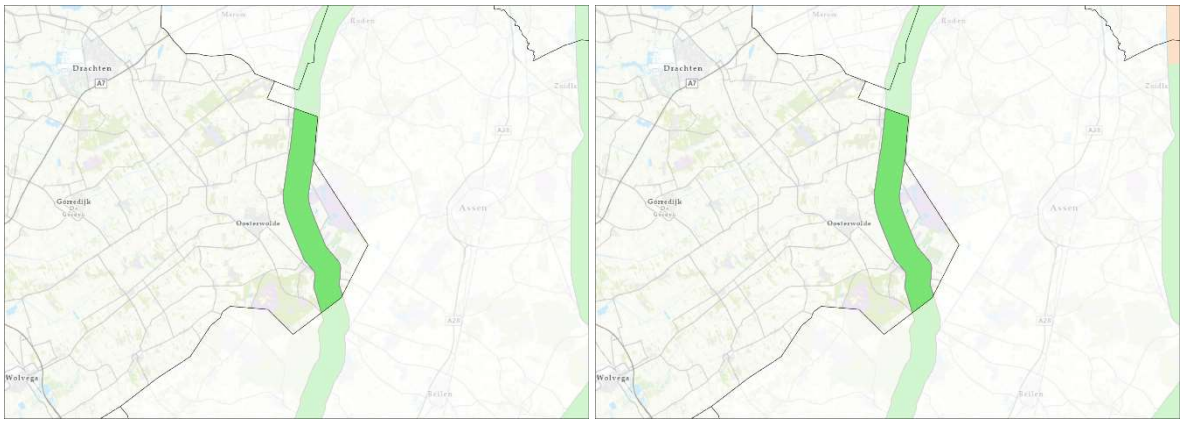
Zetting van de bodem

De route die westelijk door Groningen treedt passeert voor een klein gedeelte door de oostzijde van de provincie Fryslân. De bodem bestaat op dit deel van de route uit zandgronden. Deze gronden zijn minder gevoelig voor zetting waardoor potentiële effecten op de grondwaterkwantiteit niet te verwachten zijn.

Verzilting van grond- en oppervlaktewater

In het deel van de provincie Fryslân waar de route passeert zit het grondwater dieper dan 50 meter. Hierdoor worden geen potentiële effecten verwacht wanneer er grondwater wordt onttrokken.

Wanneer grondwater wordt onttrokken uit de bodem betreft dit zoet water. Als deze wordt geloosd op het oppervlakte water zijn er geen effecten te verwachten op de kwaliteit van het oppervlakte water.



Figuur 3-16 Links de beoordeling op Grondwaterkwaliteit (verzilting) en rechts op Grondwater kwantiteit (zetting) voor de provincie Fryslân.

3.3.4 Provincie Drenthe

Zetting van de bodem

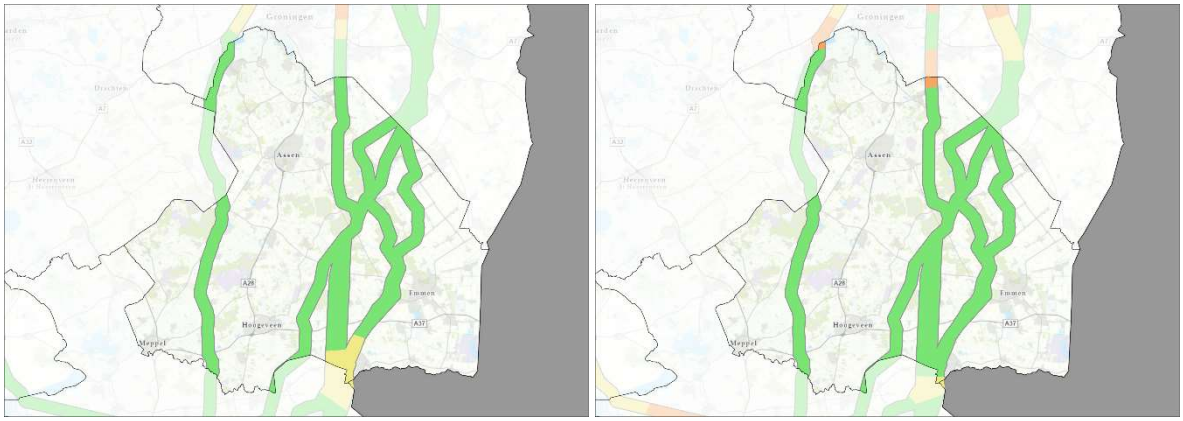
In de provincie Drenthe worden de routes gekenmerkt door zandgronden, waardoor het zettingsrisico over gehele lengte van de routes stabiel en laag is. Er is voor geen van de routes in Drenthe sprake van een risico op grondwaterkwantiteit.

Verzilting van grond-/ en oppervlaktewater

In Drenthe bevindt verzilt grondwater zich op minimaal 50 meter diepte. Er is geen risico op verzilting van de bodems of grondwater tijdens onttrekking.

Er bevindt zich echter één gebied in Drenthe waar het risicoprofiel afwijkt. Rondom Coevorden-Gramsbergen is de gevoeligheid voor verzilting iets hoger dan in de rest van Drenthe. Hier is sprake van regionale opwaartse kwel en verhoogde chloridewaarden, waardoor verzilt grondwater zich tussen de 25m en 50m onder maaiveld bevindt. Dit gedeelte van de routes die oostelijk door de provincie treden worden daarom als aandachtspunt gezien.

Bij werkzaamheden in het gebied rond Coevorden-Gramsbergen wordt tijdens bemaling water uit de bodem gepompt. Aangezien verzilt grondwater zich op 25 tot 50 meter onder maaiveld bevindt, geldt voor lozing van dit water op oppervlaktewater een beperkt risico.



Figuur 3-17 Links de beoordeling op Grondwaterkwaliteit (verzilting) en rechts op Grondwater kwantiteit (zetting) voor de provincie Drenthe

3.3.5 Provincie Overijssel

Zetting van de bodem

De provincie Overijssel bestaat hoofdzakelijk uit zandgronden, die niet zettingsgevoelig zijn. Plaatselijk komen langs de routes echter klei- en veengronden voor, waar sprake kan zijn van een (beperkt tot verhoogd) zettingsrisico. Dit betreft met name zones met rivierklei rond Vilsteren, Ommen, Gramsbergen, Mariënberg, Wierden en delen ten zuiden van Zwolle, waar lokaal een beperkt risico op zetting kan optreden. In enkele laagveengebieden, onder andere tussen Grafhorst en Haerst en rond Kamperveen, geldt een verhoogd zettingsrisico vanwege de zettingsgevoeligheid van veen. Buiten deze klei- en veengebieden overheersen zand- en dekzandgronden, waarvoor geen zettingsrisico wordt verwacht.

Verzilting van grond- en oppervlaktewater

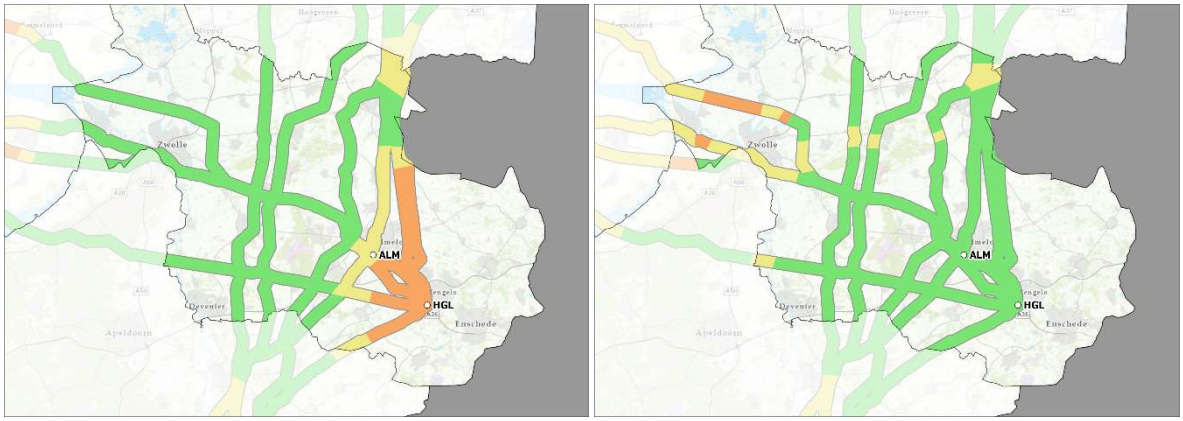
Voor vrijwel heel Overijssel speelt verzilting geen rol, alleen in het oosten komen lichte tot sterke verzilting voor.

De routes richting Doetinchem gaan enkel over gronden waar de verzilting dieper zit dan 50 meter. Er treden dan ook geen verziltingsrisico's op bij deze routes. Enkel de infrastructuur route passeert het gebied rond Gramsbergen waar een verziltingsrisico is.

Voor alle routes vanuit de Eemshaven naar Almelo en Hengelo geldt dat rond Gramsbergen lichte verzilting in rivierklei zit wat tot een beperkt risico leidt; tussen Gramsbergen en Kloosterhaar zit de verzilting weer dieper waarna tussen Kloosterhaar en Langeveen lichte verzilting in de bodem optreedt. Zuidelijk van Langeveen richting Hengelo is de grond sterk verzilt, waardoor de EEM-HGL-routes een verhoogd risico kennen. De grond waar de routes naar Almelo lopen blijven tussen Kloosterhaar en Almelo licht verzilt en leveren daarmee een beperkt risico op.

Voor de routes afkomstig vanuit Flevoland en het westen van Gelderland geldt dat er bij binnenkomst van de provincie Overijssel de verzilting diep in de grond zit (dieper dan 50 meter). Vanaf Wierden ligt een zone met lichte verzilting (25-50 meter) die tot Almelo een beperkt risico oplevert. Voor de routes die bij Hengelo aansluiten, geldt vanaf Almelo sterke verzilting van de bodem (5 tot 25 meter).

Voor de routes die langs het gebied Gramsbergen en Almelo lopen wordt er zoetwater vanuit de bodem onttrokken tijdens bemaling. Vanuit het uitgangspunt dat grondwater wordt geloosd op oppervlakte water vormen deze gebieden geen risico op dit aspect. De gebieden rondom Hengelo dient bij werkzaamheden rekening te worden gehouden met de verzilting van de bodem. Onttrekking of lozing van grondwater kan in dit gebied in beperkte mate bijdragen aan lokale verziltingseffecten, waardoor monitoring of mitigerende maatregelen wenselijk zijn.



Figuur 3-18 Links de beoordeling op Grondwaterkwaliteit (verzilting) en rechts op Grondwater kwantiteit (zetting) voor de provincie Overijssel

3.3.6 Provincie Flevoland

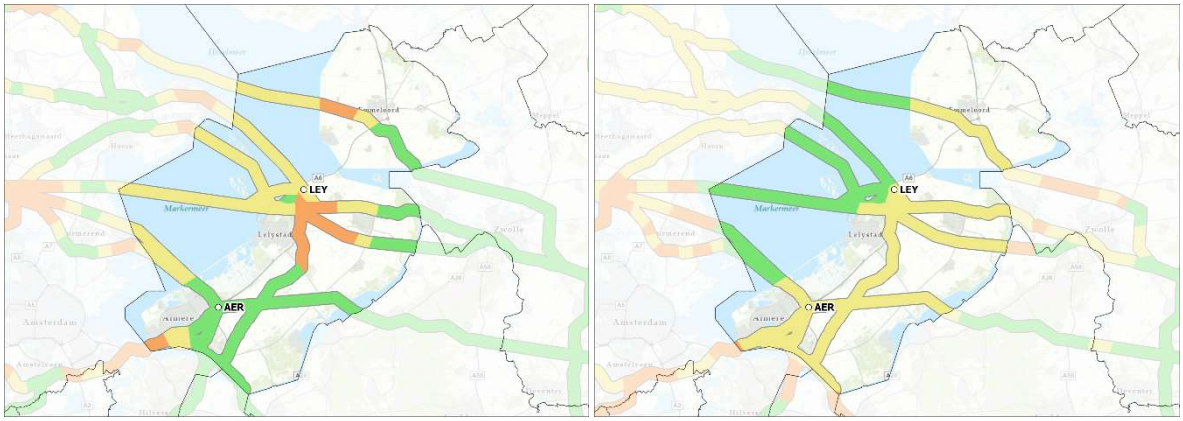
Zetting van de bodem

In Flevoland lopen de routes volledig over kleigronden. Klei is beperkt zettingsgevoelig, waardoor over de gehele lengte van de routes sprake is van een beperkt zettingsrisico.

Verzilting van grond- en oppervlaktewater

In Flevoland is het grondwater over het algemeen niet sterk verzilt, waarbij de verzilting op de meeste locaties dieper dan 50 meter onder maaiveld voorkomt en geen risico vormt. Lokaal, met name langs de westkust van de provincie, in de omgeving van Almere, Lelystad en nabij Emmeloord, komt verzilting van het grondwater ondieper voor (circa 5–25 meter), wat daar leidt tot een verhoogd risico. In delen van de Noordoostpolder en tot aan ongeveer Dronten is sprake van een overgangszone waar verzilting dieper ligt (25–50 meter) en het risico beperkt is. Verder landinwaarts neemt de diepteligging van het zoute grondwater toe en zijn geen risico's meer aan de orde.

Rond Almere Poort, Almere West en Lelystad gelden aandachtspunten vanwege het onttrekken en lozen van mogelijk zout of brak grondwater op zoet oppervlaktewater; voor de overige delen van Flevoland zijn geen specifieke aandachtspunten vastgesteld.



Figuur - Links de beoordeling op Grondwaterkwaliteit (verzilting) en rechts op Grondwater kwantiteit (zetting) voor de provincie Flevoland

3.3.7 Provincie Utrecht

Zetting van de bodem

In de provincie Utrecht varieert de bodemopbouw sterk, met een afwisseling van veen-, klei- en zandgronden die bepalend zijn voor de gevoeligheid van de bodem op zetting.
In het noordwestelijke deel van de provincie, nabij de grens met Flevoland, passeren de routes gebieden met een mengeling van veen- en kleigronden die een lichte tot verhoogde zettingskans kennen. De route die via Flevoland aanlandt in Doetinchem geldt dat direct na binnenkomst bij Bunschoten zich veengronden bevinden met eenzelfde verhoogd zettingsrisico, waarna de route overgaat in klei- en zandgronden richting Amersfoort.

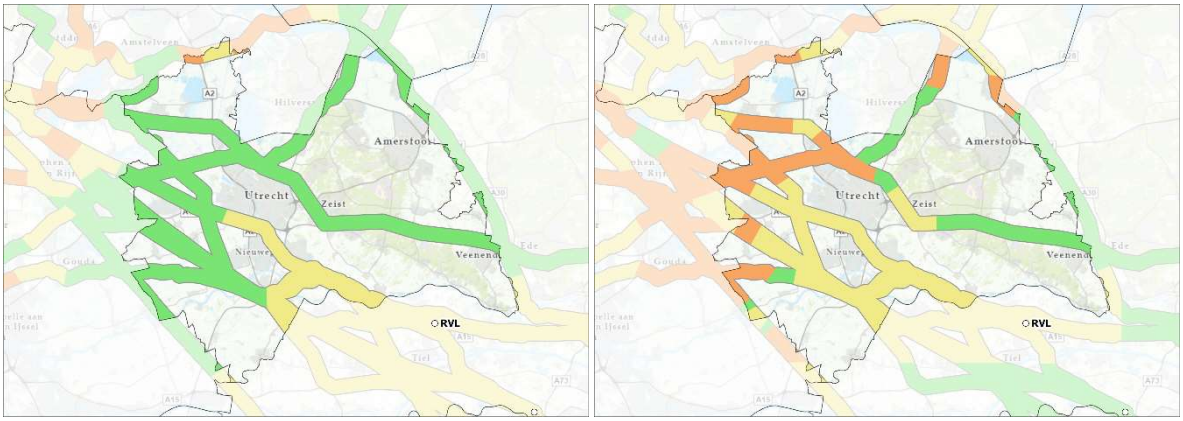
Langs de west- en zuidzijde van de provincie, vanaf de grens met Zuid-Holland, lopen de routes over voornamelijk veengronden met een verhoogde zettingskans. Dit gebied kenmerkt zich door een afwisselend patroon van klei- en veengronden waarbij het zettingsrisico plaatselijk hoger of lager is. In het centrale deel van Utrecht ligt het accent op laagveengronden direct aan het begin van de provincie, afgewisseld met een klein stukje rivierklei nabij Maarssen. Deze laagveengebieden strekken zich uit tot Hollandsche Rading, waarna zandgronden volgen tot aan Eemnes. Daarna zijn opnieuw laagveengronden aanwezig, waarna het gebied overgaat in kleigronden tot aan de oversteek naar Flevoland.

Verzilting van grond- en oppervlaktewater

Voor vrijwel heel Utrecht speelt verzilting geen rol, alleen in het noordoosten van de provincie komen lichte tot sterke verzilting voor.

Voor de routes die langs Mijdrecht richting Flevoland lopen wordt er grond gepasseerd waar de grond sterk verzilt is (verzilting op 5 tot 25 meter). Dit brengt verhoogde risico op verdere verzilting van de bodem tijdens de aanleg van de route.

Rondom Mijdrecht tot aan Abcoude zijn er aandachtspunten met betrekking tot het onttrekken van zout/brak grondwater en de mogelijke lozing daarvan op het zoete oppervlaktewater. In deze locaties kan opgepompt grondwater een hogere zoutconcentratie bevatten, wat risico's voor de kwaliteit van het oppervlaktewater met zich mee kan brengen. Voor de overige delen van Utrecht zijn voor dit aspect geen specifieke aandachtspunten geïdentificeerd.



Figuur 3-19 Links de beoordeling op Grondwaterkwaliteit (verzilting) en rechts op Grondwater kwantiteit (zetting) voor de provincie Utrecht

3.3.8 Provincie Noord-Holland

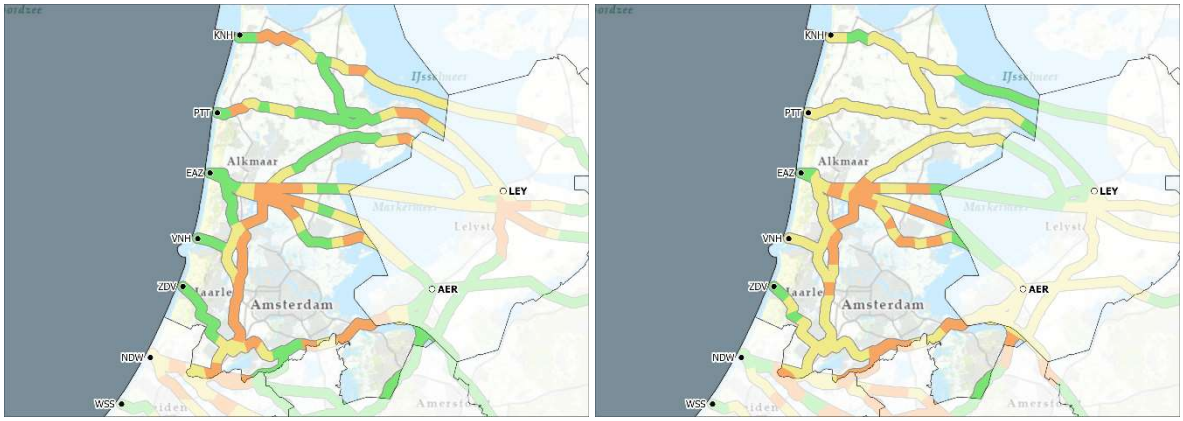
Zetting van de bodem

In Noord-Holland is sprake van een afwisselend bodembeeld met zand-, klei- en veengronden. Langs de kust en in de duingebieden overheersen zandgronden, die niet zettingsgevoelig zijn. Meer landinwaarts komen voornamelijk klei- en veengronden voor. Klei kent een beperkt zettingsrisico, terwijl veengronden zettingsgevoelig zijn en daarmee lokaal een verhoogd risico vormen. Met name in veengebieden in het noordelijk en zuidelijk deel van de provincie kan zetting een aandachtspunt of knelpunt zijn. Buiten deze zones domineren zand- en kleigronden, waarvoor geen of slechts een beperkt zettingsrisico wordt verwacht.

Verzilting van grond- en oppervlaktewater

In Noord-Holland concentreert verzilting van het grondwater zich vooral langs de kust en in overgangszones waar zee-invloeden via polders en duinen het binnenland binnendringen. In de Kop van Noord-Holland komt lokaal zeer sterk verzilt grondwater voor, waar dit al ondiep aanwezig is. Dit leidt niet tot extra verstoring tijdens de aanleg. In aangrenzende zones waar verzilting zich op een diepte van circa 5–25 meter bevindt, geldt echter een verhoogd risico op verdere verzilting.
Ten zuiden van Petten langs de kust is het grondwater aanvankelijk licht of niet verzilt, maar richting het IJsselmeer en het Markermeer komt ook hier ondieper verzilt grondwater voor, wat lokaal tot verhoogde risico's leidt. Vanuit Egmond aan Zee en Noordwijk lopen routes landinwaarts door afwisselend licht, matig en sterk verzilte gebieden. In laaggelegen polders, zoals rond de Beemster en tot aan Schiphol, is ondiep verzilt grondwater met een verhoogd risico aanwezig.

Rondom Callantsoog, Enkhuizen, de Beemster, Monnickendam, Schiphol en het Gooi nabij Weesp en Muiden zijn er aandachtspunten met betrekking tot het onttrekken van zout/brak grondwater en de mogelijke lozing daarvan op het zoete oppervlaktewater. In deze locaties kan opgepompt grondwater een hogere zoutconcentratie bevatten, wat risico's voor de kwaliteit van het oppervlaktewater met zich mee kan brengen. Voor de overige delen van Noord-Holland zijn voor dit aspect geen specifieke aandachtspunten geïdentificeerd.



Figuur 3-20 Links de beoordeling op Grondwaterkwaliteit (verzilting) en rechts op Grondwater kwantiteit (zetting) voor de provincie Noord-Holland

3.3.9 Provincie Zuid-Holland

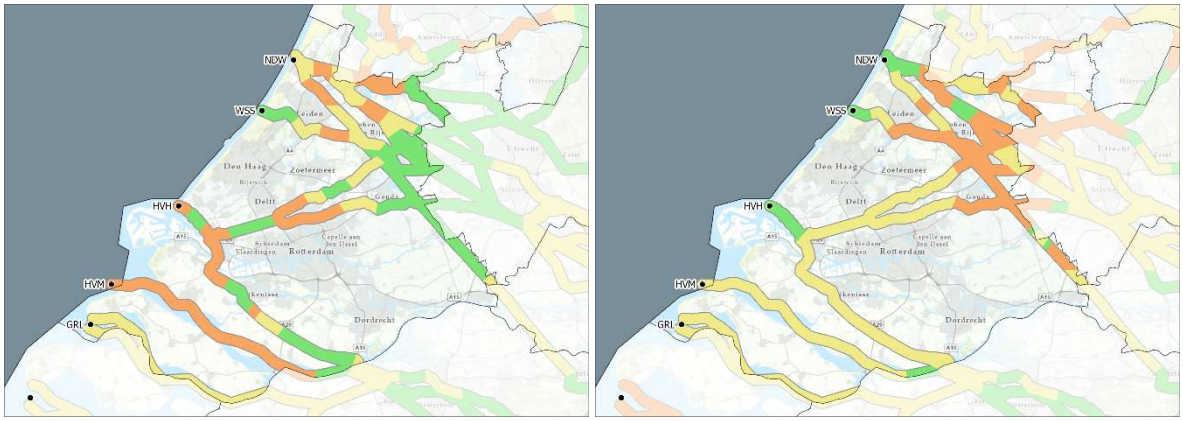
Zetting van de bodem

In Zuid-Holland variëren de bodems sterk in zettingsgevoeligheid. Langs de kust en bij aanlanding overheersen zandgronden, die niet zettingsgevoelig zijn. Direct landinwaarts komen veelal kleigronden voor, waarvoor een beperkt zettingsrisico geldt. Verder richting het oosten en noorden van de provincie, onder meer in de omgeving van Zoeterwoude, Alphen aan den Rijn, Gouda en Waddinxveen, overheersen veengronden. Deze gronden zijn zettingsgevoelig en kennen een verhoogd risico op zetting, dat in meerdere gebieden doorloopt tot aan de provinciegrens met Utrecht. Plaatselijk komen nog afwisselend kleigronden voor met een licht tot beperkt zettingsrisico.

Verzilting van grond- en oppervlaktewater

In Zuid-Holland concentreren de sterk verzilte bodems zich vooral nabij het havengebied van Rotterdam (van Hoek van Holland tot Vlaardingen), rond Leiden (Oegstgeest, Rijpwetering en Stompwijk) en over de gehele Hoeksche Waard. Op veel locaties in deze zones is het grondwater al dermate brak tot zout dat extra onttrekking geen noemenswaardige verdere verziltingseffecten veroorzaakt. Tegelijkertijd grenzen aan deze sterk verzilte gebieden echter oppervlakken met een relatief kleinere mate van verzilting. In die overgangsgebieden kan onttrekking van grondwater wel leiden tot verslechtering van de lokale grondwaterkwaliteit.

In het kader van oppervlaktewater, zijn er rondom het Havengebied van Rotterdam (van Hoek van Holland tot aan Vlaardingen) Leiden (Oegstgeest, Rijpwetering en Stompwijk) en de gehele Hoeksche Waard aandachts- en knelpunten met betrekking tot het onttrekken van zout/brak grondwater en de mogelijke lozing daarvan op het zoete oppervlaktewater. In deze locaties kan opgepompt grondwater een hogere zoutconcentratie bevatten, wat risico's voor de kwaliteit van het oppervlaktewater met zich mee kan brengen. Voor de overige delen van Zuid-Holland zijn voor dit aspect geen specifieke aandachtspunten geïdentificeerd.



Figuur - Links de beoordeling op Grondwaterkwaliteit (verzilting) en rechts op Grondwater kwantiteit (zetting) voor de provincie Zuid-Hollland

3.3.10 Provincie Gelderland

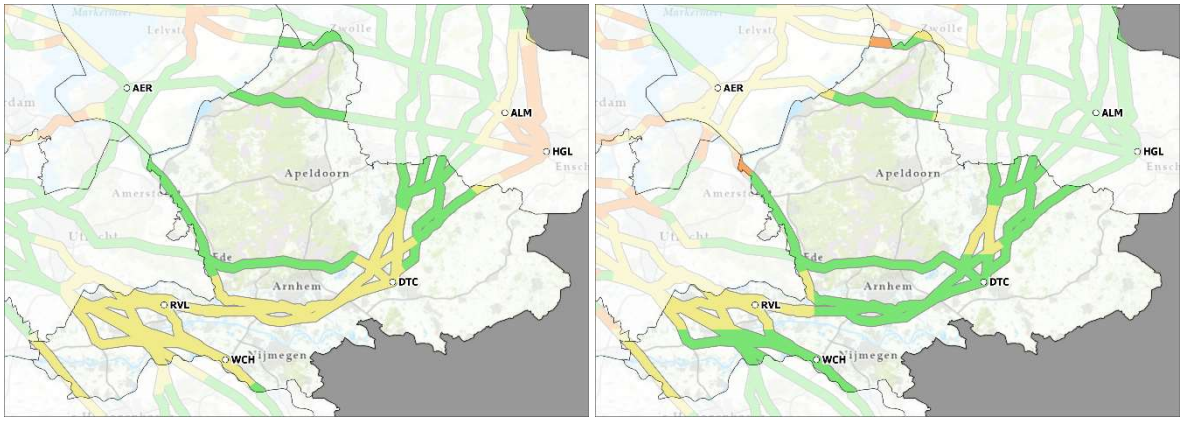
Zetting van de bodem

In de provincie Gelderland zorgt zetting enkel voor een risico op de kleigronden nabij de grote rivieren (Rijn, IJssel en Maas) en in de uiterwaarden, de overige delen van deze provincie zijn zangronden die minder zettingsgevoelig zijn. Deze zettingrisico's van kleigronden komen met name voor bij de routes die via het zuidoosten van Utrecht de provincie binnenkomen en aansluiten op converterstations in Rivierenland, Wijchen en Doetinchem.

Verzilting van grond- en oppervlaktewater

Voor vrijwel heel Gelderland speelt verzilting geen rol, enkel in het oosten van de provincie komen lichte tot sterke verzilting voor. Er zijn geen routes die door deze verzilte bodems lopen.

In deze provincie is het enkel in het oosten rondom Lichtenvoord mogelijk dat er grondwater met een hogere zoutconcentratie wordt opgepompt. De routes gaan niet door deze stukken van de provincie en daarmee vormt dit aspect risico in Gelderland.



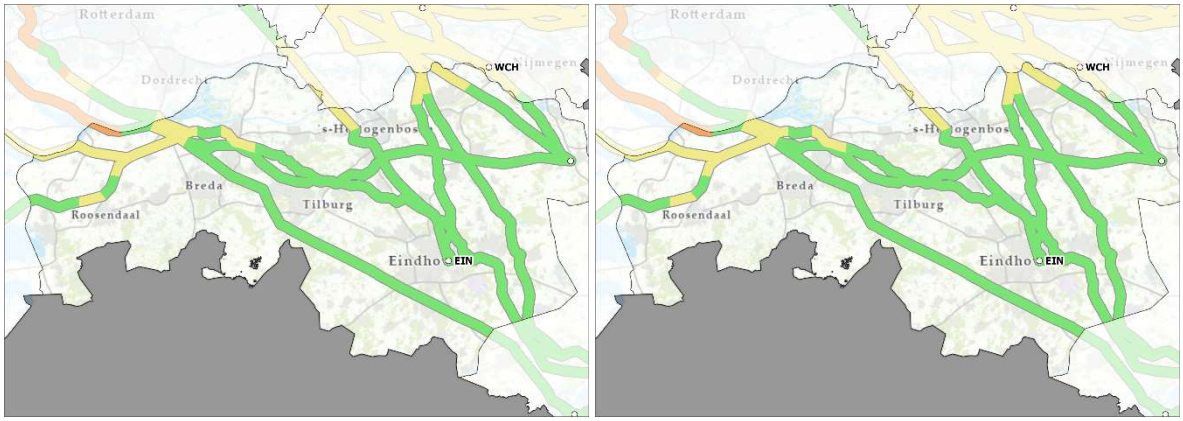
Figuur 3-21 Links de beoordeling op Grondwaterkwaliteit (verzilting) en rechts op Grondwater kwantiteit (zetting) voor de provincie Gelderland

3.3.11 Provincie Noord-Brabant

Zetting van de bodem
In Noord Brabant bestaat de bodem overwegend uit zandgronden, die niet zettingsgevoelig zijn. Hierdoor worden over het grootste deel van de provincie geen zettingsproblemen verwacht. Lokaal komen bij binnenkomst van enkele routes kleigronden voor, die een beperkt zettingsrisico kennen. Deze kleilagen zijn met name aanwezig in het noordelijke deel van de provincie, langs de rivieren en wateren. Buiten deze zones overheersen opnieuw zandgronden zonder zettingsgevoeligheid, waardoor zetting in Noord Brabant slechts plaatselijk een aandachtspunt vormt.

Verzilting van grond- en oppervlaktewater
De gebieden rondom Zevenhuizen, en de westelijke delen van Noord-Brabant die met Zeeland verbonden zijn, hebben een beperkt risico op verzilting tijdens grondwateronttrekking. Voor de overige delen van Noord-Brabant zijn voor dit aspect geen specifieke aandachtspunten geïdentificeerd.

Rondom bovengenoemde locaties bestaan ook aandachtspunten met betrekking tot het onttrekken van zout/brak grondwater en de mogelijke lozing daarvan op het zoete oppervlaktewater. In deze locaties kan opgepompt grondwater een hogere zoutconcentratie bevatten, wat risico's voor de kwaliteit van het oppervlaktewater met zich mee kan brengen. Voor de overige delen van Noord-Brabant zijn voor dit aspect geen specifieke aandachtspunten geïdentificeerd.



Figuur 3-22 Links de beoordeling op Grondwaterkwaliteit (verzilting) en rechts op Grondwater kwantiteit (zetting) voor de provincie Noord-Brabant

3.3.12 Provincie Limburg

Zetting van de bodem
In Limburg bestaat overwegend uit zandgrond die geen zettingsgevoeligheid kent. Een duidelijke uitzondering vormt de strook langs de Maas, waar rivierkleigronden voorkomen. In deze kleilagen is sprake van een beperkte tot matige zettingsgevoeligheid, met name nabij Roermond, Echt, en de aansluitstations nabij Maasbracht.

Verzilting van grond- en oppervlaktewater
In Limburg bestaat geen risico op verzilting van de bodem. Het grondwater bevindt zich relatief diep en reikt tot minimaal circa 50 meter diepte. Deze omstandigheden geven Limburg een stabiele basis voor bodemingrepen.

Binnen deze provincie geldt dat er geen grondwater met een hogere zoutconcentratie kunnen worden opgepompt. Er zijn voor dit aspect geen specifieke aandachtspunten.



Figuur 3-23 Links de beoordeling op Grondwaterkwaliteit (verzilting) en rechts op Grondwater kwantiteit (zetting) voor de provincie Limburg

3.3.13 Provincie Zeeland

Zetting van de bodem

Voor deze provincie geldt dat de routes voornamelijk door de zeearmen lopen. De beoordeling op deze delen van de routes vindt plaats bij het milieuaspect *'geomorfologie'*, paragraaf 3.3.14.
Enkel voor de variant vanuit de Oosterschelde geldt dat deze een klein stukje over Zeeuws land gaat nabij Tholen. De bodem bestaat hier uit kleigronden die een beperkt risico op zetting kennen.

Verzilting van grond- en oppervlaktewater

De variant uit de Oosterschelde komt ten zuidwesten van Tholen aan op sterk verzilte bodems. Deze bodem is dusdanig verzilt dat tijdens grondwateronttrekking er geen verdere negatieve effecten op de grondwaterkwaliteit optreedt. Ten noorden van Tholen zijn de bodems niet verzilt (dieper dan 50 meter) waardoor er geen effecten worden verwacht tijdens onttrekking van het grondwater.
Waar deze variant aanlandt op Zeeuwse grond vanuit de zeearmen, is er sprake van sterk verzilte bodems. Wanneer het zoute grondwater wordt onttrokken en geloosd op het zoete oppervlakte water kan dit potentiële nadelige effecten opleveren.



Figuur 3-24 Links de beoordeling op Grondwaterkwaliteit (verzilting) en rechts op Grondwater kwantiteit (zetting) voor de provincie Zeeland

3.3.14 Grote wateren & binnenwateren

Bij kruisingen van grote wateren die veel breder zijn dan 1,2 km, zoals het IJsselmeer moeten andere technieken ingezet worden. Deze technieken zijn vergelijkbaar met technieken om een kabel in de zeebodem aan te leggen. Echter, worden kabels in de bodem van het IJsselmeer het beste geïnstalleerd en ingegraven met behulp van gespecialiseerde pontons en installatievaartuigen, vanwege de beperkte waterdiepte en nauwe sluizen die grote offshore-schepen uitsluiten.

Morfologie (kustgebied en binnenwateren)
Nadat de routes richting de zuidwestkust de keringen gekruist zijn, lopen ze door Haringvliet en Hollands Diep, Grevelingenmeer en Oosterschelde. Haringvliet, Hollands Diep en Grevelingen zijn voormalige zeearmen, die zijn afgedamd als onderdeel van de Deltawerken. De morfodynamiek in deze grote wateren is beperkt, omdat door de afdamming vrijwel alle getijdedynamiek is verdwenen uit de voormalige zeearmen. De Oosterschelde staat nog steeds in open verbinding met de Voordelta via de stormvloedkering (alleen tijdens stormen wordt de Oosterscheldekering gesloten).

Daardoor is de Oosterschelde het meest dynamisch van deze grote wateren. Door de getijdestroming wordt zand en slib getransporteerd en veranderd de ligging van geulen, platen en slikken. Ook de diepte van de geulen en de hoogte van platen en slikken verandert als onderdeel van de morfodynamiek. Voor ieder van de routes geldt daarom een knelpunt op dit aspect.

Bij kruisingen van het IJsselmeer en Markermeer worden de kabels, net als op zee, ingegraven. In het algemeen is het risico op blootspoeling in het IJsselmeer en Markermeer veel lager dan in de open zee door de beschutte ligging, geringere stromingen en minder intensieve visserij. Hierdoor worden er geen tot weinig aandachtpunten verwacht op dit aspect.

Waterkwaliteit en waterbodemkwaliteit
Binnen het Haringvliet en het Hollands Diep is sprake van een zeer grote kans op verontreinigingen. De kans op verontreiniging ter plaatse van de Haringvlietmonding kan mogelijk worden gemitigeerd door het treffen van technische maatregelen die het vrijkomen van sediment en verontreinigende stoffen beperken, zoals specifieke bagger- en begraaftechnieken. In een eventuele vervolgprocedure is nader onderzoek naar de aanwezigheid en aard van verontreinigingen noodzakelijk (knelpunt).

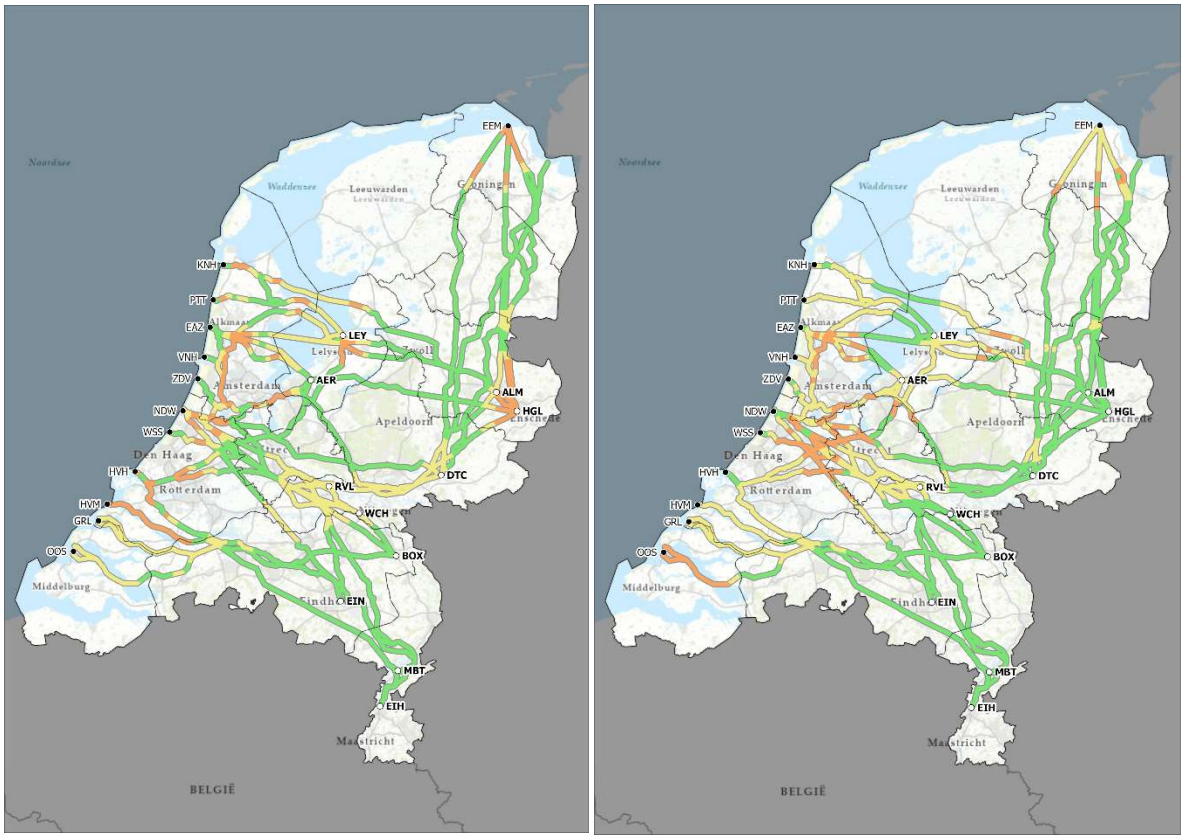
In het Grevelingenmeer en de Oosterschelde is de kans op verontreinigingen kleiner dan in het Haringvlietgebied. In deze waterlichamen zijn geen locaties bekend waar sinds de jaren ’70 van de vorige eeuw op grote schaal slibsedimentatie heeft plaatsgevonden. Wel is het aannemelijk dat lokaal verontreinigingen aanwezig kunnen zijn. Deze kans wordt het grootst geacht in het Grevelingenmeer en de monding van de Grevelingen, waar in diepere delen sedimentatie heeft plaatsgevonden en de hydrodynamische omstandigheden gunstig zijn voor slibbezinking. In de Oosterschelde en de monding van de Oosterschelde is deze kans kleiner, aangezien dergelijke rustige zones daar schaarser zijn. Ondanks deze verschillen in kans van optreden worden de Oosterschelde en het Grevelingenmeer vergelijkbaar beoordeeld (aandachtspunten).

In het IJsselmeer en Markermeer wordt de kans op de aanwezigheid van bodemverontreinigingen relatief klein geacht in vergelijking met de andere grote wateren. Ter plaatse van de route in het IJsselmeer is weinig slib aanwezig in de bodem. In het Markermeer komt weliswaar veel slib voor, maar hier zijn relatief weinig bronnen aanwezig die verontreinigingen hebben aangevoerd en is geen

sprake van structurele sedimentatie. Met name in het Markermeer bestaat echter een grote kans op vertroebeling tijdens de aanlegfase. Om die reden geldt dit aspect als aandachtspunt.

3.3.15 Themaoverzicht

In onderstaande Figuur 3-25 is een overzicht gegeven van de beoordelingen van alle routes in Nederland op de deelaspecten verzilting en zetting.



Figuur 3-25 Overzicht van de beoordelingen van alle routes op verzilting (links) en op zetting (rechts)

3.4 Landschap

3.4.1 Beoordelingskader

Bij de beoordeling van het aspect ‘landschap’ is gekeken naar mogelijke permanente veranderingen in het landschap.

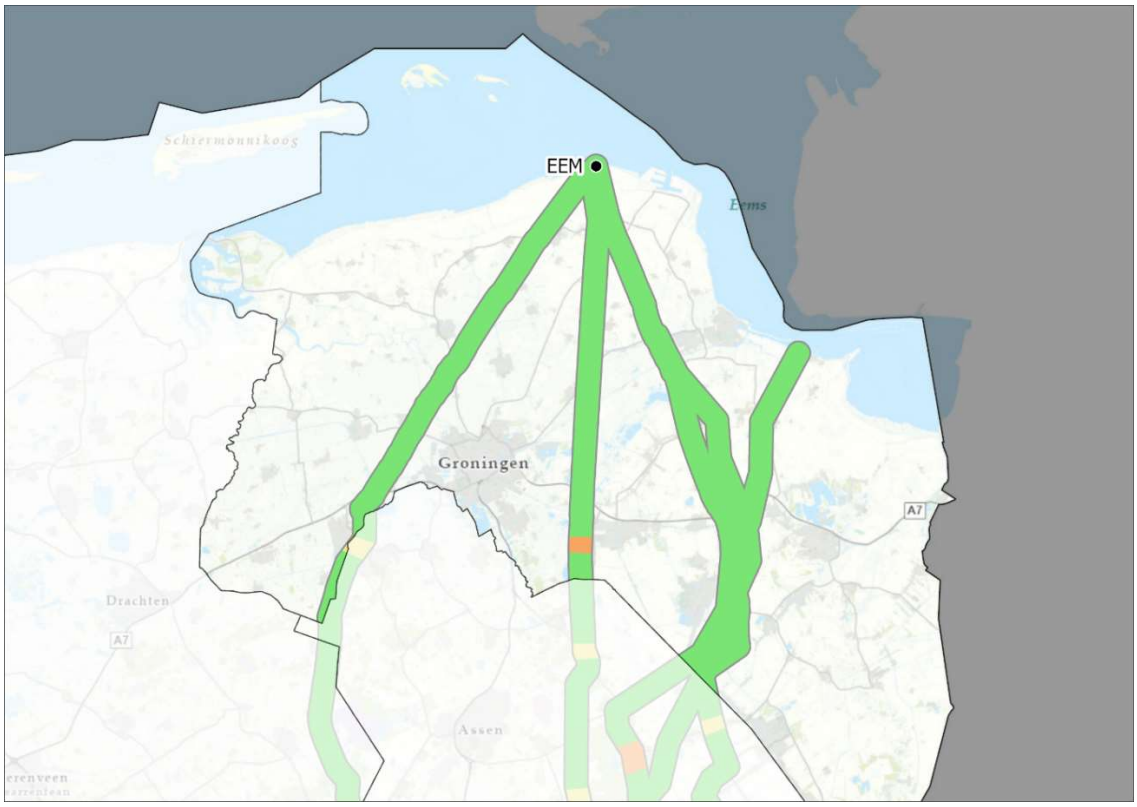
Na afloop van de werkzaamheden ligt de kabel in de grond en is niet meer zichtbaar. Boven de kabel mag weer landbouw plaatsvinden en niet diepwortelende beplanting kan hersteld worden. Bomen kunnen echter niet boven de kabels herplant worden omdat de wortels de kabel kunnen beschadigen. Het kappen van bomen tijdens de aanleg kan voorkomen worden door eronderdoor te boren. Boringen kunnen echter maximaal 1,2 kilometer overbruggen. Indien een bos niet te vermijden is binnen de corridor en te breed is om hier onderdoor te boren, is wel een effect mogelijk op de indeling en begroeiing van de landschappen, waardoor het ondergrondse lijnelement alsnog zichtbare effecten kan hebben. Voor de routes is daarom gekeken naar de mate van bos binnen een corridor en in hoeverre het te vermijden is om het bos aan te tasten.

Tabel 3-3 Beoordelingskader Landschap

Beoordelingscriteria	Beoordeling	Maatlat route	Maatlat converterlocaties
Kans op negatieve effecten op landschappelijke waarden	Geen relevante tot zeer beperkte impact op landschappelijke waarden	Open landschap, kabels niet zichtbaar na aanleg	Past in landschap: aansluiting bij industrie/grootschalige bedrijfsbebouwing
	Kans op beperkte impact op landschappelijke waarden	Bos binnen de corridor, met beperkte routeoptimalisatie te voorkomen	Past minder in het landschap: beperkte aansluiting op bebouwing, wel aansluiting bij infrastructuur of lokale impact door landschapsstructuur
	Kans op impact op landschappelijke waarden	Bos binnen de corridor, met beperkte routeoptimalisatie niet te vermijden	Past niet in het landschap: geen aansluiting industrie/bedrijven/infrastructuur. Wel mogelijkheden voor landschappelijke inpassing.
	Kans op grote impact op landschappelijke waarden.	Niet van toepassing	In open landschap en is niet landschappelijk in te passen.

3.4.2 Provincie Groningen

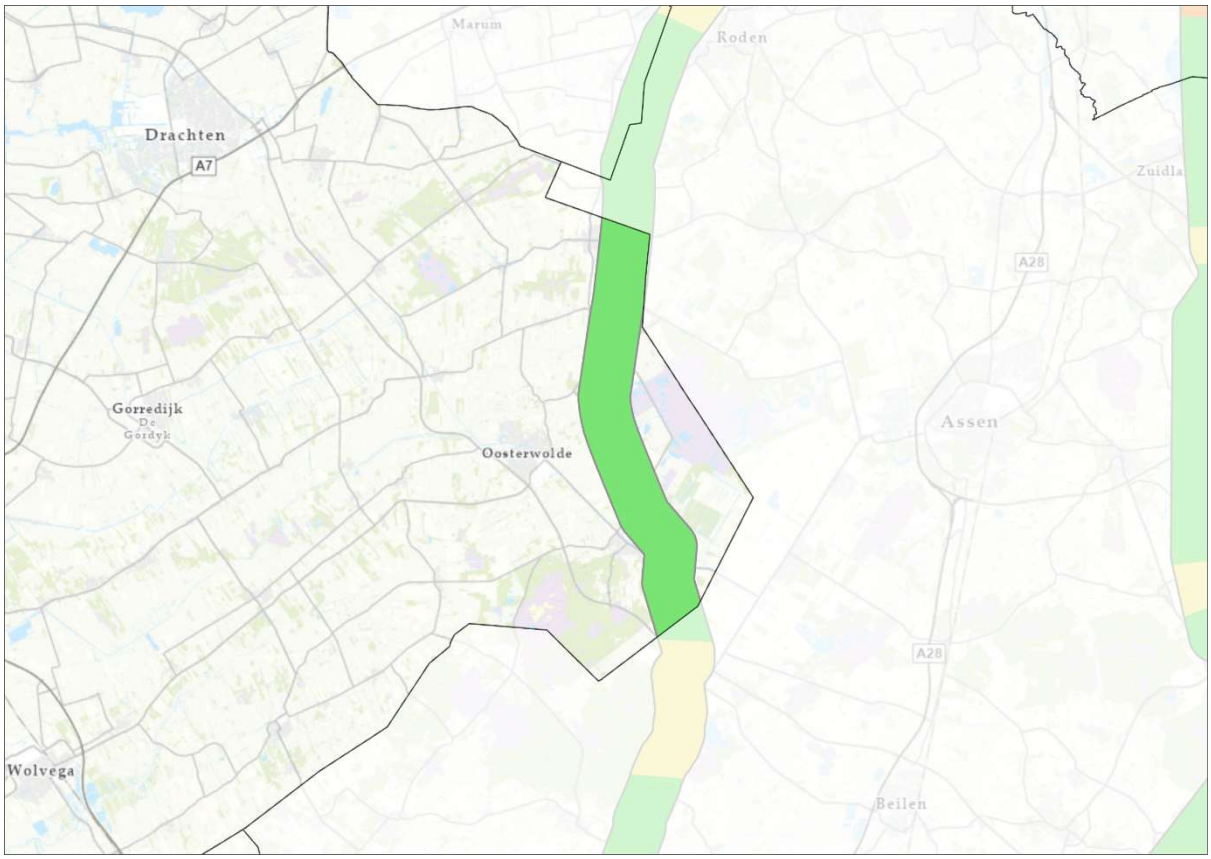
Het landschap in Groningen is grotendeels een open landschap. De routes kruisen slechts beperkt bossen. Alleen het bosgebied ten zuiden van de Kropswolderbuitenpolder kan niet met één boring vermeden kan worden. Verder zijn er in Groningen geen bossen de ruimte in binnen de corridor beperken, daardoor is er geen impact op het landschap te verwachten.



Figuur 3-26 Beoordeling routes in provincie Groningen op Landschap

3.4.3 Provincie Fryslân

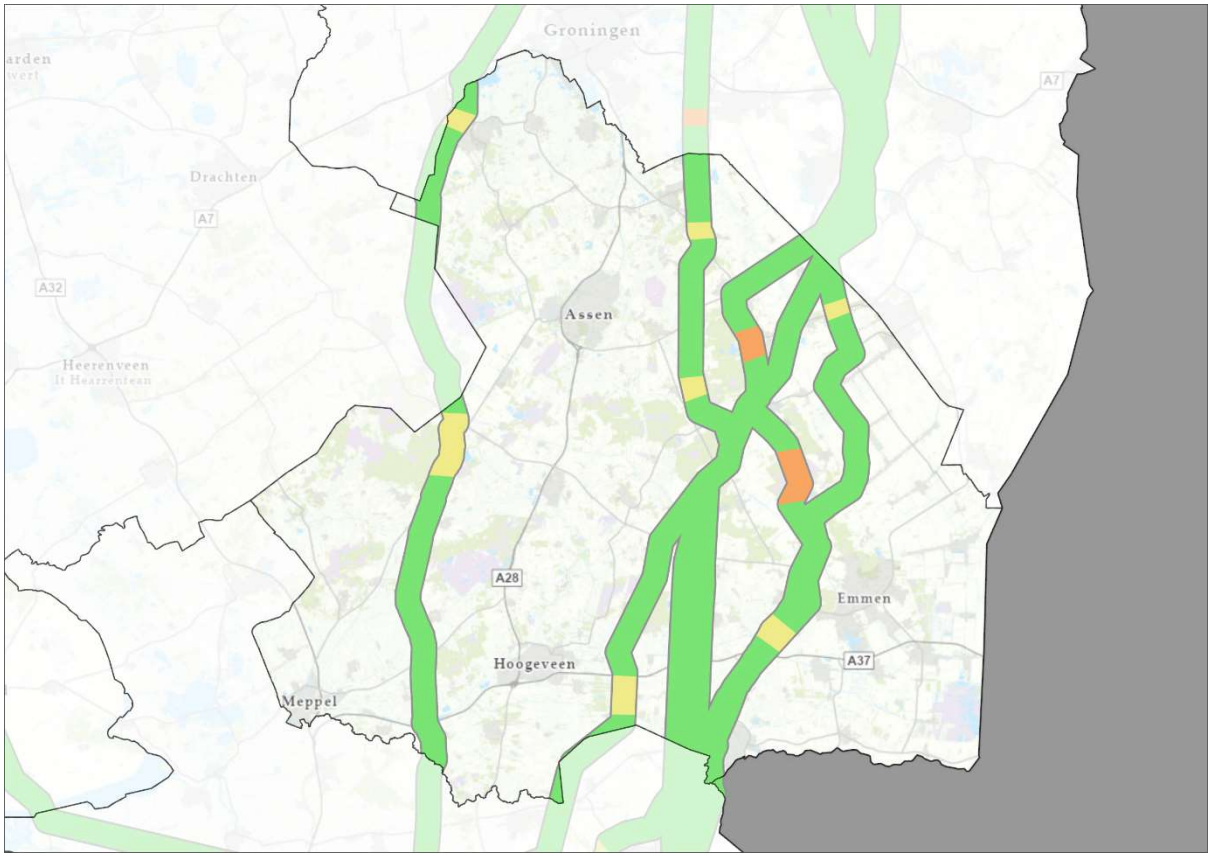
In Fryslân zijn geen bossen die niet vermeden kunnen worden, geen van de routes heeft daarmee een mogelijk impact op het landschap.



Figuur 3-27 Beoordeling routes in provincie Fryslân op Landschap

3.4.4 Provincie Drenthe

Provincie Drenthe bevat veel natuur waarvan een deel bosrijk, ook zijn er kleinere bosgebieden verspreid over de provincie. De routes vermijden de meeste aaneengesloten bosgebieden, waardoor het aantal locaties met mogelijke effecten op landschap beperkt zijn. Veelal zijn het kleine bosgebieden die slechts een klein deel van de corridor beslaan. Er zijn twee bosgebieden in het oosten van de provincie die niet met één boring te vermijden zijn, waardoor mogelijk effecten op het landschap ontstaan.



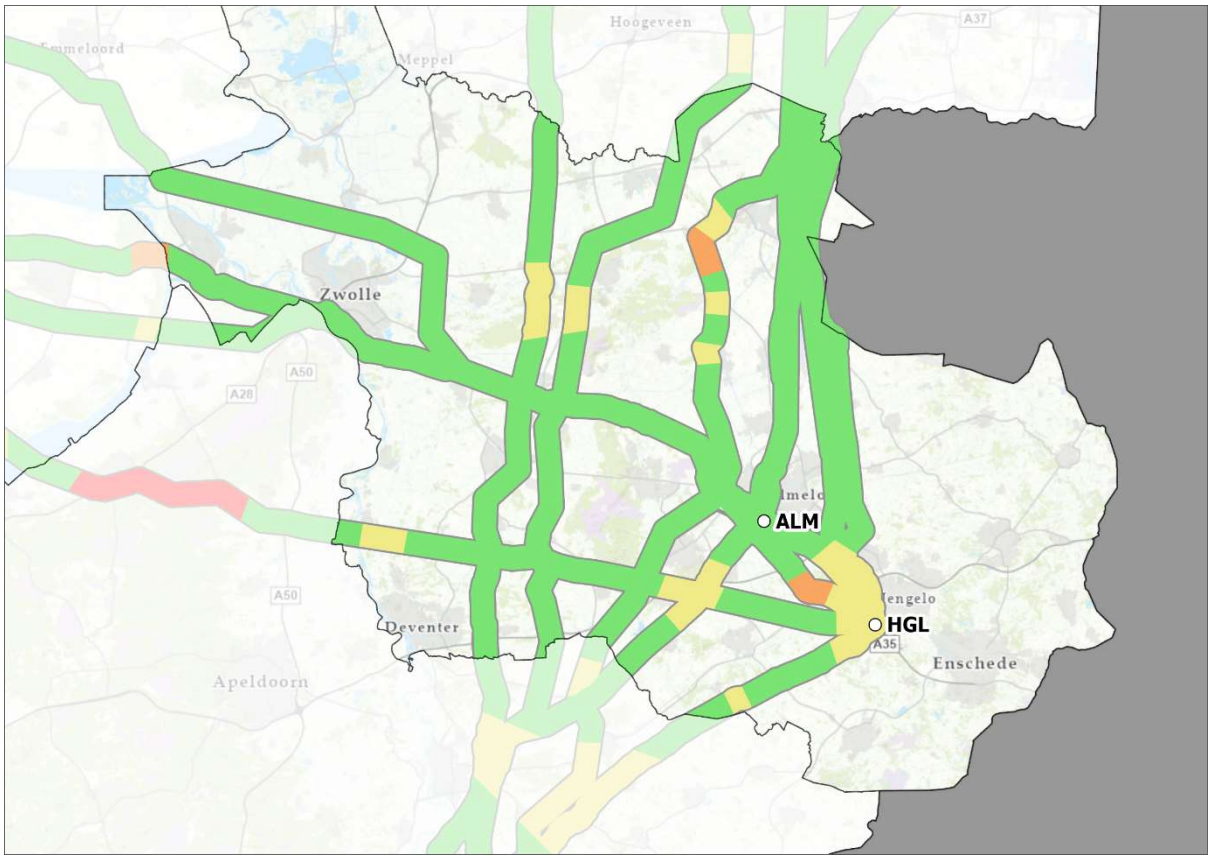
Figuur 3-28 Beoordeling routes in provincie Drenthe op Landschap

3.4.5 Provincie Overijssel

In het noordelijke deel van de provincie is er beperkt bos aanwezig en de routes die vanuit het noorden komen, kruisen hooguit kleine stukjes bos die te vermijden zijn. Ook de routes die rondom Zwolle de provincie binnen komen, kruisen in eerste instantie geen grote bosgebieden. Ten zuiden van de lijn Dalfsen-Hardenberg is er meer bebossing. De infrastructuur routes (oostelijk door provincie) kruisen bij het kruispunt van de N34 en N36 een bos van Staatsbosbeheer en recreatieplas de Oldemeijer. Dit is niet te vermijden en het bos is te wijd om met één boring te kruisen. Hier kunnen permanente effecten op het landschap ontstaan waardoor dit is aangemerkt als een knelpunt. Deze routes doorkruisen verder zuidelijk, de Zandstuve ten westen van Vroomshoop. Aangezien Vroomshoop en de daarnaast gelegen gebruiksfuncties niet beiden vermeden kunnen worden zal er gemitigeerd moeten worden door middel van een HDD-boring. Dit gedeelte van de routecorridor is als aandachtspunt aangemerkt.

Ten noordwesten van Delden doorkruist de route afkomstig uit Petten een breed en wijd bosgebied dat alleen met boringen vermeden kan worden. Ten noordoosten van Delden doorkruisen de routes richting aanlandlocatie Hengelo deels ook bosgebied wat wel vermeden kan worden, maar de nodige routeoptimalisatie en mogelijk mitigatie vereist. Hier geldt een aandachtspunt. Ten westen en oosten van Vilsteren kruisen de routes richting Doetinchem bosgebied dat de gehele breedte van de corridors beslaat. Het bosgebied is echter niet volledig aaneengesloten en kan met boringen vermeden worden. Middels deze mitigatie geldt enkel een aandachtspunt. Ten zuiden van Heino doorkruist de route afkomstig uit Egmond aan Zee richting Almelo meerdere bossen. Deze kunnen vermeden worden, maar de nodige routeoptimalisatie en mogelijk mitigatie zijn vereist waardoor hier ook een aandachtspunt geldt. Het noordelijke deel van de Sallandse Heuvelrug wordt

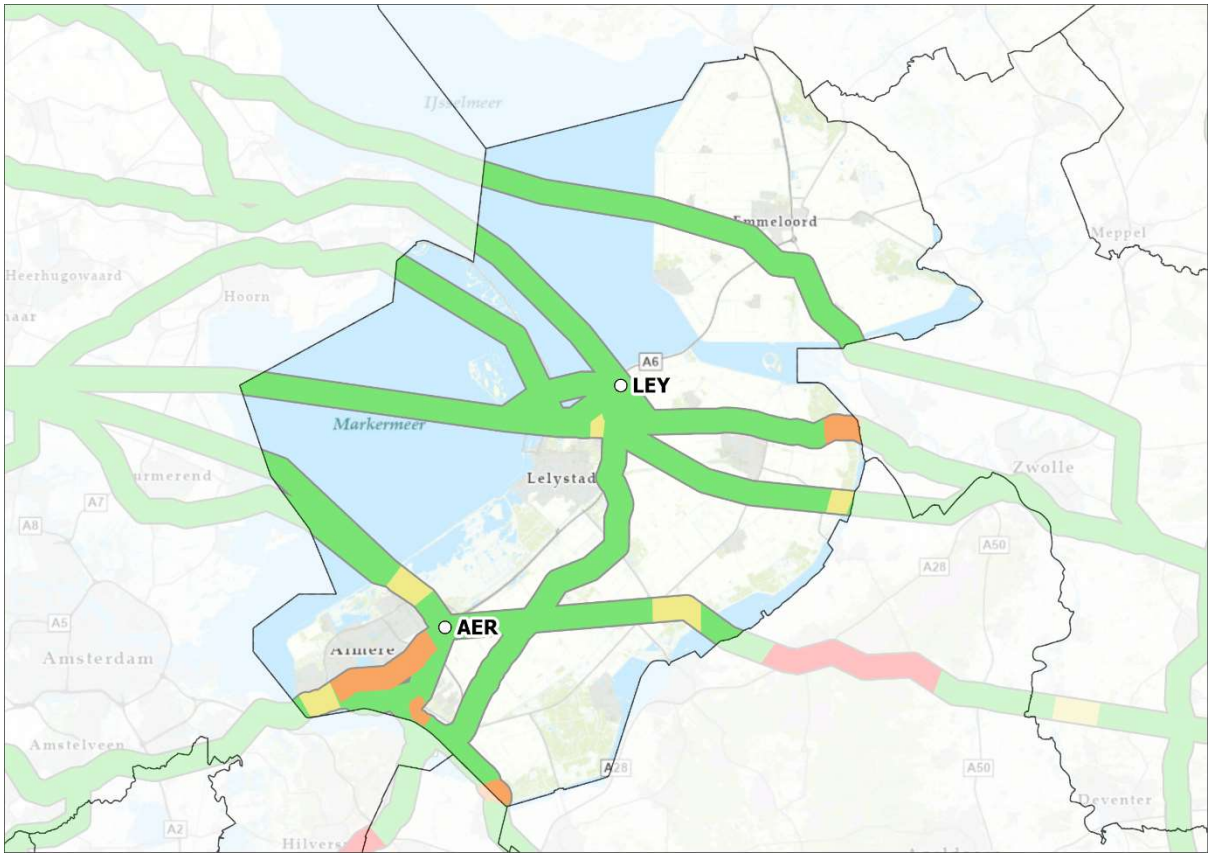
doorsneden door een route. Aangezien dit niet vermeden kan worden of middels HDD-boringen gemitigeerd wordt dit routedeel aangemerkt als knelpunt. In het zuidelijke deel van de provincie zijn er meerdere kleine bosgebiedjes binnen de corridor.



Figuur 3-29 Beoordeling routes in provincie Overijssel op Landschap

3.4.6 Provincie Flevoland

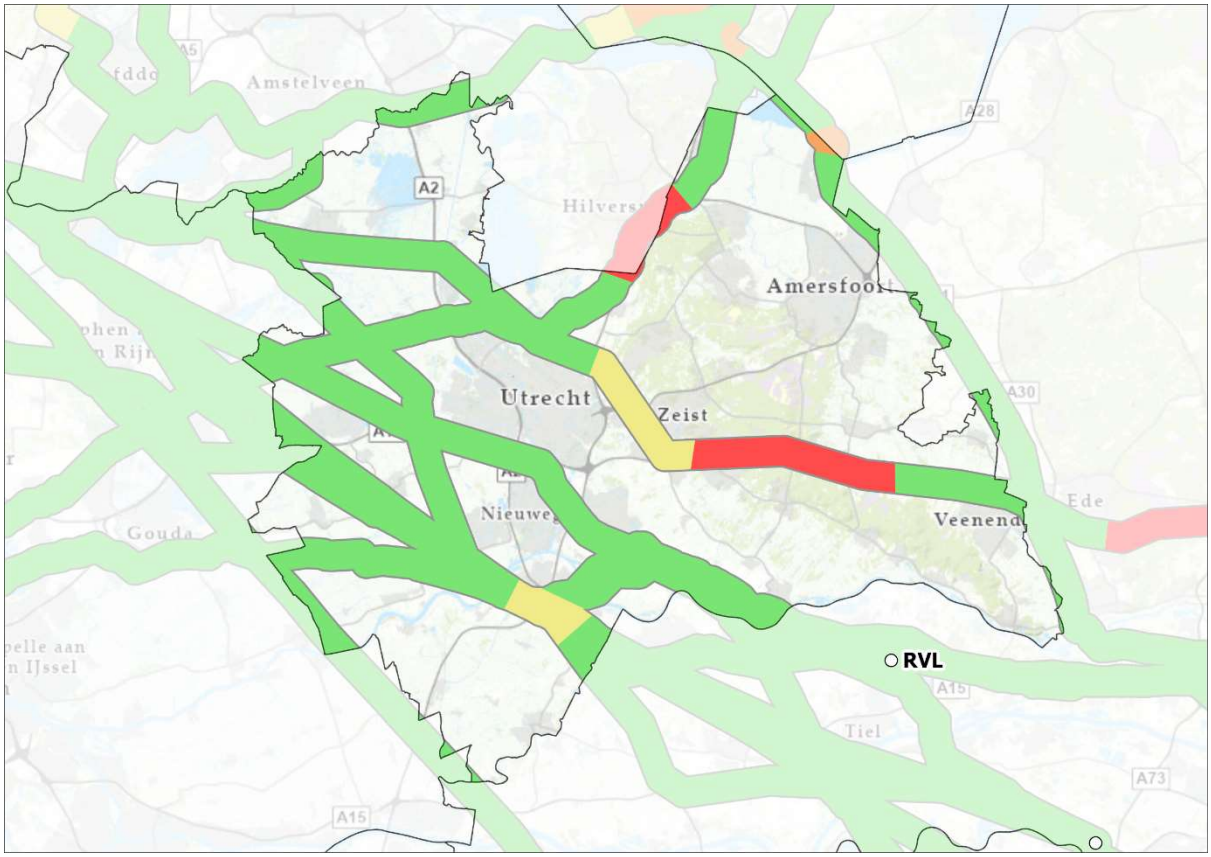
Provincie Flevoland is een provincie met relatief veel open agrarisch gebied waar het aanleggen van een kabel geen permanente effecten heeft op het landschap. Met name langs de randen van Oostelijk en Zuidelijk Flevoland worden bossen doorsneden. In de Noordoostpolder wordt geen bos doorsneden, waardoor er geen effecten op landschap te verwachten zijn.



Figuur 3-30 Beoordeling routes in provincie Flevoland op Landschap

3.4.7 Provincie Utrecht

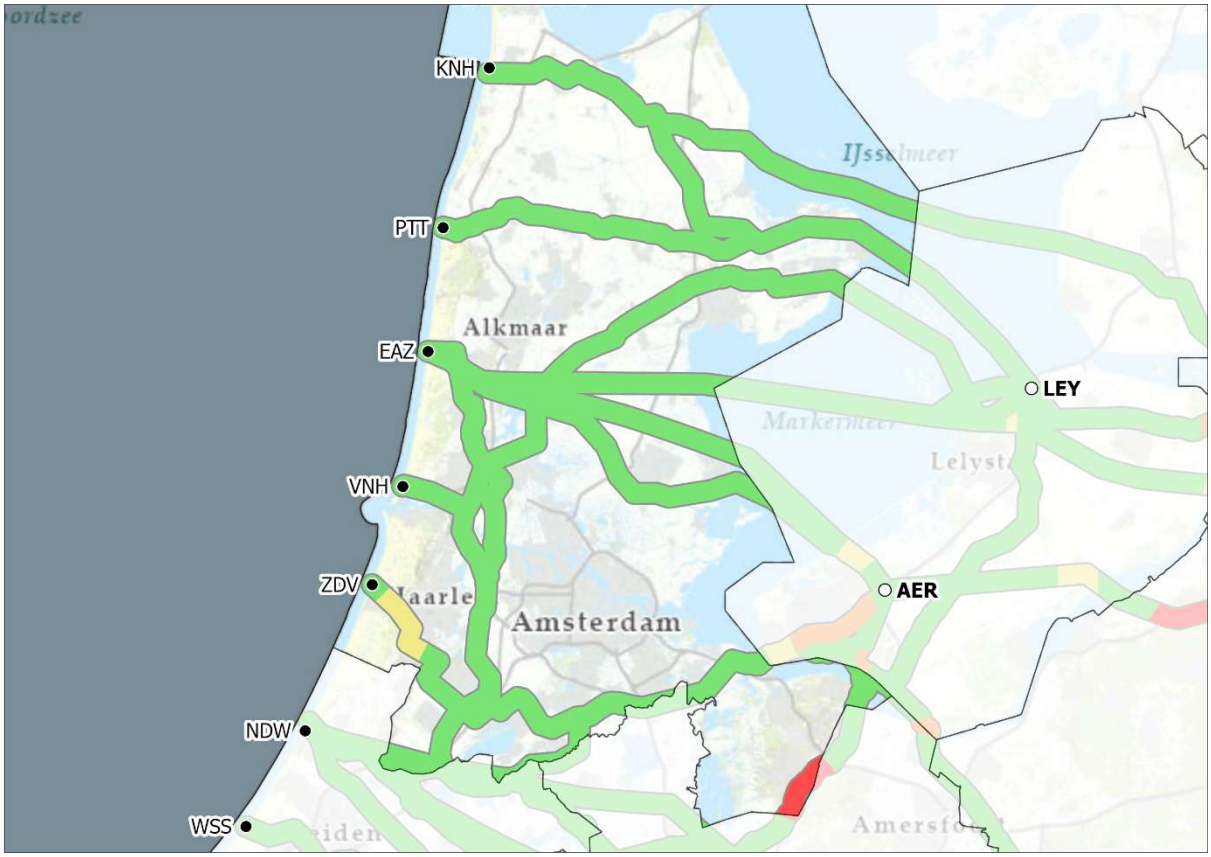
Buiten de woonkernen bestaat de provincie voornamelijk uit een polderlandschap en de Utrechtse Heuvelrug en daaromheen gelegen bossen. In het polderlandschap zijn geen permanente effecten op landschap te verwachten. In de bosrijke gebieden kunnen wel effecten optreden. De meeste routes vermijden de Utrechtse Heuvelrug, waardoor slechts bij een beperkt aantal routes impact op het landschap te verwachten is.



Figuur 3-31 Beoordeling routes in provincie Utrecht op Landschap

3.4.8 Provincie Noord-Holland

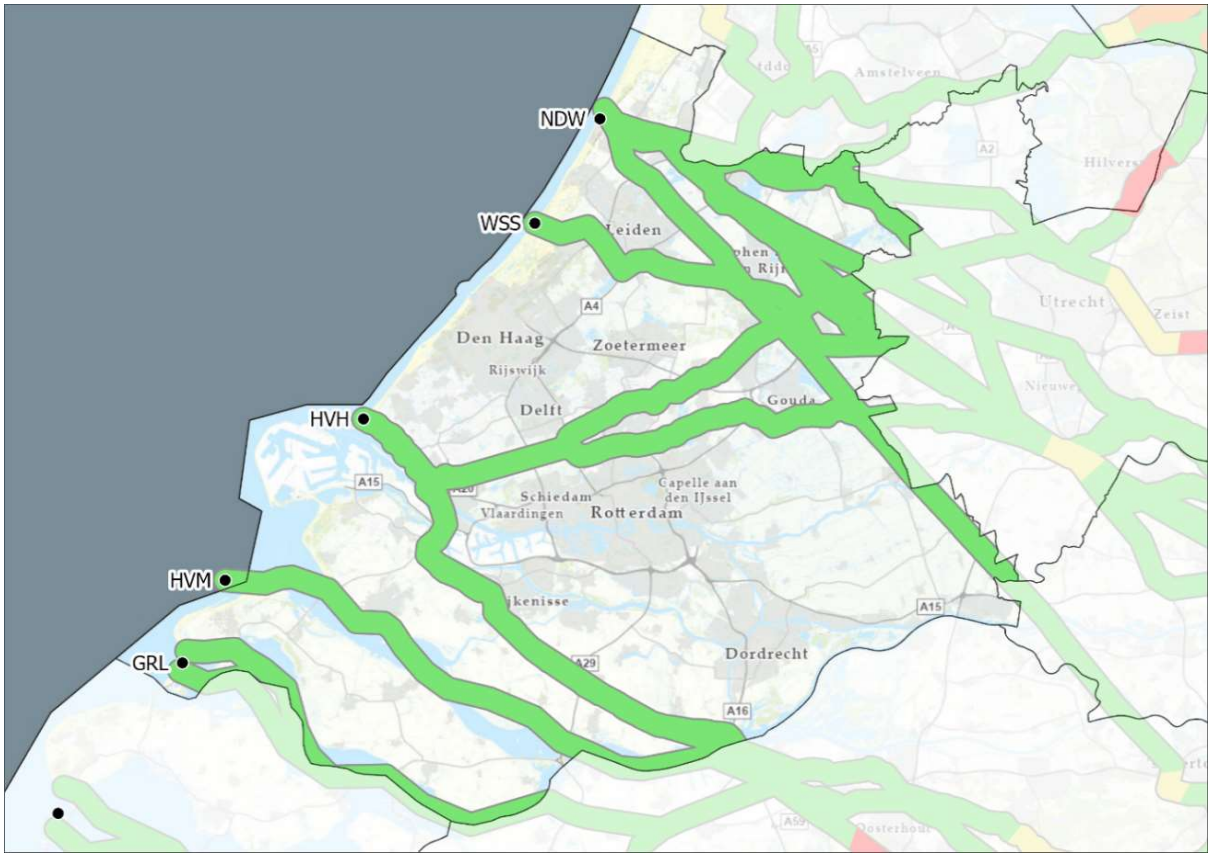
Buiten de woonkernen bestaat de provincie Noord-Holland voornamelijk uit een polderlandschap waar het aanleggen van een kabel geen permanente effecten heeft op het landschap. In het duingebied nabij Zandvoort en het deel van de Utrechtse Heuvelrug dat in Noord-Holland ligt, kunnen effecten op landschap optreden vanwege de bossen in die gebieden.



Figuur 3-32 Beoordeling routes in provincie Noord-Holland op Landschap

3.4.9 Provincie Zuid-Holland

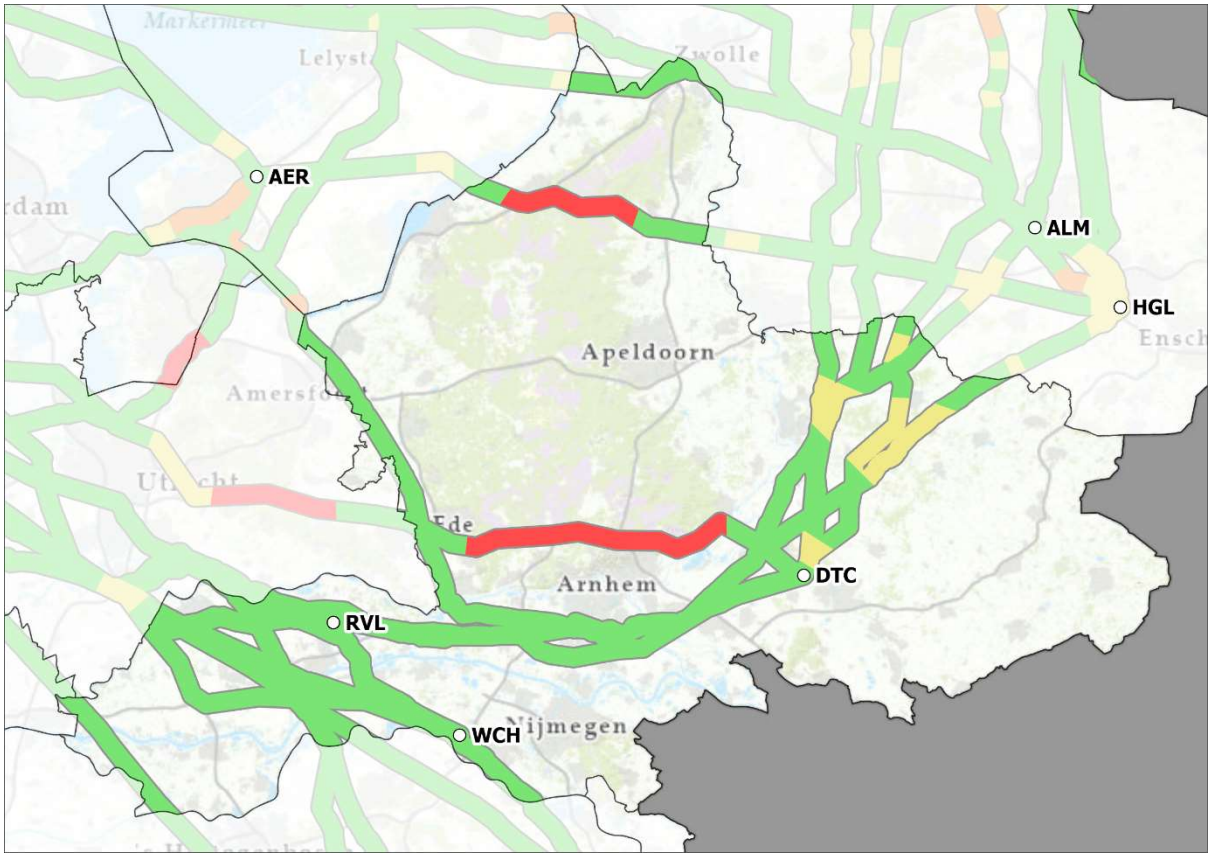
Buiten de woonkernen bestaat de provincie Zuid-Holland voornamelijk uit een polderlandschap waar het aanleggen van een kabel geen permanente effecten heeft op het landschap.



Figuur 3-33 Beoordeling routes in provincie Zuid-Holland op Landschap

3.4.10 Provincie Gelderland

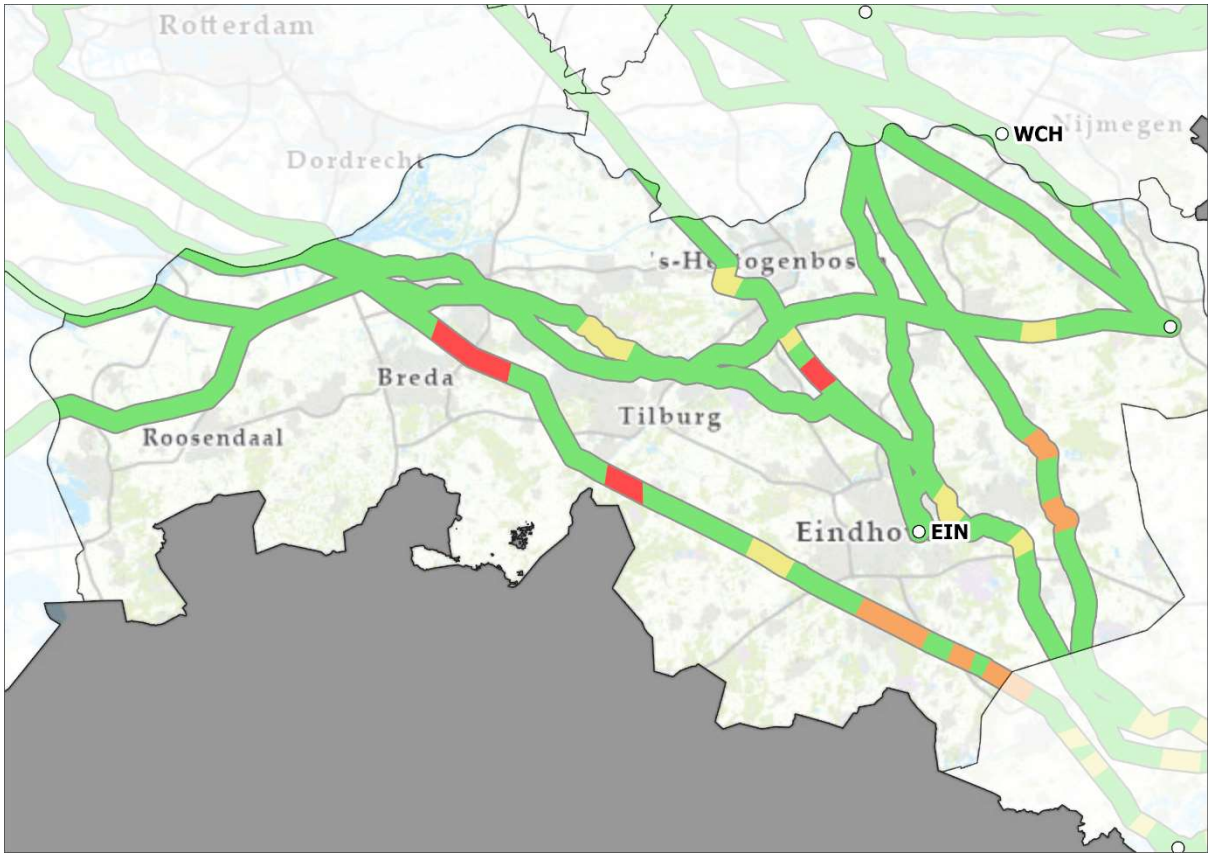
In Gelderland bevindt zich de deels bosrijke Veluwe en omliggende bossen en zijn er meerdere kleinere bosgebieden, met name in het oosten van de provincie. De meeste routes vermijden de Veluwe, waardoor slechts bij een beperkt aantal routes impact op het landschap te verwachten is.



Figuur 3-34 Beoordeling routes in provincie Gelderland op Landschap

3.4.11 Provincie Noord-Brabant

In het westen en noorden van Noord-Brabant is slechts beperkt bos aanwezig waardoor hier weinig permanente effecten op het landschap te verwachten zijn. In het zuiden en oosten van de provincie zijn veel kleinere bosgebieden, maar ook enkele langer aangesloten gebieden die niet binnen de corridors te vermijden zijn en waar gezien de lengte niet in één boring onderdoor geboord kan worden. In dit deel van de provincie kan de aanleg van de kabels daarom een impact op het landschap hebben.



Figuur 3-35 Beoordeling routes in provincie Noord-Brabant op Landschap

3.4.12 Provincie Limburg

In Limburg zijn veel kleinere bosgebieden, maar ook enkele langer aangesloten gebieden die niet binnen de corridors te vermijden zijn. Er is slechts één bosgebied waar gezien de lengte niet in één boring onderdoor geboord kan worden. Langs bijna de gehele routes door Limburg zijn locaties waar de aanleg van de kabels een impact op het landschap kan hebben.



Figuur 3-36 Beoordeling routes in provincie Limburg op Landschap

3.4.13 Provincie Zeeland

In provincie Zeeland loopt slechts één route een deel over land. Daar zijn geen bossen aanwezig en daardoor heeft de route geen mogelijk impact op het landschap.



Figuur 3-37 Beoordeling routes in provincie Zeeland op Landschap

3.4.14 Grote wateren & binnenwateren

Een kabelroute door water heeft geen effecten op landschap.

3.4.15 Themaoverzicht

In onderstaande Figuur 3-38 is een overzicht gegeven van de beoordelingen van alle routes in Nederland op het aspect Landschap.



Figuur 3-38 Overzicht van de beoordelingen van alle routes op Landschap

3.5 Archeologie en cultuurhistorie op land

3.5.1 Beoordelingskader

In dit hoofdstuk zijn de effecten op hoofdlijnen van de routes op land voor het aspect ‘archeologie en cultuurhistorie’ beschreven.

Bij het beoordelen van de routes is er gekeken naar drie onderdelen van archeologie en cultuurhistorie. Als eerste is er gekeken naar de indicatieve kaart archeologische waarden uit 2008. Daarnaast is er gekeken naar de AMK-terreinen met de verschillende gradaties van archeologische waarden (archeologische waarde, hoge archeologische waarde, zeer hoge archeologische waarde). Als laatste is er ook gekeken naar de locaties van UNESCO Werelderfgoed. Door deze drie onderdelen te combineren is er een integrale beoordeling gemaakt van de mogelijk effecten van de routes op archeologische en cultuurhistorische waarden.

Het beoordelingskader is weergegeven in onderstaande Tabel 3-4.

Tabel 3-4 Beoordelingskader Archeologie en cultuurhistorie op land

Beoordelingscriteria	Beoordeling	Maatlat route
Kans op negatieve effecten op bekende of verwachte archeologische waarden, cultuurhistorische waarden en/of werelderfgoed	Geen relevante tot zeer beperkte impact op waarden elementen.	Lage kans op aantreffen waarden
	Kans op beperkte negatieve effecten, maar zonder feitelijke aantasting van bekende waarden of elementen.	Gemiddelde kans op aantreffen waarden c.q. waarden zijn naar verwachting vermijdbaar bij definitieve tracering of zeer beperkt
	Kans op negatieve effecten met mogelijke aantasting van (verwachte) waarden.	Aanwezigheid UNESCO dan wel gemiddelde, hoge kans op aanwezigheid waarden c.q. moeilijk vermijdbaar en een belangrijk aandachtspunt voor de uitvoering
	Kans op significante negatieve effecten met verwachte aantasting van unieke waarden.	Aanwezigheid UNESCO dan wel zeer hoge kans op aanwezigheid c.q. aantasting van waarden niet vermijdbaar binnen de corridor waardoor aantasting nagenoeg onvermijdelijk is

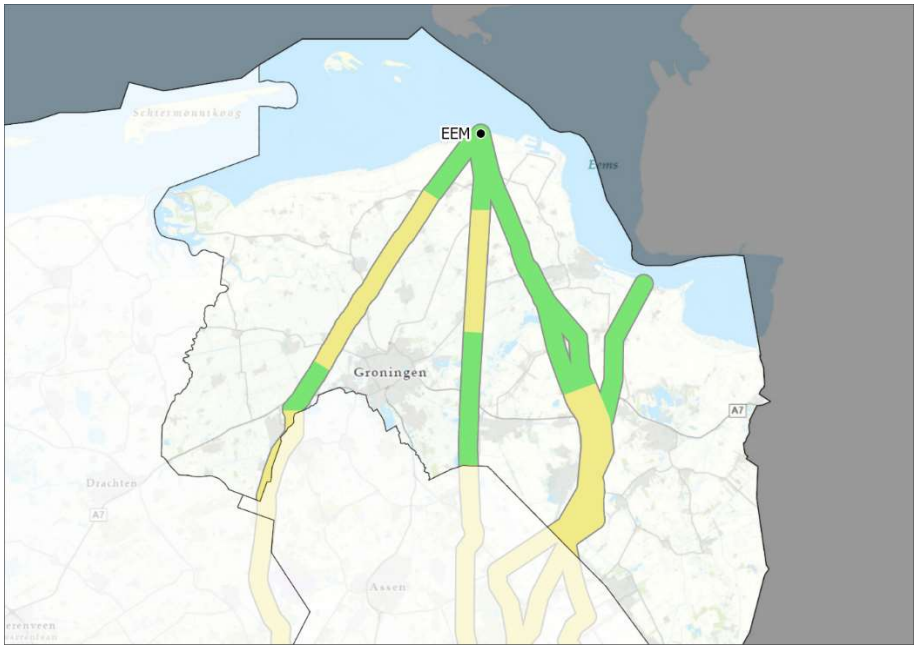
3.5.2 Provincie Groningen

Voor de routes in provincie Groningen geldt dat ze allemaal niet door UNESCO werelderfgoed lopen. Dit wordt niet verder behandeld.

Het midden van de provincie Groningen (ten noorden en noordoosten van de stad Groningen) betreft een gebied met een middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden. Deze delen van de route zijn aangemerkt als aandachtspunt.

In het gebied zijn relatief veel AMK-terreinen en archeologische waarden aanwezig. Een deel van deze AMK-terreinen betreft terrein met een zeer hoge archeologische waarde. Op sommige delen van de corridors clusteren deze AMK-terreinen zich. Hierdoor zijn alle corridors in het midden van Groningen voor een groot gedeelte als aangemerkt als aandachtspunt. Een vergelijkbare beoordeling wordt afgegeven in het zuidoosten van de provincie, waar zich verschillende AMK-terreinen binnen de corridor bevinden.

In Figuur 3-39 is de beoordeling voor het aspect ‘archeologie en cultuurhistorie’ voor de provincie Groningen weergegeven.

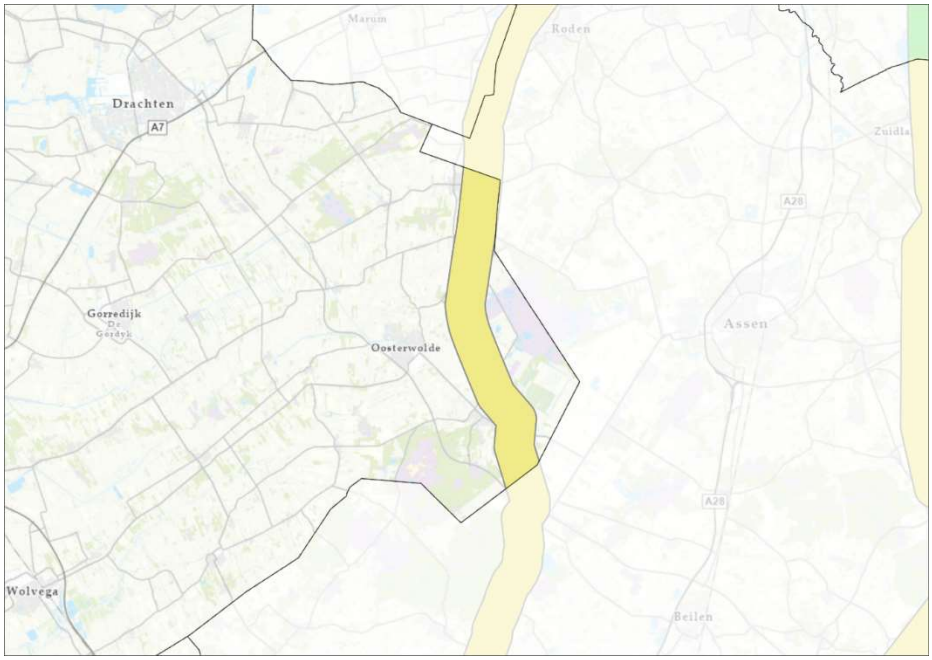


Figuur 3-39 Beoordeling Archeologie en cultuurhistorie - provincie Groningen

3.5.3 Provincie Fryslân

Route EEM-DTC-o loopt voor een klein gedeelte door Fryslân. De route loopt door gebied met geen UNESCO wereld erfgoed en ook geen AMK-terreinen binnen de corridor. Het gebied heeft wel een lage tot middelhoge trefkans voor archeologische waarden, waardoor aandachtspunten gelden.

In Figuur 3-40 is de beoordeling voor het aspect ‘archeologie en cultuurhistorie’ voor de provincie Fryslân weergegeven.



Figuur 3-40 Beoordeling archeologie en cultuurhistorie - provincie Fryslân

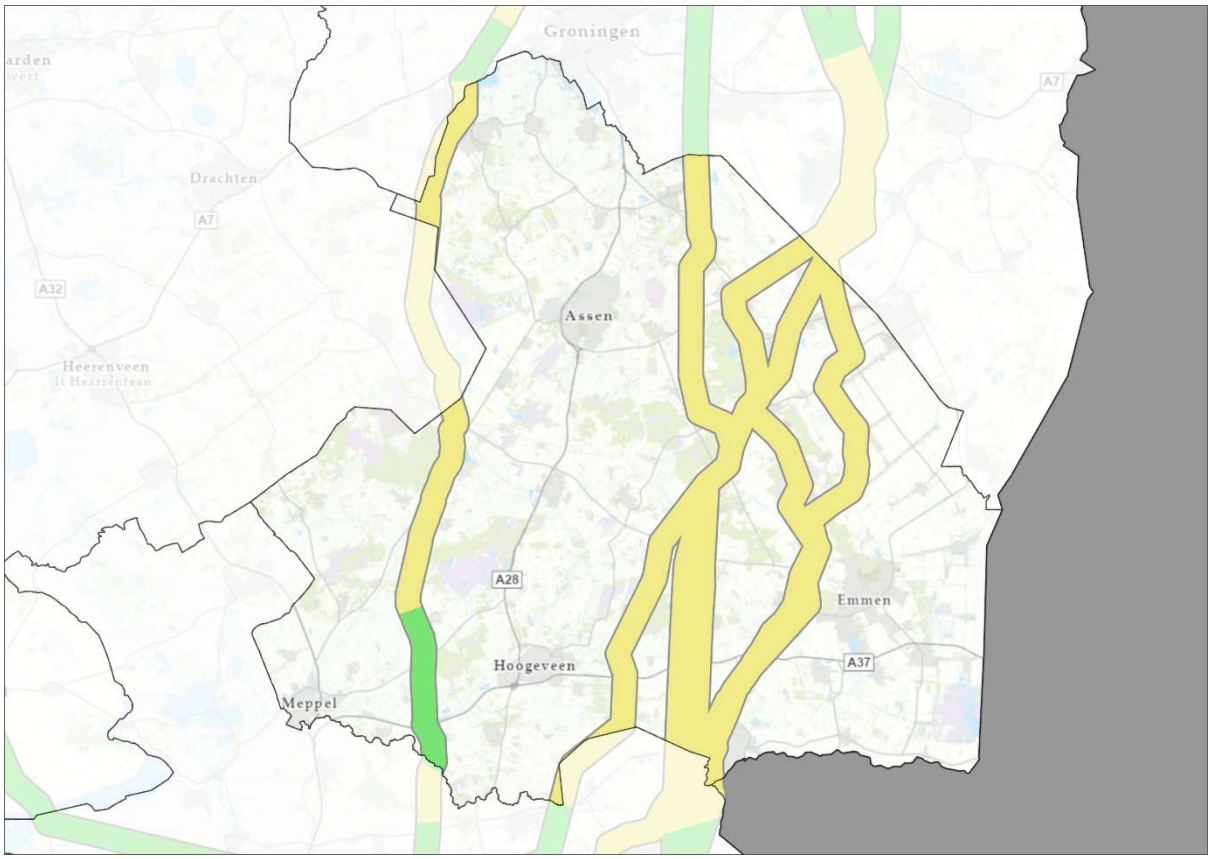
3.5.4 Provincie Drenthe

Voor de routes in provincie Drenthe geldt dat ze niet door UNESCO werelderfgoed treden.

Afgezien van enkele delen tussen Meppel en Hoogeveen waar er een lage trefkans is voor archeologische waarden, lopen alle overige routes door gebied met een middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden. Daarnaast liggen er ook verschillende AMK-terreinen verspreid in de corridors, met name in de gebieden rondom de Drentsche Aa, Drouwenerveld, Dwingelderveld en in het gebied tussen Hunzebos en Valtherbos.

Alleen in het zuidwesten van Drenthe zijn er geen aandachts- of knelpunten verwacht vanwege de lage archeologische verwachtingswaarden en het ontbreken van AMK-terrein. De overige routes worden als aandachtspunt aangemerkt omdat ze door gebied lopen met een middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden en/of er op verscheidene plekken AMK-terreinen aanwezig zijn binnen de corridors.

In figuur is de beoordeling voor het aspect ‘archeologie en cultuurhistorie’ voor de provincie Drenthe weergegeven.



Figuur - Beoordeling archeologie en cultuurhistorie - provincie Drenthe

3.5.5 Provincie Overijssel

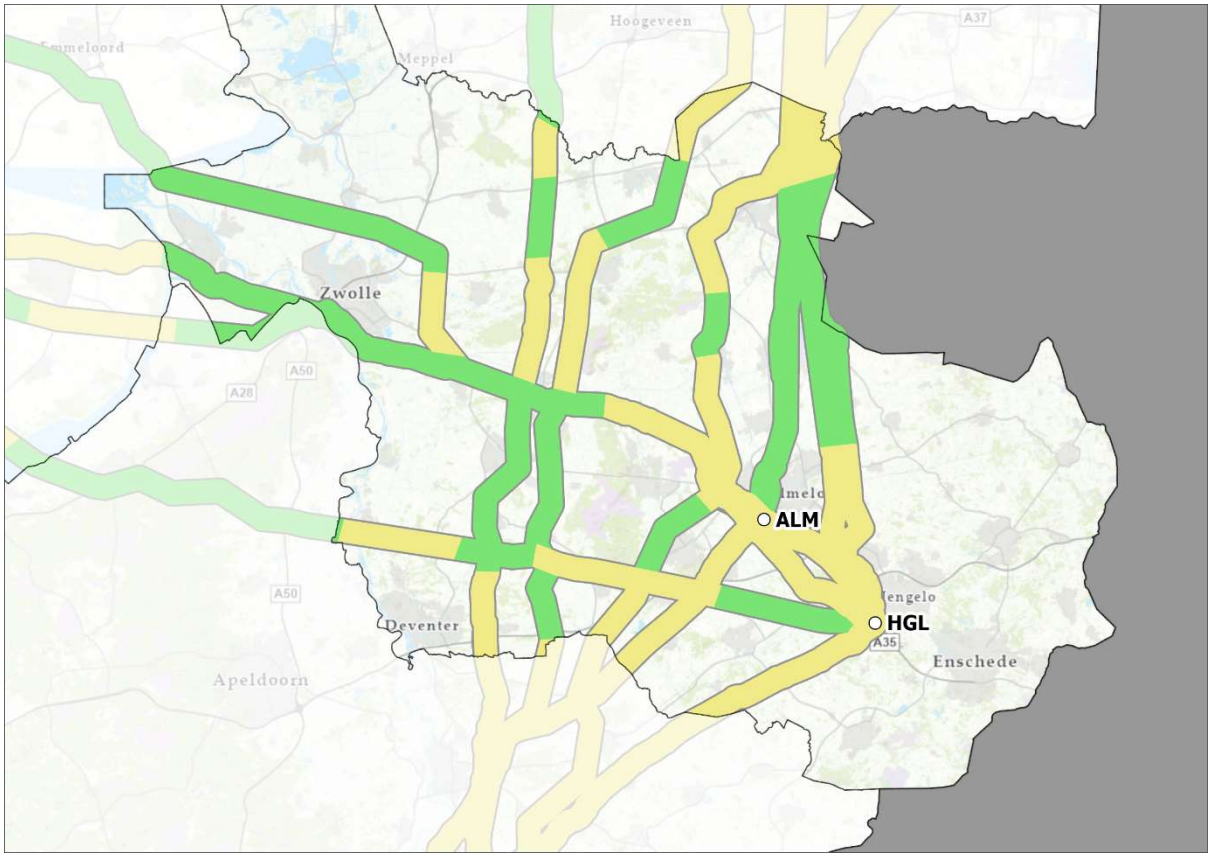
Voor de routes in provincie Overijssel geldt dat ze niet door UNESCO werelderfgoed treden.

In het noorden van Overijssel (tussen Dalfsen, Ommen en de Mariënberg) is er gebied met een hoge trefkans voor archeologische waarden. In het westen van de provincie is er nabij Olst ook een middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden. Ook in het zuiden (rondom Markelo en Rijssen) is er gebied met een middelhoge tot hoge trefkans.

Op een enkele plek in Overijssel zijn er meerdere AMK-terreinen aanwezig binnen de routes. Het gaat hier om Kampen, Borkeld en Markelo. Bij alle AMK-terreinen lijkt er genoeg ruimte binnen de corridor om de AMK-terreinen te ontwijken.

Daar waar de routes door gebieden met een middelhoge of hoge trefkans voor archeologische waarden gaat, zijn deze delen van de route aangemerkt als aandachtspunt.

In Figuur 3-41 is de beoordeling voor het aspect ‘archeologie en cultuurhistorie’ voor de provincie Overijssel weergegeven.



Figuur 3-41 Beoordeling Archeologie en cultuurhistorie - provincie Overijssel

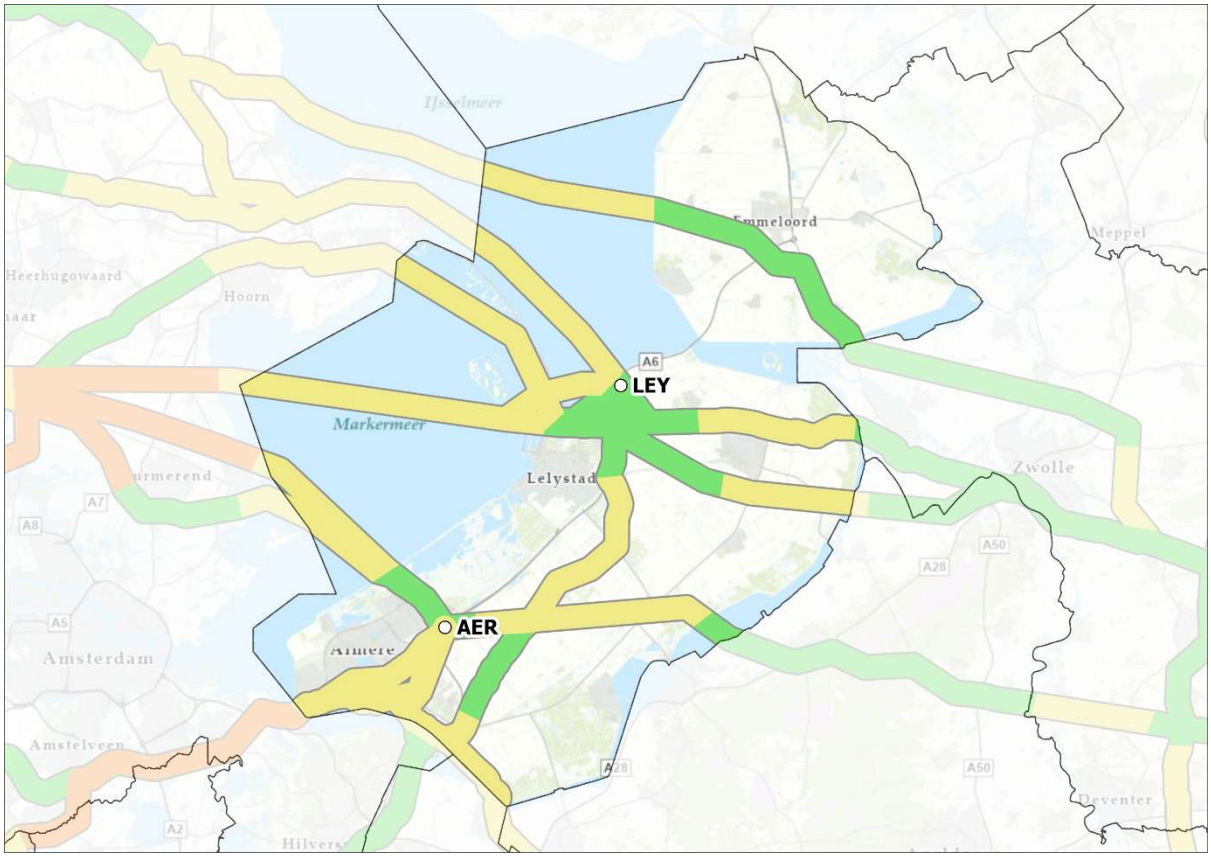
3.5.6 Provincie Flevoland

Voor de routes in provincie Flevoland geldt dat ze niet door UNESCO werelderfgoed treden. Het zuidwesten, midden en noordoosten van Flevoland betreft gebieden met een middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden.

In Flevoland zijn er binnen sommige routes ook een aantal AMK-terreinen aanwezig. Deze zijn goed te ontwijken binnen de corridor.

Het doorkruisen van gebied met een middelhoge tot hoge trefkans en de aanwezigheid van AMK-terreinen leidt tot een beoordeling als aandachtspunt voor routes in het zuiden, midden en het noordoosten van Flevoland. De routes die door gebied met een zeer lage tot lage trefkans voor archeologische waarden gaan, voorzien geen aandachts- of knelpunten.

In Figuur 3-42 is de beoordeling voor het aspect 'archeologie en cultuurhistorie' voor de provincie Flevoland weergegeven.



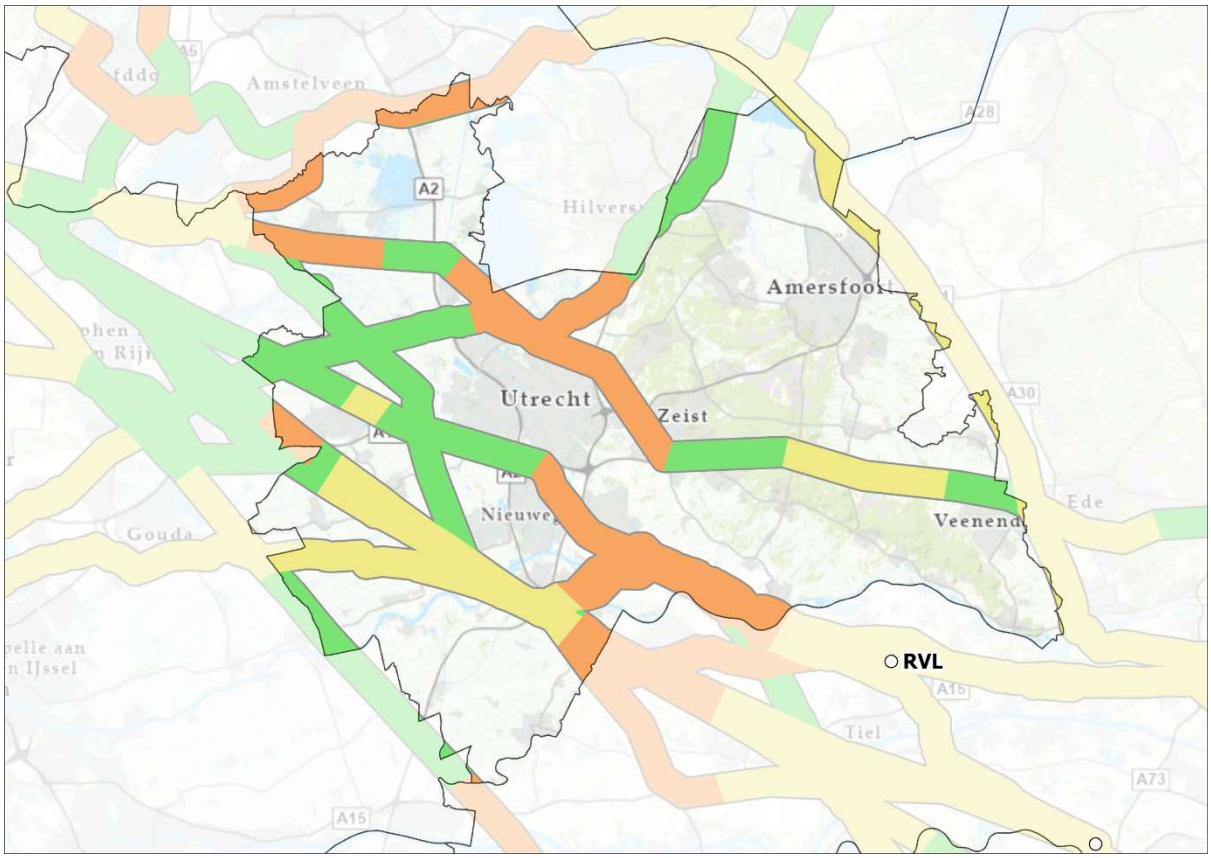
Figuur 3-42 Beoordeling Archeologie en cultuurhistorie - provincie Flevoland

3.5.7 Provincie Utrecht

In de provincie Utrecht is het UNESCO-werelderfgoed Hollandse Waterlinies gelegen, waaronder het Vechtplassengebied en de Utrechtse fortenkring. Daarnaast komen binnen de provincie diverse gebieden voor met een middelhoge tot hoge trefkans op archeologische waarden, met name in het centrale en zuidelijke deel van de provincie, in de omgeving van Utrecht, Houten, Odijk, 't Goy en Boswijk. Verder zijn binnen de corridors meerdere AMK-terreinen aanwezig, met name in het oostelijke deel van de provincie. Binnen de beschikbare corridorbreedte is er echter voldoende ruimte om deze terreinen te ontwijken, waardoor hier geen directe belemmeringen worden verwacht.

Routes die over langere trajecten door het UNESCO-werelderfgoed Hollandse Waterlinies lopen, zijn daarom als knelpunt beoordeeld. Dit speelt met name in de omgeving van Mijdrecht en rond Utrecht. Waar routes gebieden doorkruisen met een middelhoge tot hoge archeologische trefkans, of waar meerdere AMK-terreinen binnen de corridor aanwezig zijn, is sprake van een aandachtspunt. In overige gevallen worden geen effecten verwacht op dit aspect.

In figuur 3-43 is de beoordeling voor het aspect 'archeologie en cultuurhistorie' voor de provincie Utrecht weergegeven.



Figuur 3-43 Beoordeling Archeologie en cultuurhistorie - provincie Utrecht

3.5.8 Provincie Noord-Holland

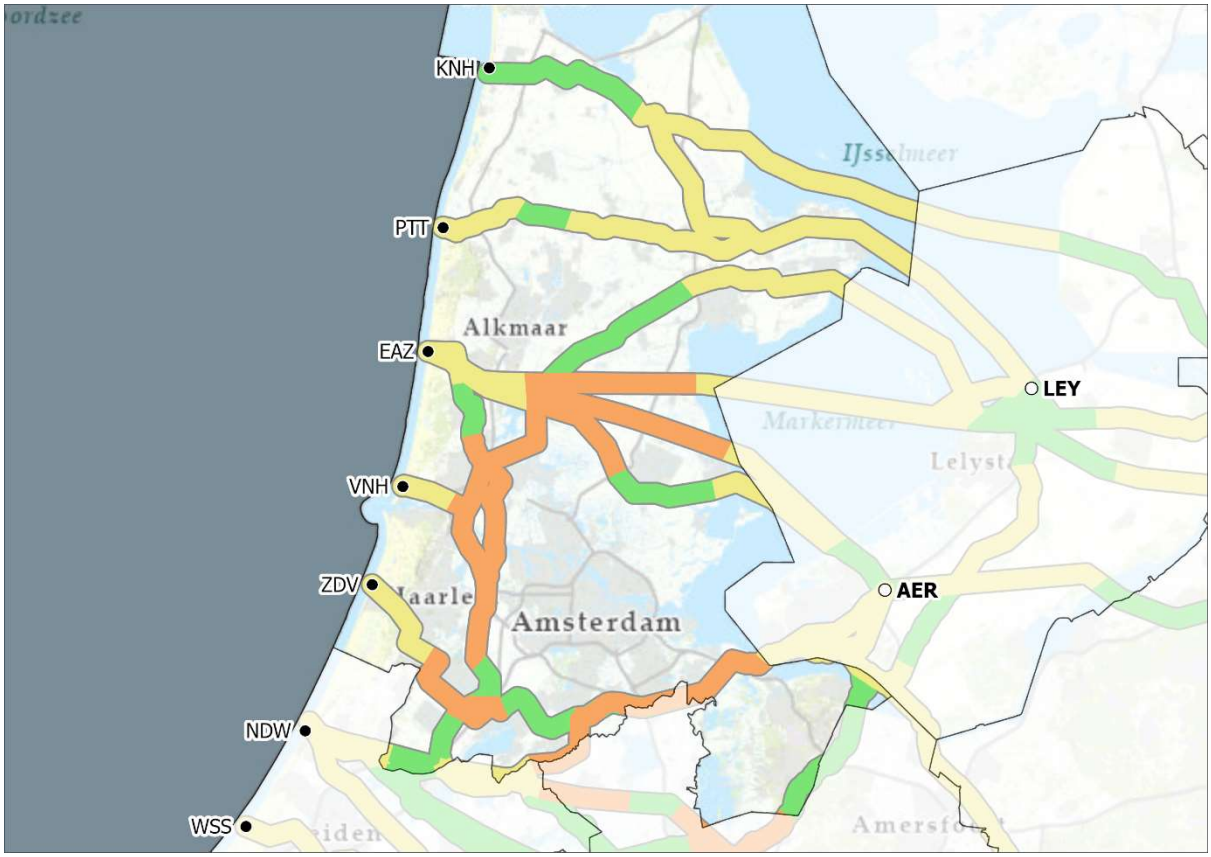
Routes die ten noorden van Alkmaar liggen, kruisen geen UNESCO werelderfgoed. Alle routes ten zuiden van Alkmaar lopen door UNESCO werelderfgoed Hollandse Waterlinies, wat in een ring rondom Amsterdam ligt. Ook ligt in Noord-Holland het UNESCO werelderfgoed 'Droogmakerij de Beemster', rondom het dorpje Middenbeemster, wat door verschillende routes vanuit Egmond aan Zee gekruist wordt.

Er zijn in Noord-Holland op verschillende plekken gebieden met een middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden aanwezig. In het noordoosten van Noord-Holland, rondom Hoorn, is er een middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden. Ook het hele duingebied langs de kust heeft een middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden. Het zuiden van Noord-Holland heeft ook een middelhoge tot hoge trefkans.

Er zijn binnen de routes ook verschillende AMK-terreinen aanwezig, maar deze lijken te ontwijken binnen de corridors. De AMK-terreinen clusteren zich rondom Heemskerk, Schragen, Purmerend, Hobrede.

Daar waar de routes de Hollandse Waterlinies of de polders rondom Droogmakerij de Beemster doorkruisen, zijn ze als knelpunt beoordeeld. Waar de routes door gebieden gaan met middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden en/of er verschillende AMK-terreinen aanwezig zijn binnen de corridor, worden de routes aangemerkt als aandachtspunt.

In figuur 3-44 is de beoordeling voor het aspect 'archeologie en cultuurhistorie' voor de provincie Noord-Holland weergegeven.



Figuur 3-44 Beoordeling Archeologie en cultuurhistorie - provincie Noord-Holland

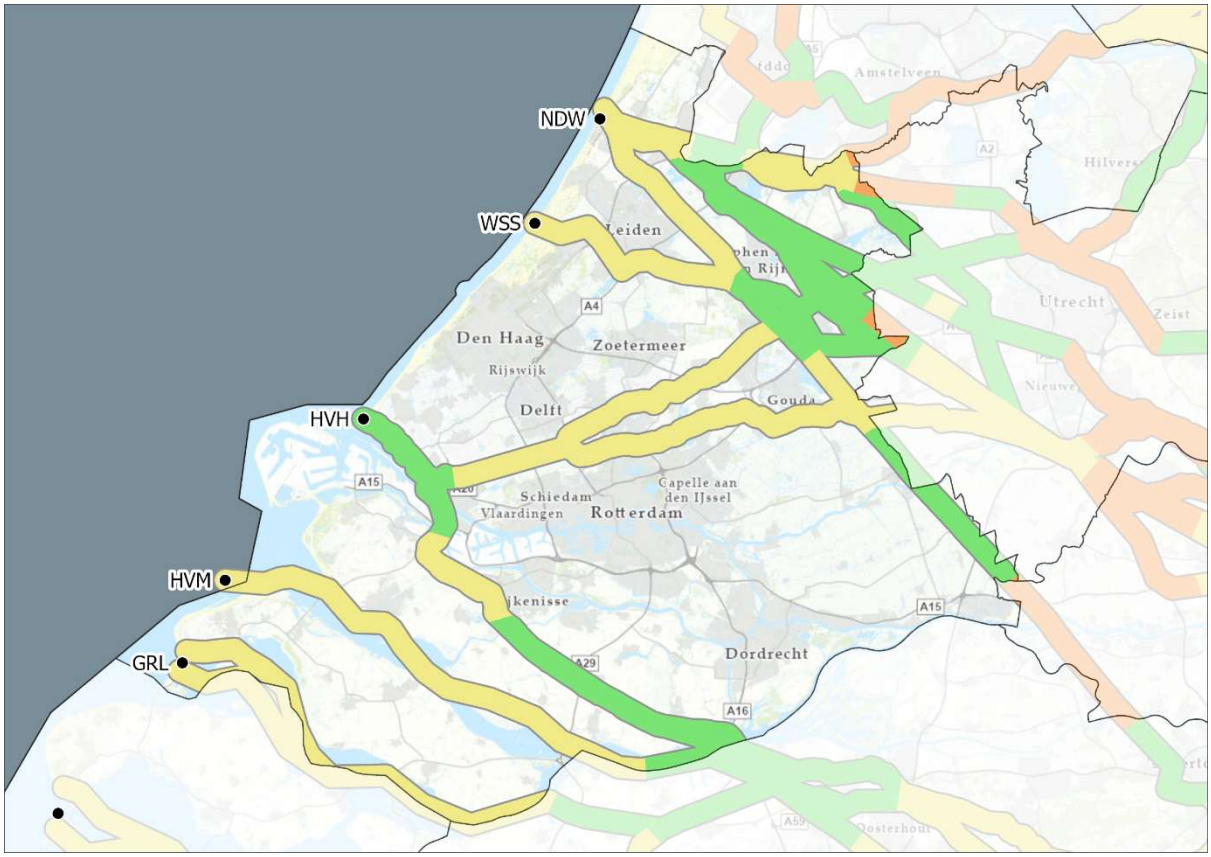
3.5.9 Provincie Zuid-Holland

In het onderzoeksgebied lopen verschillende routes over een korte afstand door het UNESCO werelderfgoed de Hollandse Waterlinies. Doordat UNESCO kortstondig wordt doorkruist, worden deze routedelen als een aandachtspunt beoordeeld. Daarnaast doorkruisen de routes gebieden met uiteenlopende archeologische verwachtingswaarden. Met name in het duingebied langs de kust en in de omgeving van Delft, Schiedam en Alphen aan den Rijn is sprake van een middelhoge tot hoge trefkans op archeologische waarden.

Binnen verschillende routes zijn tevens AMK terreinen aanwezig. In de meeste gevallen is er binnen de beschikbare corridor voldoende ruimte om deze terreinen te ontwijken. In enkele gebieden, zoals bij Spijkenisse en Middel Delfland, komen echter lokale concentraties van AMK terreinen voor die minder goed te ontwijken zijn.

Ook waar routes door gebieden lopen met een middelhoge tot hoge archeologische trefkans en/of waar meerdere AMK terreinen binnen de corridor aanwezig zijn, is sprake van een aandachtspunt. Wanneer een route niet door delen met archeologische waarden treedt, worden geen effecten verwacht.

In figuur 3-45 is de beoordeling voor het aspect ‘archeologie en cultuurhistorie’ voor de provincie Zuid-Holland weergegeven.



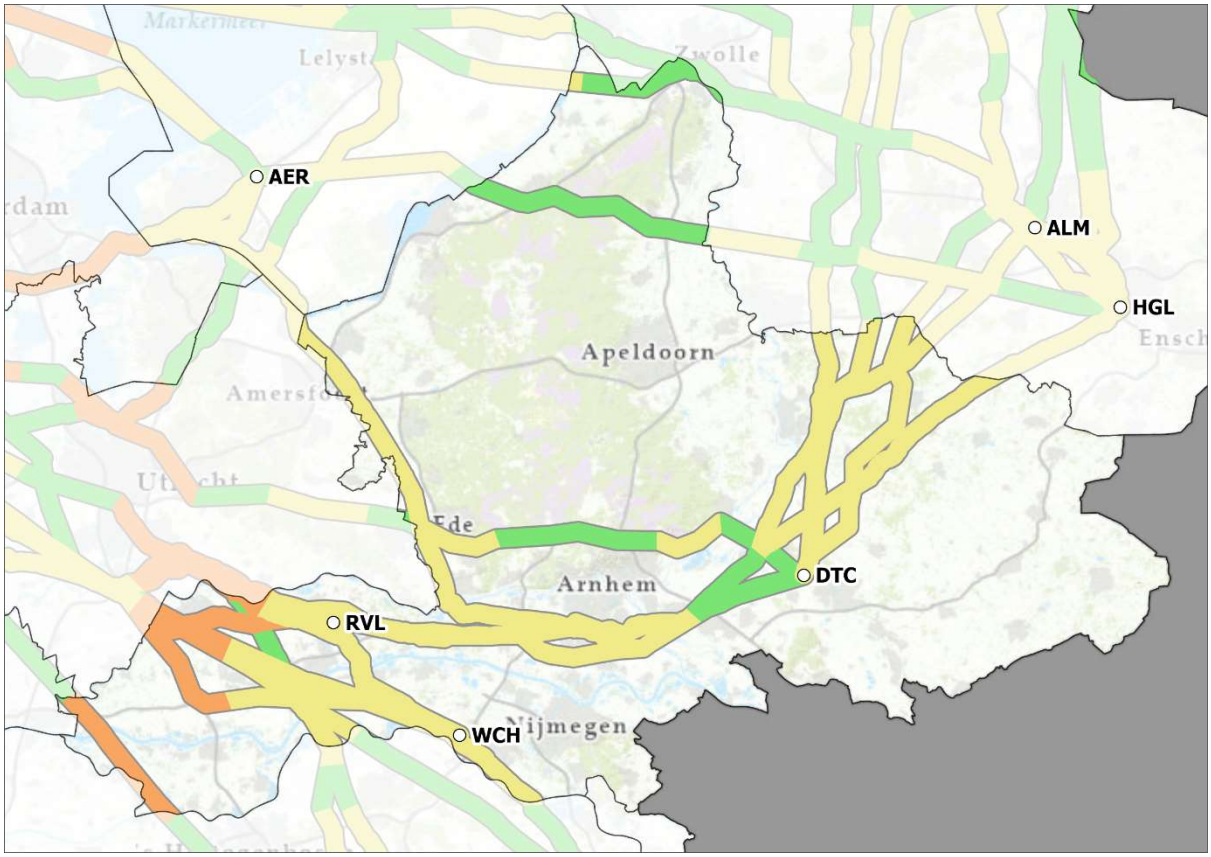
Figuur 3-45 Beoordeling Archeologie en cultuurhistorie - provincie Zuid-Holland

3.5.10 Provincie Gelderland

In de provincie Gelderland zijn ook delen van UNESCO werelderfgoed de Hollandse Waterlinies aanwezig. Ook ligt het UNESCO werelderfgoed de Neder-Germaanse Limes in de provincie.
In de provincie zijn op veel plekken gebieden met een middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden aanwezig, in het bijzonder op de Veluwe en in het zuiden Van Tiel tot Elst. Ook zijn er in verschillende routes meerdere AMK-terreinen aanwezig binnen de corridor. Concentraties van AMK-terreinen zijn aanwezig rondom Oosterwolde, Neder-Betuwe, Buren, Wadenoijen en Zetten.

Daar waar de routes UNESCO Werelderfgoed de Hollandse Waterlinies of de Neder-Germaanse Limes doorkruisen (zuidwesten van Gelderland), zijn ze als knelpunt aangemerkt. Waar de routes door gebieden gaan met middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden en/of er verschillende AMK-terreinen aanwezig zijn binnen de corridor, worden de routes als aandachtspunt gezien. Alleen ten noorden en ten oosten van Arnhem zijn delen van de route waar geen effecten worden verwacht op dit aspect.

In Figuur 3-46 is de beoordeling voor het aspect ‘archeologie en cultuurhistorie’ voor de provincie Gelderland weergegeven.



Figuur 3-46 Beoordeling Archeologie en cultuurhistorie - provincie Gelderland

3.5.11 Provincie Noord-Brabant

In het westen van Noord-Brabant is er over het algemeen een lage trefkans voor archeologische waarden. In het zuiden en oosten van Noord-Brabant zijn er veel gebieden met een middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden die doorkruist worden door de routes. De route vanuit Noordwijk naar Eindhoven treedt loopt kort door UNESCO werelderfgoed de Hollandse Waterlinies en is daarom aangemerkt als aandachtspunt.

Ook zijn er op verschillende plekken meerdere AMK-terreinen aanwezig binnen de corridors. Bij de meeste corridors kunnen deze vermeden worden. Vooral rondom Metropoolregio Eindhoven, Meijerstad en Son en Breugel wordt het lastig om de bekende waarden hier te ontwijken.
Waar de routes door gebieden gaan met middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden en/of er verschillende AMK-terreinen aanwezig zijn binnen de corridor, worden de routes als aandachtspunt aangemerkte. Vooral in het westen en noorden van de provincie zijn er op meerdere routes geen effecten verwacht vanwege de lage trefkans voor archeologische waarden en een gebrek aan AMK-terreinen binnen de corridor.

In Figuur 3-47 is de beoordeling voor het aspect ‘archeologie en cultuurhistorie’ voor de provincie Noord-Brabant weergegeven.



Figuur 3-47 Beoordeling Archeologie en cultuurhistorie - provincie Noord-Brabant

3.5.12 Provincie Limburg

Alle routes liggen buiten UNESCO werelderfgoed. Binnen de corridors liggen een aantal AMK-terreinen, maar deze zijn goed te ontwijken. Bijna alle routes lopen door gebied met een middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden. Deze routes zijn hierdoor als aandachtspunt aangemerkt. Alleen bij twee gedeelten ten noordoosten van Weert en ten noordoosten van Maasbracht is er een zeer lage trefkans voor archeologische waarden waardoor de routes hier geen verwachtte effecten kennen.

In figuur 3-48 is de beoordeling voor het aspect ‘archeologie en cultuurhistorie’ voor de provincie Limburg weergegeven.



Figuur 3-48 Beoordeling Archeologie en cultuurhistorie - provincie Limburg

3.5.13 Provincie Zeeland

In Zeeland lopen er de varianten uit de Oosterschelde een gedeelte over land. Er is hier geen UNESCO werelderfgoed aanwezig. Het eerste gedeelte lopen deze routes over gebied met een lage tot middelhoge/hoge trefkans voor archeologische waarden. Deze gedeelten zijn de routes als aandachtspunt aangemerkt. Boven Tholen lopen de routes over gebied met een zeer lage trefkans voor archeologische waarden waardoor de routes geen verwachtte effecten kennen. Er zijn ook enkele AMK-terreinen aanwezig in het gebied maar deze zijn goed te ontwijken binnen de corridor waardoor ze geen effect hebben op de beoordeling.

In figuur 3-49 is de beoordeling voor het aspect 'archeologie en cultuurhistorie' voor de provincie Zeeland weergegeven.



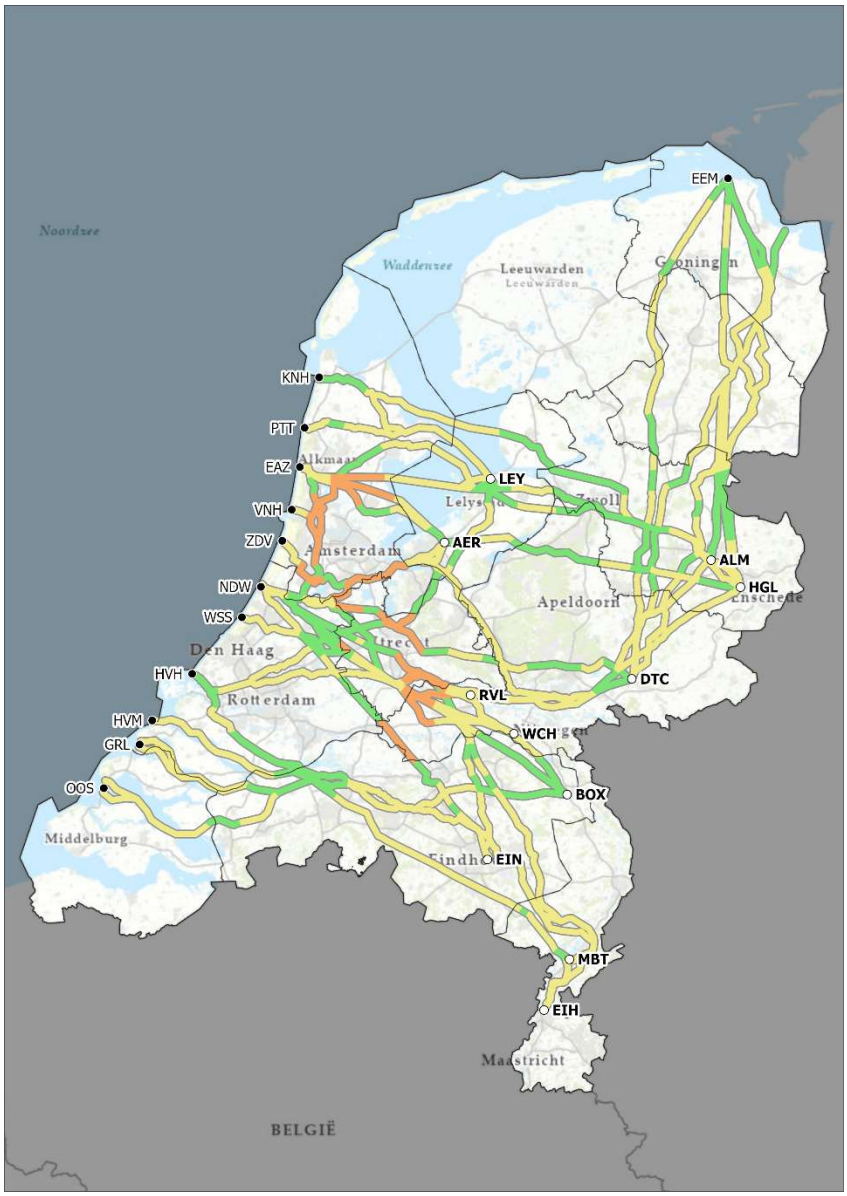
Figuur 3-49 Beoordeling Archeologie en cultuurhistorie - provincie Zeeland

3.5.14 Grote wateren & binnenwateren

Aangezien Haringvliet, Grevelingenmeer, Oosterschelde, IJsselmeer en Markermeer allen in het verleden (en heden) voor scheepvaart zijn gebruikt, is in alle wateren een kans op het aantreffen van scheepswrakken. In alle wateren bevinden zich zogeheten verdronken dorpen. Deze dorpen zijn veelal verloren gegaan bij stormvloeden tijdens de late Middeleeuwen. Hierdoor zijn er bij alle wateren aandachtspunten.

3.5.15 Themaoverzicht

In onderstaande Figuur 3-50 is een overzicht gegeven van de beoordelingen van alle routes in Nederland op het aspect Archeologie en cultuurhistorie op land.



Figuur 3-50 Overzicht van de beoordelingen van alle routes op Archeologie en cultuurhistorie op land

3.6 Leefomgeving op land

3.6.1 Beoordelingskader

Bij de beoordeling van 'leefomgeving' is er gekeken naar mogelijke effecten op woonkernen, bedrijventerreinen en naar overige gebruiksfuncties zoals infrastructuur, windturbines en recreatiegebieden. Uitgangspunt is dat de een kabel nooit onder bebouwing wordt aangelegd. Ook hoeven woningen, bedrijven of andere gebouwen niet te wijken voor de kabel of een converterstation. Onder sommige functies kan om effecten te mitigeren de kabel middels een boring

aangelegd worden, bijvoorbeeld bij een bos dat als recreatiegebied wordt gebruikt. Boringen kunnen echter maximaal 1,2 kilometer overbruggen.

Bij de beoordeling van de routes is met name relevant in welke mate de functies binnen de corridor te vermijden zijn. Bijvoorbeeld een enkele woning binnen de corridor met daaromheen voldoende ruimte om een route te vinden, leidt niet tot knelpunten. De bewoners van een woning zullen in een dergelijk geval in de aanlegfase mogelijk tijdelijk hinder ondervinden van de aanlegwerkzaamheden, maar na afloop is er geen permanent effect. Knelpunten kunnen zich voordoen daar waar meerdere gebruiksfuncties samen gekruist worden. Als de functies een groter gebied bestrijken, kan het zijn dat effecten ook met een boring niet te vermijden zijn.

Infrastructuur zoals wegen, vaar- en spoorwegen en buisleidingen worden in het algemeen middels een boring gekruist. Daarbij is de voorkeur om de infrastructuur zo haaks mogelijk te kruisen, zodat de kruising zo kort mogelijk is. Als er voldoende ruimte is om infrastructuur haaks te kruisen, zijn er geen knelpunten. Een kabel kan door het elektromagnetisch veld wel invloed hebben op spoorwegen en buisleidingen. Wanneer de route over een langer deel parallel loopt met spoorwegen en buisleidingen en onvoldoende afstand gehouden kan worden, treden mogelijk beperkte negatieve effecten op. Dit is aandachtspunt vanuit externe veiligheid.

Ook zijn er in het projectgebied veel windturbines aanwezig, in het bijzonder vooral in Fryslân, Groningen, Flevoland en de kop van Noord-Holland. Omdat er echter met corridors wordt gewerkt met een breedte van twee kilometer, zijn de negatieve effecten op windturbines altijd te mitigeren door middel van re-routing van de route binnen de corridor. Omdat de effecten altijd te mitigeren zijn door re-routing binnen de corridor, zijn overlappingen van routes met windturbines niet meegenomen in de effectbeoordeling.

Door de breedte van de corridors en door de lengte van de routes wordt in bijna elke route veel landbouwareaal doorkruist. Tijdens de aanlegwerkzaamheden kunnen die gronden niet voor landbouw gebruikt worden. Na afloop van de werkzaamheden wordt de bodem hersteld en kunnen de gronden weer voor landbouw gebruikt worden. Nog enige tijd na de werkzaamheden kan de opbrengst op deze gronden lager zijn dan voor de werkzaamheden. Agrariërs worden gecompenseerd voor de inkomstenderving door zowel de werkzaamheden zelf als door het na-ijlende effect op de opbrengst. Omdat het doorkruisen van landbouwgronden onoverkomelijk is, de effecten tijdelijk zijn en compensatie plaatsvindt, heeft het doorkruisen van landbouwareaal geen invloed op de gehanteerde beoordeling.

Binnen het thema ‘leefomgeving’ wordt niet expliciet gekeken naar natuurwaarden, bossen of natuurgebieden. De beoordeling van effecten op waardevolle natuurgebieden vindt plaats onder het thema ‘natuur’ (zie hoofdstuk 3.2). Indien relevant, worden landschappelijke aspecten (zoals effecten op bos etc.) beoordeeld onder het thema ‘landschap’ (zie hoofdstuk 3.4). Dit betekent dat mogelijke permanente effecten op natuurgebieden en bossen niet binnen het beoordelingskader van ‘leefomgeving’ worden meegenomen. Natuurgebieden vervullen ook een gebruiksfunctie wanneer zij daarnaast een recreatieve functie hebben. Voor recreatieve gebieden geldt dat er tijdens de aanlegfase tijdelijke hinder kan optreden, bijvoorbeeld door beperkte toegankelijkheid. Omdat deze hinder van tijdelijke aard is en na afronding van de werkzaamheden de oorspronkelijke functie wordt hersteld, zijn de gevolgen hiervan niet meegenomen in de effectbeoordeling voor ‘leefomgeving’.

Ook spelen er verschillende 'Opwek van Energie op Rijksvastgoed' (OER) projecten in de provincies die overlappen met verschillende routes. Omdat deze projecten zich veelal nog in de planfase bevinden en ook brede buffers betreffen, zijn ze niet expliciet meegenomen in de beoordeling. Wel is er tekstueel per provincie benoemd met welke OER-projecten de routes overlappen.
Vanwege de kwantiteit van de routes en om herhaling te voorkomen, wordt per provincie de effecten van de voorgenomen routes behandeld. Hierbij worden de knelpunten behandeld en niet per individuele route de gevolgen beschreven. In Tabel 3-5 is het beoordelingskader voor het aspect Leefomgeving op land weergegeven.

Tabel 3-5 Beoordelingskader Leefomgeving op land

Beoordelingscriteria	Beoordeling	Maatlat route	Maatlat converterlocaties	
Leefomgeving	Kans op negatieve effecten op leefomgeving (wonen, werken, recreatie) en overige gebruiksfuncties (infrastructuur (weg, spoor, vaarweg, buisleidingen), windturbines), inclusief risicocontouren.	Geen relevante tot zeer beperkte impact op leefomgeving, huidig ruimtegebruik of overige gebruiksfuncties.	Functiebeperking/ hinder alleen tijdens aanlegfase	Geen kwetsbare functies en EV-aandachtsgebieden binnen zoekgebied. Richtafstanden* worden behaald. Functieverandering lokaal beperkt tot enkele gebruiker
		Kans op beperkte negatieve effecten, zonder feitelijke aantasting van bestaande functies of leefkwaliteit.	Functieverstoring vereist mitigatie in aanleg, beperkt tot aanlegfase	Lokale functiebeperking, geen kwetsbare functies binnen zoekgebied zijn makkelijk te ontzien en voor kwetsbare functies worden de richtafstanden behaald. Functieverandering lokaal beperkt tot enkele gebruikers
		Kans op negatieve effecten met mogelijke aantasting van bestaande functies of leefkwaliteit.	Aanzienlijke mitigatie vereist vanwege functieverstoring en lokale functiebeperking mogelijk	Niet kwetsbare functies niet makkelijk te ontzien of richtafstanden worden niet behaald. Functieverandering moeilijk uitvoerbaar. Functieverandering raakt relatief veel gebruikers.
		Kans op negatieve effecten met verwachte onaanvaardbare aantasting van functies of leefkwaliteit.	Functieverstoring mogelijk niet mitigeerbaar en/of grootschalige functieverandering noodzakelijk	Niet kwetsbare functies worden geraakt of kwetsbare functies op korte afstand en vermijding of mitigatie lijkt niet uitvoerbaar. Functieverandering raakt veel gebruikers.

Voor de delen van routes door de grotere wateren in Zuidwest-Nederland (Haringvliet, Grevelingenmeer en Oosterschelde) en Flevoland (IJsselmeer en Markermeer) is het bovenstaande

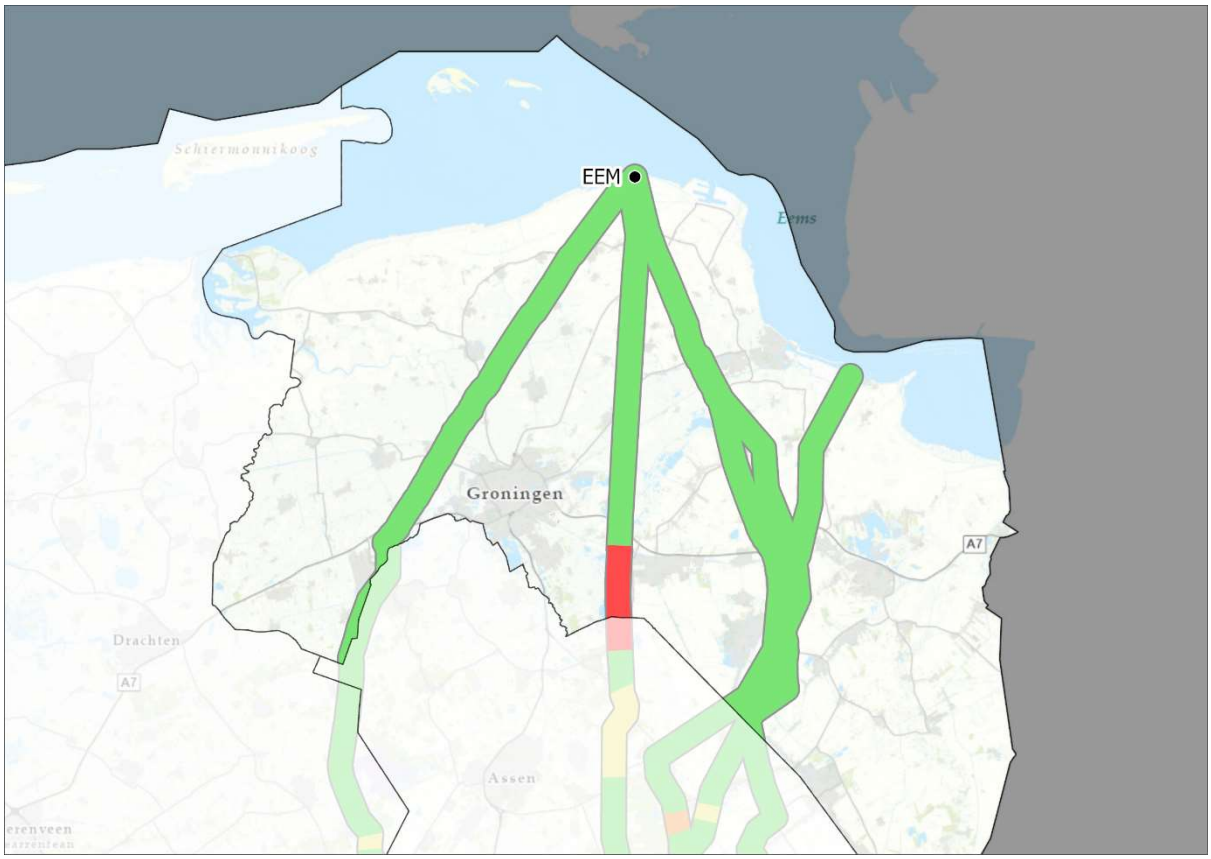
beoordelingskader niet goed toe te passen. Daarom is voor de beoordeling van deze delen van de routes gebruik gemaakt van het beoordelingskader voor routes op zee (paragraaf 2.5.1).

3.6.2 Provincie Groningen

Korte routes treden door de provincie Groningen van noord naar zuid in loodrechte beweging. Ten oosten van het dorpje Hoogezand, rondom het Foxholstermeer, is een knelpunt voor de leefomgeving. Tussen de Energieweg en de N860 liggen hier veel bedrijven over de gehele breedte van de corridor. Vanwege de aanwezigheid van de bedrijven is passage met een kabel mogelijk niet uitvoerbaar zonder onder bebouwing te boren. Dit gedeelte van de route wordt als belemmering gezien.

De overige routes in Groningen hebben naar verwachting geen potentiële effecten op de leefomgeving.

Zie onderstaand Figuur 3-51 voor de beoordeling voor het aspect ‘leefomgeving op land’ voor de provincie Groningen.



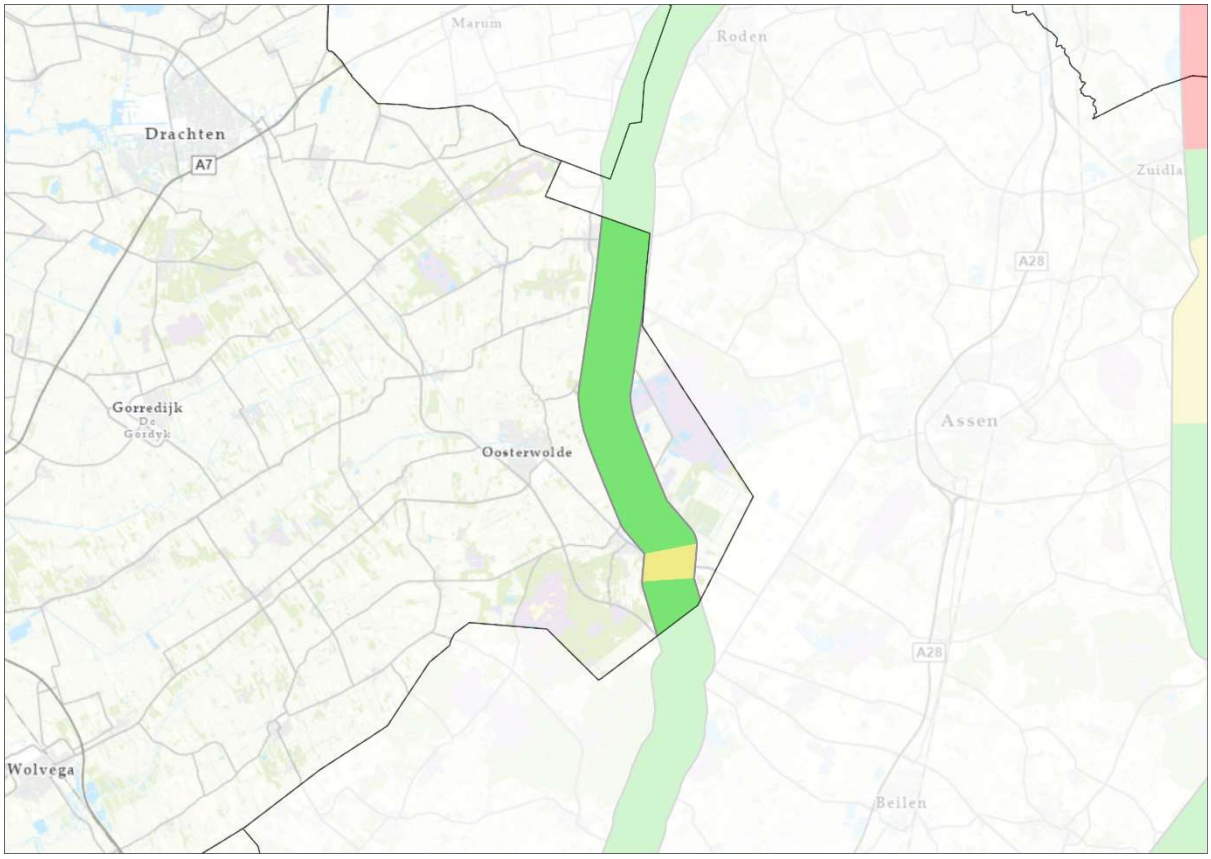
Figuur 3-51 Beoordeling Leefomgeving - provincie Groningen

3.6.3 Provincie Fryslân

EEM-DTC-o loopt voor een klein deel door de provincie Fryslân. Binnen de corridor bevindt zich nabij Appelscha lintbebouwing wat de mogelijkheden voor een kabelroute beperkt. Omdat er wel enkele doorgangen tussen de lintbebouwing zijn maar hier nog goed naar gekeken moet worden, is dit gedeelte van de routecorridor als aandachtspunt aangemerkt.

Behalve dit aandachtspunt heeft de route geen noemenswaardige negatieve effecten op de leefomgeving.

In onderstaand Figuur 3-52 is de beoordeling voor de provincie Fryslân voor het aspect Leefomgeving op land weergegeven.



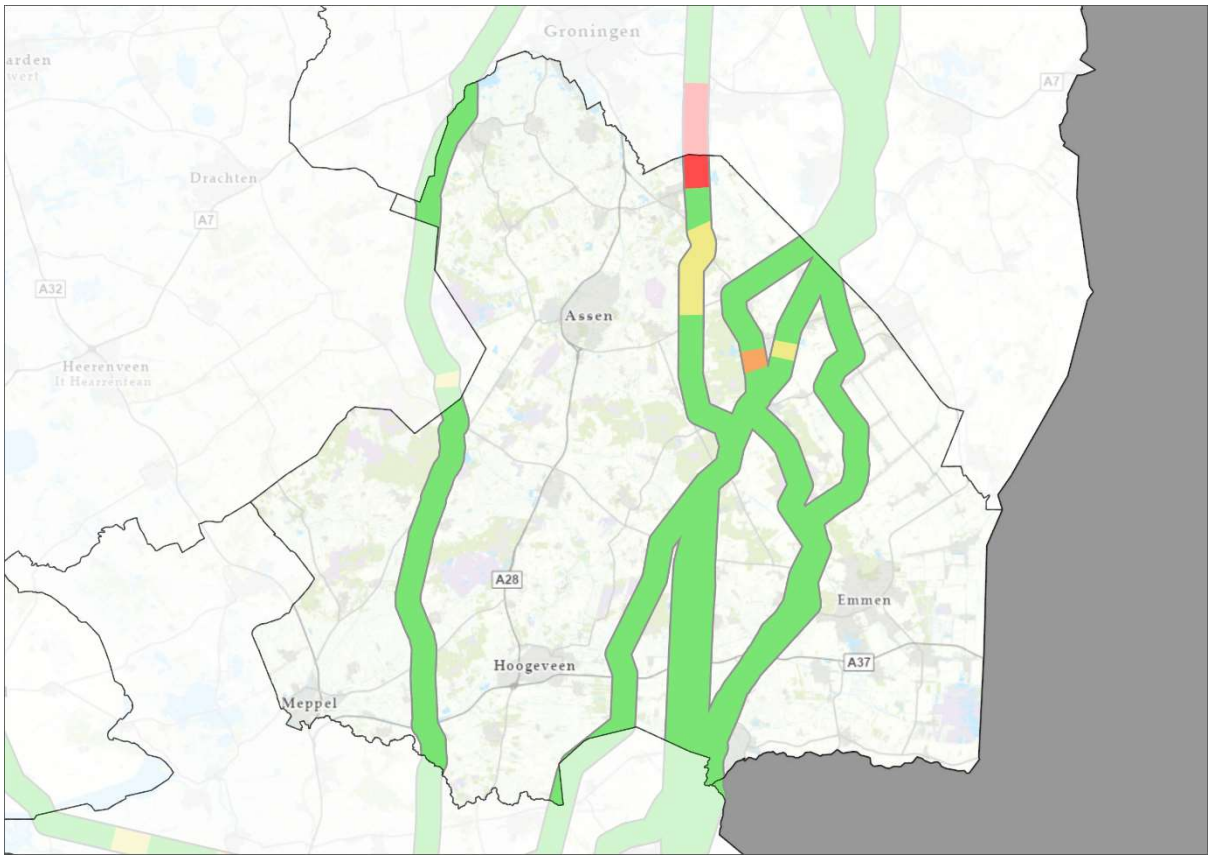
Figuur 3-52 Beoordeling Leefomgeving op land Fryslân

3.6.4 Provincie Drenthe

Dezelfde korte routes die door Groningen lopen, lopen ook in Drenthe van noord naar zuid. Drie routes lopen tussen Annen en Zuidlaren door. Hierbij moet de Hogeweg of de Zuidlaarderweg gekruist worden. Deze weg is volgebouwd met lintbebouwing, waardoor ruimte vinden voor een kabelroute hier lastig wordt. Er lijken wel enkele mogelijkheden om tussen huizen door een kabel te leggen. Dit gedeelte van de route is daarom als aandachtspunt aangemerkt.

In het zuiden van de provincie kruisen de routes het toekomstige project 'Drentse Zonneroute A37' waar de mogelijkheden voor zonne-energie langs de A37 onderzocht worden. Dit project wordt haaks gekruist, waardoor de HDD-boring onder de A37 mogelijk verlengd moet worden.

In onderstaand Figuur 3-53 de beoordeling voor het aspect Leefomgeving op land voor de provincie Drenthe weergegeven.



Figuur 3-53 Beoordeling Leefomgeving op land - Drenthe

3.6.5 Provincie Overijssel

De infrastructuur routes richting Hengelo vanuit Kop van Noord-Holland doorkruisen ten noordoosten van Kampen een gebied met veel bedrijven, boerderijen, kassen en woningen. Ook ligt hier zonnepark Kampen en loopt de N780. Er lijkt desondanks wel genoeg ruimte, i.c.m. een HDD-boring, om een kabelroute te leggen. Omdat hier nog wel goed naar gekeken moet worden is dit gedeelte als aandachtspunt aangemerkt.

Deze twee corridors kruisen tussen Hasselt en Zwolle een ander knelpunt, bij de Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht. Hier ligt ook een zandwinput Zeldenrust (Terrazande Zandexploitatie Zwolle), lopen er twee hoogspanningsverbindingen, liggen enkele woningen en wordt de N331 gekruist. Meerdere gebruiksfuncties komen hier samen bij dit knelpunt. Er zal gemitigeerd moeten worden, maar omdat de gebruiksfuncties over de gehele breedte van de route verspreid liggen is dat lastig. Toch lijkt er net genoeg ruimte voor een kabelroute waardoor dit gedeelte van de route als aandachtspunt wordt gezien.

Ten zuiden van Zwolle tussen Hattem is ook een knelpunt waar 5 routes naar Almelo en Hengelo langskomen. Hier liggen verspreid verschillende woningen in het gebied, ligt een spoorweg. Er is hier beperkt ruimte beschikbaar voor een kabelroute. Dit gedeelte wordt ook aandachtspunt beoordeeld.

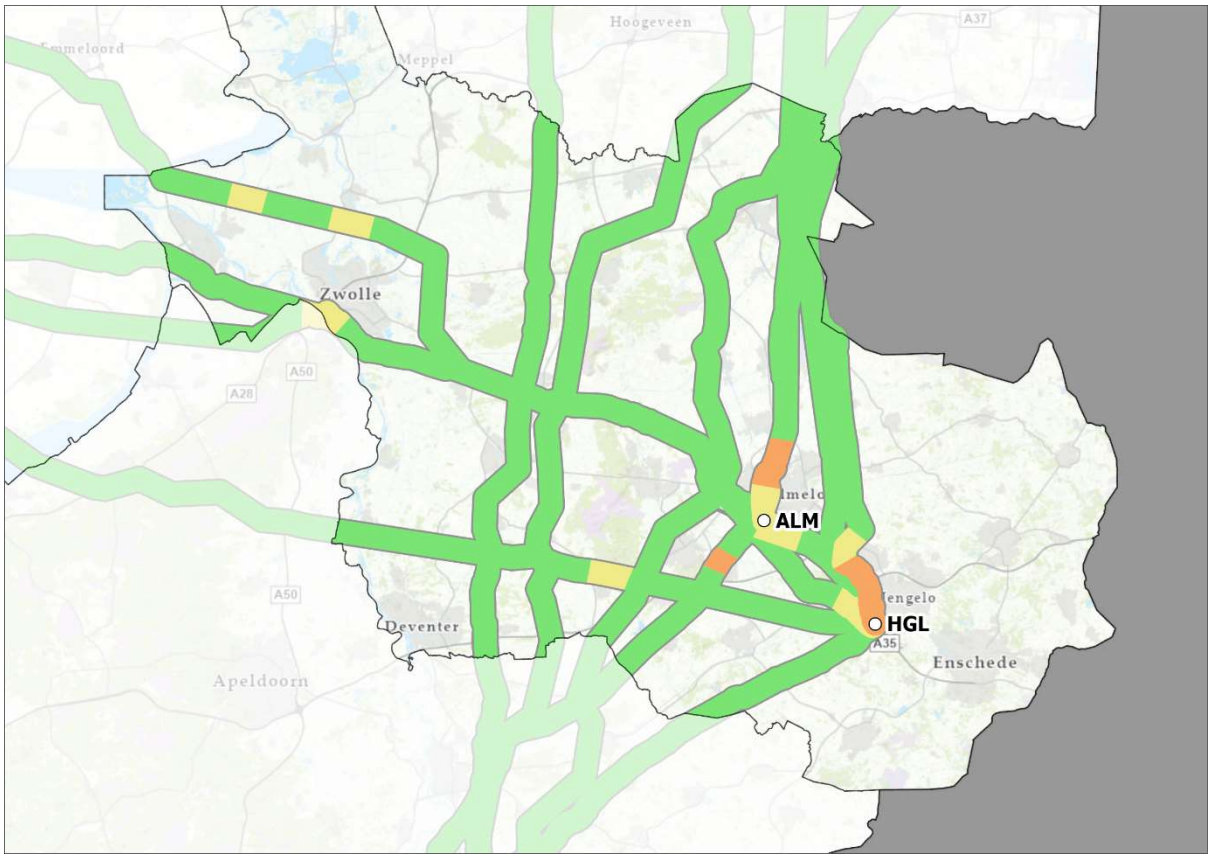
De route vanuit Egmond aan Zee richting Hengelo doorkruist het nationale park de Sallandse heuvelrug net boven Holten. De route kruist hier de N332 en de N350, loopt een gedeelte parallel aan een spoorweg, en kruist gebied met aardig wat woningen. Hier komen meerdere gebruiksfuncties samen en is de ruimte beperkt. Er lijkt echter wel gemitigeerd te kunnen worden door enkele HDD-boringen, waardoor dit gedeelte van de route als aandachtspunt is aangemerkt. Rondom Almelo zijn er meerdere knelpunten. In het noorden van Almelo wordt een gedeelte van de route door twee spoorwegen, een gebied met veel woningen en bedrijventerreinen doorkruist. Na dit knelpunt geldt enkel een aandachtspunt vanwege een gebied met woningen en verschillende wegen die worden gekruist. Doordat er ruimte beschikbaar is binnen de corridor geldt enkel een aandachtspunt. Ten zuiden van Almelo loopt de route ook over gebied met woningen, parallel aan de A35 en over het ‘XL Businesspark Twente’. Er lijkt hier wel genoeg ruimte voor een kabelroute, maar gezien de beperkte ruimte en de mogelijke vereiste mitigerende maatregelen wordt de route hier als aandachtspunt aangemerkt.

Tussen Rijssen en Enter geldt een knelpunt vanwege de vele woningen en bedrijven (en verschillende wegen) waardoor er geen ruimte lijkt voor een kabelroute.

Bij Hengelo zijn er ook meerdere knelpunten. Boven Borne worden gedeelten van de route als aandachtspunt gezien. De route kruist hier de A1 en gebied met veel woningen, bedrijven en een tuinvereniging. Verder naar het zuiden is er binnen de corridor minder ruimte waardoor deze delen als knelpunt worden gezien. Het gebied wordt hier namelijk drukker en kent nog meer gebruiksfuncties; de route loopt hier door gebied met veel woningen, twee snelwegen (A1 en A36). Wanneer de routes het zuiden van Hengelo raken is de dichtheid van gebruiksfuncties verminderd waardoor er geen verwachtte potentiële effecten zijn op dit aspect. Alleen de route van Petten naar Hengelo wordt bij het dorpje Delden nog aangemerkt als aandachtspunt.

In het zuidoosten van de provincie kruisen verschillende routes het project 'Duurzaamheidsroute A35' waar de mogelijkheden voor zonnevelden in de bermen van de rijkswegen A35 en een deel van de A1 onderzocht wordt. Meerdere routes lopen parallel aan dit project naar Hengelo toe. Het ruimtebeslag van dit project is echter nog onbekend, waardoor nog niet beoordeeld kan worden of er een impact is op de kabelroute.

In Figuur 3-54 is de effectbeoordeling voor de provincie Overijssel weergegeven.



Figuur 3-54 Beoordeling Leefomgeving – provincie Overijssel

3.6.6 Provincie Flevoland

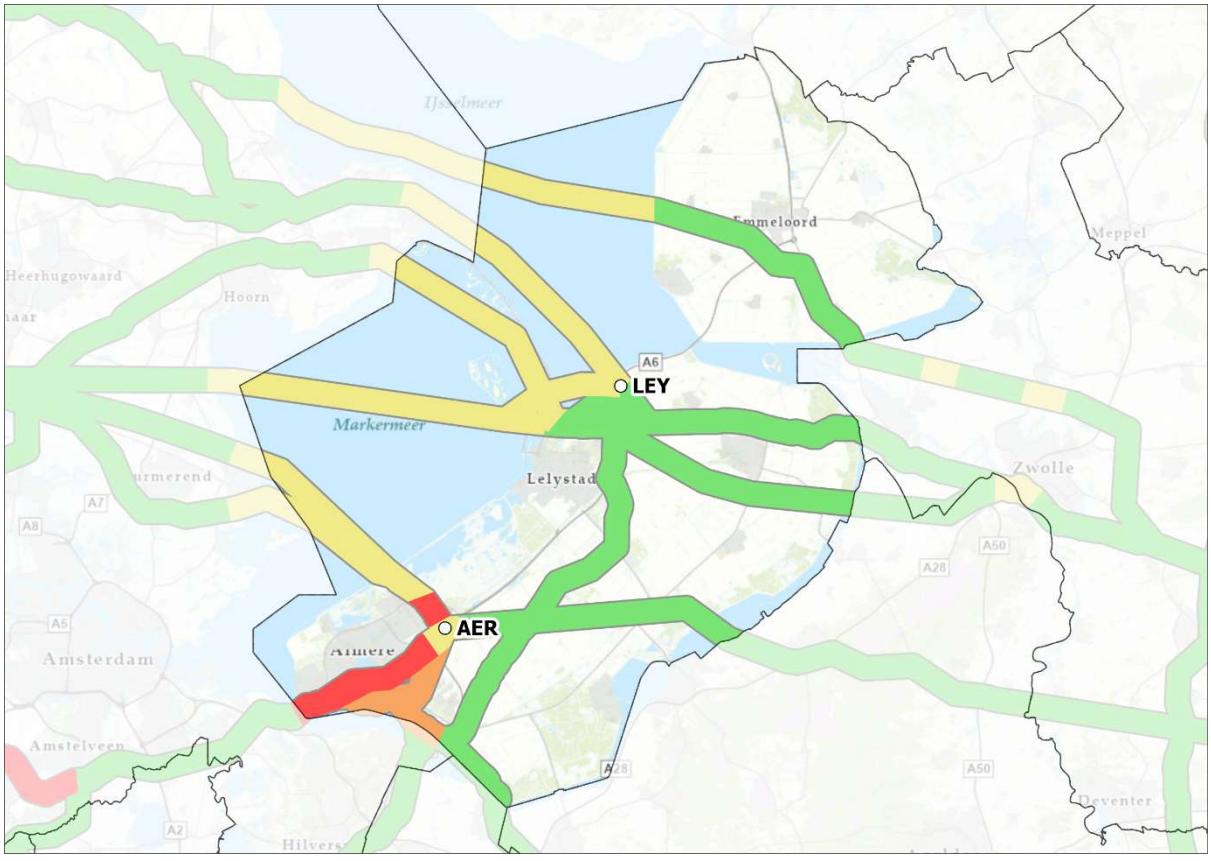
De routes die oostelijk langs Lelystad treden lopen voor ongeveer 15 kilometer parallel aan een spoorweg naast de N307. Er lijkt echter net genoeg ruimte om de kabel verder dan 700 meter van het spoor af te leggen. Er zijn geen verwachtte potentiële effecten op de leefomgeving in Flevoland omdat er overal genoeg ruimte lijkt om ruimtelijke functies te ontwijken. Zo loopt route HVH-LEY-hzh bijvoorbeeld vlak langs Natuurpark Lelystad en Lelystad Airport maar is er genoeg ruimte in de corridor waardoor er geen permanente effecten op de leefomgeving zullen optreden.

In het noorden van Almere Buiten komen twee routes afkomstig uit Egmond aan Zee aan land vanuit het Markermeer. Het eerste gedeelte van de routes is er door gebruik te maken van het Oostvaardersbos genoeg ruimte voor een kabelroute. Mogelijk dat de kassen binnen de corridor verwijderd worden waardoor ook ruimte kan ontstaan. Wanneer de N702 en de spoorweg gekruist wordt, is er geen ruimte meer voor een kabelroute vanwege de aanwezigheid van woningen in het gebied. Er is hier geen ruimte voor een kabelroute wat betekent dat een route buiten de corridor gezocht moet worden. Hierdoor wordt dit gedeelte van de route als belemmering gezien.

In het westen van Flevoland komen verschillende routes binnen bij Almere Poort. Hier is weinig ruimte voor kabels: er is recreatiegebied (parken, stranden), er zijn erg veel woningen & bedrijven en er lopen veel wegen. De beschikbare ruimte is hier erg beperkt en er zal hier gemitigeerd moeten worden, waardoor dit gedeelte van de route als knelpunt wordt beschouwd. Een deel van de routes buigt af en volgt het Gooimeer. Deze routes zijn ook als knelpunt beschouwd omdat hier veel woningen (Almere Haven), parken/bossen en bedrijven zijn – tot en met de kruising van de A27, waarna het landschap verandert in landbouwgebied en er geen verwachtte effecten zullen optreden op dit aspect.

De routes die vanuit Almere Poort recht door lopen, door Almere, zijn als belemmering beoordeeld. Deze routes overlappen namelijk met veel woningen in Almere, Almere Haven en Almere Hout. Hier liggen ook al buisleidingen met gevaarlijke inhoud en loopt de route parallel aan de A6 waardoor het onwaarschijnlijk is dat hier voldoende ruimte is voor een route. Ook ligt hier een onderzoeksalternatief van de nieuwe 380kV-verbinding die langs de A6 loopt. Mocht dit alternatief gekozen worden als voorkeursalternatief, wordt de beschikbare ruimte nog verder beperkt. Daar waar de route vervolgens weer over landbouwgebied loopt zijn geen potentiële effecten verwacht op dit aspect.

In het midden van de provincie kruisen en overlappen meerdere routes het toekomstige project ‘A6 zon Lelystad’ waar de mogelijkheden voor het opwekken van zonne-energie in de bermen van de A6 wordt onderzocht. Het ruimtebeslag van dit project is echter nog onbekend, waardoor nog niet beoordeeld kan worden of er een impact is op de kabelroute.



Figuur 3-55 Beoordeling provincie Flevoland

3.6.7 Provincie Utrecht

De route vanuit Noordwijk naar Rivierenland loopt tussen Utrecht en Nieuwegein door. Hier bevinden zich op hoge dichtheid woningen, wat bedrijven en loopt het Amsterdam-Rijnkanaal. Er lijkt hier geen ruimte voor het aanleggen van een kabelroute. Daarom wordt de route hier als belemmering beoordeeld.

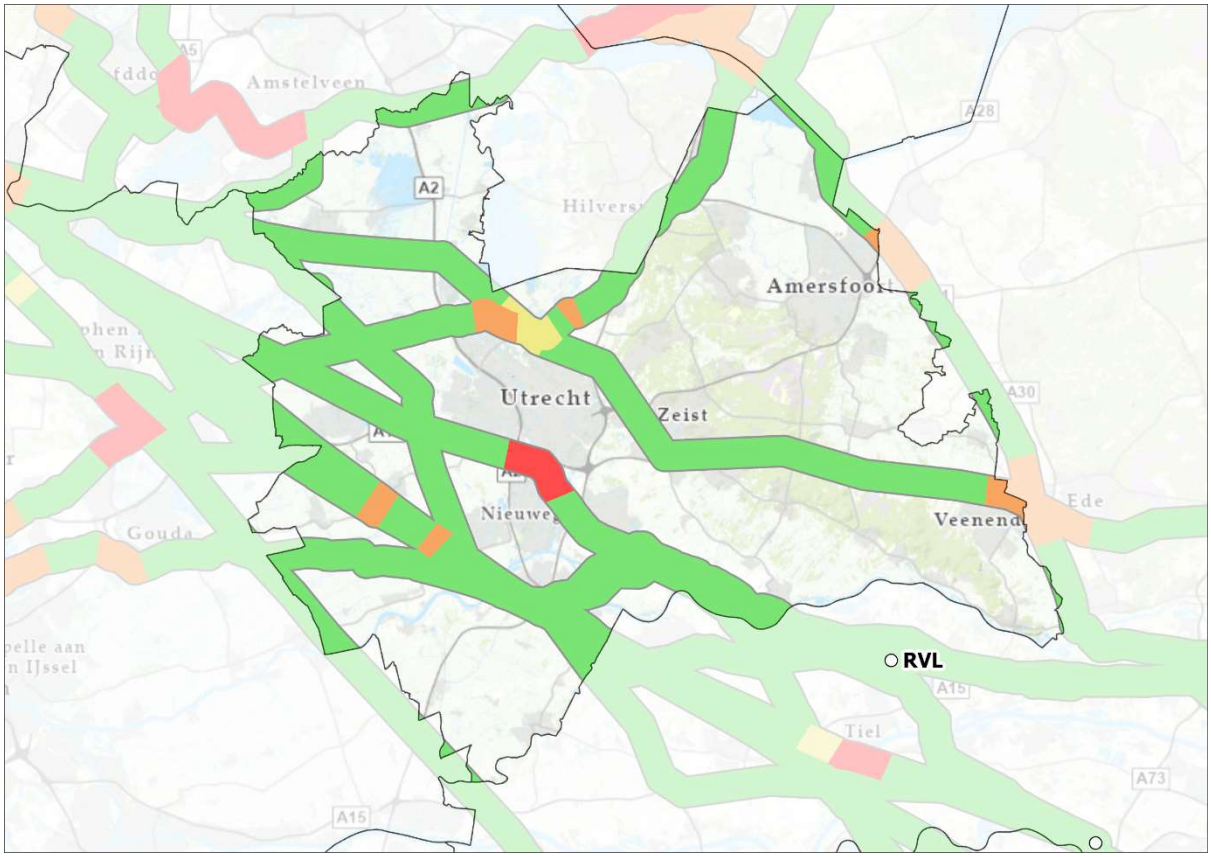
Ten westen van Montfoort worden de corridors voor een gedeelte als knelpunt beschouwd. De routes kruisen hier namelijk een rivier en de N228. Deze weg is volledig volgebouwd met woningen. Aangezien HDD-boringen niet onder woningen door mogen gaan, moet hier nog goed naar gekeken worden hoe effecten op de leefomgeving te mitigeren zijn.

Hetzelfde geldt voor een klein stukje nabij Benschop. Daar liggen ook veel woningen aan de weg waardoor er erg weinig ruimte beschikbaar is voor de aanleg van een kabelroute.

Bij Maarssen er is er een volgend knelpunt. Bij Maarssen-Dorp wordt er gebied met erg veel woningen doorkruist. Hier lijkt weinig ruimte voor een kabelroute. Bij de Maarsseveense plassen zijn lintbebouwing en bedrijven/recreatie aanwezig in het gebied. Hier lijkt beperkte beschikbare ruimte aanwezig te zijn binnen de corridor, waardoor dit gedeelte als aandachtspunt wordt aangemerkt.

Ten noorden van de plassen, kruist de route het dorpje Westbroek en specifiek de Kerkdijk. Langs deze weg bevinden zich op hoge dichtheid woningen waardoor een knelpunt ontstaat voor de route. Ook lopen er meerdere Opwek van energie op Rijksvastgoed (OER) projecten in de provincie Utrecht, voornamelijk gecentreerd rondom de stad Utrecht zelf. Het gaat hier om de projecten ‘A2 Noord’, ‘A2 Utrecht Zuid’, ‘A12 Oost en West’ en ‘Zon langs de A28 Amersfoort-Utrecht’ waarbij onderzoek wordt gedaan naar de mogelijkheden van het opwekken van zonne-energie in de bermen van deze Rijkswegen. Het ruimtebeslag van deze projecten is echter nog onbekend, waardoor nog niet beoordeeld kan worden of er een impact is op de kabelroute.

In onderstaand Figuur 3-56 is de beoordeling voor het aspect Leefomgeving op land voor de provincie Utrecht weergegeven.



Figuur 3-56 Beoordeling Leefomgeving – provincie Utrecht

3.6.8 Provincie Noord-Holland

De routes die aanlanden in Kop van Noord-Holland en Petten voorzien geen potentiële effecten op dit aspect.

Bij Egmond aan Zee komen twaalf routes aan land vanaf de Noordzee. Voor deze routes zijn geen effecten verwacht, met uitzondering van de routes naar het zuiden die langs Heemskerk lopen. Tussen Uitgeest en Heemskerk overlappen de routecorridors met meerdere gebruiksfuncties; er loopt hier een spoorlijn, de A9 wordt gekruist en er is erg weinig ruimte door woningen en bedrijven in Heemskerk en Uitgeest. Iets verder wordt de N203 gekruist en ligt er ook een golfclub. Het is hier druk, maar toch lijkt er (in combinatie met enkele mitigerende maatregelen) wel genoeg ruimte voor een kabelroute. Omdat hier nog goed naar gekeken moet worden en er mogelijk gemitigeerd moet worden, is dit gedeelte als aandachtspunt beoordeeld.

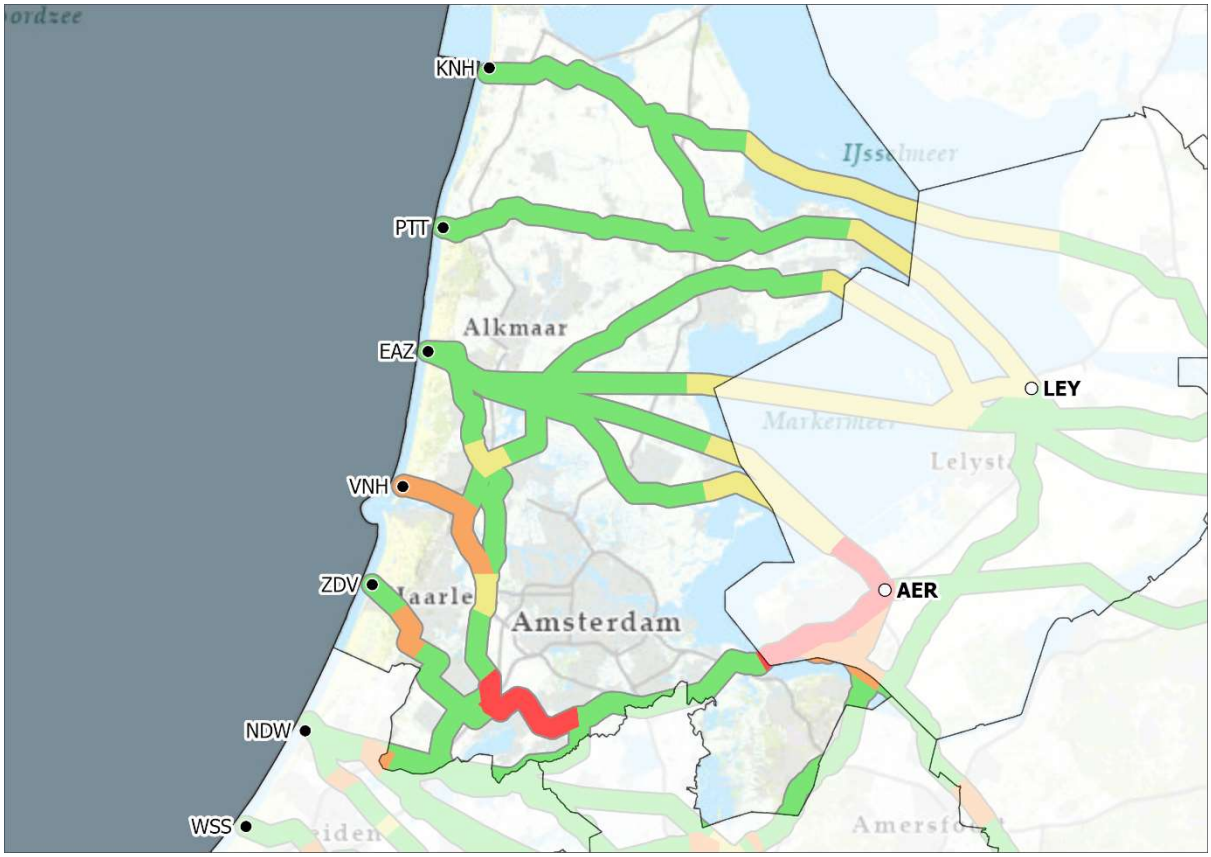
Daar waar routes aankomen bij aanlandpunt Velsen-Noord-Heemskerk is een knelpunt. Tussen IJmuiden en Beverwijk komen drie routes aan land; deze routes gaan eerst over het bedrijventerrein van TATA-steel, binnen de corridors liggen woningen in Velsen-Noord, een spoorlijn en de A22. Naar het zuiden gaat de corridor verder over evenemententerrein Spaarnwoude, loopt hij parallel aan de A9/A22, over een golfbaan (Spaarnwoude) en deels over Spaarndam-Oost. Deze delen van de route zijn als knelpunt beoordeeld vanwege de beperkte ruimte door het samenkomen van verschillende gebruiksfuncties.

Tussen Hoofddorp en Schiphol worden verschillende routes als belemmering gezien. Hier overlapt de routecorridor met woningen in Hoofdorp, delen van Schiphol-zuid, meerdere bedrijventerreinen rondom Schiphol, N-wegen, en woningen/bedrijven boven Aalsmeer. Dit gebied is reeds dichtbebouwd, met meerder gebruiksfuncties die samenkomen waardoor er beperkt ruimte is voor een kabelroute. Veel mitigerende maatregelen zijn nodig om hier een kabel te leggen. Zodra de route landbouwgrond onder Amstelveen bereikt wordt de route als groen beoordeeld totdat deze Flevoland bereikt.

Meerder routes komen aan land bij Zandvoort. Deze routes worden zodra ze Bentveld bereiken als knelpunt beschouwd vanwege het veelvoud aan gebruiksfuncties die worden doorkruist en de potentiële impact op de leefomgeving. Vakantieparken, woningen boven Bentvelt/Aerdenhout, verschillende bedrijven, en een spoorweg worden gekruist waardoor het aanleggen van een kabelroute hier lastig wordt.

Ook lopen er meerdere OER-projecten in Noord-Holland. Het gaat hier om de projecten ‘Energieroute Noord-Holland’, ‘A7-A8’, ‘ZonneRing A10’ en ‘OER Diemerscheg’ waarbij onderzoek wordt gedaan naar de mogelijkheden van het opwekken van zonne-energie in de bermen van deze Rijkswegen.

In onderstaand Figuur 3-57 is de beoordeling voor het aspect Leefomgeving op land voor de provincie Noord-Holland weergegeven.



Figuur 3-57 Beoordeling Leefomgeving - provincie Noord-Holland

3.6.9 Provincie Zuid-Holland

In het noorden van Zuid-Holland, bij Noordwijk, komen er dertien routes aan land. Wanneer de routes de A44 kruisen, worden ze zowel boven als onder Sassenheim als knelpunt beschouwd. Ze kruisen hier namelijk twee spoorwegen, meerdere bedrijventerreinen (waaronder van Akzonobel) en gebied met woningen (van Sassenheim-zuid tot lintbebouwing bij De Engel) waardoor er beperkte beschikbare ruimte is.

Bij Leiderdorp, bij het kruisen van de A4, worden de routes een kort gedeelte als aandachtspunt gezien. Naast de snelweg is hier namelijk gebied met redelijk wat woningen. De beschikbare ruimte is hier zeer beperkt, maar er lijkt genoeg ruimte voor een kabelroute.

Tussen Voorschoten en Leiden worden de routes voor een kort routedeel als knelpunt aangemerkt. Hier kruisen de routes gebied met veel woningen, waardoor er mitigerende maatregelen nodig zijn. Bij het dorp Boskoop worden de routes als belemmering beschouwd. De routes doorkruisen hier een gebied met hoge dichtheid van woningen en kassen waardoor de beschikbare ruimte minimaal is. Er lijkt geen ruimte te zijn voor een kabelroute.

De route vanuit Noordwijk naar Metropoolregio Eindhoven doorkruist het dorp Reeuwijk en de Reeuwijkse plassen. Er is erg weinig ruimte in de corridor. Een route is enkel mogelijk als de kabel in het noorden van de corridor, door het Reeuwijkse Hout, gelegd wordt. Doordat bosgebieden in de beoordeling van ‘natuur’ en ‘landschap’ worden meegenomen, wordt op dit aspect geen effecten toegewezen.

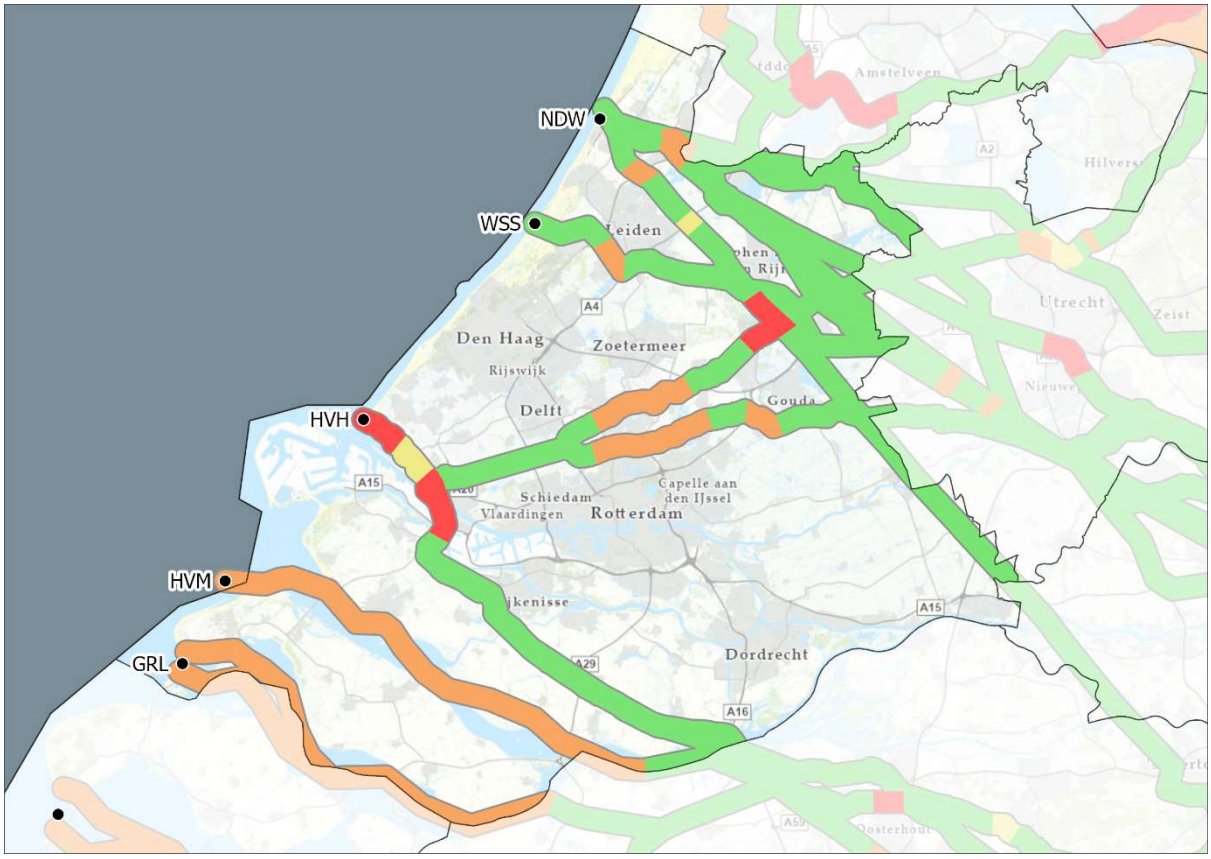
Tussen Moordrecht en Gouda bevindt zich ook een knelpunt. Vijf verschillende corridors kruisen hier de Hollandsche IJssel met aan weerszijden een dijk met bebouwing. Ook ligt hier een recreatiepark, een bungalowpark en bedrijven verspreid over de breedte van de corridor. Door het samenkomen van deze gebruiksfuncties is er beperkt ruimte beschikbaar voor een kabelroute.

Bij Hoek van Holland komen ook routes vanuit de Noordzee aan land. Hier zijn de routes als knelpunt beoordeeld omdat er gebied met woningen, kassen en enkele havens wordt doorkruist. Door de hoge dichtheid van gebruiksfuncties wordt dit routedeel als belemmering gezien.

Vervolgens buigen zes routes zich af naar het zuiden en lopen onder Maassluis door. Deze gedeeltes van de route zijn als belemmering beoordeeld omdat de dichtheid in Europoort Rotterdam hoog is. Ook worden woningen nabij Rozenburg en meerdere kanalen gekruist. Er lijkt hier geen ruimte te zijn voor een kabelroute waardoor deze gedeelten van de route als belemmering zijn beoordeeld. De routes die vanuit Hoek van Holland naar boven lopen worden zowel boven als onder Berkel & Rodenrijs als knelpunt beschouwd, tot aan de rivier de Rotte. Hier worden namelijk woningen, snelwegen (A13 + A16) en bedrijven gekruist. De beschikbare ruimte is hier minimaal en er zijn mitigerende maatregelen noodzakelijk om een kabelroute mogelijk te maken.

De overige delen van de routes door Zuid-Holland voorzien geen potentiële effecten op dit aspect. In Zuid-Holland lopen er meerdere OER-projecten. Het betreft de projecten ‘A16-A20-N3’, ‘A4-N11’, ‘Zon op de Slufter’, ‘Zonneroute A15’, ‘A12 Zuid-Holland’, ‘A4-N11’, ‘OER Energiepark Volkeraksluizen’, ‘A20’ waarbij onderzoek wordt gedaan naar de mogelijkheden van het opwekken van zonne-energie en windenergie.

In onderstaand Figuur 3-58 is de effectbeoordeling voor het aspect Leefomgeving voor de provincie Zuid-Holland weergegeven.



Figuur 3-58 Beoordeling Leefomgeving – provincie Zuid-Holland

3.6.10 Provincie Gelderland

Bijna alle routedelen in het noorden van de provincie voorzien geen potentiële effecten op dit aspect. Daar waar routes overlappen met gebruiksfuncties, zijn de potentieel effecten op de leefomgeving volledig te mitigeren door verlegging van de route binnen de twee kilometer brede corridor.

Tussen Ede en Veenendaal is een hoge dichtheid aan gebruiksfuncties; het betreft gebied met veel woningen en lintbebouwing tussen de twee steden, de A12, en er zijn (agrarische) bedrijven aanwezig in de omgeving. Aangezien er niet onder huizen en bedrijven geboord kan worden, is er beperkt ruimte beschikbaar voor een route (knelpunt).

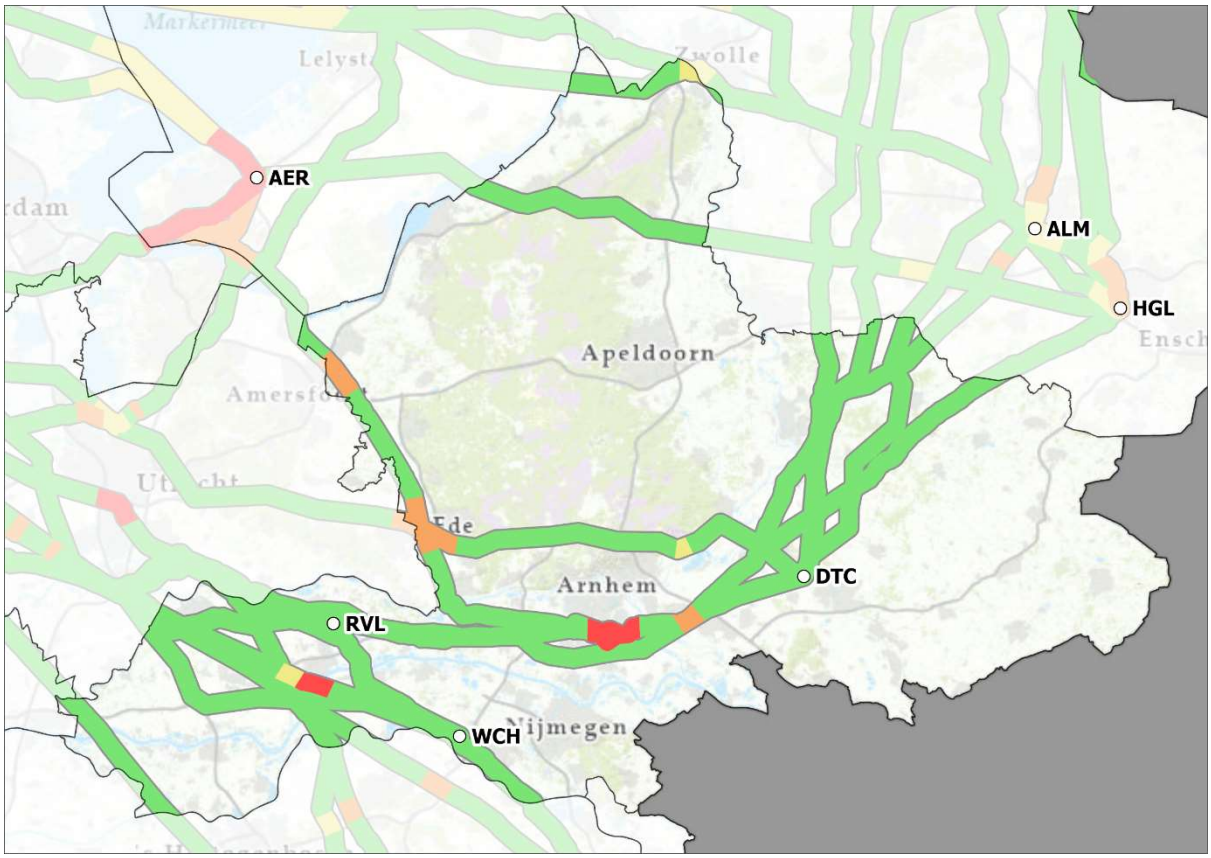
De route vanuit Egmond aan Zee richting Doetinchem loopt via het noorden van Gelderland. Tussen Hoevelaken en Nijkerk wordt de route hier voor een gedeelte als knelpunt beoordeeld. Er bevinden zich huizen (lintbebouwing alsmede Nijkerkerveen) en bedrijven waar niet onderdoor geboord mag worden; de beschikbare ruimte is zeer beperkt.

Meerdere routes lopen tussen Elst en Arnhem door. Voorbij Elst, nabij Huissen, worden de routes als belemmering beoordeeld. Er is hier namelijk bebouwing (lintbebouwing) aanwezig, eveneens als bedrijven/boerderijen/kassen. Er lijkt hier geen ruimte te zijn voor een kabelroute. Vervolgens worden de routes tussen Duiven en Zevenaar, nabij Groessen, als knelpunt aangewezen. Hier is ook lintbebouwing rondom Groessen aanwezig, eveneens als meerdere bedrijven. Er is hier ook beperkt ruimte beschikbaar voor een kabelroute.

Bij Rheden passeert route Noordwijk-Doetinchem de Posbank en woningen nabij Rheden. Dit is een druk knooppunt waar de aanwezigheid van lintbebouwing de beschikbare ruimte limiteert. Er lijkt voldoende ruimte voor een kabelroute waardoor dit gedeelte van de route als aandachtspunt wordt aangemerkt.

Tussen Kapel Avezaath en Tiel wordt route Noordwijk-Wijchen als aandachtspunt aangemerkt. Bij Kerk-Avezaath en Kapel-Avezaath zijn lintbebouwing en bedrijven aanwezig waardoor er daar beperkt ruimte beschikbaar is. Onder Tiel kruist de route de buurt Passewaaij. Daar is geen ruimte voor een kabelroute, waardoor dit gedeelte als belemmering wordt aangemerkt.

Ook lopen er meerdere OER-projecten in Gelderland die overlappen met de routes. Het gaat hier om 'Energiecorridor Betuweroute A15', 'Zonnelint A12-A30', 'A1-A50' waarbij onderzoek wordt gedaan naar de mogelijkheden van het opwekken van zonne-energie in de bermen van rijkswegen.
In onderstaand Figuur 3-59 is de beoordeling voor het aspect Leefomgeving op land voor de provincie Gelderland weergegeven.



Figuur 3-59 Beoordeling Leefomgeving op land - provincie Gelderland

3.6.11 Provincie Noord-Brabant

De varianten door de Oosterschelde komen tussen Scherpenisse en Tholen aan land. Hier zijn geen potentiële effecten verwacht. Tussen Oud Gastel en Roosendaal wordt de routecorridor bij het kruisen van de N268 als aandachtspunt gezien. Er is een hoge dichtheid aan woningen (lintbebouwing) en bedrijven aanwezig, de N268 wordt gekruist en de route loopt vervolgens een

gedeelte parallel aan de A17. Er is hier beperkte ruimte beschikbaar voor de aanleg van een kabelroute.

De routes vanuit Haringvlietmonding richting Noord-Brabant en Limburg worden bij Oosterhout voor een gedeelte als belemmering beoordeeld. Hier overlapt de corridor met óf veel woningen óf bedrijventerrein óf de DRC/buisleidingen. De ruimte is hier zeer beperkt en er lijkt geen ruimte beschikbaar voor het aanleggen van een kabelroute.

Daar waar deze routes boven Tilburg passeren worden ze als knelpunt beschouwd. De routecorridors overlappen hier een gebied met een hoge dichtheid aan woningen en bedrijventerreinen in Noord Tilburg (waaronder ook een rioolwaterzuivering). Met name het gedeelte waar de corridor de N261 kruist is er beperkt ruimte beschikbaar voor de aanleg van een kabelroute.

Tussen Breda/Teteringen en Oosterhout treden de korte routes afkomstig uit Haringvlietmonding. Deze routes worden vanaf dit gebied als knelpunt beschouwd. Het eerste knelpunt is tussen Teteringen en Oosterhout, waar er door de aanwezigheid van woningen (lintbebouwing) en bedrijven beperkt ruimte beschikbaar is voor de aanleg van een kabelroute. Vervolgens loopt de route over het dorpje Rijen, waarbij gebied met woningen en bedrijven (en een RWZI) worden gekruist. Er is hier zeer beperkt ruimte voor een kabelroute.

Onder Kaatsheuvel en de Efteling worden de routecorridors van de Haringvlietmonding-routes voor een kort gedeelte als aandachtspunt beschouwd. De routecorridor overlapt hier met redelijk wat lintbebouwing en Golfpark de Loonsche Duynen. De ruimte is hier beperkt, maar er lijkt wel genoeg ruimte voor een kabelroute. Dit moet nader onderzocht worden.

Onder Hilvarenbeek wordt de route ook voor een kort gedeelte als aandachtspunt is aangemerkt bevindt zich lintbebouwing verspreid over de corridor. Er lijkt voldoende ruimte om een kabelroute aan te leggen.

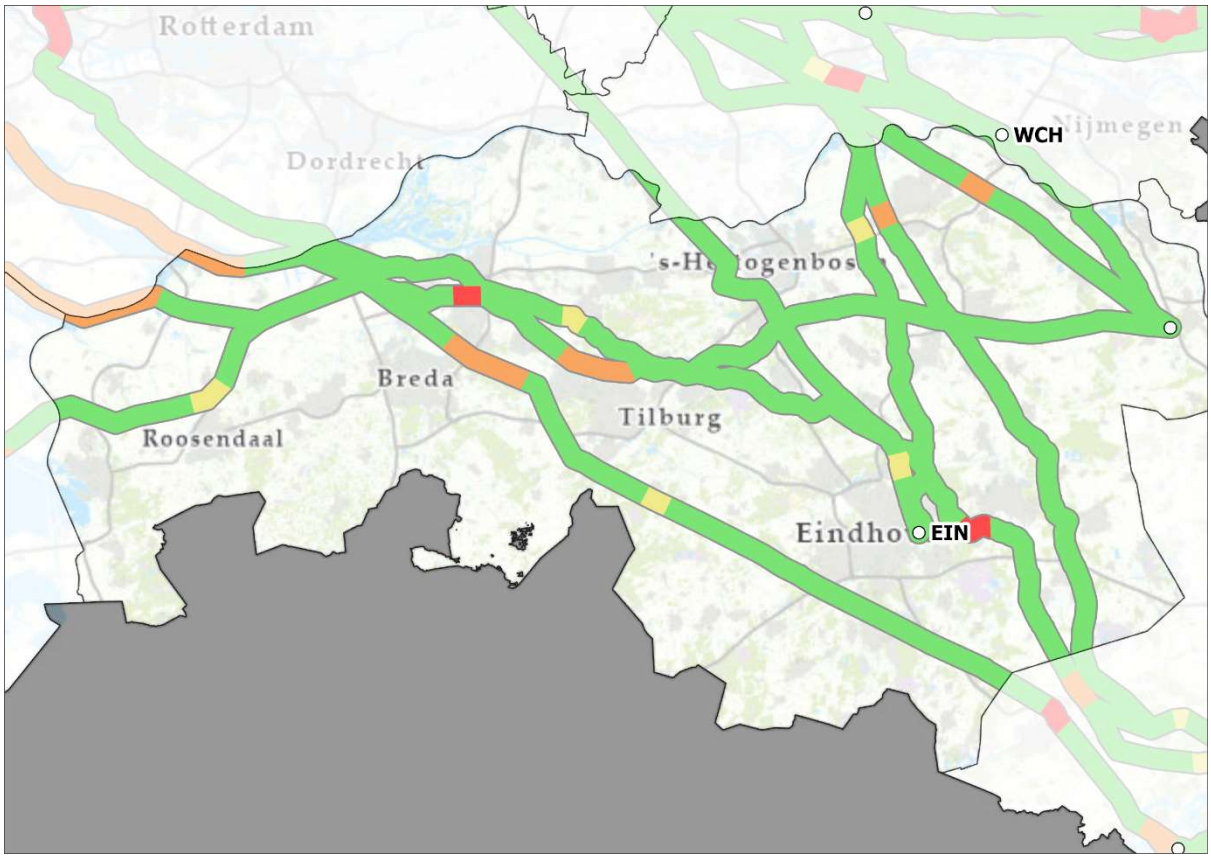
De route bij Son en Breugel loopt door een sterk verstedelijkt gebied met woningen en kruist daarnaast een kanaal. De beschikbare ruimte voor een kabelroute is hier zeer beperkt; alleen langs het riviertje de Dommel lijkt lokaal enige ruimte aanwezig. Omdat de haalbaarheid hier nader onderzoek vergt, is dit deel als aandachtspunt beoordeeld.

In het noorden van Noord Brabant komen meerdere routes binnen tussen Lith en Lithoijen. De routes richting de Metropoolregio Eindhoven voorzien geen potentiële effecten. De routes die oostwaarts doorlopen, worden ten oosten van de Metropoolregio Eindhoven, boven Mierlo, als belemmering beoordeeld vanwege een zeer dicht en complex gebied met verschillende gebruiksfuncties. Hier is zeer weinig ruimte beschikbaar en zijn mitigerende maatregelen nodig. Ten oosten van het buurtschap Bekelaar neemt de ruimtelijke druk af.

De route bij Herpen en Herperduin wordt over een kort traject oranje beoordeeld vanwege lintbebouwing, bedrijvigheid en de kruising met de A50. Ook rond Geffen is de beschikbare ruimte beperkt door intensieve lintbebouwing. Ten oosten van Geffen kan de aanleg van een kabelroute als knelpunt worden beschouwd.

Ten slotte lopen er ook meerdere OER-projecten in Brabant die overlappen met de routes. Het gaat hier om de projecten ‘A59 's-Hertogenbosch - Bernheze’, ‘OER Brainport Rijkswegen’ en ‘A73-A77’ waarbij de mogelijkheden voor het opwekken van zonne-energie in de bermen van rijkswegen wordt onderzocht.

In onderstaande Figuur 3-60 is de beoordeling voor het aspect Leefomgeving voor de provincie Noord-Brabant weergegeven.



Figuur 3-60 Beoordeling Leefomgeving – provincie Noord-Brabant

3.6.12 Provincie Limburg

In het noordwesten van Limburg komen meerdere routes de provincie binnen. Tussen Weert en Nederweert lopen sommige routes door een zeer dicht gebied met woningen, bedrijventerreinen en een parallelle ligging langs de A2. De beschikbare ruimte voor een kabelroute is hier zeer beperkt, waardoor dit traject als belemmering is beoordeeld.

Bij de Maaskruising bij Wessem is sprake van een complex knooppunt waar snelweg (A2), woonkernen (Panheel, Wessem en Maasbracht), bedrijventerreinen en havens samenkomen. Vanwege deze ruimtelijke druk is dit deel als knelpunt beoordeeld.

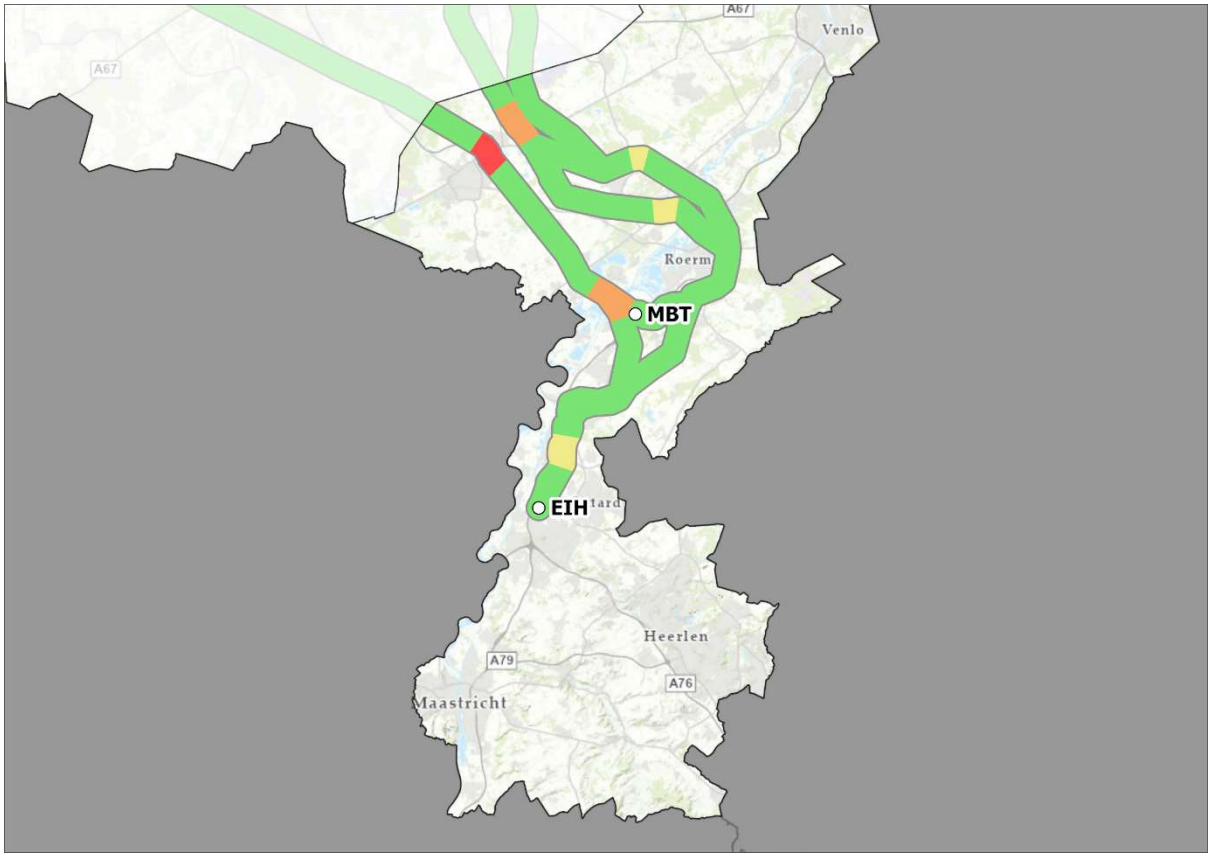
In de omgeving van Buchten overlappen corridors met woningen, de A2 en het grote industrieterrein van Nedcar. Een kabelroute lijkt hier mogelijk in combinatie met meerdere HDD boringen (aandachtspunt).

Tussen Nederweert en Ospel loopt een smalle corridor door een gebied met veel woningen en een kruising van de N27. Aangezien HDD boringen niet onder woningen zijn toegestaan en de ruimte beperkt is, is dit deel als knelpunt aangemerkt. Ten noorden van Ospel neemt de bebouwingsdichtheid af en is meer ruimte beschikbaar.

Bij de zuidzijde van Haelen kruisen routes een spoorlijn en een gebied met veel woningen en bedrijven, waardoor de ruimte beperkt is. Lokaal lijkt een kabel mogelijk (aandachtspunt). Verder oostelijk, bij de Maas, de Asseltse Plassen en boven Roermond, is de ruimte eveneens beperkt door infrastructuur zoals de A73 en een retailgebied. Binnen de corridor is voldoende ruimte om deze gebruiksfuncties te passeren. Ten noorden van Roggel doorkruisen routes op korte afstand woonkernen en vakantieparken. Een kabel lijkt hier inpasbaar (aandachtspunt).

Tot slot overlappen enkele routes in Zuid Limburg met een lopend OER project gericht op de opwek van zonne-energie langs de rijkswegen A2, A76 en A79.

In onderstaand Figuur 3-61 is de beoordeling voor het aspect Leefomgeving op land voor de provincie Limburg weergegeven.

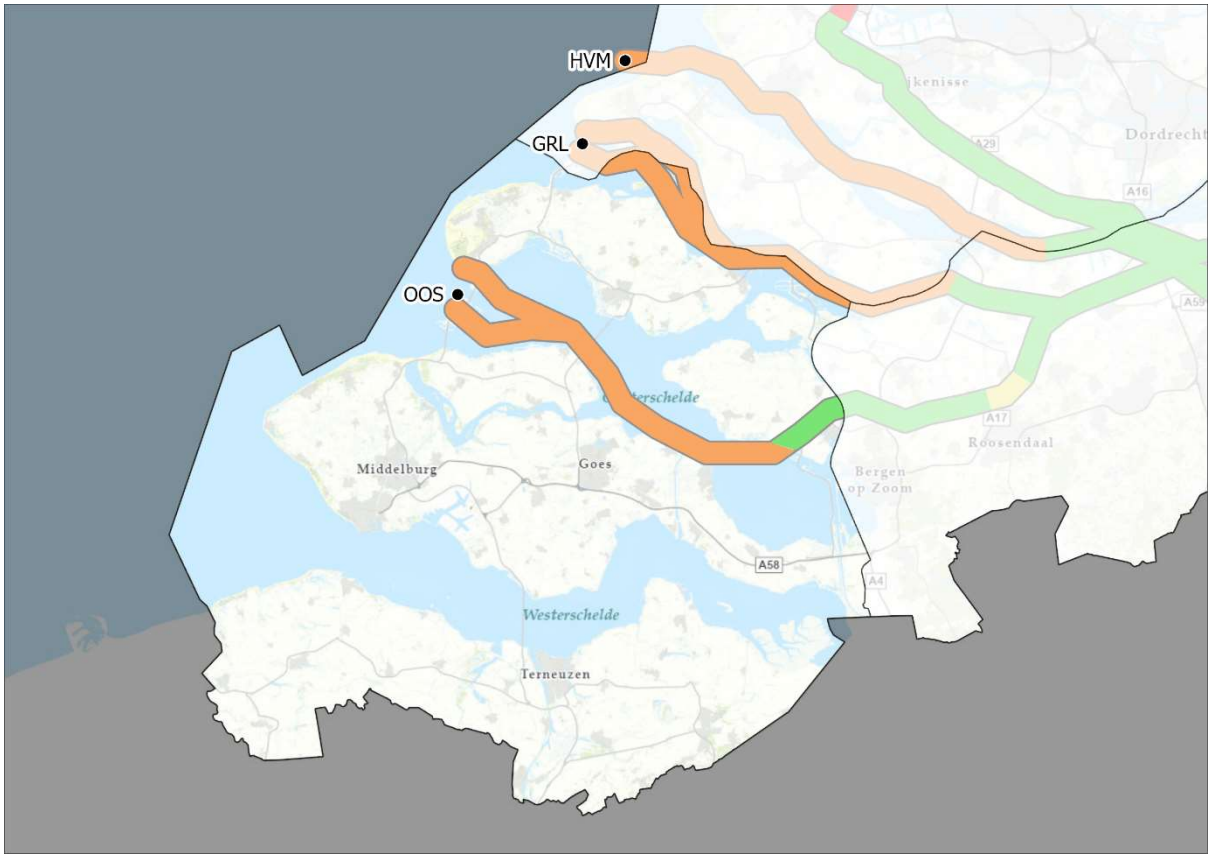


Figuur 3-61 Beoordeling Leefomgeving - provincie Limburg

3.6.13 Provincie Zeeland

Voor de provincie Zeeland veroorzaken de routes op land geen negatieve effecten op de omgeving. De routes die door de grote wateren lopen zijn worden in paragraaf 3.6.14 behandeld.

In onderstaand Figuur 3-62 is de beoordeling voor het aspect Leefomgeving op land voor de provincie Zeeland weergegeven.



Figuur 3-62 Beoordeling Leefomgeving – provincie Zeeland

3.6.14 Grote wateren & binnenwateren

Verschillende routes lopen door de Oosterschelde voordat ze in Zeeland aan land komen. De Oosterschelde is het grootste nationale park van Nederland en een druk gebied waar veel gebruiksfuncties samenkomen. Er is sprake van visserij en mossel- en oestercultuur. De route in de Oosterschelde is daarom als knelpunt beoordeeld.

Ook lopen er routes door het Haringvliet. Het Haringvliet is een belangrijk natuur- en recreatiegebied, met diverse functies zoals recreatievaart, natuurgebieden (onderdeel van Natura 2000), en visserij. Op sommige delen vindt ook beroepsvaart plaats. Ook zijn er gebieden voor zandwinning aanwezig in het Haringvliet. Vanwege de aanwezigheid van deze verschillende gebruiksfuncties is de route in het Haringvliet als knelpunt beoordeeld.

Een ander groot water waar routes doorheen lopen is het Grevelingenmeer. Het Grevelingenmeer is een populaire recreatieplas, met in het bijzonder veel watersport & visserij/oesterkwekerij. Deze delen van de route zijn eveneens als knelpunt beoordeeld.

Nabij de provincie Flevoland zijn er twee grote binnenwateren waar routes doorheen lopen: het IJsselmeer en het Markermeer. Beiden zijn meren waar veel recreatie en toerisme plaatsvindt. Ook wordt er gevist op het IJsselmeer en het Markermeer. Alhoewel de effecten tijdelijk zijn, is gezien de omvang van de werkzaamheden waarschijnlijk wel mitigatie tijdens de aanlegfase nodig. Daarom zijn deze routes als aandachtspunt beoordeeld.

3.6.15 Themaoverzicht

In onderstaande Figuur 3-63 is een overzicht gegeven van de beoordelingen van alle routes in Nederland op het aspect Leefomgeving op land.



Figuur 3-63 Overzicht van de beoordelingen van alle routes Leefomgeving op land

3.7 Techniek op land

3.7.1 Beoordelingskader

Voor de aanleg van de kabels van de diepe aanlandingen wordt uitgegaan van waar mogelijk aanleg in open ontgraving. Dit is vanuit oogpunt van milieueffecten in de meeste gevallen de worst-case situatie. Vanuit techniek brengt deze aanlegmethode de minste risico's met zich mee. HDD-boringen hebben potentieel meer technische risico's dan open ontgraving. In deze voorverkenning ligt de focus op het risico op grotere, bijzondere technische risico's dan bij een standaard HDD-boring verwacht mag worden.

De maximale boorlengte voor HVDC-kabels is 1.200 meter. Complexe boringen zijn boringen die de maximale boorlengte naderen of langer zijn dan een boorlengte van 1.000 á 1.200 meter, of waarbij hoogteverschil tussen het intrede- en het uittredepunt bestaat. Dat hoogteverschil is vaak het geval bij het kruisen van de zeewering. Ook kan de kruising van dam technisch lastig zijn doordat mogelijk een zogeheten nat-nat boring uitgevoerd moet worden waarbij zowel het begin- als eindpunt van de boring niet op land liggen. Dit zijn mogelijke aandachtspunten voor techniek bij de kruising van grote wateren en rivieren.

Het kruisen van rivieren kan complex zijn, bijvoorbeeld wanneer de kruising meer dan 1,2 kilometer is of als grindlagen onder de rivier aanwezig zijn. Ook worden grote rivieren in het algemeen omzoomd door primaire waterkeringen waarvan de stabiliteit essentieel is.

Kruisingen van bijvoorbeeld snelwegen of bosgebieden zijn in het algemeen niet bijzonder complex en binnen de 2 kilometer corridor is ruimte om de kruisingen zo te ontwerpen dat er minimale risico's zijn. Daarom zijn deze kruisingen niet meegenomen in de beoordeling van techniek. Ook kleinere kanalen en watergangen zijn om dezelfde redenen niet meegenomen.

Alhoewel het zelden voorkomt dat iets technisch absoluut onmogelijk is, zijn er wel situaties waar het technisch zeer ongewenst is om een gebied te kruisen. Bijvoorbeeld een moerasgebied dat breder is dan 1,2 kilometer en daarom niet onderdoor geboord kan worden. Hier zouden speciale technieken ingezet moeten worden met bijbehorende risico's en is er naar waarschijnlijk ook grote impact op het gebied te verwachten. Kruising van dergelijke gebieden is daarom ook beoordeeld als potentiële belemmering voor de uitvoering. Ook grote wateren die wel meer dan 1,2 kilometer breed zijn, maar niet zodanig groot dat de inzet van pontons en installatievaartuigen waarschijnlijk is, zijn beoordeeld als potentiële belemmering voor de uitvoering.

Tabel 3-6 Beoordelingskader Techniek op land

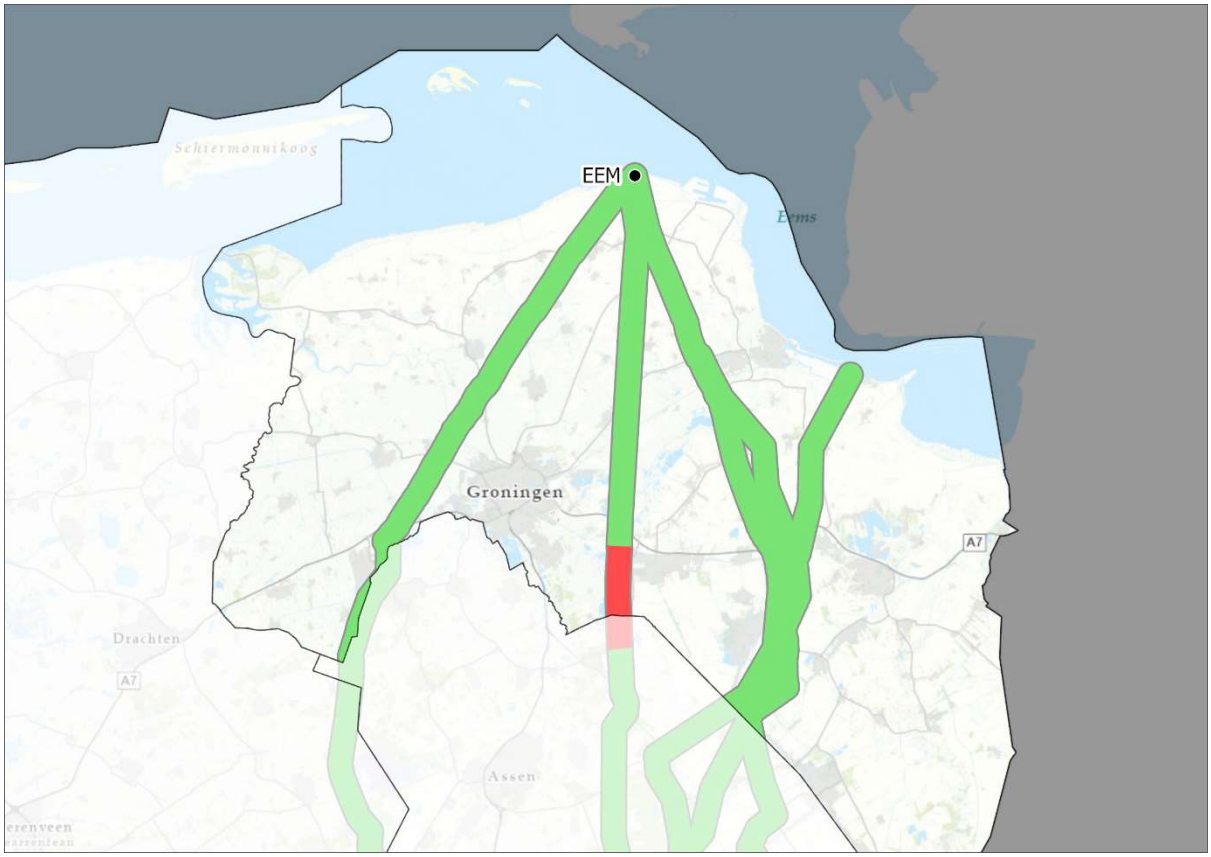
Beoordelingscriteria	Beoordeling	Maatlat route
Kruisingen grote wateren en rivieren en primaire keringen	Geen belemmeringen voor de uitvoering	Geen complexe kruisingen
	Beperkte technische risico's bij de uitvoering	Kruising minder dan 1,2 kilometer
	Technische risico's bij de uitvoering	Kruising meer dan 1,2 kilometer of grindlagen aanwezig
	Potentiële belemmering voor de uitvoering	Kruising technisch zeer onwenselijk of niet mogelijk

Voor de delen van routes door de grotere wateren in Zuidwest-Nederland (Haringvliet, Grevelingenmeer en Oosterschelde) en Flevoland (IJsselmeer en Markermeer) is het bovenstaande beoordelingskader niet goed toe te passen. Daarom is voor de beoordeling van deze delen van de routes gebruik gemaakt van het beoordelingskader voor routes op zee (paragraaf 2.6.1).

Voor de aanlandlocaties dienen de duinen te worden doorkruist. Het beoordelingskader voor techniek op land is hier niet voldoende toepasbaar. Er is een kwalitatieve beoordeling uitgevoerd op basis van de aanlandlocaties uit VAWOZ en PAWOZ en de mogelijke knelpunten en beperkingen per locatie. De mogelijkheden per aanlandlocatie voor het aansluiten van een diepe aanlanding wordt daardoor in beeld gebracht.

3.7.2 Provincie Groningen

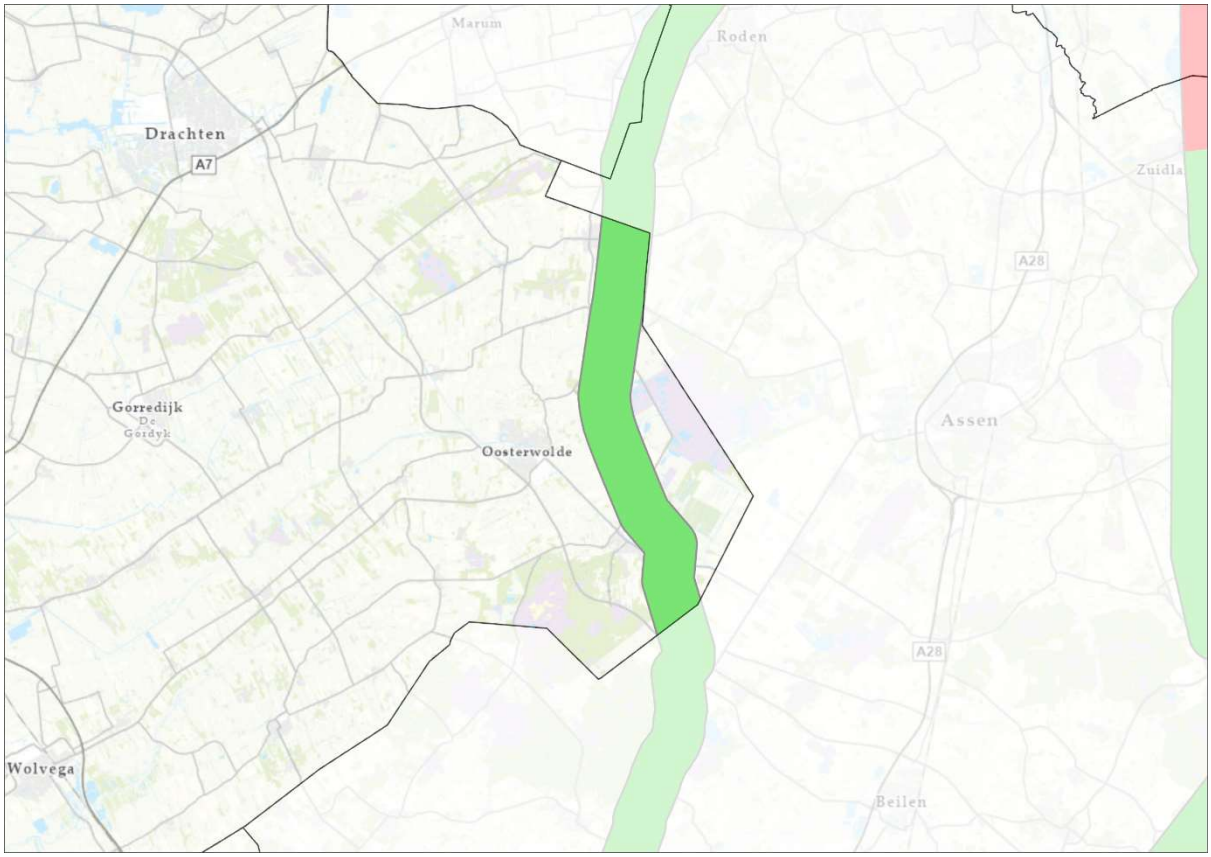
Bij het aanland komen vanaf zee wordt de primaire kering gekruist. Bij de Eemshaven gebeurt dit middels de tunnel, bij Delfzijl middels een boring. Er zijn hier geen bijzonderheden aan bij de keringen. Provincie Groningen bevat meerdere natte gebieden, meren en kanalen. De meeste hiervan worden ofwel vermeden door de routes ofwel zijn relatief klein binnen de 2 kilometer corridor worden deze in de nadere detaillering van een route in de volgende fase vermeden kunnen worden of onderdoor geboord kan worden waarbij op het detailniveau van deze verkenning geen bijzondere technische risico's te verwachten zijn. Alleen het Foxholstermeer, Kropswolderbuitenpolder en het Zuidlaarderveen vormen een groot gebied met veel water dat niet binnen de corridor vermeden kan worden. Dit gebied is daarom als potentiële belemmering voor de uitvoering beoordeeld.



Figuur 3-64 Beoordeling Techniek - provincie Groningen

3.7.3 Provincie Fryslân

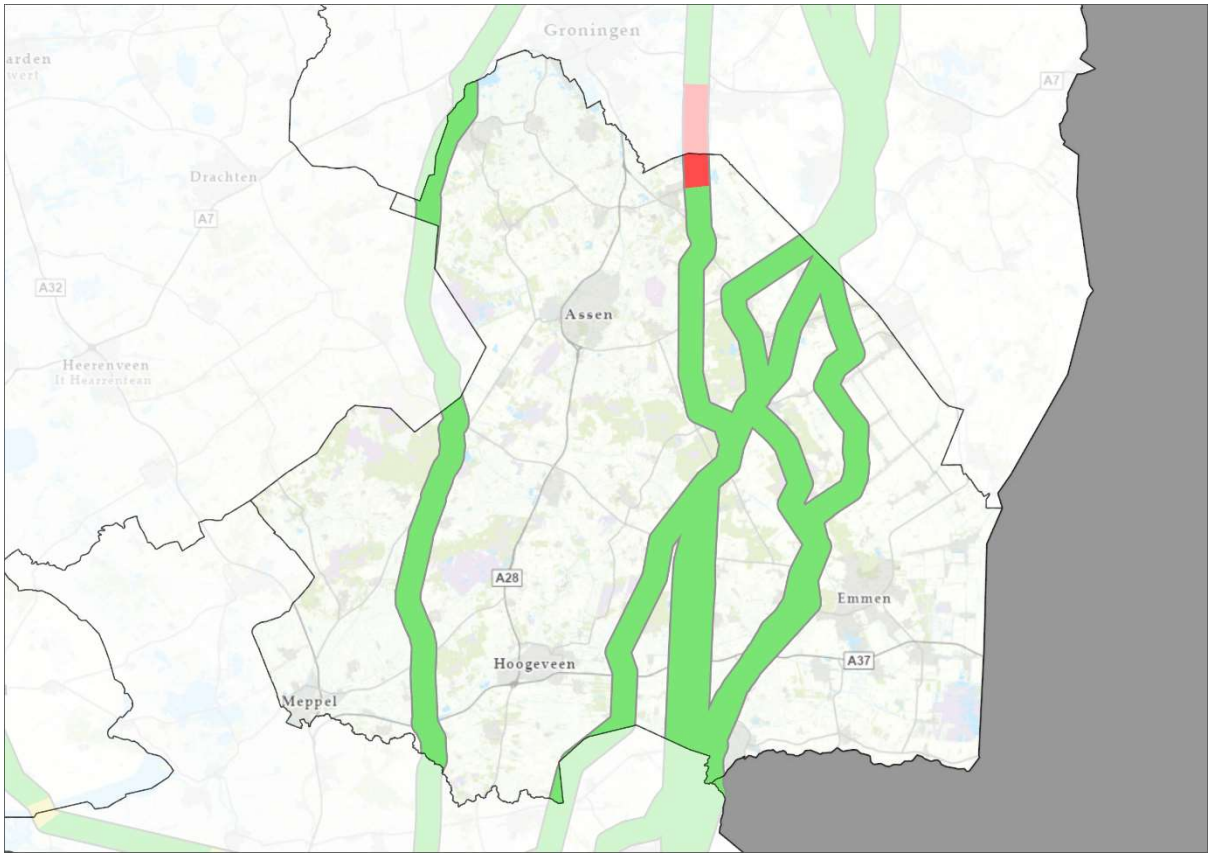
In Fryslân zijn er geen aandachtspunten, er is voldoende ruimte om het Fochtelooerveen te vermijden.



Figuur 3-65 Beoordeling Techniek - provincie Fryslân

3.7.4 Provincie Drenthe

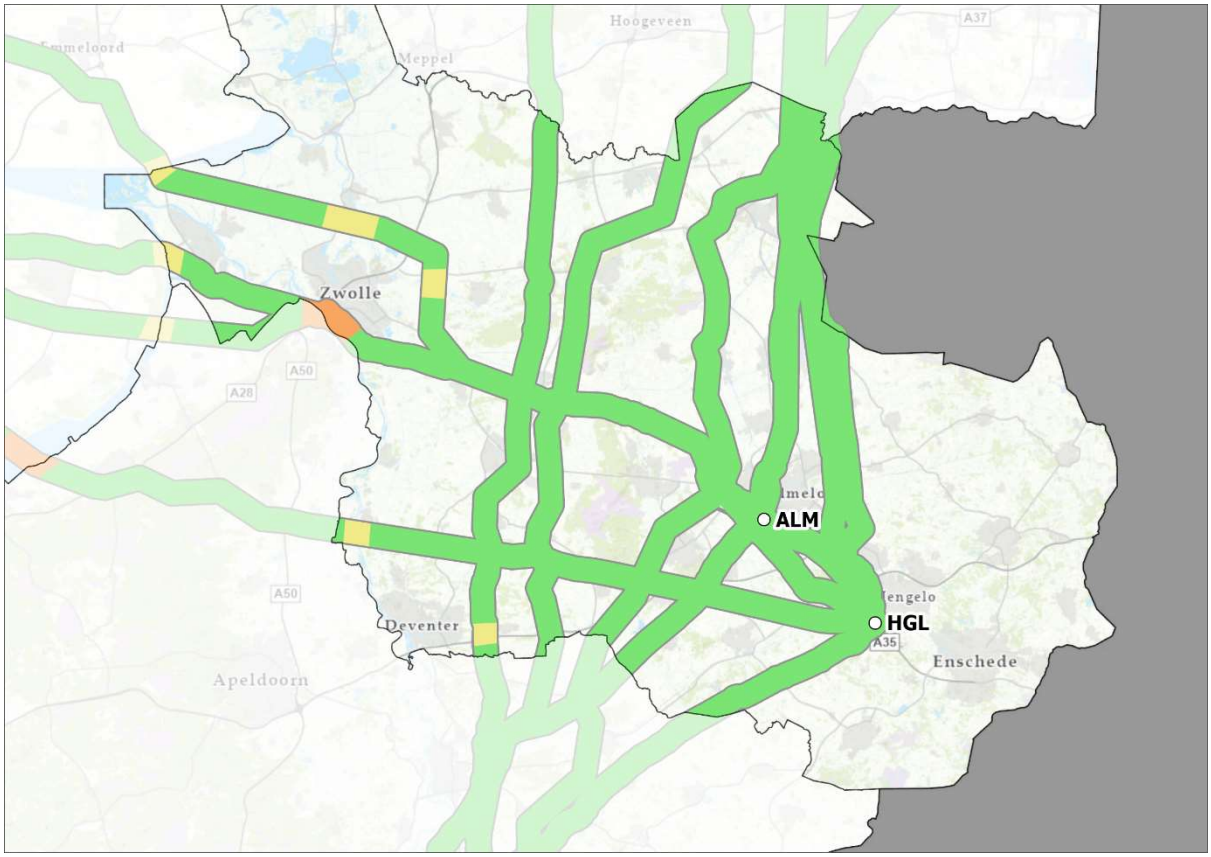
Provincie Drenthe bevat geen grote rivieren of grote wateren, ook zijn er geen uitgestrekte natte gebieden die door de routes gekruist worden. Er zijn daarom geen aandachtspunten in deze provincie.



Figuur 3-66 Beoordeling Techniek - provincie Drenthe

3.7.5 Provincie Overijssel

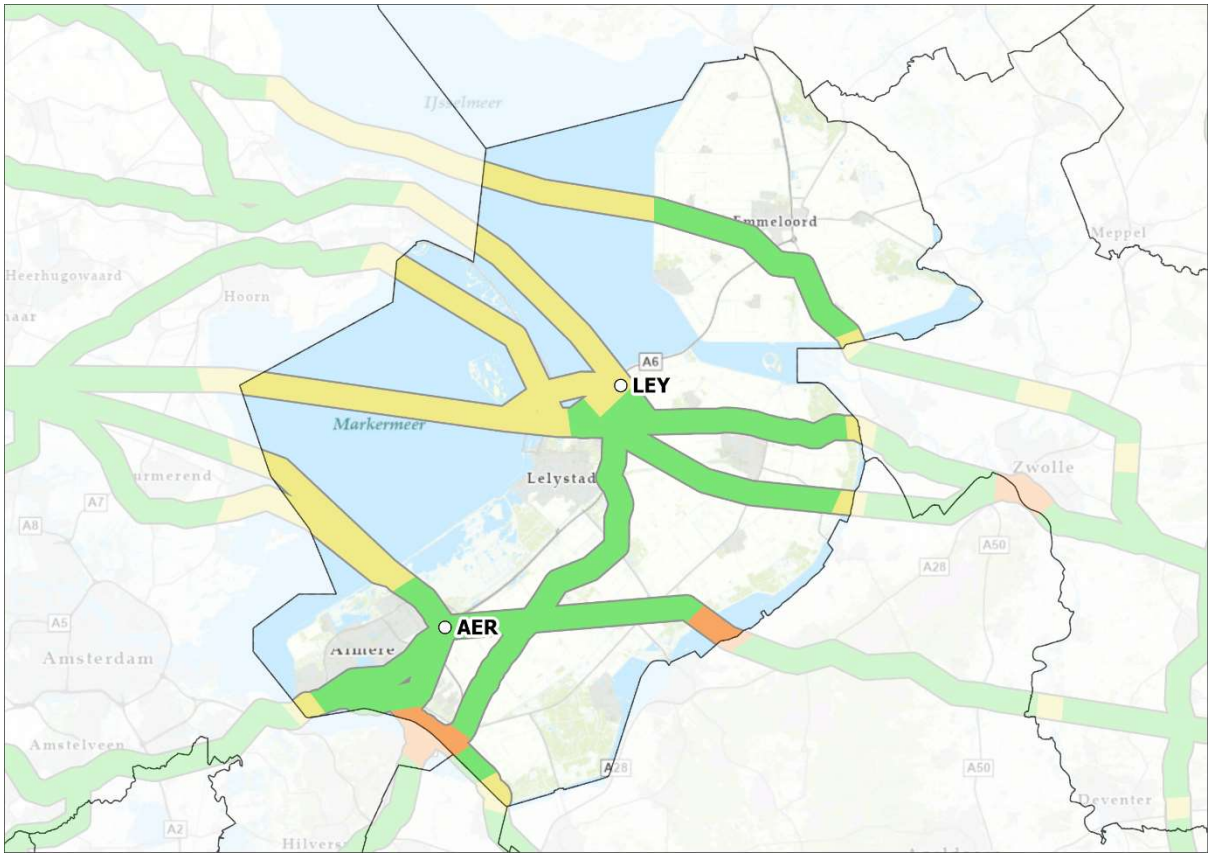
In de provincie Overijssel zijn er zes wateren met primaire keringen: de rivieren de IJssel, Zwarte Water, de Overijsselsche Vecht en de Schipbeek en langs de grens met Flevoland de meren Vossemeer en Zwarte Meer. De kruising van de routes met deze wateren zijn alle korter dan 1,2 kilometer. Bij de kruising van de IJssel bij Zwolle is dit wel afhankelijk van de exacte locatie van de kruising vandaar dat hier de technische risico's hoger zijn ingeschat.



Figuur 3-67 Beoordeling Techniek - provincie Overijssel

3.7.6 Provincie Flevoland

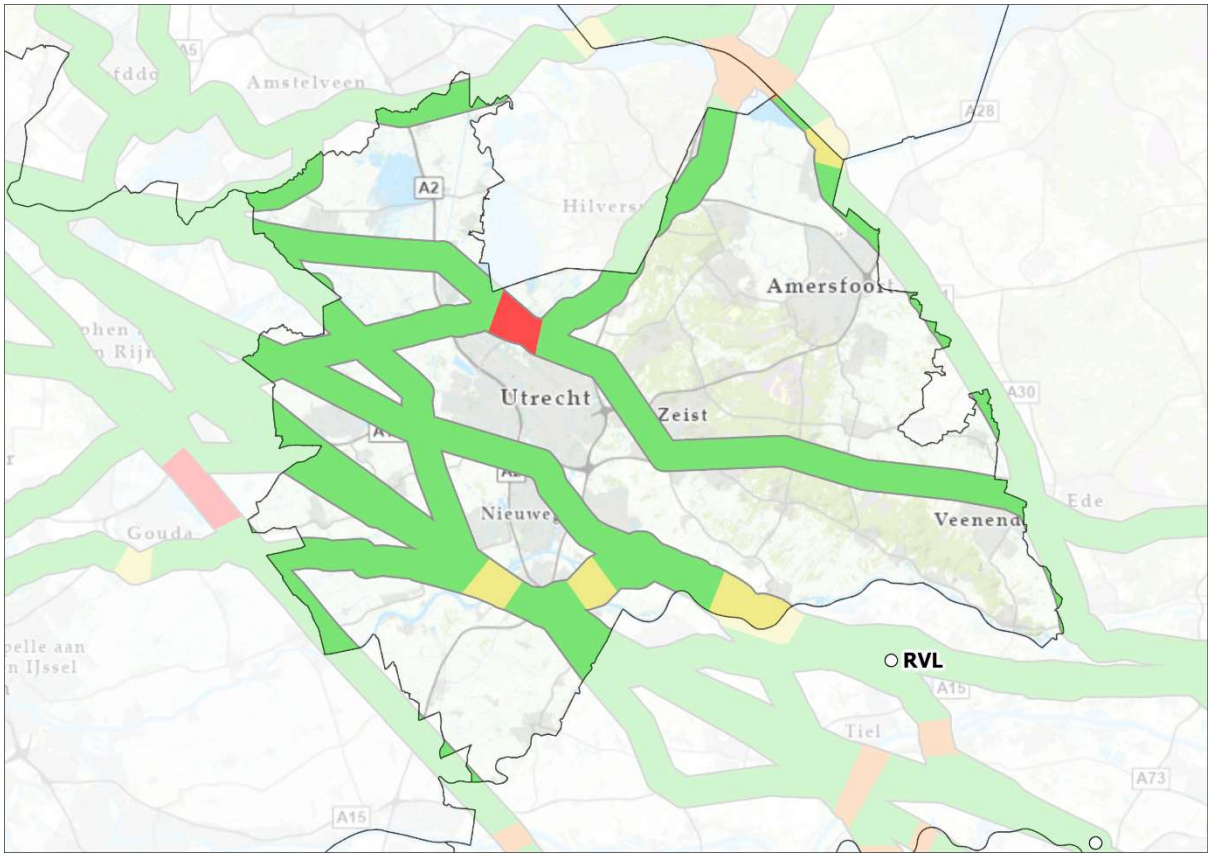
In de provincie Flevoland kruisen de routes de grote wateren IJsselmeer en Markermeer. De kruising van deze meren leiden niet tot een grotere technische risico's dan het aanleggen van een kabel op zee. Wel zijn de aanlandingen, waarbij ook primaire keringen gekruist worden een aandachtspunt vanuit techniek. Daarnaast kruisen de routes de meren Zwarte Meer, Vossemeer en Drontermeer richting de provincie Overijssel en Gelderland. Deze kruisingen zijn korter dan 1,2 kilometer. De kruisingen van het Gooimeer bij Muiderberg en Bunschoten zijn ook korter dan 1,2 kilometer. De kruising van het Veluwemeer is met ongeveer 3 kilometer aanzienlijk langer. Ook de kruising van het Gooimeer ten oosten van Huizen is met ongeveer 2 kilometer langer dan de maximale boorlengte. De technische risico's voor deze kruisingen zijn daarom hoger ingeschat.



Figuur 3-68 Beoordeling Techniek - provincie Flevoland

3.7.7 Provincie Utrecht

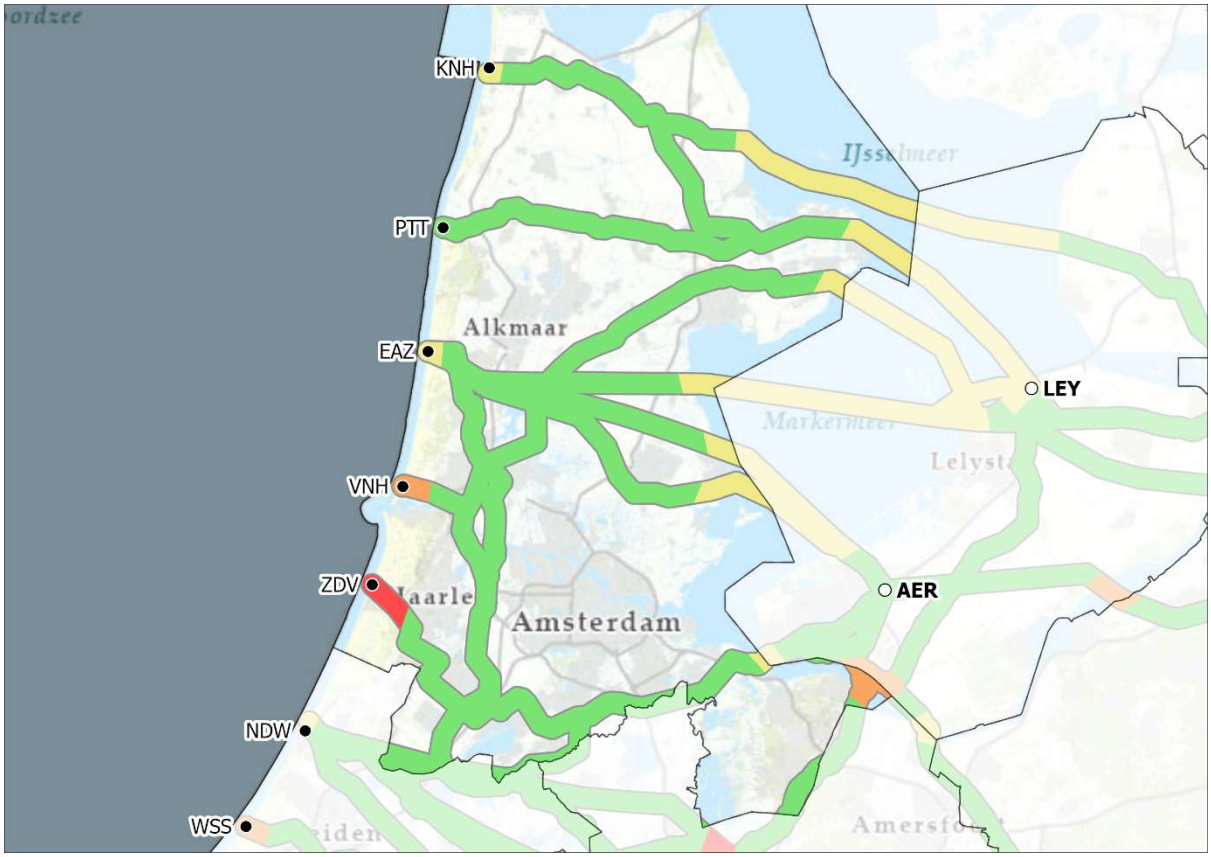
In de provincie Utrecht worden wateren met primaire keringen gekruist bij het Gooimeer en de Lek. Deze kruisingen zijn korter dan 1,2 kilometer en zonder bijzonderheden. Daarnaast kruisen enkele routes de grote plas van de Maarsseveense Plassen en de naastgelegen Molenpolder die samen een nat gebied vormen dat een potentiële belemmering is voor de uitvoering binnen de corridor.



Figuur 3-69 Beoordeling Techniek - provincie Utrecht

3.7.8 Provincie Noord-Holland

Bij het aan land komen vanaf zee wordt de primaire kering gekruist. Bij Kop van Noord-Holland, Petten en Egmond aan Zee is het duingebied vrij smal en de kering voldoet aan de signaleringswaarde waardoor er geen specifieke knelpunten verwacht worden. Bij Velsen-Noord-Heemskerk wordt afhankelijk van de route de primaire kering twee keer gekruist, hier is weinig ruimte en de kering voldoet niet aan de signaleringswaarde waardoor er mogelijk risico's zijn voor de veiligheid van de kering bij een boring. Bij Zandvoort is het duingebied vrij lang waardoor de kruising veel langer is dan 1,2 km. In het polderlandschap van Noord-Holland zijn veel sloten en natte gebieden te vinden. De routes kruisen echter geen grote plassen. Alleen langs de kust en de randen van het IJsselmeer en Markermeer worden primaire keringen gekruist.



Figuur 3-70 Beoordeling Techniek - provincie Noord-Holland

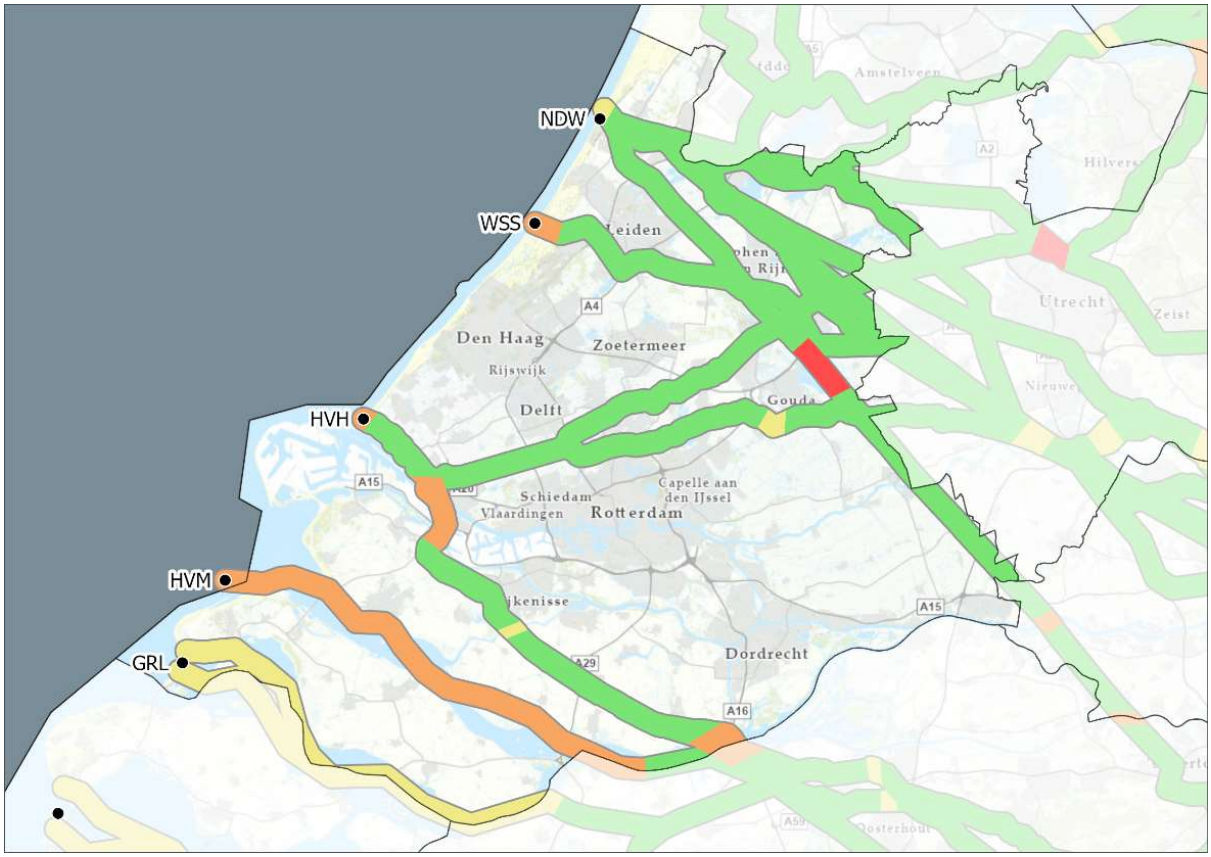
3.7.9 Provincie Zuid-Holland

Bij het aan land komen vanaf zee wordt de primaire kering gekruist. Bij Noordwijk is het duingebied vrij smal en de kering voldoet aan de signaleringswaarde waardoor er geen specifieke knelpunten verwacht worden. Bij Wassenaar is het duingebied heel breed en daardoor veel langer dan 1,2 km en het gebied is technisch moeilijk bereikbaar doordat het in Natura 2000-gebied ligt. Ook bij Hoek van Holland is de kering breed en is er weinig ruimte voor een boorplek. Bij de monding van het Haringvlietmeer moet de Haringvlietdam gekruist worden. Alhoewel de kruising van een dam technisch lastig kan zijn, is voor deze locatie al veel onderzoek gedaan, onder andere voor het project Net op Zee Nederwiek 3. Daaruit is bekend dat de kruising mogelijk is en dat er voldoende ruimte is. Bij het Grevelingenmeer is voor de kruising van de dam nog minder onderzocht en is dit een mogelijk knelpunt. Dat geldt ook voor de kruising bij de Oosterschelde.

In de provincie Zuid-Holland lopen meerdere wateren met primaire keringen die door de routes gekruist worden. De kruising van de Hollandsche IJssel en het Spui zijn korter dan 1,2 kilometer en er zijn geen bijzondere omstandigheden. De kruising van de Nieuwe Waterweg, het Calandkanaal en het Hartelkanaal bij Europort zijn elk minder dan 1,2 kilometer, maar door de vele (industriële) bebouwing en naar verwachting veel kabels en leidingen in de ondergrond, is het uitvoeren van boringen hier complex. De kruising van de Dordtse Kil is minder dan 1,2 kilometer maar mogelijk complex door de smalle strook land aan de oostzijde van de Dordtse Kil die bebouwd is. De kruising van het Hollands Diep is meer dan 1,2 kilometer.

Naast de wateren met primaire keringen kruisen de routes in Zuid-Holland ook de Reeuwijkse plassen. Deze plassen vormen een groot gebied met veel water dat niet binnen de corridor

vermeden kan worden. Dit gebied is daarom als potentiële belemmering voor de uitvoering beoordeeld. In het noorden van de provincie kruisen een aantal routes natuurgebied de Groene Jonker, wat een nat gebied met een grote plas is. Binnen de corridor is het beperkt mogelijk om een route te vinden dat de plas kan kruisen met een boring.



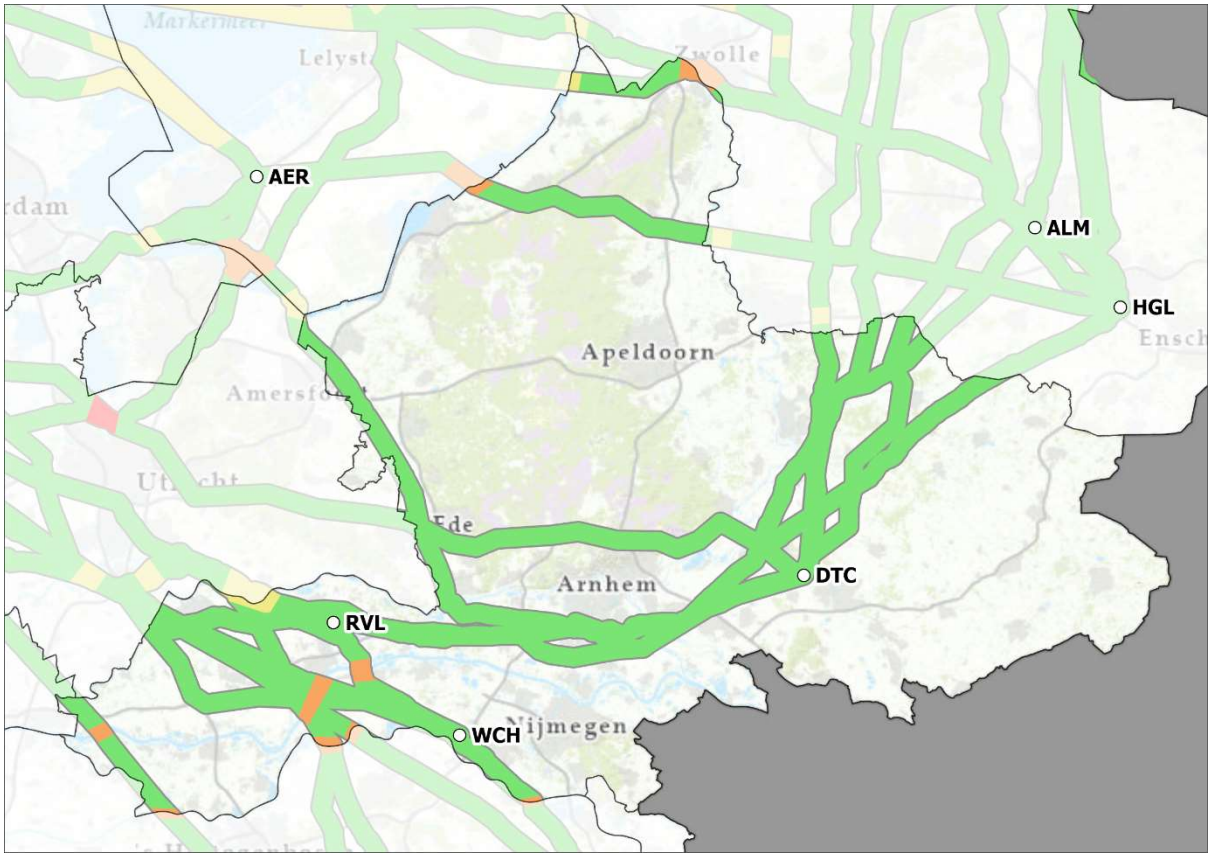
Figuur 3-71 Beoordeling Techniek - provincie Zuid-Holland

3.7.10 Provincie Gelderland

In provincie Gelderland lopen meerdere wateren met primaire keringen die worden gekruist. De routes kruisen de IJssel op één plek, ten westen van Doesburg, dit is een kruising van minder dan 1,2 kilometer. De Oude IJssel wordt op meerdere plekken ten oosten van Doesburg gekruist, ook deze kruisingen zijn minder dan 1,2 kilometer.

Ten zuiden van Arnhem wordt de Rijn, hier het Pannerdensche Kanaal, gekruist. De kruising van het water is minder dan 1,2 kilometer. De kruising wordt dan wel uitgevoerd buiten de primaire keringen. De kruisingen inclusief de primaire keringen is meer 1,2 kilometer. Dit geldt ook voor de kruisingen van de Waal bij Beneden-Leeuwen, ten noord en zuiden van Dreumel en bij Vuren.
De Maas vormt op meerdere plekken de grens met Noord-Brabant en wordt gekruist bij Bern, Alphen en Overasselt. De kruisingen zijn minder dan 1,2 kilometer, echter onder de Maas kunnen grindlagen voorkomen.

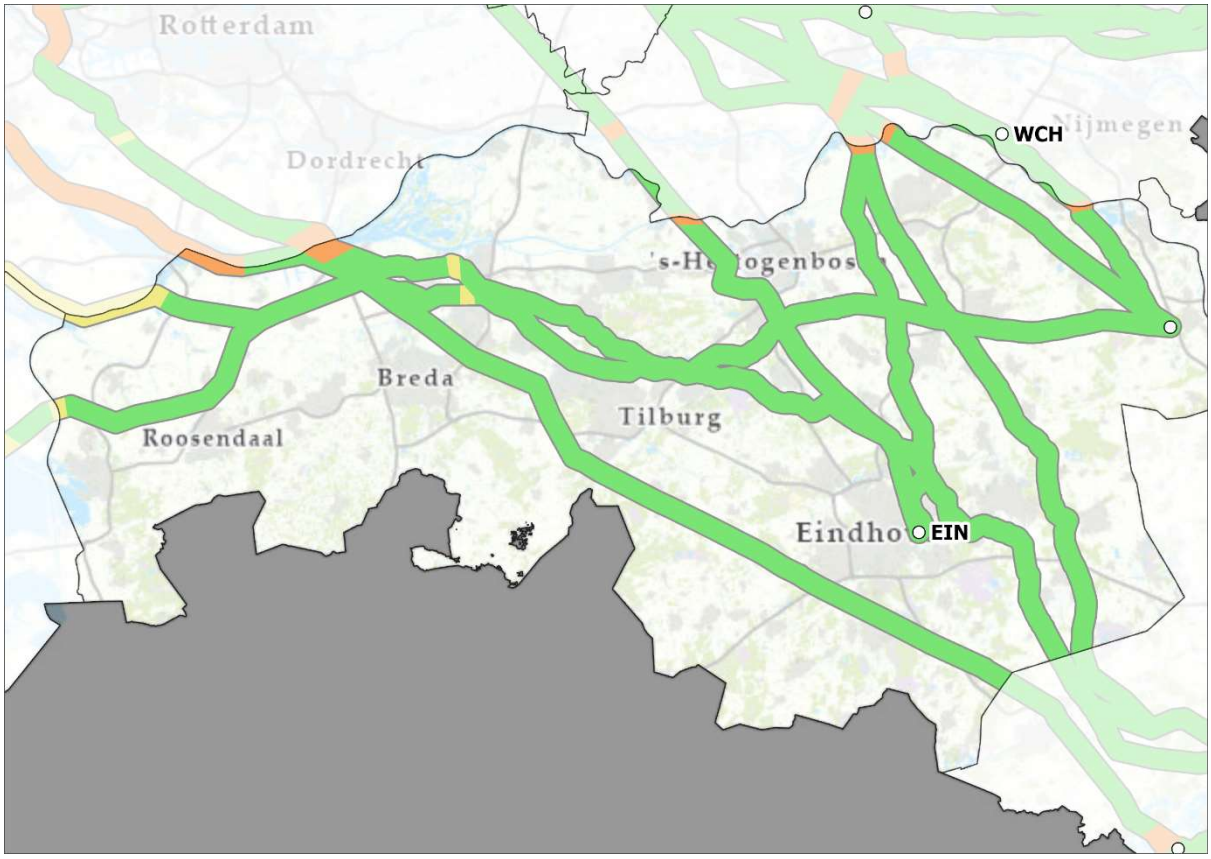
Tussen Arnhem en Elst liggen de Rijkerswoerdse Plassen, die een groot deel van de corridor van de route die daar loopt beslaat. Hier kunnen beperkte technische risico's optreden.



Figuur 3-72 Beoordeling Techniek - provincie Gelderland

3.7.11 Provincie Noord-Brabant

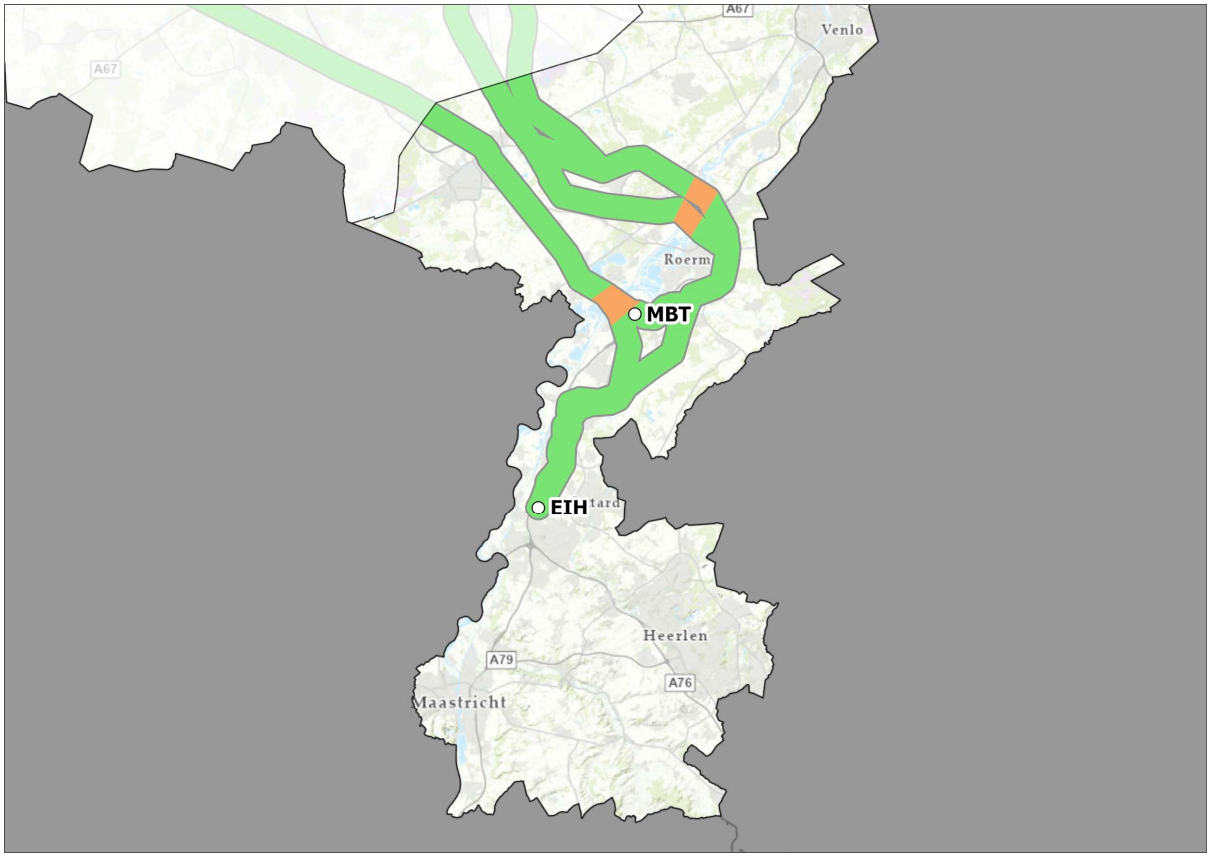
In de provincie Noord-Brabant kruisen de routes twee wateren met primaire keringen. De Maas, die deels de grens met provincie Gelderland vormt, wordt gekruist bij Bern, Alphen en Overasselt. De kruisingen zijn minder dan 1,2 kilometer, echter onder de Maas kunnen grindlagen voorkomen. De kruising van het Hollands Diep is meer dan 1,2 kilometer. Bij Oosterhout kruisen een aantal routes de primaire keringen rond het Wilhelminakanaal, deze kruising is minder dan 1,2 kilometer. Bij grens met Zuid-Holland is in het Volkerak de aanlanding van de route door het Grevelingenmeer.



Figuur 3-73 Beoordeling Techniek - provincie Noord-Brabant

3.7.12 Provincie Limburg

In provincie Limburg is de Maas het enige water met primaire keringen. De routes kruisen de Maas ten noorden en ten zuiden van Roermond. De Maas heeft hier veel plassen waardoor de kruisingen mogelijk meer dan 1,2 kilometer zullen zijn, ook kunnen hier grindlagen aanwezig zijn.



Figuur 3-74 Beoordeling techniek op land - provincie Limburg

3.7.13 Provincie Zeeland

In provincie Zeeland kruist de route door de Oosterschelde de primaire kering bij het aanlandkomen in Tholen. Daarnaast kruist deze route het Schelde-Rijnkanaal dat de grens met Noord-Brabant vormt. Deze kruising is minder dan 1,2 kilometer.



Figuur 3-75 Beoordeling Techniek - provincie Zeeland

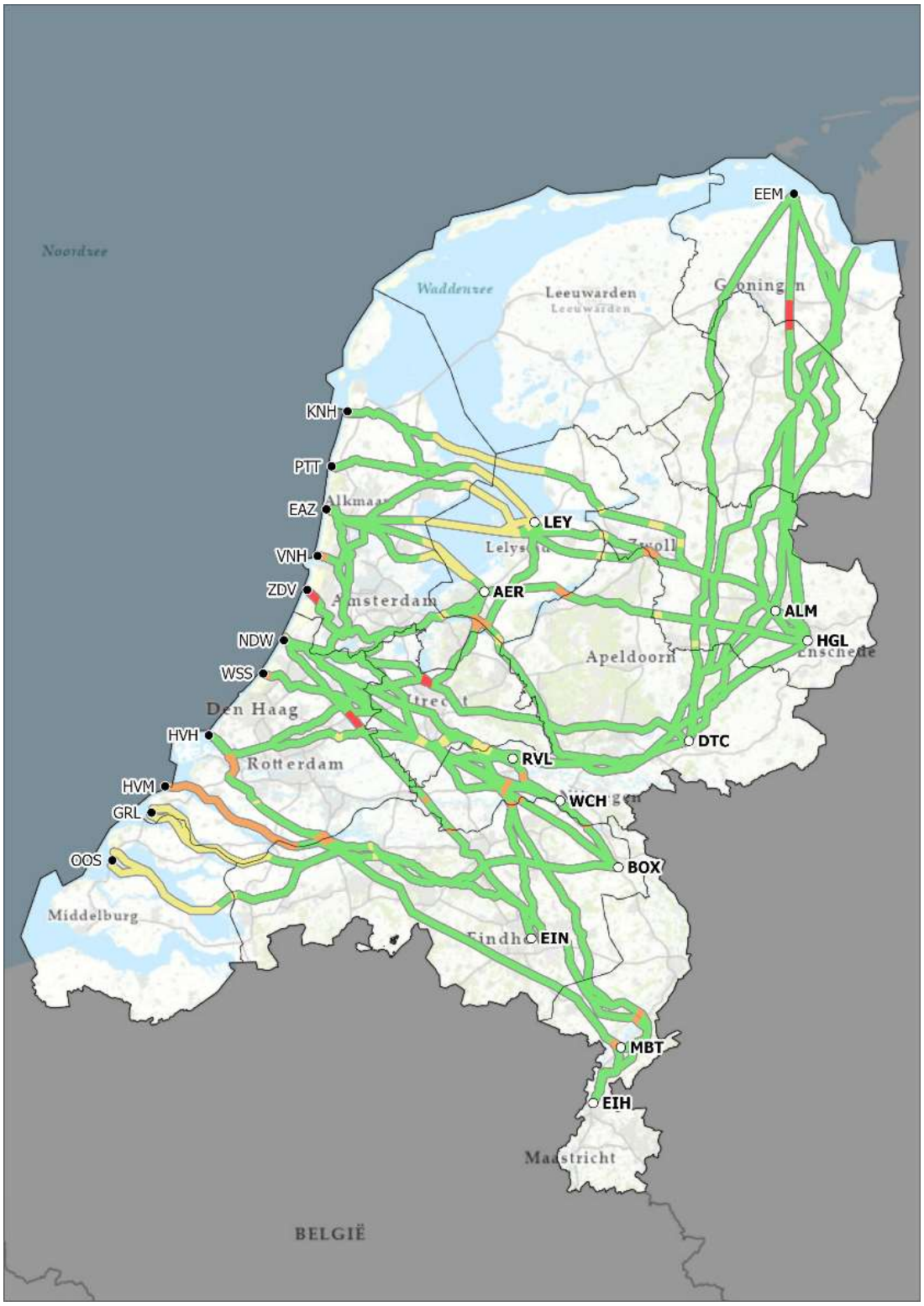
3.7.14 Grote wateren & binnenwateren

Bij kruisingen van grote wateren die veel breder zijn dan 1,2 km, zoals het IJsselmeer of bij het volgen van een binnenwater, zoals het Haringvliet, moeten andere technieken ingezet worden dan op land. Deze technieken zijn vergelijkbaar met technieken om een kabel in de zeebodem aan te leggen. Echter, worden kabels in de bodem van een binnenwater het beste geïnstalleerd en ingegraven met behulp van gespecialiseerde pontons en installatievaartuigen, vanwege de beperkte waterdiepte en nauwe sluizen die grote offshore-schepen uitsluiten.

De route door het Haringvliet en het Hollands Diep vereist de benodigde baggerwerkzaamheden en kan impact hebben op scheepvaart. De route door het Grevelingenmeer is vanuit technisch oogpunt relatief mogelijk makkelijker aan te leggen. De toegang over het water naar de Grevelingen brengt beperkingen met zich mee voor de omvang van het aanlegmaterieel, door de aanwezigheid van sluizen. De Oosterschelde is het meest dynamisch van de binnenwateren, wanneer de kabel in de geulen aangelegd wordt, kan het baggervolume beperkt worden. Ook voor de Oosterschelde geldt dat de toegang over het water via sluizen plaats moet vinden, met daaruit voortvloeiende beperkingen aan de inzet van het materieel. Een aandachtspunt bij de routes door het Grevelingenmeer en de Oosterschelde is de mogelijke nat-natboring die toegepast moet worden indien niet over land aangelegd kan worden. De bodem van het IJsselmeer en Markermeer kent weinig dynamiek, waardoor de benodigde baggerwerkzaamheden waarschijnlijk beperkt zijn. Ook voor deze meren geldt dat de toegang beperkt wordt door de sluizen.

3.7.15 Themaoverzicht

In onderstaande Figuur 3-76 is een overzicht gegeven van de beoordelingen van alle routes in Nederland op het aspect Techniek.



Figuur 3-76 Overzicht van de beoordelingen van alle routes op Techniek

3.8 Milieubeoordeling aanlandlocaties

Voor de milieubeoordeling van de aanlandlocaties is gebruikgemaakt van de kennis en inzichten uit gesprekken met TenneT, Rijkswaterstaat en het ministerie van EZK. In deze gesprekken zijn de eerder onderzochte aanlandlocaties uit pVAWOZ en PAWOZ-Eemshaven besproken, evenals de belangrijkste punten en onzekerheden van aanlandlocaties Petten, Grevelingenmeer en Oosterschelde. Op basis van deze gesprekken en een aanvullende milieubeoordeling is per aanlandlocatie inzichtelijk gemaakt hoeveel kabelroutes naar verwachting inpasbaar zijn en welke aspecten bepalend zijn in deze beoordeling.

3.8.1 Provincie Groningen

Voor het realiseren van een aanlandlocatie bij Eemshaven dient een tunnel te worden aangelegd. De haalbaarheid van deze tunnel is op dit moment nog onzeker en wordt nader onderzocht en afgewogen binnen het Programma VAWOZ. Daarmee is ook de haalbaarheid van Eemshaven als aanlandlocatie afhankelijk van de verdere besluitvorming over deze tunnelvariant. Indien de tunnel niet wordt gerealiseerd, is Eemshaven geen haalbare aanlandlocatie voor een diepe aanlanding. Indien de tunnel wordt gerealiseerd, zijn hier drie kabelroutes (systeemtechnisch) inpasbaar.

De route via Delfzijl is het verlengde van de Oude Westereemsroute. Deze Oude Westereemsroute is in het kader van PAWOZ onderzocht. Het bevoegd gezag voor de aanleg van de Ouder Westereemsroute ligt bij de Duitse autoriteiten. Door de maritieme risico's die deze route door een hoog dynamisch gebied met zich meebrengt, is deze route niet vergunbaar gebleken. In het kader van de voorverkenning zijn deze resultaten van PAWOZ nogmaals in gesprek met RWS beschouwd. Geconcludeerd is dat de uitgangspunten voor de aanleg van kabels en de situatie niet gewijzigd zijn, waardoor een route via Delfzijl op grond van de huidige inzichten niet haalbaar wordt geacht.

3.8.2 Provincie Noord-Holland

In Kop van Noord-Holland zijn mogelijkheden voor een aanlanding vanuit zee beperkt. Rekening houdend met de grote hoeveelheid bestaande en toekomstige energie-infrastructuur, lijken hier twee aanlandingen mogelijk. Eén hiervan is aangemerkt als voorkeursalternatief voor Programma VAWOZ. Dit betekent dat voor een diepe aanlanding ruimte is voor één aanvullend kabelsysteem.

Voor aanlandlocatie Petten is de invloed op zandwinning een belangrijk milieuaspect, gezien het door Rijkswaterstaat niet gewenst is om door zandwinningsgebieden te treden. Deze gebieden zijn ruim aanwezig voor de kust van Petten. Daarbij is hier geen andere infrastructuur aanwezig voor parallelligging met een kabel. Een individuele kabel heeft hier daardoor een relatief grote invloed op (toekomstige) zandwinning. Er lijkt hier één aanlanding mogelijk te zijn.

Bij Egmond aan Zee is in pVAWOZ geconcludeerd dat hier één tot twee aanlandingen mogelijk zijn. Eén van deze mogelijkheden dient als back-up voor het pVAWOZ-voorkeursalternatief bij Velsen-Noord Heemskerk. Afhankelijk van verdere uitwerking kan het aantal haalbare aanlandingen verschillen.

Voor Velsen-Noord Heemskerk geldt dat vooral de drukte in de onder- en bovengrond op land een beperking vormt. Uit het onderzoek van pVAWOZ blijkt dat één aanlanding hier zeer complex is, maar waarschijnlijk mogelijk. Indien in het vervolgonderzoek van pVAWOZ blijkt dat een tweede

aanlandingen hier ook mogelijk is, dan zal deze ook invulling krijgen binnen pVAWOZ. Dit betekent dat er op deze plek geen ruimte is voor een diepe aanlanding.

Bij Zandvoort vormen zowel de brede duinkruising als aanwezige bebouwing achter het duingebied een ruimtelijke beperking. Hier is een kabelroute zeer complex. In pVAWOZ is deze aanlandlocatie eerder als onhaalbaar geacht, vanwege de doorkruising van Haarlem die nodig was voor een route naar aansluitstation Vijfhuizen. Voor een diepe aanlanding zijn andere aansluitstations in beeld, waardoor een route door Haarlem vermeden kan worden. In vervolgonderzoek zal in meer detail gekeken moeten worden naar de haalbaarheid van kabelroutes vanaf aanlandlocatie Zandvoort. Naar verwachting zijn hier maximaal twee kabelroutes mogelijk, indien dit gecombineerd wordt met bestaande infrastructuur door de duinen en omliggende woonkernen. Vanwege de complexiteit van dit gebied is het echter ook mogelijk dat uit detailonderzoek blijkt dat een aanlanding hier niet mogelijk is.

3.8.3 Provincie Zuid-Holland

Noordwijk betreft een aanlandlocatie met beperkte offshore mogelijkheden. In Programma VAWOZ is geconcludeerd dat hier ten minste één aanlanding mogelijk is. Dit is geen VAWOZ-voorkeursalternatief, waardoor dit een mogelijkheid is voor een diepe aanlanding.

Een aanlandlocatie in Wassenaar kent dergelijke complexiteit vanwege de duinkruising in combinatie met drinkwaterbelangen. In dit gebied is één alternatief onderzocht in VAWOZ, zonder vastgesteld voorkeursalternatief. Dit laat ruimte voor het aanlanden van een diepe aanlanding.

Bij Hoek van Holland gelden voornamelijk ruimtelijke beperkingen gezien de dichtbebouwde omgeving met grote kassencomplexen. In pVAWOZ is geconcludeerd dat hier maximaal één kabelroute mogelijk is, welke ook als voorkeursalternatief is aangewezen. Daarmee is er in principe geen beschikbare ruimte voor een diepe aanlanding. Indien ruimte vrijgemaakt kan worden voor een extra kabelroute naast het voorkeursalternatief van pVAWOZ, kan een aanlanding bij Hoek van Holland in beeld blijven voor de aansluiting bij een hub in Zuid-Holland. In de vervolgfase is het zinvol om te verkennen wat hiertoe de mogelijkheden zijn.

De Haringvlietmonding is een gevoelig gebied vanwege de ecologische waarden in de Voordelta en de waterveiligheidseisen van de Haringvlietdam. In Nederwiek 3 zijn drie boringen onder de Haringvlietdam onderzocht en mogelijk geacht. Twee van deze boorlocaties zijn in beeld als voorkeursalternatieven voor Nederwiek 3 en pVAWOZ. Daarmee is er potentieel één boorlocatie over voor een diepe aanlanding. Naast de kruising van de Haringvlietdam is in pVAWOZ en Nederwiek 3 ook de mogelijkheid onderzocht om aan land te komen bij Voorne aan Zee. Hoewel een vierde kabelroute door de Voordelta mogelijk grote milieueffecten heeft, kan het nuttig zijn om de haalbaarheid hiervan in de vervolgfase verder te onderzoeken.

3.8.4 Provincie Zeeland

Het Grevelingenmeer betreft een aanlanding met nearshore en inshore milieueffecten, voornamelijk met betrekking tot ecologie, morfologie en waterkeringveiligheid. Er zijn nog geen alternatieven onderzocht in voorgaande net op zee-projecten, waardoor hier ook geen voorkeursalternatieven aanwezig zijn. De haalbaarheid van een route door de binnenwateren is hier technisch complex vanwege een gebrek aan grote sluizen. Indien een route door de binnenwateren niet

haalbaar/vergunbaar is vanwege aanlegmethodiek of milieueffecten, is een landroute via de zuidkant van de Brouwersdam een mogelijk alternatief. Indien een aanlanding bij het Grevelingenmeer onderdeel is van de redelijke alternatieven, zal in de vervolgfase de haalbaarheid van deze landroute nader moeten worden onderzocht.

Voor een aanlandlocatie bij de Oosterschelde zijn eerder mogelijke kabelroutes onderzocht in het kader van verkenningen voor wind op zee. Daarin is geconcludeerd dat routes via de Oosterschelde niet uitvoerbaar zijn, vanwege (potentieel) te grote milieueffecten. In onderzoek voor een diepe aanlanding zijn hier geen nieuwe inzichten voor gekomen, waardoor dit standpunt ongewijzigd blijft. Om die reden worden routes via de aanlandlocatie Oosterschelde, ook voor een diepe aanlanding, niet als redelijk alternatief beschouwd.

3.8.5 Themaoverzicht

In het onderstaande overzicht (Tabel 3-7) zijn het aantal mogelijke aanlandingen opgenomen. Het overzicht laat het totaal aantal mogelijke aanlandingen zien, het aantal aanlandingen dat aangewezen is als VKA voor pVAWOZ/PAWOZ en het aantal aanlandingen dat na realisatie van pVAWOZ/PAWOZ nog beschikbaar is voor een diepe aanlanding.

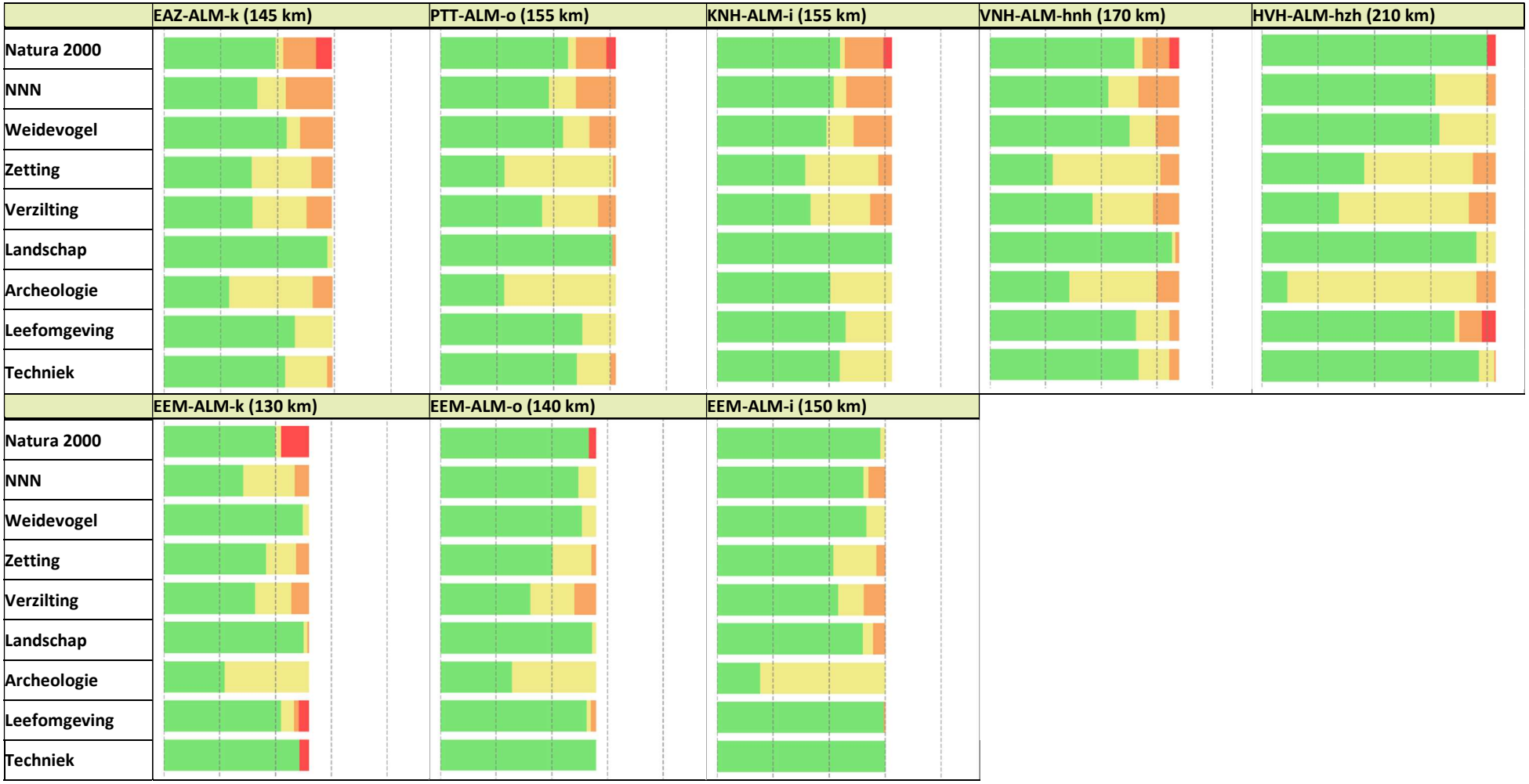
Tabel 3-7 Themaoverzicht aanlandlocaties

Aanlandlocatie	Aantal mogelijke aanlandingen	Aanlandingen pVAWOZ/PAWOZ	Aantal aanlandingen beschikbaar voor Diepe aanlanding
Eemshaven	Zonder tunnel: 0; Met tunnel: 3	0	0 tot 3
Delfzijl*	0	0	0
Kop van Noord-Holland	2	1 VKA	1
Petten	1	0	1
Egmond aan Zee	1 tot 2	Back-up VKA van VNH	0 tot 2
Velsen-Noord Heemskerk	1 tot 2	1 of 2 (maximaal haalbare)	0
Zandvoort	0 tot 2	0	0 tot 2
Noordwijk	1 tot 2	0	1 tot 2
Wassenaar	1	0	1
Hoek van Holland	1	1 VKA	0
Haringvlietmonding	3 tot 4	1x pVAWOZ, 1x Nederwiek 3	1 tot 2
Grevelingenmeer	Minstens 1	0	Minstens 1
Oosterschelde	0	0	0

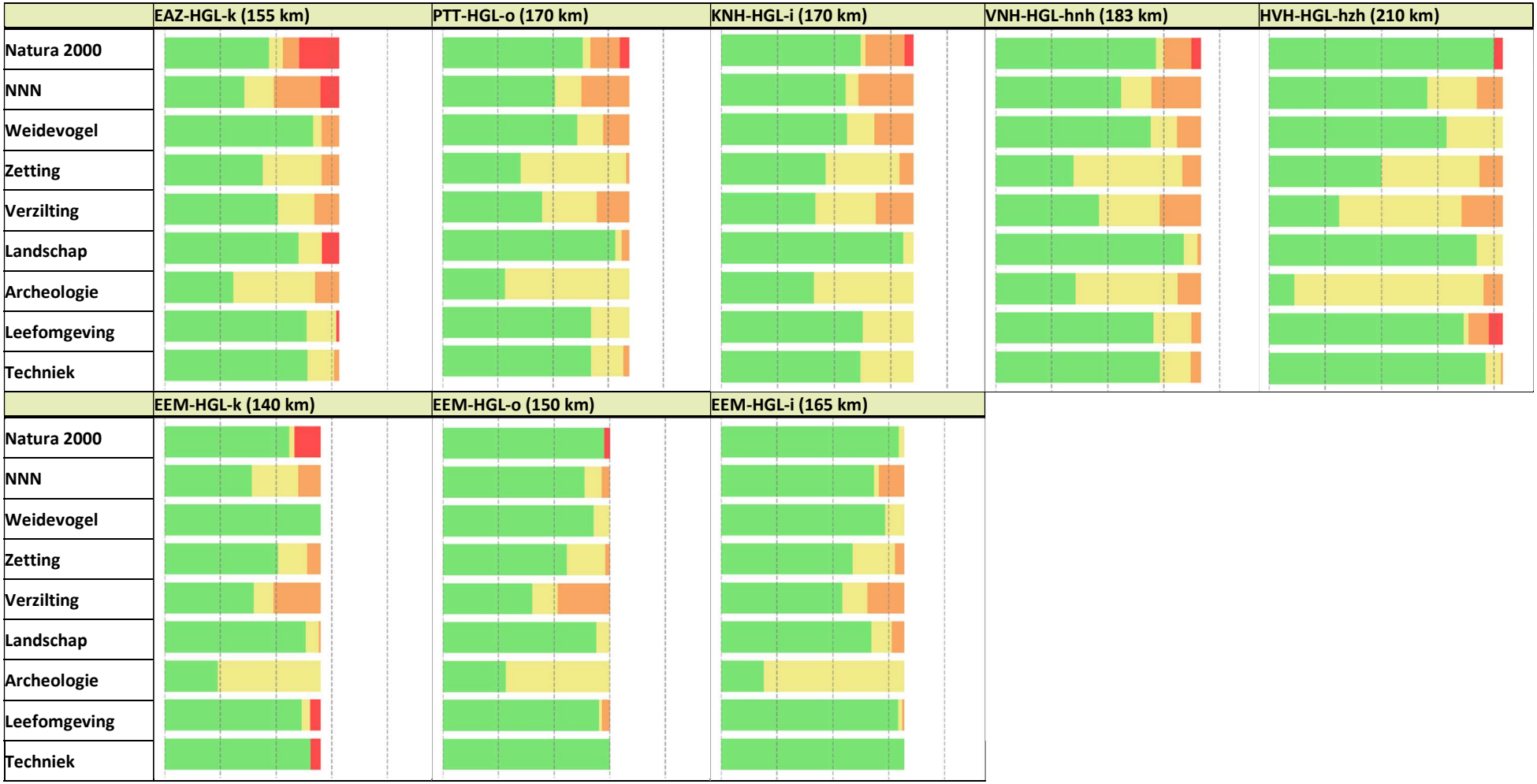
3.9 Totaaloverzicht

In onderstaande tabellen is per aansluitstation voor alle routes die naar dat aansluitstation gaan de milieubeoordeling weergegeven. Per aspect is aangegeven op welke lengte van de route geen waarden aangetast worden (groen), een aandachtspunt (geel) of een knelpunt (oranje) bevat of er een belemmering is (rood).

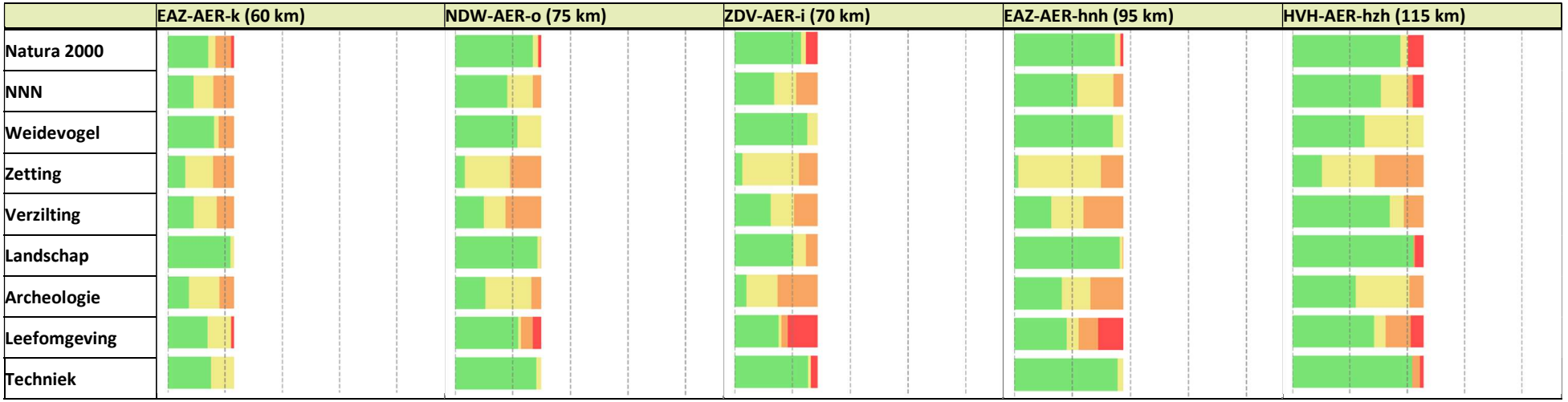
3.9.1 Almelo


EAZ-ALM-k (145 km)
PTT-ALM-o (155 km)
KNH-ALM-i (155 km)
VNH-ALM-hnh (170 km)
HVH-ALM-hzh (210 km)
Natura 2000
NNN
Weidevogel
Zetting
Verzilting
Landschap
Archeologie
Leefomgeving
Techniek
EEM-ALM-k (130 km)
EEM-ALM-o (140 km)
EEM-ALM-i (150 km)
Natura 2000
NNN
Weidevogel
Zetting
Verzilting
Landschap
Archeologie
Leefomgeving
Techniek

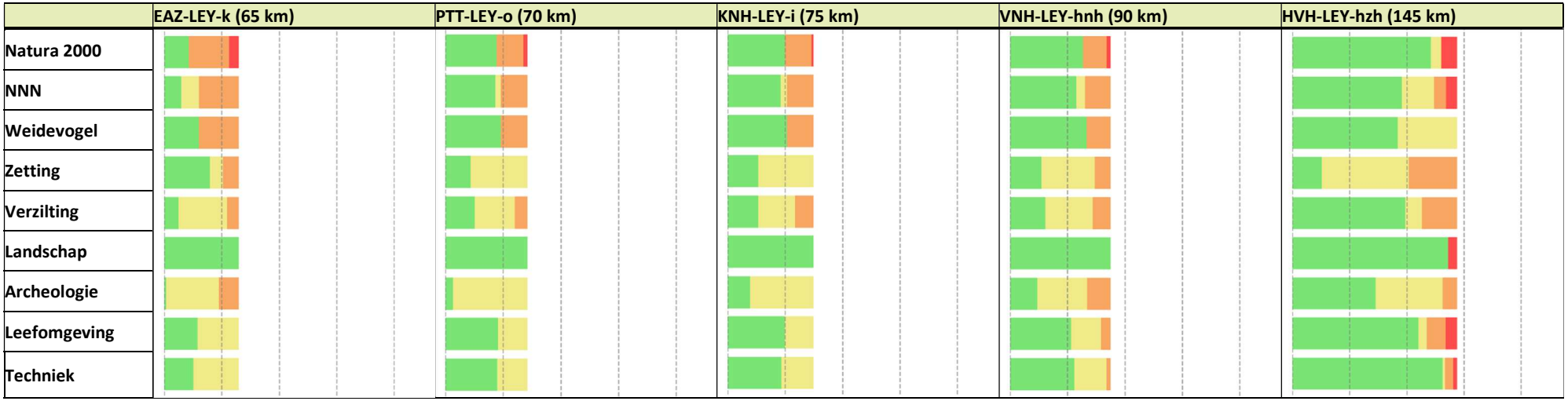
3.9.2 Hengelo


EAZ-HGL-k (155 km)
PTT-HGL-o (170 km)
KNH-HGL-i (170 km)
VNH-HGL-hnh (183 km)
HVH-HGL-hzh (210 km)
Natura 2000
NNN
Weidevogel
Zetting
Verzilting
Landschap
Archeologie
Leefomgeving
Techniek
EEM-HGL-k (140 km)
EEM-HGL-o (150 km)
EEM-HGL-i (165 km)
Natura 2000
NNN
Weidevogel
Zetting
Verzilting
Landschap
Archeologie
Leefomgeving
Techniek

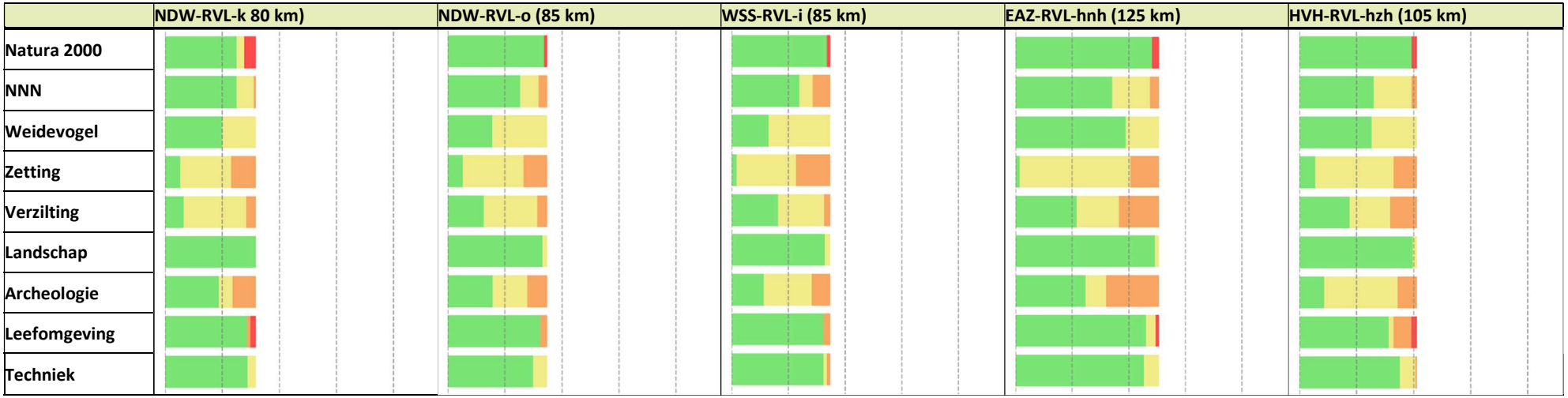
3.9.3 Almere



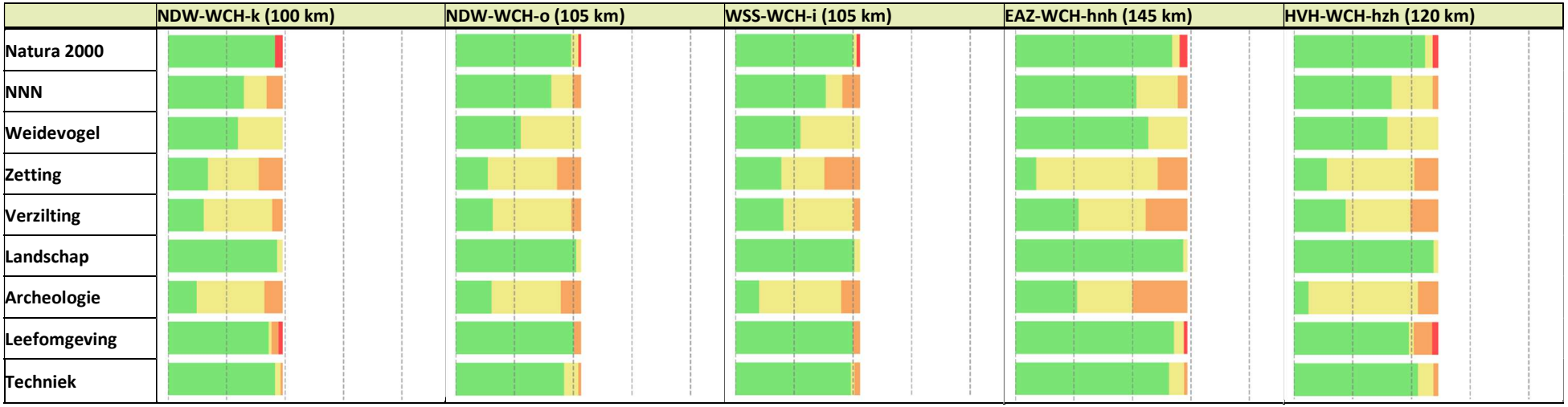
3.9.4 Lelystad



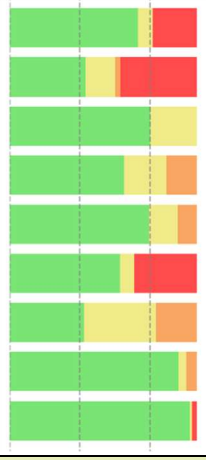
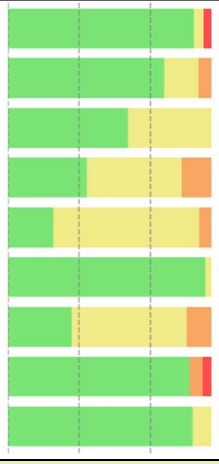
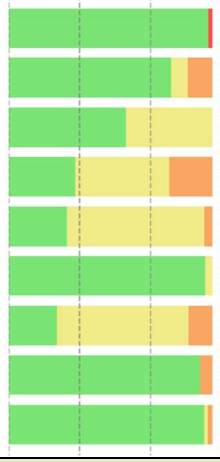
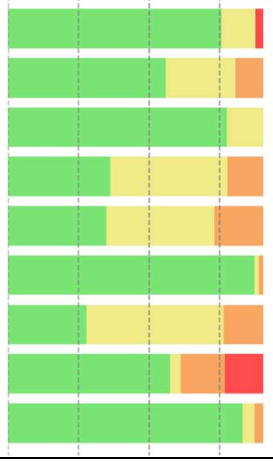
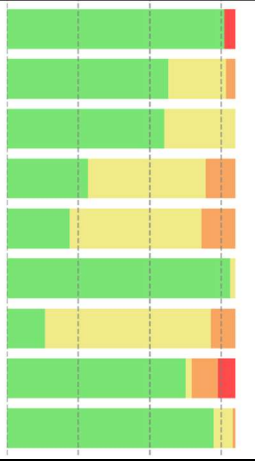
3.9.5 Rivierenland

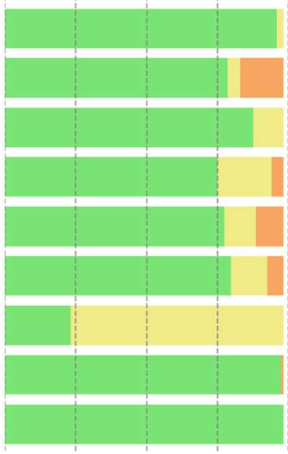


3.9.6 Wijchen

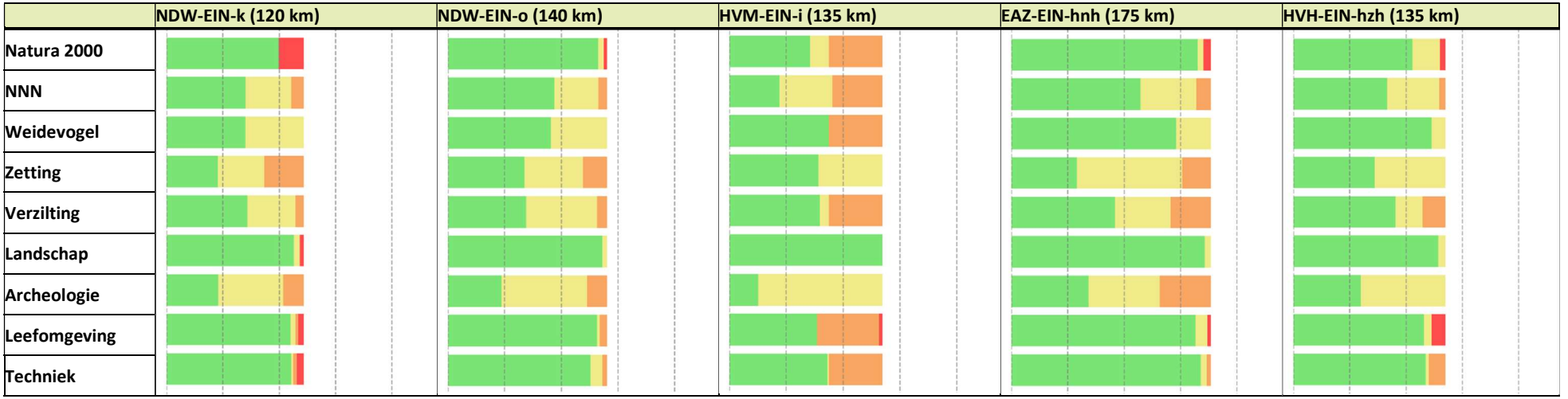


3.9.7 Doetinchem

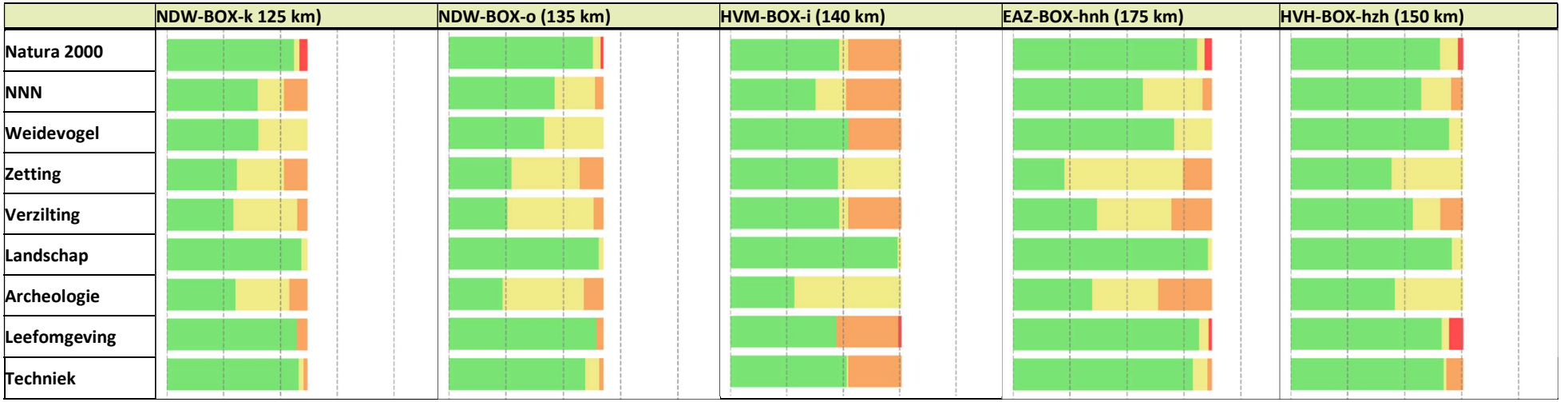
	NDW-DTC-k (135 km)	NDW-DTC-o (145 km)	WSS-DTC-i (145 km)	EAZ-DTC-hnh (180 km)	HVH-DTC-hzh (160 km)
Natura 2000					
NNN					
Weidevogel					
Zetting					
Verzilting					
Landschap					
Archeologie					
Leefomgeving					
Techniek					

	EEM-DTC-k (180 km)	EEM-DTC-o (180 km)	EEM-DTC-i (195 km)
Natura 2000			
NNN			
Weidevogel			
Zetting			
Verzilting			
Landschap			
Archeologie			
Leefomgeving			
Techniek			

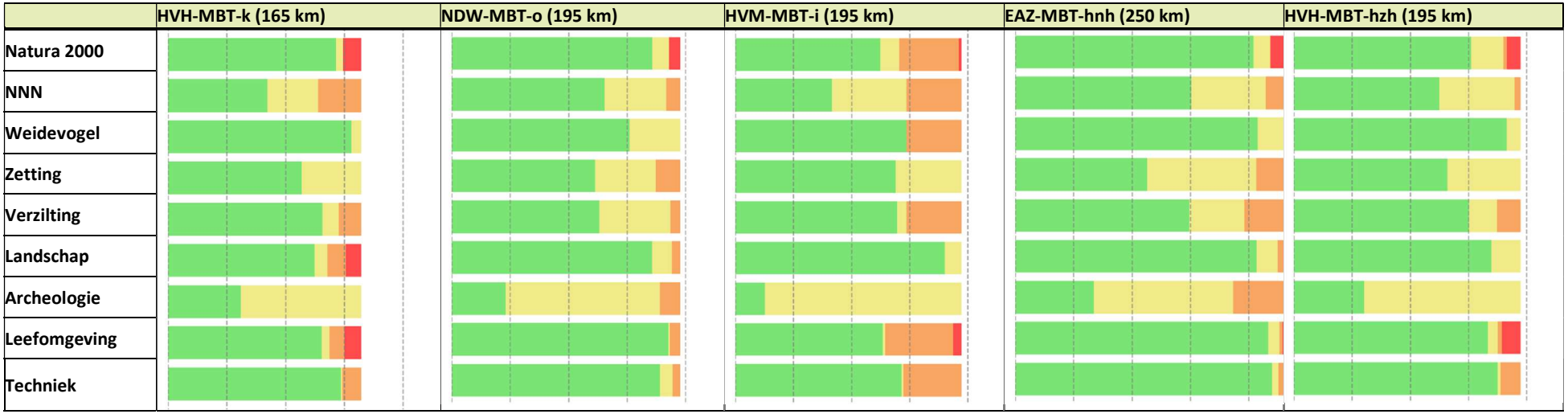
3.9.8 Eindhoven



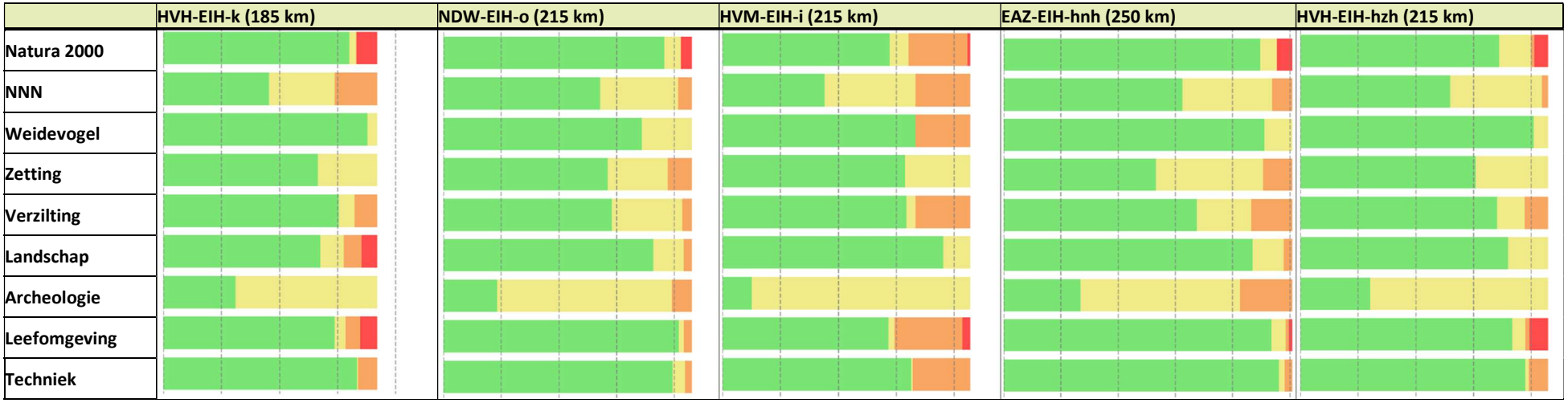
3.9.9 Boxmeer



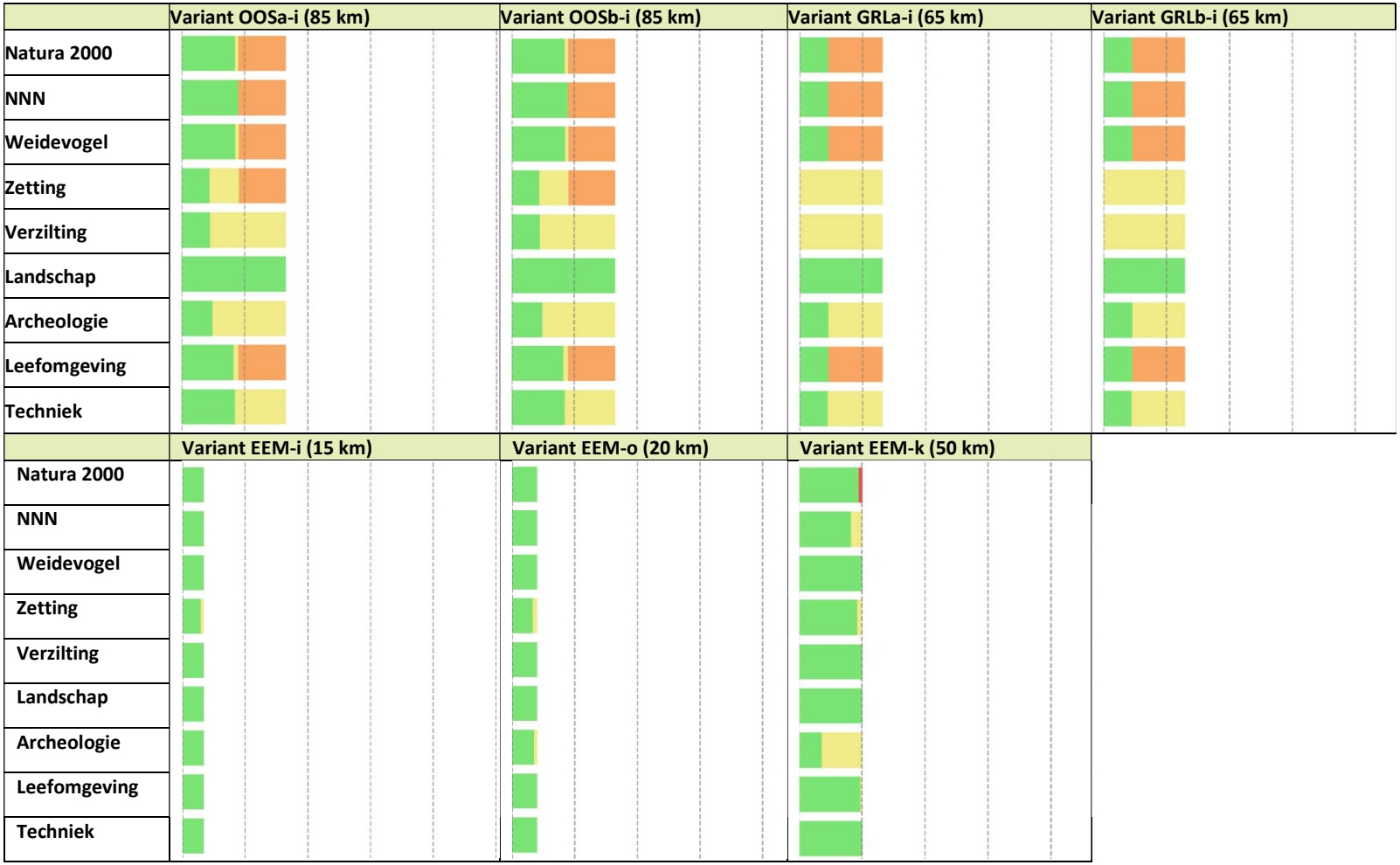
3.9.10 Maasbracht



3.9.11 Einighausen



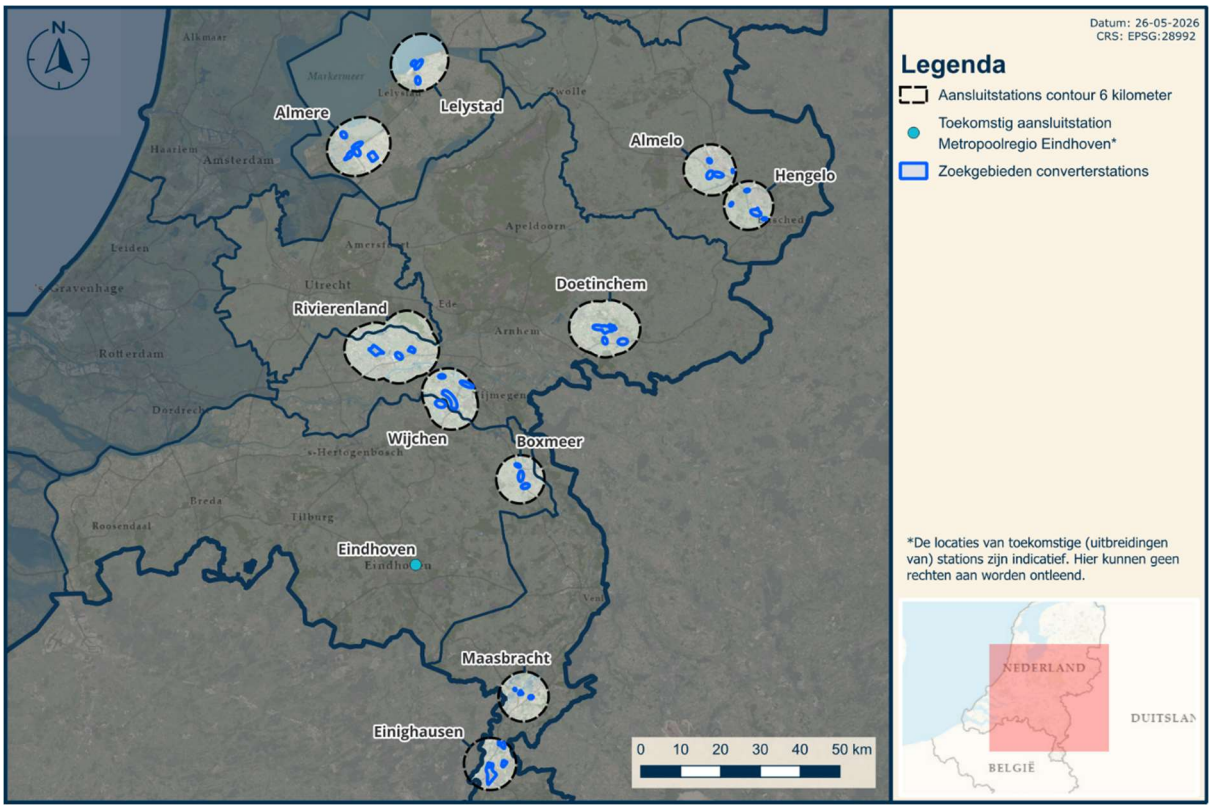
3.9.12 Varianten



4 Milieubeoordeling zoekgebieden converterstation

4.1 Zoekgebieden en opbouw beoordeling

Voor de kansrijke aansluitstations zijn per aansluitstation meerdere zoekgebieden voor een converterstation bepaald. Onderstaande Figuur 4-1 geeft een overzicht van alle aansluitstations.



Figuur 4-1 Overzicht zoekgebieden converterstation

Deze studie is een voorverkenning en daarmee een eerste stap in het proces. De zoekgebieden zijn daarom nog niet in detail uitgewerkt en betreffen gebieden waarbinnen vaak op meerdere manieren een converterstation geplaatst kan worden. Binnen een zoekgebied kunnen waarden aanwezig zijn die negatieve effecten ondervinden indien een converterstation door of nabij die waarden gerealiseerd wordt. Bijvoorbeeld een natuurgebied waar bomen gekapt zouden moeten worden voor de aanleg van het converterstation. Echter, als binnen zoekgebied voldoende ruimte is om deze waarden te vermijden, waardoor er geen effecten op deze waarden optreden, is er in de beoordeling vanuit gegaan dat deze waarden vermeden worden.

Ondanks dat het zoekgebied WCH3 in Noord-Brabant ligt is deze meegenomen in de beoordeling onder Gelderland omdat de overige zoekgebieden rondom Wijchen wel in Gelderland liggen.

Per aspect is in de volgende paragrafen toegelicht wat het beoordelingskader is en hoe dit is toegepast.

In de laatste paragraaf is voor alle aansluitlocaties een overzicht gegeven van de milieubeoordeling op alle milieuaspecten op land. Voor het overzicht zijn daarbij de zoekgebieden gegroepeerd in een tabel per aansluitstation.

4.2 Natuur

4.2.1 Beoordelingskader

De kansrijke zoekgebieden voor de converterstations zijn vastgesteld in samenwerking met de betrokken bevoegde gezagen. Bij het bepalen van potentiële locaties zijn vooraf de harde belemmeringen, zoals Natura 2000-gebieden, in kaart gebracht om tot een goed onderbouwde locatieafweging te komen.

Natura 2000-gebieden zijn vanwege de strikte bescherming van habitattypen en soorten niet geschikt voor de plaatsing van een converterstation. De permanente aanwezigheid en ruimtelijke impact van een converterstation zijn niet verenigbaar met de geldende beschermingsstatus en wettelijke kaders. Om die reden worden deze gebieden uitgesloten als mogelijke locaties.
Natuur Netwerk Nederland (NNN) en weidevogel- en ganzenfoerageergebieden zijn gebieden waar plaatsing van een converterstation in principe mogelijk is, maar waar aanvullende afwegingen en eventuele mitigerende maatregelen noodzakelijk kunnen zijn vanwege mogelijke effecten op natuurwaarden. In deze gebieden kan de langdurige aanwezigheid van een converterstation invloed hebben op ecologische verbindingen, foerageer- en nesthabitat en migratieroutes. Daarom worden deze locaties niet op voorhand uitgesloten, maar wel als aandachtspunten of mogelijke knelpunten meegenomen in de beoordeling.

Tabel 4-1 Beoordelingskader Natuur - zoekgebieden converterstations

Beoordelingscriteria	Score	Maatlat converterlocaties
Natura 2000	Geen relevante impact op natuurdoelstellingen	Beschermde natuurgebieden op voldoende afstand om negatieve effecten te voorkomen.
	Kans op (tijdelijke) negatieve effecten op natuurdoelstellingen zonder aantasting doelbereik	Beschermde natuurgebieden op korte afstand kans op tijdelijke effecten, aanvullende mitigatie naar verwachting nodig om effecten te beperken.
	Kans op negatieve effecten op natuurdoelstellingen met mogelijke aantasting doelbereik maar met aanvullend mitigatiepotentieel	Beschermde natuurgebieden binnen het zoekgebied, mogelijk permanente effecten.
	Kans op negatieve effecten natuurdoelstellingen met mogelijke aantasting van doelbereik en beperkt aanvullend mitigatiepotentieel	Beschermde natuurgebieden binnen het zoekgebied, kans op grote permanente effecten.
Natuurnetwerk Nederland (NNN)	Geen relevante impact op natuurdoelstellingen	Beschermde natuurgebieden op voldoende afstand om negatieve effecten te voorkomen.
	Kans op (tijdelijke) negatieve effecten op natuurdoelstellingen zonder aantasting doelbereik	Beschermde natuurgebieden op korte afstand kans op tijdelijke effecten, aanvullende mitigatie naar verwachting nodig om effecten te beperken.
	Kans op negatieve effecten op natuurdoelstellingen met mogelijke aantasting doelbereik maar met aanvullend mitigatiepotentieel	Beschermde natuurgebieden binnen het zoekgebied, mogelijk permanente effecten.
	Kans op negatieve effecten natuurdoelstellingen met mogelijke	Beschermde natuurgebieden binnen het zoekgebied, kans op grote permanente effecten.

Beoordelingscriteria	Score	Maatlat converterlocaties
	aantasting van doelbereik en beperkt aanvullend mitigatiepotentieel	
Weidevogelleefgebied/ ganzenfoerageergebied	Geen relevante impact op natuurdoelstellingen	Beschermde natuurgebieden op voldoende afstand om negatieve effecten te voorkomen.
	Kans op (tijdelijke) negatieve effecten op natuurdoelstellingen zonder aantasting doelbereik	Beschermde natuurgebieden op korte afstand kans op tijdelijke effecten, aanvullende mitigatie naar verwachting nodig om effecten te beperken.
	Kans op negatieve effecten op natuurdoelstellingen met mogelijke aantasting doelbereik maar met aanvullend mitigatiepotentieel	Beschermde natuurgebieden binnen het zoekgebied, mogelijk permanente effecten.
	Kans op negatieve effecten natuurdoelstellingen met mogelijke aantasting van doelbereik en beperkt aanvullend mitigatiepotentieel	Beschermde natuurgebieden binnen het zoekgebied, kans op grote permanente effecten.

4.2.2 Provincie Overijssel

Almelo
Geen van de aangewezen zoekgebieden is onderdeel van een Natura 2000- of weidevogel- en ganzenfoerageergebied. Voor kleine delen van zoekgebieden 2 en 3 (gelegen naast de A35 ter hoogte van Bornerbroek) is NNN-gebied aanwezig. Binnen deze zoekgebieden is het mogelijk om de NNN-gebieden te vermijden.

Hengelo
Geen van de aangewezen zoekgebieden is onderdeel van een Natura 2000- of weidevogel- en ganzenfoerageergebied. Voor zoekgebied 4 (gelegen ten zuiden van Twekkelo) grote delen bebost NNN-gebied beslaan. Binnen dit zoekgebied is het beperkt mogelijk om het NNN-gebied te vermijden. Daarom geldt voor dit zoekgebied een knelpunt.

4.2.3 Provincie Flevoland

Almere en Lelystad
Door het midden van zoekgebied 5 loopt een smalle strook NNN-gebied, van het noorden naar het zuiden. Er is echter genoeg ruimte binnen dit zoekgebied om dit NNN-gebied te vermijden.

Geen van de andere aangewezen zoekgebieden is onderdeel van een Natura 2000-, NNN-, of weidevogel- en ganzenfoerageergebied.

4.2.4 Provincie Gelderland

Rivierenland
Geen van de aangewezen zoekgebieden is onderdeel van een Natura 2000- of NNN gebied. Enkel voor zoekgebied 1 (ten noorden van Zoelen) geldt voor een klein gedeelte van het ingetekende zoekgebied dat weidevogelgebied aanwezig is. Binnen het zoekgebied is de mogelijkheid om dit weidevogelgebied te vermijden.

Wijchen
Geen van de aangewezen zoekgebieden is onderdeel van een Natura 2000- of weidevogel- en ganzenfoerageergebied. Voor kleine delen van zoekgebieden 2 (gelegen naast de A50 nabij Niftrik)

en 4 (gelegen naast de N322 nabij Horssen) is bebost NNN-gebied aanwezig. Binnen deze zoekgebieden is het mogelijk om de NNN-gebieden te vermijden.

Doetinchem
Geen van de aangewezen zoekgebieden is onderdeel van een Natura 2000- of weidevogel- en ganzenfoerageergebied. Voor kleine delen van zoekgebieden 1 (gelegen bij de N813 ten noorden van Wehl) en 4 (gelegen bij de A18 ter hoogte van Wijnbergen) is bebost NNN-gebied aanwezig. Binnen deze zoekgebieden is het mogelijk om de NNN-gebieden te vermijden.

4.2.5 Provincie Noord-Brabant

Boxmeer
Geen van de aangewezen zoekgebieden is onderdeel van een Natura 2000- of weidevogel- en ganzenfoerageergebied. Voor zoekgebieden 1 (nabij de afrit E31 van de A73) en 2 (naast de A73) zijn delen als bebost NNN-gebied bestempeld. Binnen deze zoekgebied is het mogelijk om het NNN-gebied te vermijden.

4.2.6 Provincie Limburg

Maasbracht
Geen van de aangewezen zoekgebieden is onderdeel van een Natura 2000-, NNN, of weidevogel- en ganzenfoerageergebied.

Einighausen
Geen van de aangewezen zoekgebieden is onderdeel van een Natura 2000- of weidevogel- en ganzenfoerageergebied. Voor zoekgebied 2 (naast de N294 bij Urmond) is een deel als bebost NNN-gebied bestempeld. Binnen dit zoekgebied is het mogelijk om het NNN-gebied te vermijden.

4.3 Bodem en water

4.3.1 Beoordelingskader

Het aspect Bodem en water is beoordeeld aan de hand van twee deelaspecten: potentiële effecten in de vorm van zetting en risico op overstroming.

Bij het realiseren van een converterstation moet vaak in de grond gegraven en ook gewerkt worden. Indien een deel van het converterstation een kelder bevat, kan het zijn dat bemaling nodig is om de grondwaterstand tijdelijk lokaal te verlagen om de kelder te kunnen aanleggen. De noodzaak hiertoe is afhankelijk van de grondwaterstand en de ontgravingsdiepte. Door bemaling kunnen zettingen optreden van de bodem (lokale permanente bodemdaling). De omvang van het invloedsgebied is afhankelijk van meerdere factoren, zoals grondwaterstand en bodemopbouw. Indien binnen het invloedsgebied van de bemalingen gevoelige functies zijn (keringen, bebouwing) kan dit een negatief effect hebben op deze functies. Of daadwerkelijk zetting optreedt, is in deze fase nog niet te bepalen. Daarom is in deze voorverkenning het risico op zetting bepaald aan de hand van het type bodem (zand, klei of veen). Zand is niet zettingsgevoelig, klei is beperkt zettingsgevoelig en veen is zettingsgevoelig. Hiervoor is de kaart fysische regio's gebruikt (via Atlas Natuurlijk Kapitaal).

Daarnaast heeft ook de hoogte van het grondwater invloed op de geschiktheid van de bodem om een converterstation te plaatsen. Hoe hoger het grondwater, dus hoe natter de grond, hoe minder deze geschikt is om op te bouwen.

Een converterstation kan beschadigd raken tijdens overstromingen. Als een converterstation in een gebied gebouwd wordt dat regelmatig overstroomt, zoals buitendijkse gebieden of beekdalen met een groot overstromingsrisico, betekent dit ofwel schade aan en uitval van het station ofwel dat het ontwerp van het station aangepast moet worden zodat het bestendig is tegen overstromingen. Beide betekenen hogere kosten en in geval van uitval ook risico's voor de leveringszekerheid.
Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van de kaart met de kans op een overstroming vanuit zee, meer of rivier van RWS uit 2025 via Atlas Leefomgeving. Deze kaart hanteert vijf categorieën van extreem kleine kans tot en met grote kans op overstroming. De gebieden die niet gecategoriseerd zijn, overstromen waarschijnlijk niet vanuit wateren, maar kunnen bij veel regen wel overstromen.

De overstromingskans door veel regen is niet meegenomen in deze voorverkenning.

In de volgende tabel is het beoordelingskader voor dit thema weergegeven.
Tabel 4-2 Beoordelingskader Bodem & Water

Beoordelingscriteria	Score	Maatlat converterlocaties
Kans op negatieve effecten die doorwerken naar functies (zetting)	Geen relevante risico's op zetting	Zetting: zand en diepe GHG
	Beperkte kans op zetting	Zetting: klei en/of matig GHG
	Kans op zetting	Zetting: veen en/of ondiepe GHG
		n.v.t.
Overstromingsgevoeligheid	Extreem kleine/zeer kleine kans op overstroming	Extreem klein/zeer klein overstromingsrisico
	Kleine kans op overstroming	Klein overstromingsrisico
	Middelgrote kans op overstroming	Middelgroot overstromingsrisico
	Grote kans op overstroming	Groot overstromingsrisico

4.3.2 Provincie Overijssel

Almelo
Alle zoekgebieden bevinden zich op zandgronden, die bekendstaan als stevige en relatief stabiele bodems, wat een goede uitgangspositie biedt voor de realisatie van energie-infrastructuur. Echter, binnen de gebieden zijn er verschillen in overstromingsrisico en grondwaterstanden.
In zoekgebied 1 ligt de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) tussen 0,4 en 0,8 meter, wat vraagt om extra aandacht bij funderings- en waterbeheermaatregelen. Voor zoekgebied 2 en 3 ligt de GHG tussen minder dan 0,2 en maximaal 0,8 meter, wat kan leiden tot knelpunten bij de bouw, vooral in combinatie met het lichte overstromingsrisico. Zoekgebied 4 heeft een GHG variërend van 1,3 meter tot op sommige plekken boven de 4 meter, waardoor het risico op wateroverlast vanuit het grondwater beperkt is.

Het grootste deel van zoekgebied 1 bestaat uit gebied met een kleine kans op overstroming. Ditzelfde geldt voor zoekgebied 2 dat ten westen van het Twentekanaal ligt, voor delen van dit gebied geldt een kleine kans op overstroming. Beide zoekgebieden worden aangemerkt met aandachtspunten. Zoekgebied 3 en 4 kennen op dit criterium geen kans op overstroming.

Kortom, alle zoekgebieden bieden vanwege hun zandbodems een solide basis voor de ontwikkeling van een converterstation. Echter verschillen zij in water gerelateerde risico's zoals de GHG en overstromingsrisico.

Hengelo
Alle zoekgebieden bevinden zich op zandgronden, die bekendstaan als stevige en relatief stabiele bodems, wat een goede uitgangspositie biedt voor de realisatie van energie-infrastructuur. Echter, binnen de gebieden liggen er verschillen in overstromingsrisico en grondwaterstanden. Zoekgebied 1 bestaat grotendeels uit gebied met een klein overstromingsrisico. De rest van dit gebied kent geen overstromingsrisico. Omdat het grootste deel een klein overstromingsrisico kent, is zoekgebied 1 is aangemerkt als een mogelijk aandachtspunt. Zoekgebieden 2, 3 en 4 kennen geen overstromingsrisico.

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) in zoekgebied 1 ligt tussen 0,2 en 0,4 meter, wat een knelpunt vormt. In zoekgebied 2 varieert de GHG tussen 0,4 en 0,8 meter, wat als een aandachtspunt wordt gezien bij de realisatie van een converterstation. Zoekgebied 3 vertoont een wisselend beeld met grondwaterstanden die overwegend variëren van minder dan 0,2 meter tot circa 0,8 meter, wat zowel een knelpunt als een aandachtspunt kan zijn. Daarnaast zijn er delen binnen dit gebied waar de grondwaterstand boven de 4 meter ligt, wat aangeeft dat daar geen risico bestaat.

Kortom, alle zoekgebieden bieden vanwege hun zandbodems een solide basis voor de ontwikkeling van een converterstation. Echter verschillen zij in water gerelateerde risico's zoals de GHG en overstromingsrisico.

4.3.3 Provincie Flevoland

Almere
De vijf zoekgebieden bevinden zich op kleigrond, wat betekent dat ze een slappe bodemstructuur hebben. Zoekgebieden 1 en 2 kent een hogere gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), variërend van 0,8 tot 1,3 meter, waardoor de GHG hier een duidelijk aandachtspunt vormt. De combinatie van een slappe kleibodem met een relatief hoge grondwaterstand vraagt ook hier om specifieke maatregelen. Bij zoekgebieden 3, 4 en 5 ligt de GHG tussen 0,4 en 0,8 meter, waardoor voor deze gebieden een aandachtspunt geldt bij de bouw van een converterstation.

Alle zoekgebieden bestaan volledig uit gebied met een klein overstromingsrisico, waardoor allen worden aangemerkt als aandachtspunt.

Kortom, alle zoekgebieden voorzien aandachts- en knelpunten vanwege hun bodem- en grondwaterkenmerken en mogelijk aanvullende bouwkundige maatregelen bij de ontwikkeling van converterstations.

Lelystad
De drie zoekgebieden bevinden zich op kleigrond, wat betekent dat ze een slappe bodemstructuur hebben. In zoekgebied 1 is de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) niet ingetekend, maar de grondwaterstanden van de omliggende gronden zijn relatief laag, variërend van minder dan 0,2 meter tot 0,8 meter. Deze relatief lage GHG vormt echter een knelpunt bij de realisatie van een converterstation, omdat een lage grondwaterstand in combinatie met een slappe bodem extra aandacht vereist voor de draagkracht en fundering. Ook in zoekgebied 2 ligt de GHG relatief laag, tussen 0,4 en 0,8 meter, waardoor voor dit gebied een aandachtspunt geldt bij de bouw van een converterstation. Zoekgebied 3 kent een hogere gemiddeld hoogste grondwaterstand, variërend van

0,8 tot 1,3 meter, waardoor de GHG hier een duidelijk aandachtspunt vormt. De combinatie van een slappe kleibodem met een relatief hoge grondwaterstand vraagt ook hier om specifieke maatregelen.

Zoekgebieden 2 en 3 bestaan volledig uit gebied met een middelgroot overstromingsrisico. Dit geldt als een mogelijk knelpunt. Zoekgebied 1 is beoogd op een kunstmatig eiland dat volgens de overstromingsrisico-kaart geen risico kent op een overstroming.

Kortom, alle zoekgebieden voorzien aandachts- en knelpunten vanwege hun bodem- en grondwaterkenmerken en mogelijk aanvullende bouwkundige maatregelen bij de ontwikkeling van converterstations.

4.3.4 Provincie Gelderland

Rivierenland

Alle zoekgebieden in Rivierenland liggen op kleigronden. Klei is in vergelijking met zand minder draagkrachtig en gevoeliger voor zetting, waardoor dit op zichzelf al een aandachtspunt vormt voor de realisatie van energie-infrastructuur. Om deze reden is voor alle zoekgebieden op het criterium bodemgesteldheid een aandachtspunt toegekend.

Zoekgebied 1, ten westen van Tiel, kent een middelgrote tot grote kans op overstroming. Dit gebied vormt een belemmering op dit aspect. De overige zoekgebieden kennen een middelgrote kans op overstromingen en vormen daarmee een knelpunt.

Voor alle zoekgebieden geldt bovendien dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) in het algemeen ligt tussen 0,4 en 0,8 meter onder maaiveld. Deze relatief hoge grondwaterstand vraagt om extra aandacht bij ontwerp, fundering en waterhuishouding en wordt daarom voor alle zoekgebieden als aandachtspunt beschouwd.

Wijchen

Alle zoekgebieden in Wijchen zijn gelegen op kleigronden. Klei is beperkt draagkrachtig en gevoeliger voor zetting, waardoor dit voor alle zoekgebieden een aandachtspunt vormt. Om die reden is voor het criterium bodemgesteldheid voor alle zoekgebieden een gele score toegekend.

Alle zoekgebieden in Wijchen kennen een middelgroot overstromingsrisico. Voor de gebieden die dichter bij de rivier gelegen zijn wordt het overstromingsrisico groter. Voor alle gebieden geldt een knelpunt op dit aspect.

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ligt voor zoekgebieden 1 en 2 overwegend tussen 0,4 en 0,8 meter onder maaiveld. Deze relatief hoge grondwaterstand vraagt om extra aandacht bij ontwerp en uitvoering. Zoekgebied 3 kent grotendeels een vergelijkbare GHG, met daarnaast delen waar de GHG tussen 0,8 en 1,3 meter onder maaiveld ligt. Ondanks deze iets gunstigere waarden blijft ook hier sprake van een aandachtspunt op het criterium grondwater.

Doetinchem

De zoekgebieden in Doetinchem verschillen onderling in bodemopbouw. Zoekgebieden 1, 2 en 4 zijn gelegen op rivierklei. Klei is beperkt draagkrachtig en gevoeliger voor zetting, waardoor deze zoekgebieden voor het criterium bodemgesteldheid een aandachtspunt is. Zoekgebied 3 ligt daarentegen op zandgronden, die bekendstaan als relatief stabiel en minder zettingsgevoelig. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) verschilt eveneens per zoekgebied. In zoekgebied 1 ligt

de GHG overwegend rond 0,2 meter onder maaiveld, met lokaal waarden tot 0,8 meter onder maaiveld. Dit vormt een duidelijk knelpunt voor bebouwing en fundering. Voor zoekgebied 2 geldt een GHG die in het algemeen ligt tussen 0,4 en 0,8 meter onder maaiveld, wat wordt aangemerkt als een aandachtspunt. Zoekgebied 3 kent een vergelijkbare GHG-situatie als zoekgebied 2 en wordt eveneens als aandachtspunt beoordeeld. Zoekgebied 4 onderscheidt zich positief met een GHG tussen 1,3 en 1,8 meter onder maaiveld, waardoor voor dit criterium geen belemmeringen worden gezien.

Voor alle zoekgebieden geldt een middelgrote kans op overstroming. Zij worden aangemerkt als knelpunt.

4.3.5 Provincie Noord-Brabant

Boxmeer
Alle zoekgebieden zijn gelegen op zandgronden. Zand staat bekend als een relatief stabiele en goed draagkrachtige bodem, waardoor dit een gunstige uitgangspositie vormt voor de realisatie van energie-infrastructuur.

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) vormt daarentegen een belangrijk aandachtspunt. Alle zoekgebieden liggen grotendeels in zones met een GHG van minder dan 0,2 meter tot 0,2–0,4 meter onder maaiveld. Deze hoge grondwaterstanden vormen een knelpunt voor de aanleg, vooral met het oog op fundering en waterbeheer. Zoekgebied 2 vormt hierop een uitzondering: binnen dit zoekgebied komen delen voor waar de GHG ligt tussen 0,8 en 1,3 meter onder maaiveld, wat dit criterium hier reduceert tot een aandachtspunt in plaats van een knelpunt.

Voor zoekgebied 1 is er een middelgrote kans op overstroming. Zoekgebied 2 ligt ten zuiden van zoekgebied 1 en kent voor een gedeelte van het gebied een kleine kans op overstroming. Hier geldt een aandachtspunt. Voor het overige zoekgebied is er een zeer kleine kans op overstromingen dus hier zijn geen aandachts- en knelpunten.

4.3.6 Provincie Limburg

Maasbracht
De zoekgebieden bij Maasbracht kennen onderling verschillen in bodemopbouw. Zoekgebieden 1 en 2 liggen in het rivierengebied en zijn gelegen op kleigronden. Klei is beperkt draagkrachtig en gevoeliger voor zetting, waardoor voor deze zoekgebieden voor het criterium bodemgesteldheid een aandachtspunt geldt. Zoekgebied 3 ligt op zandgronden, die bekend staan als stabiel en goed draagkrachtig.

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) laat eveneens verschillen zien. Voor zoekgebied 3 ligt de GHG op meer dan 4 meter onder maaiveld, wat gunstige omstandigheden oplevert voor de bouwfase en geen beperkingen met zich meebrengt. Ook zoekgebied 1 kent geen knelpunten of aandachtspunten op dit criterium, aangezien de GHG hier overwegend ligt tussen 2,3 en 4 meter onder maaiveld. Zoekgebied 2 vormt hierop een uitzondering: binnen dit gebied komen locaties voor waar de GHG ligt tussen 0,8 en 1,3 meter onder maaiveld, wat wordt aangemerkt als een aandachtspunt bij ontwerp en uitvoering.

Zoekgebieden 1 en 2 bevinden zich in gebied met een groot overstromingsrisico. Dit vormt een mogelijk belemmering voor de inpassing van een converterstation. Zoekgebied 3 kent daarentegen geen overstromingsrisico.

Einighausen
De zoekgebieden bij Graetheide zijn gelegen op een zandondergrond. Zand is relatief stabiel en goed draagkrachtig en biedt daarmee een gunstige uitgangspositie voor de realisatie van een converterstation.

Alle zoekgebieden kennen geen overstromingsrisico.

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) verschilt tussen de zoekgebieden. Voor zoekgebieden 2, 3 en 4 ligt de GHG op meer dan 4 meter onder maaiveld, wat zeer gunstige omstandigheden biedt voor de bouw van een converterstation en geen beperkingen oplevert. Zoekgebied 1 vormt hierop een uitzondering: binnen dit gebied komt een GHG voor tussen 0,4 en 1,3 meter onder maaiveld. Deze relatief hoge grondwaterstand vraagt om aanvullende aandacht bij ontwerp en uitvoering en wordt daarom als een aandachtspunt beschouwd.

4.4 Landschap

4.4.1 Beoordelingskader

Bij de beoordeling van het aspect landschap is gekeken naar mogelijke permanente veranderingen in het landschap.

Een converterstation heeft een industriële en (deels) energetische uitstraling/identiteit. Het gebouw is groot, hoog en massief waardoor het een grote ruimtelijke impact heeft. De grootte van het converterstation heeft (met 25 meter hoog) grote impact op openheid en zichtlijnen en kan deze dichtzetten. Beoordeeld is in welke mate een converterstation aansluit bij het bestaande landschap. Het converterstation heeft een industriële (deels energetische) uitstraling. Een converterstation past daarom het best in een industrieel landschap of een landschap met grootschalige bedrijfsbebouwing. Naar mate het landschap meer open is en er minder elementen zijn om bij aan te sluiten, is de kans op impact op het landschap groter. Met toevoeging van groene elementen rondom het converterstation is enige landschappelijke inpassing mogelijk in een landschap waar zich al groene elementen bevinden. In een geheel open landschap is landschappelijke inpassing niet mogelijk.

Tabel 4-3 Beoordelingskader Landschap

Beoordelingscriteria	Score	Maatlat converterlocaties
Kans op negatieve effecten op landschappelijke waarden	Geen relevante tot zeer beperkte impact op landschappelijke waarden	Past in landschap: aansluiting bij industrie/grootschalige bedrijfsbebouwing
	Kans op beperkte impact op landschappelijke waarden	Past minder in het landschap: beperkte aansluiting op bebouwing, wel aansluiting bij infrastructuur of lokale impact door landschapsstructuur
	Kans op impact op landschappelijke waarden	Past niet in het landschap: geen aansluiting industrie/bedrijven/infrastructuur. Wel mogelijkheden voor landschappelijke inpassing.
	Kans op grote impact op landschappelijke waarden.	In open landschap en is niet landschappelijk in te passen.

4.4.2 Provincie Overijssel

Almelo
Zoekgebied 1 bestaat deels uit havengebied met bedrijvigheid en deels uit coulissenlandschap. Een converterstation past bij het havengebied en mogelijk is met beplanting enige inpassing in het coulissenlandschap mogelijk. Dit is echter sterk afhankelijk van de locatie binnen het zoekgebied, er is daardoor een kans op beperkte impact op de landschappelijke waarden.

Zoekgebied 2 omvat het toekomstige XL-bedrijventerrein waardoor aansluiting bij grootschalige bedrijfsbebouwing mogelijk is. Daarmee is de impact op landschappelijke waarden zeer beperkt. Dit geldt ook voor zoekgebied 3 dat het al bestaande XL-bedrijventerrein omvat.

Zoekgebied 4 omvat het gebied rondom de Vloedbelt. In dit gebied bevinden zich op dit moment een zonnepark en een mestvergister. Het gebied heeft daarmee al enige energie infrastructuur. Het gebied is echter door middel van bomen en bosschage opgedeeld in kleinere delen, waar een converterstation qua schaal niet past. Hierdoor is kans op impact op landschappelijke waarden.

Hengelo
Zoekgebied 1 ligt in de oksel van de A1 en de A35 en aan de oostzijde ligt een spoorlijn. Aan de overzijde van de A1 en van de spoorlijn bevinden zich bedrijventerreinen. Daardoor is er enige aansluiting bij bedrijvigheid. Het betreft echter geen industrie of grootschalige bedrijvigheid. Het landschap van het zoekgebied is een kleinschalig coulissenlandschap. Dit biedt enerzijds mogelijkheden voor inpassing, anderzijds is plaatsing van een converterstation niet mogelijk zonder aantasting van de bestaande groenstructuren. Deze locatie is daarom geel beoordeeld.

Zoekgebied 2 overlapt onder andere met bedrijventerrein Schneidersbos. Op dit bedrijventerrein is echter geen ruimte, waardoor een converterstation aan de overzijde van het Twentekanaal geplaatst zou moeten worden. Daardoor is er enige aansluiting bij bedrijvigheid. Het landschap van het beschikbare deel van het zoekgebied is agrarisch met groenstructuren. Dit biedt enerzijds mogelijkheden voor inpassing, anderzijds is plaatsing van een converterstation niet mogelijk zonder aantasting van de bestaande groenstructuren. Deze locatie is daarom geel beoordeeld.

Zoekgebied 3 is aangesloten op het bestaande bedrijventerrein ten zuiden van Hengelo. Hier bevinden zich meerdere grotere bedrijven en afvalverwerker Twence. Daarmee is aansluiting op industrie/grootschalige bedrijvigheid mogelijk, afhankelijk van de plaatsing binnen het zoekgebied. Dit zoekgebied is daarom groen beoordeeld.

Zoekgebied 4 omvat het gebied ten noorden van bedrijventerrein Marssteden. Daardoor is er enige aansluiting bij bedrijvigheid. Het landschap van het beschikbare deel van het zoekgebied is agrarisch met groenstructuren. Dit biedt enerzijds mogelijkheden voor inpassing, anderzijds is plaatsing van een converterstation niet mogelijk zonder aantasting van de bestaande groenstructuren. Deze locatie is daarom geel beoordeeld.

4.4.3 Provincie Flevoland

Lelystad
Zoekgebied 1 omvat het kunsteiland waarop de Maxima-centrale is gelegen. Door het converterstation bij deze centrale te plaatsen, is er aansluiting bij industriële activiteiten.

Zoekgebied 2 omvat het zoekgebied voor een nieuw 380kV-hoogspanningsstation nabij Lelystad. Hier is clustering van meerdere energie-infrastructuur mogelijk. In dat geval sluit een converterstation een converterstation goed aan.

Zoekgebied 3 ligt in de oksel van de A6 en de N307. Binnen het zoekgebied bevindt zich momenteel een zonnepark en zijn er plannen voor elektrolysers die waterstof produceren (project HyDeer). Hierdoor is er enige aansluiting bij energie projecten, het schaalniveau is echter wel groter dan van de huidige plannen.

Almere
Zoekgebied 1 omvat een gebied met glastuinbouw dat in de toekomst mogelijk weggaat. Behalve de kassen is de bedrijvigheid in het gebied kleinschalig. Het gebied is omsloten door groenelementen waardoor inpassing goed mogelijk is.

Zoekgebied 2 omvat het zoekgebied waarin gezocht wordt naar een mogelijke locatie voor het nieuwe 380kV-hoogspanningsstation waarop de diepe aanlanding zal aansluiten. Als het 380kV-hoogspanningsstation hier gerealiseerd wordt dan sluit een converterstation daar goed bij aan, wel is er een aanvullende impact op het landschap. Dit zoekgebied ligt naast de A6 waardoor er sowieso aansluiting op infrastructuur is. Wanneer in dit gebied geen 380kV-hoogspanningsstation wordt gerealiseerd dan zal de impact van het converterstation op het landschap groter zijn doordat het een open agrarisch gebied is.

Zoekgebied 3 ligt in de oksel van de A6 en de A27 waardoor er aansluiting is bij infrastructuur. Er bevindt zich hier geen bedrijvigheid. Het landschap van het zoekgebied is open agrarisch gebied, wel staan er langs de snelwegen bomenrijen. Dit biedt beperkt mogelijkheden voor landschappelijke inpassing.

Zoekgebied 4 ligt naast de A6 en omvat deels een bedrijventerrein. Het betreft kleinschalige bedrijvigheid waardoor beperkte aansluiting mogelijk is. Het gebied bevat veel bos dat afhankelijk van de exacte locatie deels zou moeten wijken. Dit kan een grote landschappelijke impact hebben.

Zoekgebied 5 ligt in een open polderlandschap. Er bevinden zich hier voornamelijk landbouwpercelen. Een converterstation in dit open landschap zou hier een grote landschappelijke impact hebben.

4.4.4 Provincie Gelderland

Doetinchem
Zoekgebied 1 is een van de zoekgebieden waarin gezocht wordt naar een mogelijke locatie voor het nieuwe 380kV-hoogspanningsstation waarop de diepe aanlanding zal aansluiten. Voor het 380kV-hoogspanningsstation wordt gezocht naar een locatie van 26 hectare, het converterstation omvat ongeveer 5,5 hectare. Als het 380kV-hoogspanningsstation hier gerealiseerd wordt dan sluit een converterstation daar goed bij aan, wel is er aanvullende impact op het landschap. Wanneer in dit gebied geen 380kV-hoogspanningsstation wordt gerealiseerd dan zal de impact van het converterstation op het landschap groter zijn doordat het een relatief open agrarisch gebied is. Het aspect landschap is binnen dit zoekgebied daarom als knelpunt beoordeeld.

Zoekgebied 2 is een van de zoekgebieden waarin gezocht wordt naar een mogelijke locatie voor het nieuwe 380kV-hoogspanningsstation waarop de diepe aanlanding zal aansluiten. Hier bevindt zich ook het bestaande 380kV-hoogspanningsstation. Een converterstation in dit gebied zou daarmee goed aansluiten bij de huidige situatie.

Zoekgebied 3 omvat bedrijventerrein A18 Bedrijvenpark. Daardoor is er aansluiting bij bedrijvigheid. Deze locatie is daarom groen beoordeeld.

Zoekgebied 4 omvat het bedrijventerrein ten zuiden van Doetinchem. Binnen het bestaande bedrijventerrein is waarschijnlijk geen ruimte, waardoor aan de zuidzijde van de A18 gezocht zou moeten worden naar een locatie voor een converterstation. Daardoor is er enige aansluiting bij bedrijvigheid. Het landschap van het beschikbare deel van het zoekgebied is agrarisch met enige groenstructuren. Dit biedt mogelijkheden voor inpassing. Deze locatie is daarom geel beoordeeld.

Rivierenland
Zoekgebied 1 is een van de zoekgebieden waarin gezocht wordt naar een mogelijke locatie voor het nieuwe 380kV-hoogspanningsstation waarop de diepe aanlanding zal aansluiten. Als het 380kV-hoogspanningsstation hier gerealiseerd wordt dan sluit een converterstation daar goed bij aan, wel is er aanvullende impact op het landschap. Wanneer in dit gebied geen 380kV-hoogspanningsstation wordt gerealiseerd dan zal de impact van het converterstation op het landschap groter zijn doordat het een open agrarisch gebied is. Het aspect landschap is binnen dit zoekgebied daarom als knelpunt beoordeeld.

Zoekgebied 2 omvat het bedrijventerrein van Medel en het gebied ten oosten daarvan. Daardoor is er aansluiting bij bedrijvigheid indien het converterstation op het bedrijventerrein zelf gerealiseerd kan worden. Het landschap van het naastgelegen deel van het zoekgebied is open agrarisch gebied. Dit is landschappelijk minder geschikt, als het converterstation in de open ruimte wordt geplaatst. Bij plaatsing van het converterstation direct naast het bedrijventerrein, is er ook landschappelijke aansluiting. Aangezien de mate van aansluiting aan bedrijvigheid afhangt van de exacte locatie, is het aspect landschap binnen dit zoekgebied daarom als aandachtspunt beoordeeld.

Zoekgebied 3 is een van de zoekgebieden waarin gezocht wordt naar een mogelijke locatie voor het nieuwe 380kV-hoogspanningsstation waarop de diepe aanlanding zal aansluiten. Als het 380kV-hoogspanningsstation hier gerealiseerd wordt dan sluit een converterstation daar goed bij aan, wel is er aanvullende impact op het landschap. Wanneer in dit gebied geen 380kV-hoogspanningsstation wordt gerealiseerd dan zal de impact van het converterstation op het landschap groter zijn doordat het een open agrarisch gebied is. Het aspect landschap is binnen dit zoekgebied daarom als knelpunt beoordeeld.

Wijchen
Zoekgebied 1 ligt in de oksel van de A50 en de N322 waardoor er aansluiting is bij infrastructuur. Er bevindt zich hier geen bedrijvigheid afgezien van enkele boerderijen. Het landschap van het zoekgebied is open agrarisch gebied. Dit biedt weinig mogelijkheden voor inpassing.

Zoekgebied 2 bevat de zoekgebieden waarin gezocht wordt naar een mogelijke locatie voor het nieuwe 380kV-hoogspanningsstation waarop de diepe aanlanding zal aansluiten. Als het 380kV-hoogspanningsstation hier gerealiseerd wordt dan sluit een converterstation daar goed bij aan, wel is er aanvullende impact op het landschap. Wanneer in dit gebied geen 380kV-hoogspanningsstation

wordt gerealiseerd dan zal de impact van het converterstation op het landschap groter zijn doordat het een open agrarisch gebied is. Er bevinden zich in het gebied een beperkt aantal groenstructuren om landschappelijke inpassing mogelijk te maken. Het aspect landschap is binnen dit zoekgebied daarom als knelpunt beoordeeld

Zoekgebied 3 sluit niet aan bij bedrijvigheid of infrastructuur. Het is een open agrarisch gebied. Er bevinden zich in het gebied een beperkt aantal groenstructuren om landschappelijke inpassing mogelijk te maken. Het aspect landschap is binnen dit zoekgebied daarom als knelpunt beoordeeld

Zoekgebied 4 ligt rondom de N322 waardoor er enige aansluiting is bij infrastructuur. Er bevindt zich hier geen bedrijvigheid. Het landschap van het zoekgebied is open agrarisch gebied. Dit biedt weinig mogelijkheden voor inpassing. Het aspect landschap is binnen dit zoekgebied daarom als knelpunt beoordeeld.

4.4.5 Provincie Noord-Brabant

Boxmeer
Zoekgebied 1 ligt in de oksel van de A73 en de A77 waardoor er aansluiting is bij infrastructuur. Er bevindt zich hier geen bedrijvigheid. Het landschap van het zoekgebied is een coulissenlandschap. Dit biedt mogelijkheden voor inpassing, er is voldoende ruimte om voor de plaatsing van een converterstation zonder aantasting van de bestaande groenstructuren. Deze locatie is daarom geel beoordeeld.

Zoekgebied 2 omvat het huidige 380kV-hoogspanningsstation en het toekomstige 380kV-hoogspanningsstation dat hier gerealiseerd wordt. Het zoekgebied wordt doorkruist door de A73 en bestaande bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Afhankelijk van de locatie binnen het zoekgebied is dus aansluiting bij het 380kV-hoogspanningsstation of aansluiting bij infrastructuur mogelijk. Het landschap van het zoekgebied is een coulissenlandschap. Dit biedt mogelijkheden voor inpassing, er is voldoende ruimte om voor de plaatsing van een converterstation zonder aantasting van de bestaande groenstructuren. Deze locatie is daarom geel beoordeeld.

Zoekgebied 3 omvat agrarisch gebied dat wordt doorkruist door de A73 en bestaande bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Afhankelijk van de locatie binnen het zoekgebied is aansluiting bij infrastructuur mogelijk. Het landschap van het zoekgebied is deels open agrarisch gebied en deels een coulissenlandschap. Dit biedt mogelijkheden voor inpassing, er is voldoende ruimte om voor de plaatsing van een converterstation zonder aantasting van de bestaande groenstructuren. De mogelijkheden voor inpassing zijn echter niet in het gehele gebied aanwezig.

4.4.6 Provincie Limburg

Maasbracht
Zoekgebied 1 omvat een bestaand bedrijventerrein waar mogelijk ruimte ontstaat om een converterstation te realiseren. Het zoekgebied ligt naast de A2. Er is dus aansluiting bij bedrijvigheid en infrastructuur.

Zoekgebied 2 omvat het gebied rondom de Clauscentrale waardoor er aansluiting is bij industriële activiteiten.

Zoekgebied 3 ligt tussen de A73 en de vuilstort. In dit gebied lopen meerdere bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Er is in dit zoekgebied aansluiting bij infrastructuur en door de hoogte van de vuilstort ook enige landschappelijke inpassing.

Einighausen
Zoekgebied 1 omvat onder andere het Nedcar-complex dat deels langs de A73 ligt. Daarnaast lopen hier ook de N276 en N297. In dit zoekgebied is daarmee aansluiting bij grootschalige bedrijvigheid en infrastructuur mogelijk.

Zoekgebied 2 omvat het gebied waar het toekomstige 380kV-hoogspanningsstation Einighausen wordt gerealiseerd. Wanneer het station in dit gebied gereed is, sluit een converterstation daar goed bij aan en is de aanvullende impact op het landschap beperkt. De groenelementen in het gebied bieden mogelijkheden op aan te sluiten voor landschappelijke inpassing.

Zoekgebied 3 omvat bedrijventerrein Bergerweg daardoor is er aansluiting bij bedrijvigheid. Het betreft echter geen industrie of grootschalige bedrijvigheid.

Zoekgebied 4 omvat het Chemelot industrieterrein. Hier bevinden zich grootschalige industriële activiteiten waar een converterstation goed bij aansluit.

4.5 Archeologie en cultuurhistorie op land

4.5.1 Beoordelingskader

Bij het beoordelen van de zoekgebieden is gekeken naar drie onderdelen van archeologie en cultuurhistorie. Als eerste naar de indicatieve kaart archeologische waarden uit 2008. Daarnaast is gekeken naar de AMK-terreinen met de verschillende gradaties van archeologische waarden (archeologische waarde, hoge archeologische waarde, zeer hoge archeologische waarde). Als laatste is ook gekeken naar de locaties van UNESCO Werelderfgoed. Door deze drie onderdelen te combineren is er een integrale beoordeling gemaakt van de mogelijk effecten van de routes op archeologische en cultuurhistorische waarden.

Het beoordelingskader is weergegeven in onderstaande Tabel 4-4.

Tabel 4-4 Beoordelingskader Archeologie en cultuurhistorie op land

Beoordelingscriteria	Score	Maatlat converterlocaties
Kans op negatieve effecten op bekende of verwachte archeologische waarden, cultuurhistorische waarden en/of werelderfgoed	Geen relevante tot zeer beperkte impact op waarden elementen.	Geen waarden en lage/middelhoge archeologische verwachting
	Kans op beperkte negatieve effecten, maar zonder feitelijke aantasting van bekende waarden of elementen.	Waarden/ monumenten vermijdbaar en/of gemiddelde archeologische verwachting
	Kans op negatieve effecten met mogelijke aantasting van (verwachte) waarden.	Monumenten/waarden en UNESCO moeilijk vermijdbaar en/of hoge archeologische verwachting
	Kans op significante negatieve effecten met verwachte aantasting van unieke waarden.	Monumenten /waarden en UNESCO niet vermijdbaar waardoor aantasting nagenoeg onvermijdelijk is

4.5.1 Provincie Overijssel

Alle zoekgebieden in Overijssel liggen buiten UNESCO werelderfgoed en er zijn geen AMK-terreinen. Dit wordt niet verder behandeld.

Almelo
Zoekgebied 1 ligt in een gebied met lage trefkans voor archeologische waarden.

Binnen zoekgebied 2 liggen in het in het (zuid)westen drie gebieden met middelhoge en hoge trefkans voor archeologische waarden. Er is echter genoeg ruimte voor inpassing in de rest van het gebied, waar een lage trefkans geldt.

In zoekgebied Almelo 3 liggen 6 gebieden met een hoge trefkans voor archeologische waarden, wat als aandachtspunt geldt. Buiten deze zes gebieden geldt een lage trefkans. In het midden van zoekgebied 4 ligt een gebied met een middelhoge trefkans voor archeologische waarden, wat ook als een aandachtspunt geldt.

Hengelo
In het westen van zoekgebied 1 ligt zowel een gebied met een hoge trefkans als een gebied met een middelhoge trefkans. In de rest van het zoekgebied geldt een lage trefkans. Aan de oostkant van zoekgebied 2 ligt een gebied met een hoge trefkans voor archeologische waarden. Bij beide zoekgebieden gelden de gebieden met een hoge trefkans als aandachtspunt voor de inpassing van en converterstation.

In het noorden van zoekgebied 3 ligt een gebied met middelhoge trefkans voor archeologische waarden. De rest van het gebied kent een lage trefkans. Heel zoekgebied 4 kent een lage trefkans voor archeologische waarden. Zoekgebied 3 en 4 kent geen tot zeer beperkte impact op archeologische waarden.

4.5.2 Provincie Flevoland

Almere
Alle zoekgebieden in Almere liggen buiten UNESCO werelderfgoed en er zijn geen AMK-terreinen.

In het noorden van zoekgebied 1 ligt een gebied met middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden, wat een aandachtspunt is voor de inpassing van een converterstation. Het oosten van zoekgebied 2 ligt ook in gebied met een middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden, wat ook als aandachtspunt geldt.

In het noorden en oosten van zoekgebied 3 ligt gebied met een middelhoge trefkans voor archeologische waarden. Ook in zoekgebied 3 liggen kleine gebieden met middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden. Deze gebieden gelden als aandachtspunt bij de inpassing van een converterstation.

In het noorden van zoekgebied 4 ligt een gebied met een middelhoge trefkans voor archeologische waarden. De rest van het gebied heeft een zeer lage trefkans. Dit wordt als aandachtspunt gekenmerkt.

In het midden van zoekgebied 5 ligt gebied met een middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden. Daarnaast zijn er meerdere kleine stukjes gebied met middelhoge tot hoge trefkans aanwezig in zoekgebied 5, net als veel gebied met een zeer lage trefkans. Dit geldt als een aandachtspunt voor de inpassing van een converterstation.

Lelystad
Alle zoekgebieden in Almere liggen buiten UNESCO werelderfgoed.

In zoekgebied 1 zijn geen verwachte archeologische waarden aanwezig.

Door het midden van zoekgebied 2 loopt een gebied met een middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden. Het noorden van het zoekgebied overlapt voor een klein deel met een AMK-terrein van hoge archeologische waarde. Beide gebieden gelden als aandachtspunt bij de inpassing van een converterstation.

In het noordelijke deel én in het zuidelijke deel van zoekgebied 3 ligt een gebied met een middelhoge trefkans voor archeologische waarden. Deze twee gebieden gelden als een aandachtspunt. Geen AMK-terreinen aanwezig in het zoekgebied.

4.5.3 Provincie Gelderland

Doetinchem
Alle zoekgebieden liggen buiten UNESCO werelderfgoed gebieden.

Zowel zoekgebied 1 als zoekgebied 2 liggen in gebied met een grotendeels lage trefkans voor archeologische waarden. Binnen zoekgebied 1 ligger er enkele AMK-terrein in het noordoosten, maar er is voldoende ruimte om buiten deze terreinen een converterstation te realiseren.

In het noorden en zuiden van zoekgebied 3 geldt een hoge trefkans voor archeologische waarden, en in het midden geldt een lage trefkans. De gebieden met een hoge trefkans gelden als aandachtspunt bij de inpassing van een converterstation. Geen AMK-terrein aanwezig in het zoekgebied.

In het westen van zoekgebied 4 geldt een hoge trefkans voor archeologische waarden, wat als aandachtspunt geldt. Het midden van het zoekgebied heeft een lage trefkans. Ook ligt er één AMK-terrein in het zoekgebied, maar er blijft voldoende ruimte over naast dit terrein om een converterstation te realiseren.

Rivierenland
Alle zoekgebieden liggen buiten UNESCO werelderfgoed gebieden.

Zoekgebied 1 ligt grotendeels in gebied met een middelhoge trefkans voor archeologisch waarden, wat als een aandachtspunt geldt. Binnen het zoekgebied liggen ook twee AMK-terreinen, er blijft echter voldoende ruimte om het converterstation buiten deze terreinen te realiseren.

Zoekgebied 2 ligt grotendeels in gebied met een hoge trefkans voor archeologische waarde, wat als een aandachtspunt geldt. Ook liggen er meerdere AMK-terreinen binnen het zoekgebied, maar blijft er wel genoeg ruimte over om het converterstation buiten deze terreinen te realiseren.

Zoekgebied 3 ligt grotendeels in gebied met een lage trefkans voor archeologische waarden. Er zijn ook geen AMK-terreinen aanwezig in het gebied. Er zijn geen aandachtspunten voor dit zoekgebied.

Wijchen
Alle zoekgebieden liggen buiten UNESCO werelderfgoed gebieden.

Zoekgebied 1 ligt grotendeels in gebied met een lage trefkans voor archeologische waarden. Er zijn ook geen AMK-terreinen aanwezig in het gebied. Er zijn geen aandachtspunten voor dit zoekgebied.

Zoekgebied 2 ligt grotendeels in gebied met een hoge trefkans voor archeologische waarden, wat als een aandachtspunt geldt. Ook liggen er meerdere AMK-terreinen binnen het zoekgebied, maar blijft er wel genoeg ruimte over om het converterstation buiten deze terreinen te realiseren.

In het oosten van zoekgebied 3 geldt een hoge trefkans voor archeologische waarden, wat als aandachtspunt geldt. In het westen van het zoekgebied geldt een lage trefkans. Ook liggen er meerdere AMK-terreinen binnen het zoekgebied, maar blijft er wel genoeg ruimte over om het converterstation buiten deze terreinen te realiseren.

Zoekgebied 4 ligt grotendeels in gebied met een lage trefkans voor archeologische waarden. Er zijn ook geen AMK-terreinen aanwezig in het gebied. Er zijn geen aandachtspunten voor dit zoekgebied.

4.5.4 Provincie Noord-Brabant

Boxmeer
Alle zoekgebieden liggen buiten UNESCO werelderfgoed en er liggen geen AMK-terreinen binnen de zoekgebieden.
Zoekgebied 1 ligt deels in gebied met een middelhoge tot hoge trefkans voor archeologische waarden, wat als aandachtspunt geldt.

Zoekgebied 2 ligt grotendeels in gebied met een hoge trefkans voor archeologische waarden, wat ook als aandachtspunt geldt voor de inpassing van een converterstation.

Zoekgebied 3 ligt grotendeels in gebied met een lage trefkans voor archeologische waarden. Er zijn geen aandachtspunten voor dit zoekgebied.

4.5.5 Provincie Limburg

Maasbracht
Alle zoekgebieden liggen buiten UNESCO werelderfgoed en er liggen geen AMK-terreinen binnen de zoekgebieden.

Van zoekgebied 1 is er niet bekend of er een trefkans is voor archeologische waarden in het zoekgebied.

Zoekgebied 2 ligt grotendeels in gebied met een lage trefkans voor archeologische waarden. In het westen ligt wel een gebied met een middelhoge trefkans voor archeologische waarden, wat als aandachtspunt geldt. Zoekgebied 3 ligt grotendeels in gebied met een middelhoge trefkans voor

archeologische waarden, wat ook als aandachtspunt geldt voor de inpassing van een converterstation.

Einighausen
Alle zoekgebieden liggen buiten UNESCO werelderfgoed.
Van zoekgebied 1 is voor het grootste gedeelte van het zoekgebied niet bekend welke trefkans voor archeologische waarden er geld. In het oosten geldt een lage tot middelhoge trefkans, wat als een aandachtspunt geldt voor de inpassing van een converterstation. Er liggen geen AMK-terreinen binnen het zoekgebied.

Zoekgebied 2 ligt in gebied met een middelhoge trefkans voor archeologische waarden, wat als aandachtspunt geldt. Er liggen ook twee AMK-terreinen binnen het zoekgebied, maar er blijft voldoende ruimte over om het converterstation buiten deze terreinen te realiseren.

In het noorden van zoekgebied 3 is onbekend welke trefkans geldt. In het zuiden ligt een gebied met een middelhoge trefkans voor archeologische waarden, wat als aandachtspunt geldt. Er liggen geen AMK-terreinen binnen het zoekgebied.

Van zoekgebied 4 is niet bekend wat de trefkans is voor archeologische waarden. Er liggen geen AMK-terreinen binnen het zoekgebied.

4.6 Leefomgeving

4.6.1 Beoordelingskader

Tabel 4-5 Beoordelingskader Leefomgeving

Beoordelingscriteria	Score	Maatlat converterlocaties
Kans op negatieve effecten op leefomgeving (wonen, werken, recreatie) en overige gebruiksfuncties (infrastructuur (weg, spoor, vaarweg, buisleidingen), windturbines), inclusief risicocontouren.	Geen relevante tot zeer beperkte impact op leefomgeving, huidig ruimtegebruik of overige gebruiksfuncties.	Geen kwetsbare functies en EV-aandachtsgebieden binnen zoekgebied. Richtafstanden* worden behaald. Functieverandering lokaal beperkt tot enkele gebruiker
	Kans op beperkte negatieve effecten, zonder feitelijke aantasting van bestaande functies of leefkwaliteit.	Lokale functiebeperking, geen kwetsbare functies binnen zoekgebied of zijn makkelijk te ontzien en voor kwetsbare functies worden de richtafstanden behaald. Functieverandering lokaal beperkt tot enkele gebruikers
	Kans op negatieve effecten met mogelijke aantasting van bestaande functies of leefkwaliteit.	Niet kwetsbare functies niet makkelijk te ontzien of richtafstanden worden niet behaald. Functieverandering moeilijk uitvoerbaar. Functieverandering raakt relatief veel gebruikers.
	Kans op negatieve effecten met verwachte onaanvaardbare aantasting van functies of leefkwaliteit.	Niet kwetsbare functies worden geraakt of kwetsbare functies op korte afstand en vermijding of mitigatie lijkt niet uitvoerbaar. Functieverandering raakt veel gebruikers.

*Woningen op meer dan 500m, modelvliegtuig/drone op meer dan 150m, 300 meter van de buitenzijde c.q. parallel aan een start- of landingsbaan en een kilometer voor en na de start- of landingsbaan.

4.6.2 Provincie Overijssel

Almelo
Zoekgebied 1 betreft een stuk grond naast de N36. Hier is een bedrijventerrein aanwezig, verschillende bedrijven, een boerderij en een jachthaven. Vanwege enkele woningen in en om het zoekgebied worden de richtafstanden nergens in het zoekgebied gehaald. Er zijn veel gebruiksfuncties in het zoekgebied waar een converterstation mogelijk negatieve effecten op heeft, wat als een mogelijk knelpunt geldt.

Zoekgebied 2 bestaat uit landbouwareaal waar ook lintbebouwing en bedrijven gevestigd zijn. Vanwege de grootte van het zoekgebied lijkt er wel genoeg ruimte te zijn voor de inpassing van een converterstation. Door de vele verspreid liggende woningen in het zoekgebied, worden de richtafstanden nergens behaald. Dit geldt als een mogelijk knelpunt voor de inpassing van een converterstation in zoekgebied 2. Indien het zoekgebied in de toekomst als bedrijventerrein wordt ingericht, zijn er mogelijk minder knelpunten voor leefomgeving omdat het gebied al beter passend is voor een converterstation.

Zoekgebied 3 zich bijna volledig op bedrijventerrein ‘XL Businesspark Twente’, waardoor er geen functieverandering is. Ook liggen er geen kwetsbare functies in het zoekgebied. Vanwege woningen ten zuiden van het zoekgebied wordt in een deel van het zoekgebied de richtafstanden niet behaald, wat als aandachtspunt wordt meegegeven.

Zoekgebied 4 bestaat grotendeels uit een zonnepark. De locatie is voorgesteld als zoekgebied voor het converterstation na de technische of economische levensduur van het zonnepark. Vanwege enkele woningen rondom het zoekgebied worden de richtafstanden alleen in het noordelijke deel van het zoekgebied behaald, wat als aandachtspunt geldt voor de inpassing van een converterstation.

Hengelo
Zoekgebied 1 overlapt met het wateroverstroomgebied de Woolde. Er bevinden zich twee woningen in het westen van het zoekgebied waardoor alleen in het oostelijk deel de richtafstanden behaald worden. Hier lijkt voldoende ruimte voor een converterstation waardoor de woningen alleen als aandachtspunt zijn beoordeeld.

Zoekgebied 2 overlapt grotendeels met bedrijventerrein Schneiderbos. Ten zuiden van het Twentekanaal is voldoende ruimte om (kwetsbare) functie te vermijden. Net buiten het zoekgebied liggen echter enkele woningen waardoor hier nergens de richtafstanden worden behaald. Dit leidt mogelijk tot knelpunten.

Zoekgebied 3 is een groot zoekgebied ten zuiden van Hengelo. Er zijn meerdere bedrijven en zonneparken aanwezig (en de A35 loopt er doorheen), en een deel van het zoekgebied bestaat uit landbouwgronden. Daar waar ruimte is, is dus geen tot beperkte functieverandering nodig bij enkele gebruikers. In het zoekgebied zijn vanwege het industriële karakter weinig kwetsbare functies aanwezig. Langs de randen liggen wel meerdere woningen. In delen van het zoekgebied worden de richtafstanden daarom niet behaald. Daardoor zijn er voor dit zoekgebied aandachtspunten.

Zoekgebied 4 ligt net boven het grote industrieterrein Marssteden. Het gebied omvat landgoed Christinalust dat onder andere als natuurbegraafplaats wordt gebruikt, waardoor de

functieverandering in het westelijk deel van het zoekgebied moeilijk uitvoerbaar is. In oostelijk deel van het zoekgebied is een functieverandering mogelijk wel realiseerbaar. Hier bevinden zich net buiten het zoekgebied enkele woningen waardoor de richtafstanden hier niet behaald worden. Dit zoekgebied leidt mogelijk tot meerdere knelpunten.

4.6.3 Provincie Flevoland

Almere

Zoekgebied 1 overlapt voor een groot deel met bedrijventerrein Buitenvaart. Daarnaast overlapt het zoekgebied ook met het Oostvaarderbos en de N702. Ook omvat het een gebied met glastuinbouw dat in de toekomst mogelijk weggaat. Er zou dan ruimte ontstaan voor een converterstation. De functieverandering is daarmee beperkt. Het is mogelijk om binnen het zoekgebied een converterstation te plaatsen waarbij de richtafstanden behaald worden. Er zijn geen aandachtspunten.

Zoekgebied 2 omvat één agrarisch bedrijf met woning. Verder bevinden zich geen kwetsbare functies in het gebied. De richtafstanden kunnen behaald worden indien het converterstation direct naast de snelweg wordt gerealiseerd. Dit geldt wel als een aandachtspunt. Voor de rest van het zoekgebied geldt dat de woningen van Almere buiten de richtafstanden liggen.

Zoekgebied 3 omvat geen kwetsbare functies, wel bevinden zich in het gebied enkele windturbines langs de A27, wat als aandachtspunt geldt. De richtafstanden kunnen in het grootste deel van het zoekgebied behaald worden.

Zoekgebied 4 is complexer. Het zoekgebied overlapt met de A6, verschillende bedrijven, een Islamitische begraafplaats, en een klein zonnepark, en verschillende woningen in Oosterwold en de Nobelhorst. Ook wordt er een ‘Montessori campus’ gebouwd: een middelbare school en kinderopvang. Alhoewel het mogelijk is om een locatie te vinden waar kwetsbare functies worden ontzien, worden de richtafstanden bijna nergens in het zoekgebied behaald. Er zijn dus knelpunten aanwezig in zoekgebied 4.

Zoekgebied 5 betreft een groot zoekgebied wat grotendeels uit landbouwareaal bestaat. Er bevindt zich één agrarisch bedrijf in het noordoosten van het zoekgebied, waarbij ook een woning lijkt te staan. Hieromheen worden de richtafstanden niet gehaald. In het grootste gedeelte van het zoekgebied worden de richtafstanden wel gehaald. Ten zuidoosten van het zoekgebied, op 300 meter afstand, liggen ook twee woningen. Onderaan het zoekgebied worden de richtafstanden hierdoor ook niet gehaald, waardoor de woningen als aandachtspunt worden meegegeven. Ook zijn er meerdere windturbines aanwezig, loopt er een wandelpad door het midden van het zoekgebied van noord naar zuid en loopt de N706 van west naar oost door het midden van het zoekgebied.

Lelystad

Zoekgebied 1 betreft een zoekgebied dat overlapt met de Maximacentrale en stukken van het Markermeer. Als het kunstmatige eiland uitgebreid wordt is er genoeg ruimte voor een converterstation zonder beperking voor de huidige functies. Een deel van het huidige eiland is voorzien van een zonnepark, dat mogelijk al verwijderd is tegen de tijd dat een converterstation aangelegd wordt. Er zijn geen kwetsbare functies binnen de richtafstanden. Er zijn geen aandachtspunten voor zoekgebied 1.

Zoekgebied 2 ligt oostelijk van de A6. Verspreid in het gebied liggen enkele agrarische bedrijven met woning. Het is mogelijk de kwetsbare functies te vermijden, echter zullen de richtafstanden slechts in een klein deel van het zoekgebied behaald worden. Er zijn dus meerdere knelpunten aanwezig binnen zoekgebied 2.

Zoekgebied 3 ligt naast het industrieterrein Oostervaart, aan de andere kant van de A6. Afgezien van de windmolens en een zonnepark bestaat het zoekgebied uit landbouwgrond, waardoor de functieverandering beperkt blijft tot enkele gebruikers. Er bevinden zich geen kwetsbare functies in het zoekgebied of binnen de richtafstanden. Er zijn dus geen aandachtspunten voor zoekgebied 3.

4.6.4 Provincie Gelderland

Doetinchem

Zoekgebied 1 is een erg groot zoekgebied ten westen van Doetinchem. Verspreid in het gebied liggen meerdere agrarische bedrijven met woning. Het is mogelijk de kwetsbare functies te vermijden, voornamelijk in het oosten van het zoekgebied. Dit wordt als aandachtspunt meegegeven.

Zoekgebied 2 bestaat uit landbouwgrond en hoogspanningsstation Doetinchem 380, waardoor de functieverandering beperkt blijft tot enkele gebruikers. Er bevinden zich enkele kwetsbare functies in en net buiten het zoekgebied. Alhoewel in delen van het zoekgebied de richtafstanden niet behaald, blijft er voldoende ruimte over voor een converterstation. Dit wordt echter wel als aandachtspunt meegegeven.

Zoekgebied 3 omvat bedrijventerrein A18 Bedrijvenpark en landbouwgrond, waardoor de functieverandering beperkt blijft tot enkele gebruikers. Er bevinden zich enkele kwetsbare functies in en net buiten het zoekgebied. Alhoewel kwetsbare functies makkelijk kunnen worden ontzien, worden de richtafstanden bijna nergens in het zoekgebied behaald. Er zijn dus meerdere knelpunten binnen zoekgebied 3.

Zoekgebied 4 overlapt grotendeels met bedrijventerrein in het zuiden van Doetinchem en met landbouwgrond ten zuiden van de A18, waardoor de functieverandering beperkt blijft tot enkele gebruikers. Er bevinden zich enkele kwetsbare functies in en net buiten het. Alhoewel kwetsbare functies makkelijk kunnen worden ontzien, worden de richtafstanden alleen in het noordelijk deel van het zoekgebied behaald, waar momenteel geen ruimte is voor een converterstation. Er zijn dus meerdere knelpunten binnen zoekgebied 4.

Rivierenland

Zoekgebied 1 betreft een gebied wat grotendeels uit landbouwareaal bestaat, naast het Amsterdamse Rijnkanaal. Waardoor de functieverandering beperkt blijft tot enkele gebruikers. Echter, er is ook redelijk wat lintbebouwing aanwezig. Ook liggen er enkele bedrijven en een minicamping binnen het zoekgebied. Het is mogelijk de kwetsbare functies te vermijden, echter zullen de richtafstanden alleen in een het noordelijk deel van het zoekgebied behaald worden. Er gelden dus aandachtspunten voor zoekgebied 1.

Zoekgebied 2 betreft grotendeels landbouwareaal naast het Lingemeer. Er liggen enkele bedrijven en ook enkele woningen aan de Broekdijksestraat binnen het zoekgebied. Het is mogelijk de

kwetsbare functies te vermijden, echter zullen de richtafstanden alleen in een het noordelijk deel van het zoekgebied behaald worden. Er gelden aandachtspunten voor zoekgebied 2.

Zoekgebied 3 ligt ten zuiden van Meerten. Verspreid in het gebied liggen enkele agrarische bedrijven en meerdere woningen. Er zijn meerdere knelpunten aanwezig in zoekgebied 3.

Wijchen
Zoekgebied 1 ligt in de oksel van de A50. In het zoekgebieden liggen meerdere agrarische bedrijven met woning. Hierdoor worden bijna nergens in het zoekgebied de richtafstanden behaald. Er zijn meerdere knelpunten in zoekgebied 1.

Zoekgebied 2 is een groot zoekgebied strekkend van Batenburg tot Niftrik. Er bevinden zich meerdere woningen in het zoekgebied, met name in het midden van het zoekgebied liggen deze meer geclusterd. Daar is het lastig om kwetsbare functies te vermijden en de richtafstanden te behalen. In het noordelijk en zuidelijk deel van het zoekgebied is het echter mogelijk om een converterstation te plaatsen op richtafstand van woningen en met beperkte functieverandering. Er gelden wel aandachtspunten voor zoekgebied 2.

Verspreid in zoekgebied 3 liggen enkele agrarische bedrijven en meerdere woningen. De meeste woningen liggen langs de rand van het zoekgebied, alleen langs de Osstraat liggen woningen meer in het midden van het zoekgebied. Het is mogelijk de kwetsbare functies te vermijden, en in het westelijk deel van het zoekgebied kunnen de richtafstanden behaald worden. Er gelden aandachtspunten voor zoekgebied 3.

Zoekgebied 4 is een redelijk klein zoekgebied waar ten zuiden van de N322 een zonnepark gevestigd is alsmede een boerderij en ten noorden van de N322 alleen landbouwareaal. Ook loopt hier een hoogspanningsverbinding. Het is mogelijk de kwetsbare functies te vermijden, echter zullen de richtafstanden slechts in een klein deel van het zoekgebied behaald worden. Er zijn meerdere knelpunten aanwezig in zoekgebied 4.

4.6.5 Provincie Noord-Brabant

Boxmeer
Zoekgebied 1 bestaat uit landbouwgrond naast de A73 en A77 waardoor de functieverandering beperkt blijft tot enkele gebruikers. Er bevinden zich geen kwetsbare functies in het zoekgebied. Wel worden in delen van het zoekgebied de richtafstanden niet behaald vanwege woningen buiten het zoekgebied. Wanneer het converterstation zoveel mogelijk in de oksel van de twee snelwegen wordt geplaatst, worden de richtafstanden behaald. Er gelden geen aandachtspunten voor zoekgebied 1.

Zoekgebied 2 bestaat grotendeels uit landbouwgrond aan weerszijden van de A73 waardoor de functieverandering beperkt blijft tot enkele gebruikers. Er bevinden zich enkele kwetsbare functies in en net buiten het zoekgebied. Ook bevindt zich net buiten het zoekgebied een modelvliegclub waarvan de richtafstanden een klein deel overlappen met het zoekgebied. Alhoewel in delen van het zoekgebied de richtafstanden niet behaald, blijft er voldoende ruimte over voor een converterstation. Er gelden wel aandachtspunten voor zoekgebied 2.

Zoekgebied 3 bestaat grotendeels uit landbouwgrond aan weerszijden van de A73 met verspreid langs de randen van het zoekgebied enkele agrarische bedrijven met woning. Het is mogelijk de

kwetsbare functies te vermijden, echter zullen de richtafstanden slechts in een klein deel van het zoekgebied behaald worden. Er zijn meerdere knelpunten aanwezig in zoekgebied 3.

4.6.6 Provincie Limburg

Maasbracht

Zoekgebied 1 ligt in zijn geheel op een bedrijventerrein. Daardoor is er geen functieverandering. Door de woningen aan de andere kant van de A6 ligt het gehele zoekgebied binnen de richtafstanden. Er zijn dus meerdere knelpunten aanwezig in zoekgebied 1.

Zoekgebied 2 ligt op het terrein van de Clauscentrale. Daardoor is er geen functieverandering. Er bevinden zich geen kwetsbare functies in het zoekgebied of binnen de richtafstanden. Er gelden geen aandachtspunten voor zoekgebied 2.

Zoekgebied 3 bestaat uit landbouwareaal ten oosten van de A73, waardoor de functieverandering beperkt blijft tot enkele gebruikers. Er bevinden zich geen kwetsbare functies in het zoekgebied. Wel worden in delen van het zoekgebied de richtafstanden niet behaald vanwege woningen aan de andere kant van de A73. Er blijft voldoende ruimte over voor een converterstation binnen het zoekgebied waar de richtafstanden wel behaald worden waardoor zoekgebied 3 geen aandachtspunt betreft.

Einighausen

Zoekgebied 1 overlapt grotendeels met terrein van VDL Nedcar en landbouwgronden, waardoor er geen of beperkt functieverandering is. In het zoekgebied bevinden zich geen kwetsbare functies. Vanwege de woningen in Nieuwstadt en Holtum en kasteel Wolfrath wordt in de nog niet bebouwde delen van het zoekgebied de richtafstanden niet behaald. Zoekgebied 1 geldt daarom als een knelpunt.

Zoekgebied 2 bestaat grotendeels uit landbouwgrond ten noorden van Chemelot, wel zijn er plannen voor de bouw van een 380kV-hoogspanningsstation en uitbreiding van de campus van Chemelot. Echter, de functieverandering beperkt zich tot enkele gebruikers. Er bevindt zich een woning binnen het zoekgebied en een woning buiten het zoekgebied binnen de richtafstanden, wat geldt als een knelpunt voor de inpassing van een converterstation.

Zoekgebied 3 ligt in het westen van Sittard. Het zoekgebied overlapt met veel bedrijven, winkels en voetbalclub Fortuna Sittard. De bedrijvigheid is kleinschalig waardoor de functieverandering betrekking heeft op meerdere gebruikers. Langs het zoekgebied bevindt zich woongebied, in een deel van het zoekgebied worden daardoor de richtafstanden niet behaald, er is echter voldoende zoekgebied waar de richtafstanden wel behaald worden. Zoekgebied 3 geldt vanwege de vele gebruiksfuncties als een knelpunt.

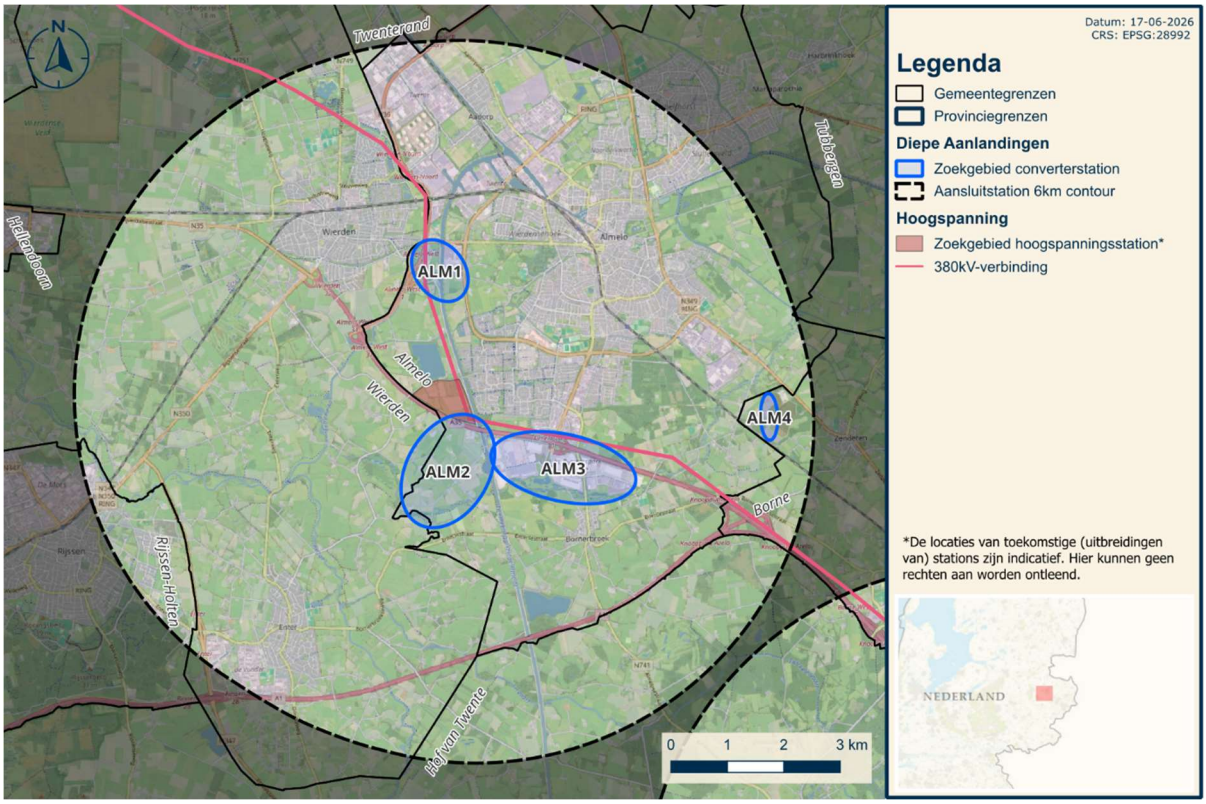
Zoekgebied 4 is een groot zoekgebied wat overlapt met het industrieterrein van Chemelot, westelijk van Geleen. Hierdoor is er geen functieverandering en bevinden zich geen kwetsbare functies binnen het zoekgebied. In een groot deel van het zoekgebied kunnen de richtafstanden behaald worden, waardoor zoekgebied 4 niet als aandachtspunt geldt.

4.7 Overzicht

In de paragrafen hierna wordt per aansluitstation een overzicht gegeven van de beoordeling voor alle thema's samen.

4.7.1 Provincie Overijssel

Almelo

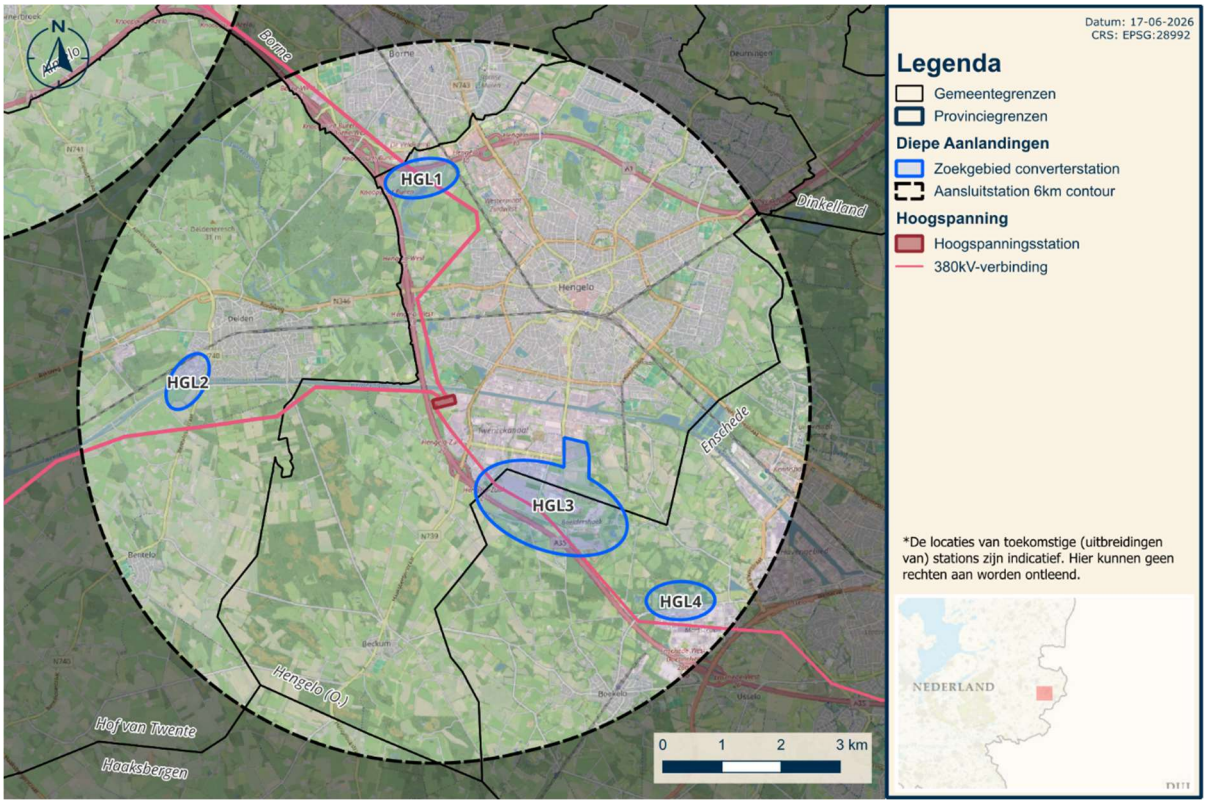


Figuur 4-2 Zoekgebieden converterstation voor aansluitstation Almelo

Tabel 4-6 Overzichtstabel converterstation beoordeling Almelo

	ALM1	ALM2	ALM3	ALM4
Natura 2000				
NNN				
Weidevogel				
Zetting				
Overstroming				
Landschap				
Archeologie				
Leefomgeving				

Hengelo



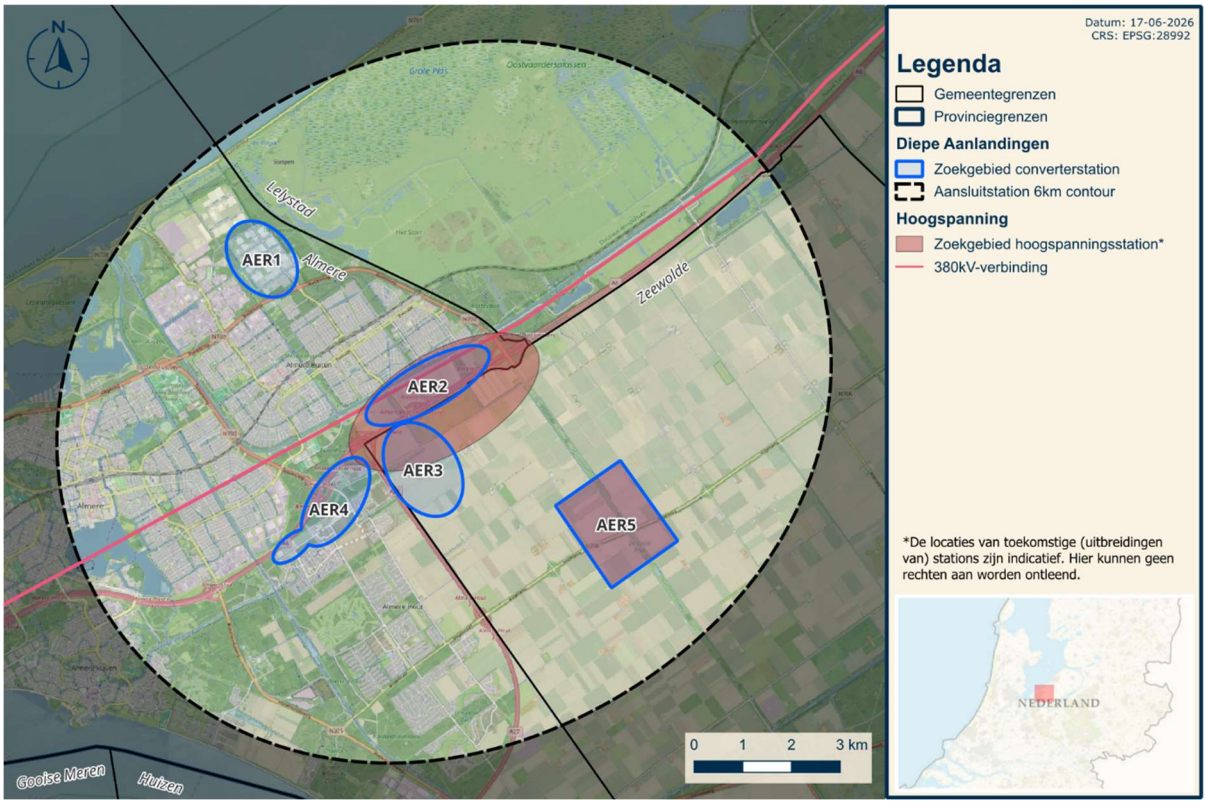
Figuur 4-3 Zoekgebieden converterstation voor aansluitstation Hengelo

Tabel 4-7 Overzichtstabel converterstation beoordeling Hengelo

	HGL1	HGL2	HGL3	HGL4
Natura 2000				
NNN				
Weidevogel				
Zetting				
Overstroming				
Landschap				
Archeologie				
Leefomgeving				

4.7.2 Provincie Flevoland

Almere

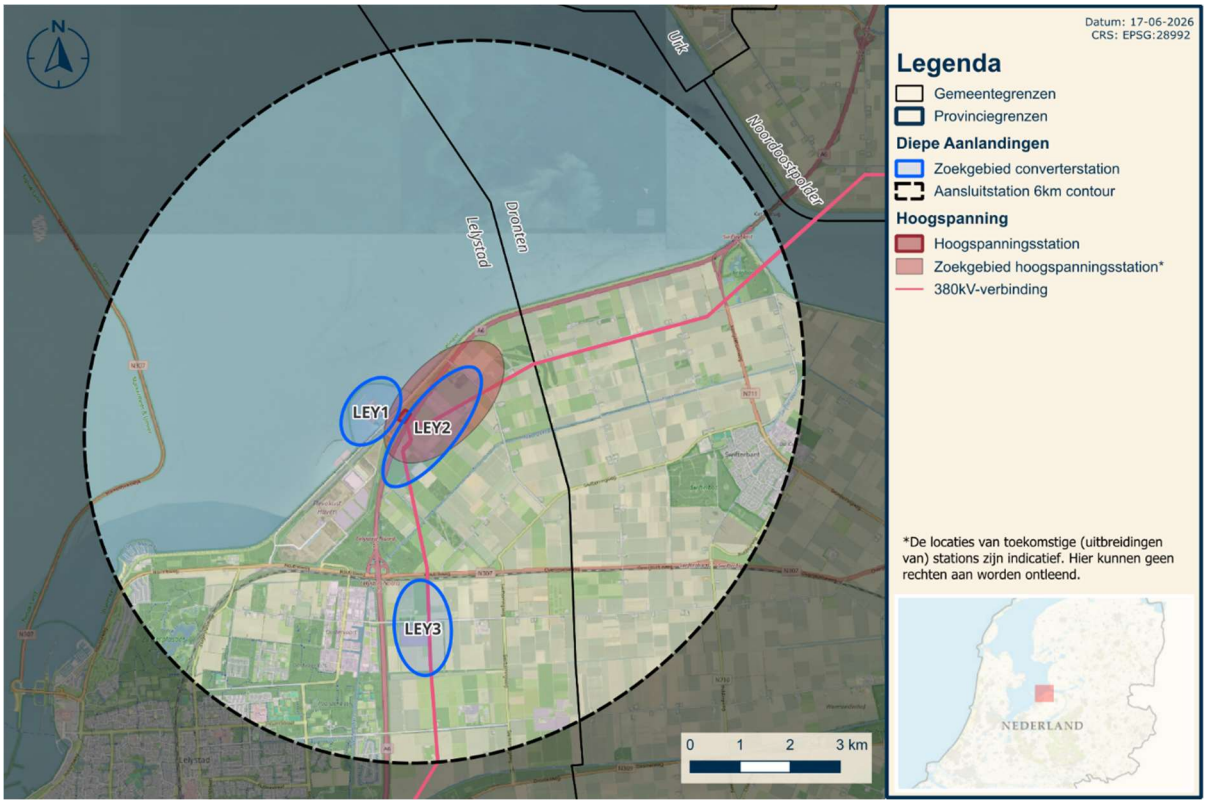


Figuur 4-4 Zoekgebieden converterstation voor aansluitstation Almere

Tabel 4-8 Overzichtstabel converterstation beoordeling Almere

	AER1	AER2	AER3	AER4	AER5
Natura 2000					
NNN					
Weidevogel					
Zetting					
Overstroming					
Landschap					
Archeologie					
Leefomgeving					

Lelystad



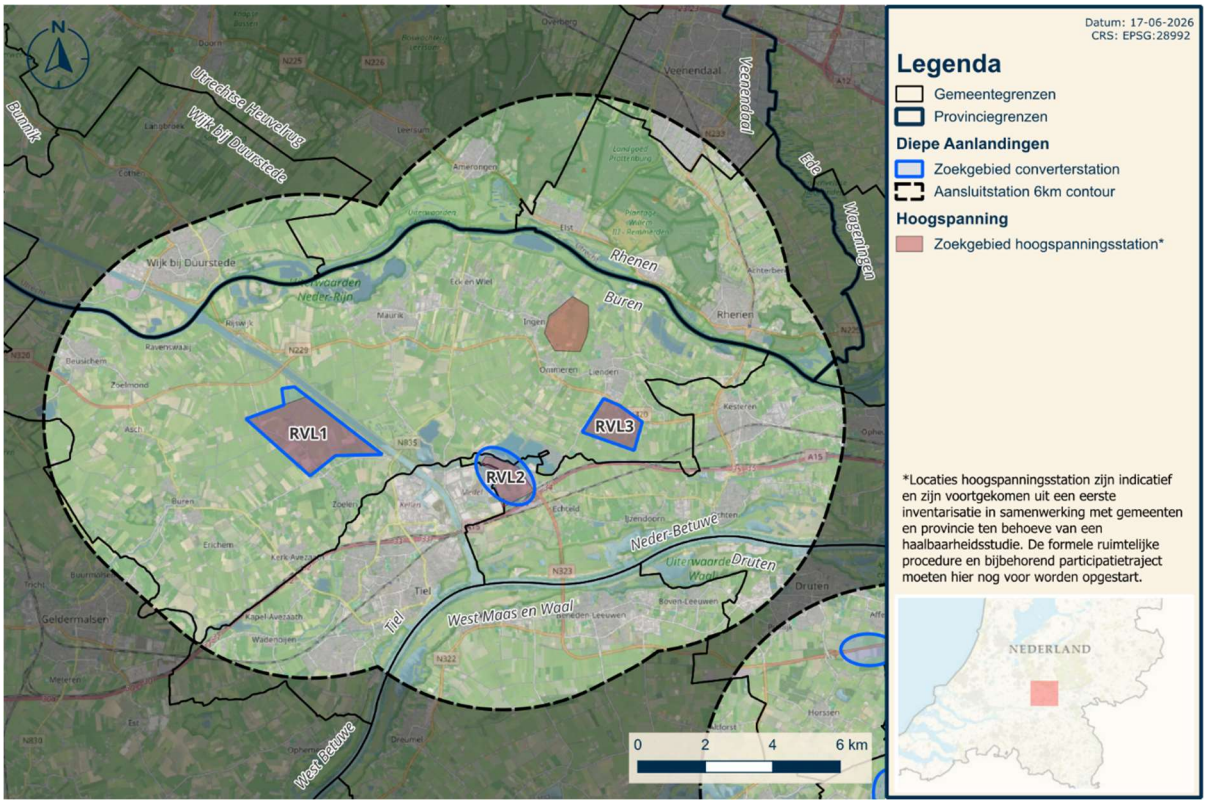
Figuur 4-5 Zoekgebieden converterstation voor aansluitstation Lelystad

Tabel 4-9 Overzichtstabel converterstation beoordeling Lelystad

	LEY1	LEY2	LEY3
Natura 2000			
NNN			
Weidevogel			
Zetting			
Overstroming			
Landschap			
Archeologie			
Leefomgeving			

4.7.3 Provincie Gelderland

Rivierenland

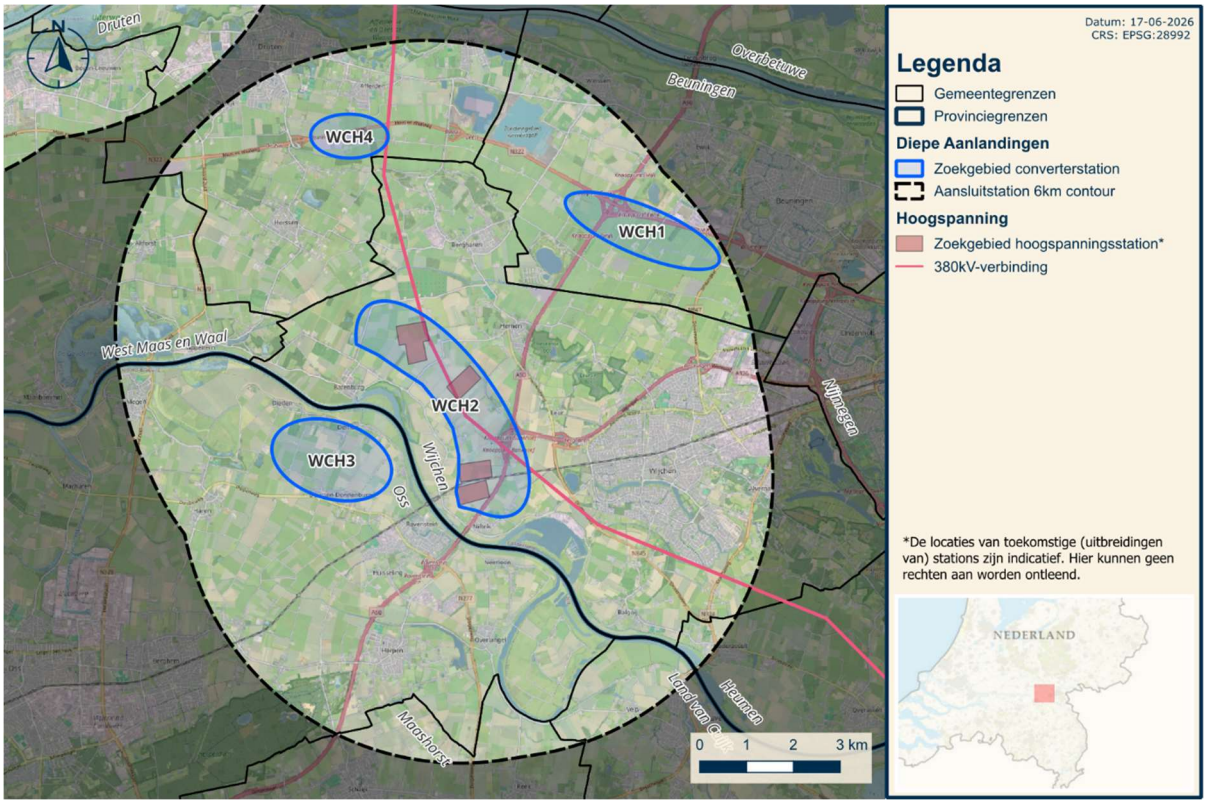


Figuur 4-6 Zoekgebieden converterstation voor aansluitstation Rivierenland

Tabel 4-10 Overzichtstabel converterstation beoordeling Rivierenland

	RVL1	RVL2	RVL3
Natura 2000			
NNN			
Weidevogel			
Zetting			
Overstroming			
Landschap			
Archeologie			
Leefomgeving			

Wijchen

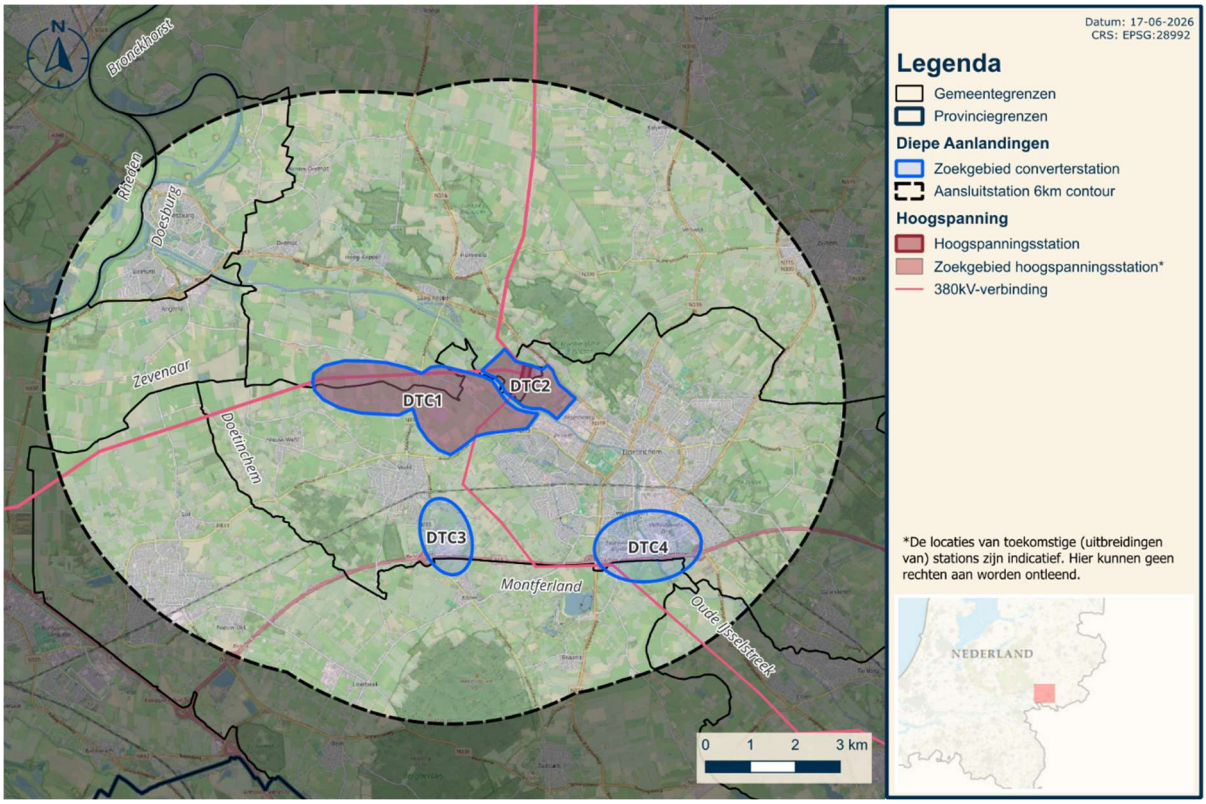


Figuur 4-7 Zoekgebieden converterstation voor aansluitstation Wijchen

Tabel 4-11 Overzichtstabel converterstation beoordeling Wijchen

	WCH1	WCH2	WCH3	WCH4
Natura 2000				
NNN				
Weidevogel				
Zetting				
Overstroming				
Landschap				
Archeologie				
Leefomgeving				

Doetinchem



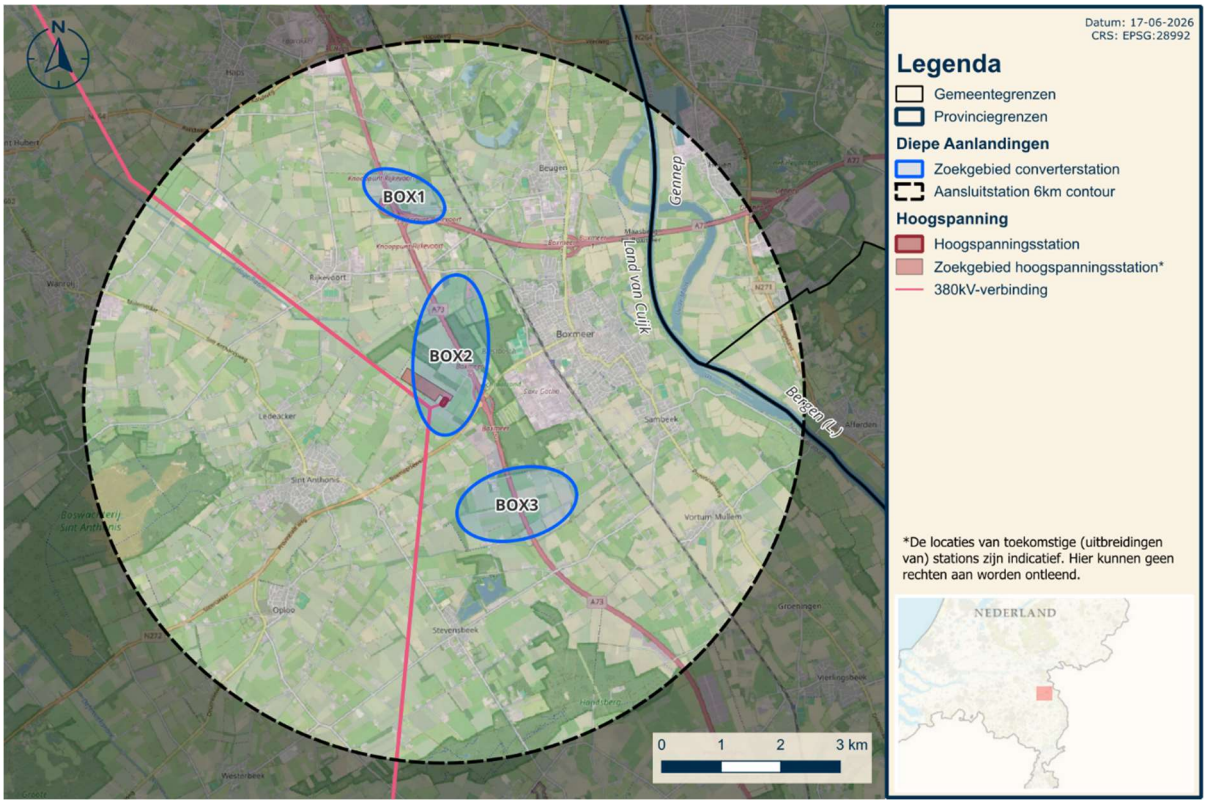
Figuur 4-8 Zoekgebieden converterstation voor aansluitstation Doetinchem

Tabel 4-12 Overzichtstabel converterstation beoordeling Doetinchem

	DTC1	DTC2	DTC3	DTC4
Natura 2000				
NNN				
Weidevogel				
Zetting				
Overstroming				
Landschap				
Archeologie				
Leefomgeving				

4.7.4 Provincie Noord-Brabant

Boxmeer



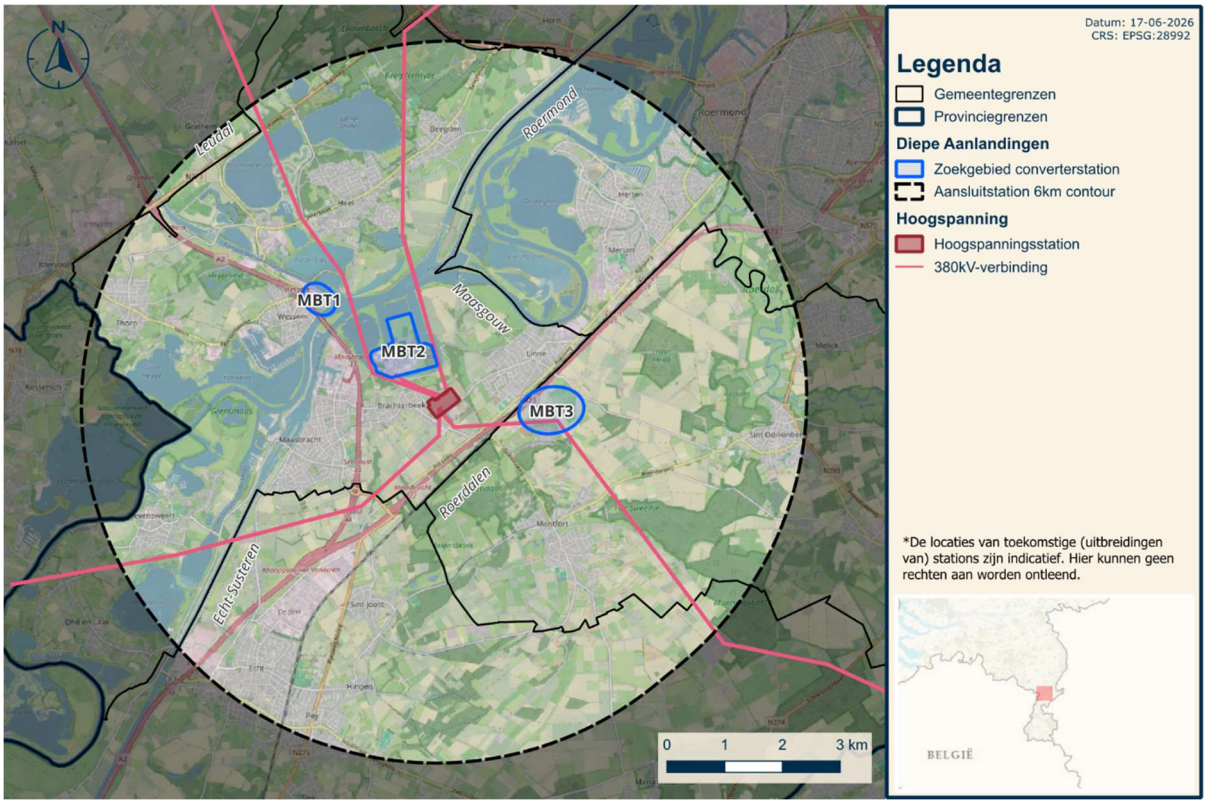
Figuur 4-9 Zoekgebieden converterstation voor aansluitstation Boxmeer

Tabel 4-13 Overzichtstabel converterstation beoordeling Boxmeer

	BOX1	BOX2	BOX3
Natura 2000			
NNN			
Weidevogel			
Zetting			
Overstroming			
Landschap			
Archeologie			
Leefomgeving			

4.7.5 Provincie Limburg

Maasbracht

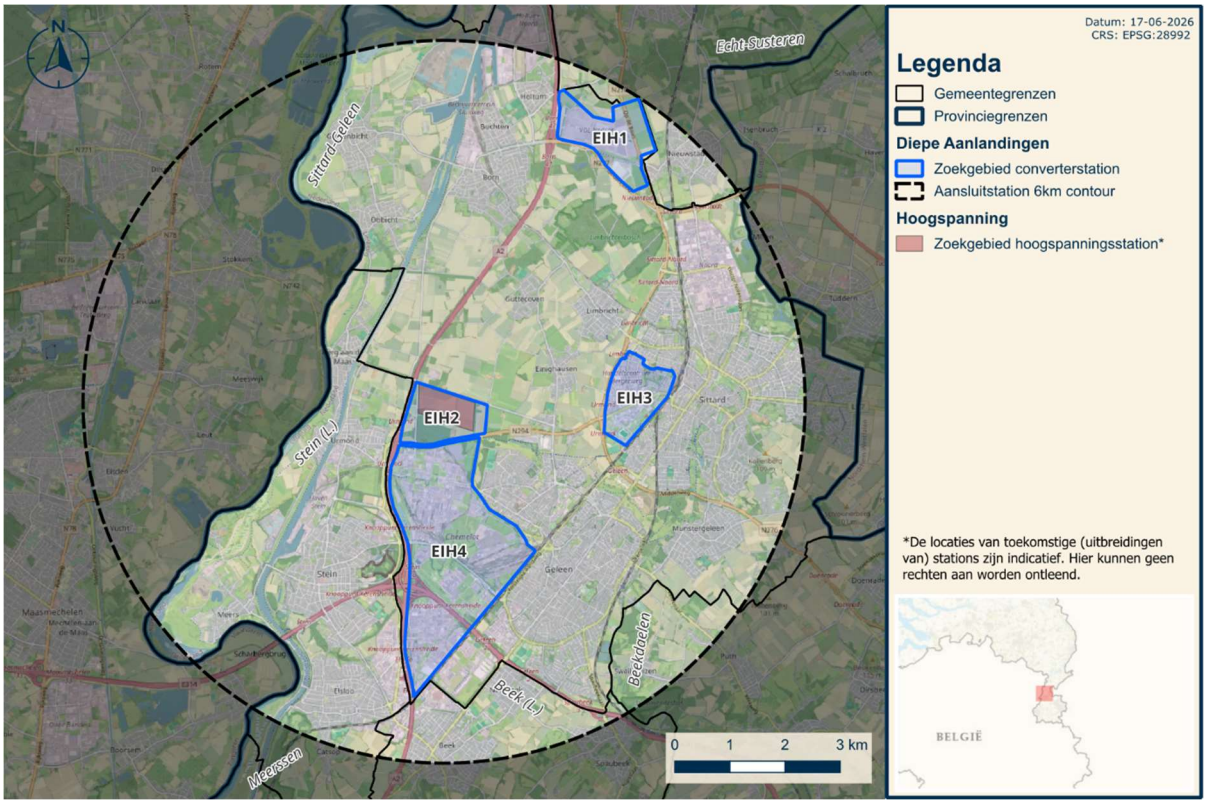


Figuur 4-10 Zoekgebieden converterstation voor aansluitstation Maasbracht

Tabel 4-14 Overzichtstabel converterstation beoordeling Maasbracht

	MBT1	MBT2	MBT3
Natura 2000			
NNN			
Weidevogel			
Zetting			
Overstroming			
Landschap			
Archeologie			
Leefomgeving			

Einighausen



Figuur 4-11 Zoekgebieden converterstation voor aansluitstation Einighausen

Tabel 4-15 Overzichtstabel converterstation beoordeling Einighausen

	EIH1	EIH2	EIH3	EIH4
Natura 2000				
NNN				
Weidevogel				
Zetting				
Overstroming				
Landschap				
Archeologie				
Leefomgeving				

5 Omgeving

5.1 Inleiding

Het thema Omgeving bestaat uit een overzicht van aandachtspunten die opgehaald zijn tijdens de werksessies voor de zoekgebieden van converterstations. Hier waren de provincies en gemeenten bij aanwezig die informatie hebben gedeeld.

Deze bijlage geeft een overzicht van de voornaamste aandachtspunten, belangen en thema's per regio, vanuit het perspectief van omgevingspartijen. Omdat belangen, thema's en aandachtspunten niet op een eenduidige wijze te kwantificeren en te vergelijken zijn, is geen waardeoordeel toegekend en vindt geen weging plaats in de vorm van het stoplichtmodel. Bij de beschrijving van de ingebrachte aandachtspunten komen bijvoorbeeld zorgen over effecten, ruimtelijke inpassing, eventuele hinder of overlast aan de orde, vanuit het perspectief en de beleving van omgevingspartijen.

Het overzicht is gebaseerd op input van stakeholders die betrokken waren bij de werksessies van de zoekgebieden voor converterstations, omdat voor deze zoekgebieden op een gedetailleerder niveau is gekeken naar concrete zorgen en wensen uit de omgeving. Voor de routes is een dergelijk detailniveau niet van toepassing in de voorverkenning. Gemeenten zijn wel geïnformeerd over de routes die mogelijk door hun grondgebied gaat lopen middels een webinar. In de vervolgprocedure zal verdere uitwerking van het thema Omgeving plaatsvinden voor de routes.
Ook zijn er werksessies geweest met TenneT, EZK en RWS specifiek over de aanlandlocaties. De aandachtspunten en gevolgen daarvan voor een diepe aanlanding zijn samengevat in een tabel.

Daarnaast zijn in deze bijlage ook de regioadviezen uit het kader van VAWOZ betrokken. Binnen het programma Verkenning Aanlanding Wind Op Zee (VAWOZ) is onderzoek gedaan naar het aan land brengen van windenergie op zee in de kustprovincies. De daarbij onderzochte aanlandlocaties vormen het vertrekpunt voor de programmering van de routes binnen de Voorverkenning Diepe Aanlandingen. Het meenemen van deze regioadviezen is daarom wenselijk om, vanuit het thema Omgeving, inzicht te krijgen in welke aanlandlocaties en bijbehorende routes door de omgeving als meer of minder wenselijk worden beschouwd.

5.2 Regio Overijssel

De informatie die in de werksessies is opgehaald, is in onderstaande Tabel 5-1 uitgesplitst naar de belangrijkste aandachtspunten voor de regio Overijssel. De aandachtspunten zijn per locatie (rondom Hengelo en Almelo) en per relevant (milieu)aspect weergegeven. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt welke locatie-specifieke belangen, ontwikkelingen en gevoeligheden vanuit de omgeving zijn benoemd.

Tabel 5-1 Aandachtspunten vanuit de omgeving – regio Overijssel

Aspect	Hengelo	Almelo
Beschikbare ruimte	Er is weinig beschikbare ruimte binnen de gemeentegrenzen. Hengelo ligt aan de rand van zijn grondgebied, waardoor uitbreidingsruimte met name is aangewezen op het buitengebied ten zuiden van de stad, direct grenzend aan andere gemeenten. Ten westen van de gemeentegrens ligt Landgoed	In en rond Almelo is sprake van veel natuurlijk landschap, onder meer aangewezen als "groene longen" in de omgevingsvisie. Binnen de stadsgrenzen bestaan beperkt mogelijkheden voor nieuwe ontwikkelingen. Daarnaast zorgen ontwikkelingen vanuit

Aspect	Hengelo	Almelo
	Twickel, een groot particulier landgoed. Landschappelijke inpassing en maatschappelijk draagvlak zijn hier belangrijke aandachtspunten, met name richting Twekkelo en Landgoed Twickel.	woningbouw, energietransitie, natuur en agrarisch gebruik voor veel ruimte claims wat vraagt om heldere keuzes/prioritering.
Toekomstige ontwikkelingen	De noordelijke bedrijventerreinen van Hengelo maken onderdeel uit van een zoekgebied voor windturbines langs de energie- en duurzaamheidsroute (A35). De combinatie van deze ontwikkeling met een eventueel converterstation vraagt aandacht voor ruimtelijke inpassing. Het Provinciaal Inpassingsplan voor de aanleg van de Vloedbeltverbinding (nieuwe provinciale weg ter vervanging van de N743) is door de provincie Overijssel vastgesteld. Kan invloed hebben op bereikbaarheid en beschikbaarheid ruimte voor zoekgebied ten noorden van Hengelo.	In de regio Almelo worden kansen gezien voor het benutten van restwarmte van converterstations ten behoeve van warmtenetten, in relatie tot regionale verduurzaming. Langs de snelweg bij knooppunt/afslag Wierden zijn windturbines in ontwikkeling. Daarnaast is uitbreiding van het bedrijventerrein bij Hof van Twente opgenomen in de Omgevingsvisie, wat impact heeft op de beschikbare ruimte voor lokale bedrijvigheid. Ook speelt het nieuwe 110/380 kV station van TenneT bij Leemslagen Zuid, waarvoor de gemeente Almelo samen met TenneT werkt aan een landschapsplan.
Natuur en bodem	Zoutwinning vormt een technisch aandachtspunt rondom Hengelo vanwege oude cavernes in de regio, hoewel er enkel nog actieve winning plaatsvindt bij Haaksbergen zorgen de oude cavernes voor onzekere bodemgesteldheid (verzakkingen, beperkingen voor fundering en boringen).	-

5.3 Regio Flevoland

De informatie uit de werksessies is in onderstaande tabel uitgesplitst naar de belangrijkste aandachtspunten voor de regio Flevoland. De aandachtspunten zijn per locatie (rondom Lelystad en Almere) en per relevant (milieu)aspect weergegeven. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt welke locatie-specifieke belangen, ontwikkelingen en gevoeligheden vanuit de omgeving zijn benoemd.

Tabel 5-2 Aandachtspunten vanuit de omgeving – regio Flevoland

Aspect	Lelystad	Almere
Beschikbare ruimte	Rond het 380 kV station Lelystad is sprake van veel samenlopende ontwikkelingen, waardoor het gevoel bestaat dat er weinig beschikbare ruimte is.	Er is een wens voor een natuur en recreatieverbinding parallel aan de snelweg, door het gebied waar het 380 kV station is voorzien. Daarnaast geldt dat windturbines ten zuiden van het zoekgebied gebruiksrecht hebben tot 2043. Aangezien de start voor de Diepe Aanlandingen vanaf 2040 wordt verwacht, kunnen door de ontwikkelingen in dit zoekgebied zowel beperkingen als mogelijke kansen ontstaan.
Toekomstige ontwikkelingen	Gemeente Lelystad vraagt aandacht voor meerdere projecten, waaronder het nieuwe 380kV-hoogspanningsstation, Lelystad Airport, het uitblijven van verbreding van de A6, A50 en de Lelylijn. Het aandachtspunt hierbij zijn het aantal grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen en de daarmee samenhangende ruimteclaim. Aansluitend aan het 380kV-hoogspanningsstation is 1.000 MW aan opslag voorzien, waarvan 500 MW voor een batterij van Equans. De wens is deze opslag	Ten zuiden van het zoekgebied voor het 380kV-hoogspanningsstation zijn verschillende datacentra voorzien. Deze ontwikkeling wordt het Hyperconnectiviteitscluster genoemd.

Aspect	Lelystad	Almere
	te clusteren bij het station. Dit gebied valt binnen het cumulatiegebied Lelystad Noord (NOVEX).	
Natuur en bodem	-	Het Stadsbos Almere heeft een hoge natuurwaarde, het bos groeit snel en heeft een vruchtbare bodem (en is tevens beschermd onder NNN). Daarnaast is ten oosten van Almere langs de A6 open ruimte gecreëerd tussen het landelijk gebied en de Oostvaardersplassen. Dit open landschap wordt als onwenselijk beschouwd voor de plaatsing van een converterstation.

5.4 Regio Gelderland/Noord-Brabant

De informatie uit de werksessies is in onderstaande Tabel 5-3 uitgesplitst naar de belangrijkste aandachtspunten voor de regio Gelderland/Noord-Brabant. De aandachtspunten zijn per locatie (rondom Rivierenland, Wijchen, Doetinchem en Boxmeer) en per relevant (milieu)aspect weergegeven. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt welke locatie-specifieke belangen, ontwikkelingen en gevoeligheden vanuit de omgeving zijn benoemd.

Tabel 5-3 Aandachtspunten vanuit de omgeving – regio Gelderland/Noord-Brabant

Aspect	Rivierenland	Wijchen	Doetinchem	Boxmeer
Beschikbare ruimte	Het westelijke zoekgebied voor het hoogspanningsstation bestaat uit open landbouwgebied met een karakteristiek fruitteeltlandschap. De landschappelijke impact is groot en het gebied is zichtbaar vanuit omliggende dorpen, waaronder Zoelen. Daarnaast geldt dat randvoorwaarden voor converterstations en hoogspanningsstations verschillen. Ruimtelijke overlap/claims betekent niet automatisch dat dezelfde gronden geschikt zijn voor beide type stations. De beschikbare ruimte is schaars en veel gebieden zijn reeds geclaimd door andere functies of infrastructuur.	Vanuit bestuur en omgeving bestaat een voorkeur om energie infrastructuur landschappelijk te clusteren en te concentreren. Aanleiding hiervoor is de beperkte beschikbare ruimte en de aanwezigheid van meerdere ruimtelijke claims in het gebied. Dit om ruimtelijke impact te beperken en verdere spreiding van grootschalige ontwikkelingen in het landschap te voorkomen.	De zuidzijde van het zoekgebied is ingericht voor verkeersstromen/weginfrastructuur. Daarnaast zijn binnen en rondom het gebied meerdere molenbiotopen aanwezig (straal 400 meter), onder meer aan de westzijde van Doetinchem.	In het noordwesten van het 380 kV-station is een modelvliegclub gevestigd. Deze functie kan niet worden verplaatst.
Toekomstige ontwikkelingen		Mogelijke windparkontwikkelingen aan oostzijde van het zuidelijke zoekgebied. Ditzelfde geldt voor het noordelijk zoekgebied rondom	In DTC1 liggen twee zoekgebieden voor windturbines van de gemeenten Bronckhorst en Doetinchem. Deze zoekgebieden volgen uit de RES opgave.	Langs de A73 zijn windmolens gepland. In de selectie van zoekgebieden moet rekening worden gehouden met de aanwezigheid van deze windturbines.

Aspect	Rivierenland	Wijchen	Doetinchem	Boxmeer
		het klaverblad. Hier wordt toekomstig windpark Beuningen voorzien. Bestuurlijk draagvlak is kwetsbaar, vooral door het gevoel dat de omgeving de lasten draagt zonder lokaal voordeel. Er wordt momenteel een studie uitgevoerd naar mogelijke locaties voor een Small Modular Reactor (SMR); daarbij is er mogelijk overlap tussen zoekgebieden voor diepe aanlandingen en de SMR's.	De gemeentegrens loopt dwars door DTC1 en dit zijn de enige zoekgebieden voor windenergie in beide gemeentenIn de regio West-Achterhoek wordt via het Regionaal Programma Werklocaties (RPW) gezocht naar een regionaal bedrijventerrein van circa 50 hectare netto voor 2035–2040, met een ligging nabij de A12 en A18. Daarnaast zijn woningen gepland ten westen van Zelhem. Verder geldt dat grootschalige batterijopslag binnen 5 km van het station moet worden gerealiseerd, waarbij de provincie inzet op het koppelen van ontwikkelingen om landschapsverstoring te beperken.	
Natuur en bodem	-	-	Nabij DTC2 is een dassenburcht aangetroffen tijdens ecologisch onderzoek voor het bijplaatsen van een extra transformator. Waterschap Rijn en IJssel werkt aan nieuw beleid (Ruimte voor Rivieren 2.0) met focus op water- en bodemsturing en hoogwaterrisico's.	Rondom de hoogspanningslijn richting het bestaande 380kV-hoogspanningsstation zijn dassenburchten aanwezig. Deze ecologische waarden vormen een aandachtspunt bij ruimtelijke ingrepen in het gebied.
Omgeving	NIMBY-dynamiek: Vooral aan zuid- en oostzijde van het gebied aanzienlijke weerstand en beperkte ontwikkelruimte. Communicatie en participatie zijn belangrijk, gezien de noodzaak tot uitkoop van boerenbedrijven en de impact op omwonenden. Bij ontwikkelingen nabij de Linge is ook weerstand te verwachten.	-	Er zijn geen beschermde stads- en dorpsgezichten meegenomen in de beoordelingsaspecten. Lage Keppel heeft een monumentale status. Daarnaast is het noordwesten zoekgebied beschermd stadsgezicht. Deze locaties worden beschouwd als sterk	-

Aspect	Rivierenland	Wijchen	Doetinchem	Boxmeer
			onwenselijk voor dergelijke energie-infrastructuur ontwikkelingen. Er loopt een projectprocedure voor uitbreiding en vervanging van het hoogspanningsstation. Voor de zoekgebieden die daar worden onderzocht zijn reacties van de omgeving binnengekomen. Deze zoekgebieden hebben overlap met de zoekgebieden voor converterstations van diepe aanlandingen. Er zijn zorgen over magnetisme, geluid en waardedaling van panden/gronden.	

5.5 Regio Limburg

In de regio Limburg is in het kader van Programma VAWOZ al een uitgebreid omgevingsproces opgestart. De aandachtspunten zijn per locatie (rondom Maasbracht en Einighausen) en per relevant (milieu)aspect weergegeven. De input die hieruit voortkwam, is hier ook opgenomen en aangevuld met aandachtspunten uit de werksessie met de provincie en gemeenten voor de Voorverkenning, zie onderstaande Tabel 5-4.

Tabel 5-4 Aandachtspunten vanuit de omgeving – regio Limburg

Aspect	Maasbracht	Einighausen
Beschikbare ruimte	In de gemeente Maasgouw komt veel samen: snelwegen, elektriciteitscentrale, hoogspanningsstation en hoogspanningslijnen. Dit tast de leefbaarheid aan, volgens de stakeholders. Door diverse partijen is aangegeven dat het gebied niet nog meer belast kan worden. Het uitloopgebied bij Montfort wil de gemeente graag open houden.	De ontwikkelingen binnen het zoekgebied EIH1 (het VDL-terrein) vallen samen met ontwikkelingen voor defensie. Een deel van het zoekgebied wordt al gebruikt door defensie en dit kan in de toekomst wellicht nog meer worden. Er is overleg geweest tussen ministerie van EZK en Chemelot om een locatie op het Chemelot-terrein te bekijken. Dit is een terrein ter hoogte van het zonneveld. Dit biedt mogelijke kansen gezien de looptijd van zonneveldcontracten. Op het Graetheideplateau voorzien de gemeente alleen agrarische en bestaande functies en versterking van landschap ter compensatie. Dit doen ze doordat er omheen veel ontwikkelingen zijn, waardoor hier

Aspect	Maasbracht	Einighausen
		compensaties komen. Ze willen geen industrieontwikkelingen ten noorden van Bergerweg.
Toekomstige ontwikkelingen	Aan de zuidkant van Maasbracht is woningbouw voorzien.	Er is een partij op Chemelot die gaat investeren in de openbare ruimte van Chemelot. Hierdoor kan een converterstation op het terrein interessant worden qua business case. In het noordoosten van zoekgebied bij Chemelot komt een waterstofleiding en eindpunt van Gasunie. Hier is nog ruimte beschikbaar.
Natuur en bodem	Nabij Echt-Susteren wordt hittestress ervaren, met name in Sint Joost, door het naast gelegen bedrijventerrein. Dit als gevolg van de schittering van het zonlicht op de loodsen. In het Brachterveld komen patrijzen, specht, haas dassen(burchten) en fazant voor. In het gebied de Vlootbeek komen ijsvogels voor. Deze natuurwaarden dienen behouden te blijven.	-
Water	Er bestaan zorgen over waterveiligheid bij de mogelijke locaties voor een converterstation. Vanwege de ligging nabij de Maas is het van belang dat locaties voldoende hoog liggen en buiten het rivierbed worden gesitueerd. De Maas is een regenrivier met sterk wisselende afvoeren. Bij hoge afvoeren spelen overstromingsrisico's, terwijl bij lage afvoeren een verdringingsreeks in werking treedt, waarbij steeds meer functies worden afgeschakeld.	-

5.6 Regioadviezen pVAWOZ

Naast de aandachtspunten die zijn opgehaald in de werksessies, is voor de Voorverkenning Diepe Aanlandingen ook gekeken naar de regioadviezen van VAWOZ. Deze regioadviezen zijn het resultaat van gesprekken met de omgeving en diverse Ambtelijke en Bestuurlijke Overleggen. Deze gesprekken zijn gevoerd in de periode 2023–2024. De regioadviezen geven inzicht in provinciale en Rijksbrede uitgangspunten, aandachtspunten en randvoorwaarden voor de inpassing van energie-infrastructuur vanuit het perspectief van beleid, ruimte en omgeving. De adviezen zijn gebaseerd op een uitgebreide Integrale Effectanalyse die met de regio's zijn gedeeld. De adviezen dienen niet als beoordeling, maar als duiding van bestuurlijke voorkeuren en zorgen die relevant zijn voor de verdere uitwerking van de onderdelen van PEH II.

5.6.1 Regioadvies Noord-Brabant

De provincie Noord-Brabant heeft in het kader van VAWOZ bestuurlijke gesprekken gevoerd over de aanlanding van energie-infrastructuur en de samenhang met lopende en toekomstige ruimtelijke- en energetische ontwikkelingen. Daarbij staat met name de rol van Moerdijk als energie- en industriecluster centraal, evenals de samenloop met nationale keuzes over kernenergie, netverzwaring en systeemontwikkeling. De provincie beschouwt deze onzekerheden als bepalend voor het tempo en de schaal van vervolgkeuzes.

De provincie Noord-Brabant hanteert daarbij de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten:

- De noodzaak van aanlandingen in Moerdijk.
- Besluitvorming over een eventuele derde aanlanding in West-Brabant wordt uitgesteld, in afwachting van nationale besluiten over kerncentrales in Zeeland en Zuid-Holland en de effecten daarvan op de elektriciteitsinfrastructuur in Zuidwest-Nederland.
- De aanvullende energiebehoefte is sterk afhankelijk van de toekomstige profilering van het haven- en industrieterrein Moerdijk. Er lopen nog gesprekken.
- De provincie Noord-Brabant bouwt voort op het regioadvies van Nederwiek 3, waarbij zij de voorkeur geven aan een ondergrondse route door de Binnenwateren, mits wordt voldaan aan de voorwaarden uit het Alders-akkoord (waaronder bevaarbaarheid en diepgang van het Slijkgat).
- Tracés over land worden als onbespreekbaar beschouwd, vanwege de (tijdelijke) negatieve effecten op ruimtelijke functies, leefomgeving en mogelijkheden voor duurzame energieopwekking.
- Converterstations en elektrolysers worden bij voorkeur ingepast binnen bestaande industriegebieden (Moerdijk en Geertruidenberg); plaatsing buiten industriegebieden wordt ongunstig geacht voor de omgevingskwaliteit.
- Bij de inpassing van grootschalige energievoorzieningen dient nadrukkelijk aandacht te zijn voor veiligheid, waterbeschikbaarheid en geluidsproductie.
- De provincie verzoekt om werkzaamheden van verschillende projecten zoveel mogelijk te bundelen, om overlast en verstoring te beperken.

Voor de Voorverkenning Diepe Aanlandingen betekent dit dat Noord-Brabant inzet op concentratie van aanlandingen en bijbehorende infrastructuur binnen bestaande industriële clusters, met name Moerdijk. Tracékeuzes over land zijn daarbij uitgesloten en aanlandingen via binnenwateren hebben de duidelijke voorkeur.

5.6.2 Regioadvies Zeeland

De provincie Zeeland heeft in het kader van VAWOZ bestuurlijke gesprekken gevoerd over de toekomstige aanlandingen van windenergie op zee en de samenhang met de ruimtelijke en industriële ontwikkeling van de provincie. Daarbij spelen de beperkte beschikbare ruimte, cumulatieve effecten van energie-infrastructuur en de mogelijke komst van nieuwe kerncentrales een bepalende rol. Zeeland positioneert zich nadrukkelijk als schakel in de nationale energietransitie, met een sterke relatie met zeehavengebonden en energie-intensieve industrie.

De provincie Zeeland hanteert daarbij de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten:

- De provincie onderschrijft de nut en noodzaak van aanlandingen in Zeeland vanaf 2031, als bijdrage aan de nationale CO_2-neutrale energiemix.
- In Zeeland is ruimte voor maximaal twee aanlandingen. Afhankelijk van de realisatie van nieuwe kerncentrales kan feitelijk slechts één aanlanding worden voorzien.
- De provincie geeft de voorkeur aan planologische reservering van aanlanding(en), vergelijkbaar met reserveringen voor buisleidingen.
- Bundeling van energie-infrastructuur is een expliciet uitgangspunt om ruimtelijke versnippering en omgevingsimpact te beperken.

- Op basis van IEA en plan-MER wordt aanlanding aan de kust van Zeeuws-Vlaanderen (ter hoogte van Nieuwvliet-Bad) aanbevolen; aanlanding in de Westerschelde wordt niet haalbaar geacht.
- Voor converterstations gaat de voorkeur uit naar Mosselbanken/Paulinapolder, mede vanwege de koppeling met een zoeklocatie voor een nieuw 380 kV-station en de planologische bestemming als watergebonden industriegebied met hoge milieucategorie.
- Aanlanding in Midden-Zeeland wordt niet acceptabel geacht vanwege cumulatieve effecten, beperkte ruimte en samenloop met zeehaven- en energie-infra-ontwikkelingen.
- Een zorgvuldig participatieproces is randvoorwaardelijk, met aandacht voor faciliterende rollen van provincie en gemeenten, een onafhankelijke omgevingsmanager en toepassing van gestuurde boringen waar mogelijk.
- In het kader van versnelling van de energietransitie geeft de provincie de voorkeur aan het parallel starten van projectprocedures, vooruitlopend op afronding van de programmafase.

Voor de Voorverkenning Diepe Aanlandingen betekent dit dat Zeeland sterk stuurt op beperkte aantallen aanlandingen en bundeling van infrastructuur. Locaties in Zeeuws-Vlaanderen en koppeling met bestaande en geplande energie-infrastructuur zijn leidend, terwijl gebieden met hoge cumulatieve druk worden uitgesloten.

5.6.3 Regioadvies Zuid-Holland

De provincie Zuid-Holland benadert aanlandingen van energie-infrastructuur vanuit de benadering waarin schaarse ruimte, grootschalige energievraag en de transitie van het havenindustrieel complex samenkomen. In bestuurlijke gesprekken in het kader van VAWOZ ligt de nadruk op toekomstvastheid, timing en het benutten van industriële clusters om ruimtelijke impact te minimaliseren.

De provincie Zuid-Holland hanteert daarbij de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten:

- Schaarse ruimte moet optimaal worden benut via verdichting en functiemenging, met behoud van open en landschappelijk waardevolle gebieden.
- Water en bodem zijn leidend; natuur-, recreatie-, landbouw- en landschappelijk waardevolle gebieden worden zoveel mogelijk ontzien. Tracékeuzes moeten gevoelige gebieden (drinkwater, NNN, Natura 2000) zoveel mogelijk ontzien.
- Aanlanding van energie vanuit de Noordzee wordt ondersteund, bij voorkeur via haven- en industriegebieden.
- Industriële clusters (havenindustrieel complex en glastuinbouw) zijn de eerste optie voor aanlanding, vanwege het bijeenbrengen van vraag en aanbod van energie.
- Energie-infrastructuur mag niet onnodig worden afgewenteld op de omgeving.
- Converterstations en elektrolysers moeten passen bij het industrieel karakter van het havengebied en niet worden ingepast in open landschappen of glastuinbouwgebieden.
- Timing is cruciaal: hoe later in de periode 2031–2040, hoe groter de kans op ruimtelijke beschikbaarheid door transitie en herstructurering.
- Aanlandingen Europoort (C3) en Simonshaven (C2) hebben de voorkeur; Wateringen en Bleiswijk worden als onwenselijk beschouwd.
- Bundeling van werkzaamheden en zorgvuldig participatieproces zijn randvoorwaardelijk.

Voor Diepe Aanlandingen betekent dit dat Zuid-Holland stuurt op integratie binnen het havenindustrieel complex, minimale blijvende ruimtelijke impact en flexibiliteit in timing en uitwerking. Aanlandingen in open of kwetsbare gebieden worden uitgesloten, terwijl meekoppelkansen met toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen actief moeten worden benut.

5.6.4 Regioadvies Noord-Holland

De provincie Noord-Holland heeft in het kader van VAWOZ bestuurlijke uitgangspunten geformuleerd vanuit de spanning tussen hoge energievraag, beperkte ruimte en leefbaarheidsdruk. De provincie legt de nadruk op systeemlogica, omgevingskwaliteit en het voorkomen van ongewenste lock-ins in de ruimtelijke ontwikkeling van energie-infrastructuur.

De provincie Noord-Holland hanteert daarbij de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten:

- Aanlandingen zijn alleen wenselijk waar (toekomstige) energievraag is geconcentreerd, zoals op bedrijventerreinen.
- Een uitbreiding van de 380 kV randstadring met een tweede mastenrij is voor Noord-Holland geen mogelijke opgave. Ook is een tweede mastenrij door Noord-Holland (tussen het noordelijke en zuidelijke 380kV NNHN-station) om enkel overschotten te transporteren naar het achterland ongewenst. Daarom pleit de provincie voor een diepe aanlandingen via ondergrondse kabels naast de voorgestelde twee aanlandingen van 2 GW en één van 700 MW aan de kust.
- Omgevingskwaliteit is leidend; hinder en cumulatieve effecten op leefbaarheid moeten beperkt blijven.
- Nieuwe energie-infrastructuur moet worden gebundeld met bestaande tracés, wegen en infrastructuur.
- Hoogspanningsstations en converters worden primair ingepast op of nabij bedrijventerreinen; open landschap is uitgesloten.
- Beschermde landschappen en UNESCO-werelderfgoed (o.a. Hollandse Waterlinies, Beemster) worden ontzien.
- Water- en bodemcondities zijn leidend vanwege klimaatrisico's.
- Voor natuur geldt behoud van biodiversiteit; compensatie is noodzakelijk waar aantasting onvermijdelijk is.
- Flexibiliteit in uitwerking, ontwerpende benadering en zorgvuldige participatie zijn randvoorwaardelijk.
- Geadviseerd is om twee keer aan te landen via Velsen-Noord-Heemskerk en een keer in de Kop van Noord-Holland. Egmond wordt als alternatieve optie geadviseerd voor aanlandlocaties als een tweede aanlanding bij Velsen-Noord-Heemskerk niet mogelijk blijkt.
- Voor het zuidelijke station m.b.t. netuitbreiding NHN is de provincie Noord-Holland uitgeweken naar de Wijkermeerpolder, maar eigenlijk is dit niet wenselijk vanuit leefbaarheid, gezondheid, landschap, natuur en recreatie. Meer ontwikkelingen daar zal de aantasting op deze aspecten verder aantasten.
- Voor alle routes vanuit Egmond plaatst de provincie Noord-Holland de kanttekening dat dit de langste routes over land zijn binnen Noord-Holland die in pVAWOZ zijn onderzocht. Dit vraagt om een goede afstemming met omgevingspartijen en een goede compensatieregeling.

- Provincie Noord-Holland adviseert om diepe aanlandingen via ondergrondse kabels verder te onderzoeken. Hier staat de provincie positief tegenover om zo mogelijk nieuwe bovengrondse elektriciteitsinfrastructuur te voorkomen.

Voor Diepe Aanlandingen betekent dit dat Noord-Holland inzet op geconcentreerde aanlanding nabij energievraag, maximale bundeling van infrastructuur en uitsluiting van open en beschermde landschappen. Systeemrobuustheid en omgevingskwaliteit wegen hierbij zwaar en beperken de ruimte voor verspreide of geïsoleerde oplossingen.

5.7 Advies Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat adviseert vanuit zijn rol als beheerder van water- en bodemsystemen over de effecten van VAWOZ op waterveiligheid, ecologie en vergunbaarheid. In de bestuurlijke advisering ligt de nadruk op lange termijn robuustheid, samenloop met andere Rijksprogramma's en het voorkomen van onomkeerbare ingrepen in vitale systemen. In het kader van VAWOZ benadrukt Rijkswaterstaat dat de uitwerking van dit programma aanzienlijke milieu-, waterveiligheids- en ruimteclaims kan hebben, met name op waterkwaliteit (KRW), mariene natuur (KRM/Natura 2000), waterveiligheid, zandwinning en toekomstbestendigheid van het water- en bodemsysteem.

Met deze achtergrond formuleerde Rijkswaterstaat de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten:

- Lange termijn robuustheid van infrastructuur (>40 jaar) met oog op klimaatverandering.
- Geen aantasting van primaire waterkeringen en voldoende afstand tot RWS-infrastructuur.
- Bundeling van infrastructuur is wenselijk, maar mag niet leiden tot zodanige ruimteclaims dat de beschikbare ruimte onvoldoende flexibiliteit biedt voor toekomstige aanpassingen of uitbreidingen van het netwerk.
- Tijdige interdepartementale afstemming bij ruimteconflicten.
- Nader onderzoek naar KRW, KRM, Natura 2000 en elektromagnetische effecten is noodzakelijk voor vergunbaarheid.
- Stabiliteitsberekeningen zijn vereist bij kruisingen van waterkeringen.
- Minimaliseren van zandverlies bij Noordzee-routes.
- Voor elektrolyser aandacht voor externe veiligheid, waterbeschikbaarheid en cumulatie van effecten.
- In het Programma Noordzee is een van de uitgangspunten voor kabels en leidingen om deze zoveel als mogelijk te bundelen. Vanuit dit perspectief is het zoveel en zo lang als mogelijk benutten van de 'middencorridor' op de Noordzee een goed uitgangspunt.

Voor diepe aanlandingen betekent dit dat keuzes voor routes en locaties zonder robuuste onderbouwing op de aspecten bodem en water niet uitvoerbaar zijn, waardoor vroegtijdige afweging en aanvullend onderzoek van belang zijn. Dit geldt voor het geheel aan onderzochte routes en locaties binnen VAWOZ, en niet uitsluitend voor de uiteindelijk resterende voorkeursalternatieven of uiteindelijke opties voor Diepe Aanlandingen.

5.8 Noordzeeoverleg voor ontwerpprogramma VAWOZ

Het Noordzeeakkoord vormt het kader voor de ruimtelijke ontwikkeling van windenergie op zee. Daarbij is een zorgvuldige afweging nodig tussen energiewinning en andere functies, zoals

scheepvaart, visserij en natuur. Hierbij staat centraal dat het gebruik van de Noordzee past binnen de ecologische draagkracht en dat schade aan kwetsbare natuur zoveel mogelijk wordt voorkomen. Het programma VAWOZ bepaalt op welke wijze energie van toekomstige windparken aan land wordt gebracht. Vanwege het grote aantal mogelijke tracés en de cumulatieve effecten daarvan is een integrale benadering van belang. De belangrijkste randvoorwaarden en uitgangspunten van het Noordzeeoverleg voor ontwerpprogramma VAWOZ zijn de volgende:

- Om ecologische en ruimtelijke effecten te beperken, gaat de voorkeur uit naar clustering van kabels, het benutten van bestaande infrastructuur en aanlanding bij bestaande havens en industrieclusters.
- Voor elektriciteitsaanlanding hebben tracés in de middencorridor de voorkeur, omdat hiermee kwetsbare natuur wordt ontzien en meerdere aanlandingen kunnen worden gefaciliteerd.
- Voor waterstofverbindingen is de voorkeur gericht op korte aanlandroutes en hergebruik van bestaande gasleidingen.
- Keuzes over clustering of spreiding van VAWOZ-aanlandingen en de locatie van elektrolyse-installaties moeten bijdragen aan een robuuste en kostenefficiënte systeeminpassing, met aandacht voor waterstofopslag.

Voor diepe aanlandingen betekent dit dat keuzes moeten bijdragen aan beperking van ruimtelijke en ecologische effecten, door bundeling van infrastructuur en aansluiting bij bestaande energie- en industrieclusters. Daarnaast onderstreept het Noordzeeoverleg het belang van toekomstbestendige ruimtereservering en integrale afstemming tussen zeeroutes, aanlandlocaties en netuitbreidingen op land.

6 Kosten

6.1 Beoordelingskader

Voor het bepalen van de kosten is gekeken naar de werkzaamheden, materieel en materiaal. De kosten zijn afhankelijk van waar de werkzaamheden plaatsvinden. De goedkoopste aanlegmethode is op open zee, oftewel offshore. Dichter bij de kust, in de Waddenzee en op binnenwateren moet ander materieel ingezet worden. De grote zeeschepen hebben te veel diepgang om in laagwater te varen en kunnen daardoor bijvoorbeeld niet in de buurt van zandbanken komen. Bij binnenwateren speelt naast de waterdiepte ook de breedte van sluizen waar doorheen gevaren moet worden om die binnenwateren te bereiken. Op land wordt de kabel waar mogelijk in open ontgraving aangelegd. Waar dat niet kan, worden boringen uitgevoerd. Als uitgangspunt voor de kostenbepaling is uitgegaan van een verhouding van 60% open ontgraving en 40% boring.

De kosten voor het platform op zee en het converterstation op land zijn voor alle alternatieven hetzelfde en daarom niet meegenomen in deze beoordeling. Uit de resultaten blijkt dat de route (op zee en op land samen) ongeveer 35% tot 55% van de totale kosten van een diepe aanlanding vormen.

Er zijn veel onzekerheden bij het bepalen van de kosten. Er kunnen altijd onvoorziene omstandigheden optreden en de prijzen zijn onderhevig aan inflatie. In deze beginfase van het proces is daarom besloten om de kosten van de routes niet in euro's weer te geven, maar om een verhouding van de kosten te geven. Zo ontstaat er inzicht in welke routes goedkoper en juist duurder zijn, zonder dat er verwachtingen worden geschept over de totale kosten van het project.

In onderstaande tabel is de verhouding tussen de kosten voor aanleg in de verschillende gebieden aangegeven. De aanleg offshore is als goedkoopste methode op 1 gezet. De kosten van de andere methodes zijn naar verhouding aangegeven. De aanleg van een kabel in de Waddenzee kost dus 2,8 keer zoveel als de aanleg van een kabel offshore.

Tabel 6-1 Kosten per onderdeel

Zee en grote wateren	**Prijsverhouding per kilometer**
Offshore	1
Waddenzee	2,8
Nearshore	1,8
Tunnel	10,2
Op land	
Land	1,4
Binnenwater	1,6

Om de routes te kunnen beoordelen zijn de routes percentueel beoordeeld ten opzichte van de goedkoopste route naar hetzelfde aansluitstation. De kosten zijn geïndexeerd waarbij de goedkoopste route als basiswaarde (100) dient. De kosten zijn beoordeeld aan de hand van de beoordelingsschaal zoals te zien in Tabel 6-2.

Voor het bepalen van het relatieve verschil is gebruikgemaakt van de volgende formule:

$$\frac{Kosten\ route\ X}{Kosten\ goedkoopste\ route} * 100 = Prijsindex$$

Met deze formule wordt de prijsindex uitgedrukt als de verhouding ten opzichte van het goedkoopste alternatief, waarbij de goedkoopste route als basiswaarde 100 krijgt. Dit betekent dat wanneer een route een prijsindex van 200 heeft, de kosten van deze route twee keer zo hoog zijn als die van het goedkoopste alternatief. Een prijsindex van 300 betekent dat de route drie keer zo duur is.

Tabel 6-2 Beoordelingskader Kosten

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
	Geen effect	Het goedkoopste alternatief met een prijsindex van 100 en alternatieven met een prijsindex tot 105
	Licht negatief effect	Routes met een prijsindex van 106-125
	Negatief effect	Routes met een prijsindex van 126 – 150
	Sterk negatief effect	Routes met een prijsindex van >150

6.2 Bepaling prijsverhoudingen routes

In onderstaande paragrafen zijn geïndexeerde kosten en beoordelingen van de totaalroutes weergegeven per aansluitstation. Voor elk aansluitstation is de goedkoopste route berekend, waarbij deze routes geldt als de route waarmee de andere routes naar dezelfde aansluitstation vergeleken worden. De goedkoopste route wordt dan ook de prijsindexatie 100 toegekend en een neutrale beoordeling. De prijsindexen zijn afgerond op hele getallen omdat de routes nog verder in detail uitgewerkt worden en daarbij de routes nog iets korter of langer kunnen worden.

6.2.1 Aansluitstation Almelo

De goedkoopste route naar Almelo betreft 6/7-KNH-ALM-i en is een prijsindex van 100 toegekend. De beoordelingen voor de routes naar Almelo op het thema Kosten zijn weergegeven in onderstaande Tabel 6-3.

Tabel 6-3 Lengte en prijsindex routes aansluitstation Almelo

Combi route	6/7-EAZ-ALM-k	6/7-PTT-ALM-o	6/7-KNH-ALM-i	6/7-VNH-ALM-hnh	6/7-HVH-ALM-hzh	6/7-EEM-ALM-k	6/7-EEM-ALM-o	6/7-EEM-ALM-i
Lengte KM	298	325	282	344	444	287	296	307
Prijsindex	102	102	100	114	137	146	150	154
Beoordeling								

6.2.2 Aansluitstation Hengelo

De goedkoopste route naar Hengelo betreft 6/7-KNH-HGL-i en is een prijsindex van 100 toegekend. De beoordelingen voor de routes naar Hengelo op het thema Kosten zijn weergegeven in onderstaande Tabel 6-4.

Tabel 6-4 Lengte en prijsindex routes aansluitstation Hengelo

Combi route	6/7-EAZ-HGL-k	6/7-PTT-HGL-o	6/7-KNH-HGL-i	6/7-VNH-HGL-hnh	6/7-HVH-HGL-hzh	6/7-EEM-HGL-k	6/7-EEM-HGL-o	6/7-EEM-HGL-i
Lengte KM	320	339	296	358	444	296	307	321
Prijsindex	101	102	100	114	131	143	147	151
Beoordeling								

6.2.3 Aansluitstation Almere

De goedkoopste route naar Almere betreft 6/7-EAZ-AER-k en is een prijsindex van 100 toegekend. De beoordelingen voor de routes naar Almere op het thema Kosten zijn weergegeven in onderstaande Tabel 6-5.

Tabel 6-5 Lengte en prijsindex routes aansluitstation Almere

Combi route	6/7-EAZ-AER-k	6/7-ZDV-AER-i	6/7-NDW-AER-o	6/7- EAZ-AER-hnh	6/7-HVH-AER-hzh
Lengte KM	226	276	295	276	349
Prijsindex	100	115	121	117	148
Beoordeling					

6.2.4 Aansluitstation Lelystad

De goedkoopste route naar Lelystad betreft 6/7-KNH-LEY-i en is een prijsindex van 100 toegekend. De beoordelingen voor de routes naar Lelystad op het thema Kosten zijn weergegeven in onderstaande Tabel 6-6.

Tabel 6-6 Lengte en prijsindex routes aansluitstation Lelystad

Combi route	6/7-EAZ-LEY-k	6/7-PTT-LEY-o	6/7-KNH-LEY-i	6/7-VNH-LEY-hnh	6/7-HVH-LEY-hzh
Lengte KM	217	241	212	262	380
Prijsindex	105	102	100	121	162
Beoordeling					

6.2.5 Aansluitstation Rivierenland

De goedkoopste route naar Rivierenland betreft 6/7-NDW-RVL-k en is een prijsindex van 100 toegekend. De beoordelingen voor de routes naar Rivierenland op het thema Kosten zijn weergegeven in onderstaande Tabel 6-7.

Tabel 6-7 Lengte en prijsindex routes aansluitstation Rivierenland

Combi route	6/7-NDW-RVL-k	6/7-NDW-RVL-o	6/7-WSS-RVL-i	6/7-EAZ-RVL-hnh	6/7-HVH-RVL-hzh
Lengte KM	300	308	318	309	339
Prijsindex	100	103	106	108	115
Beoordeling					

6.2.6 Aansluitstation Wijchen

De goedkoopste route naar Wijchen betreft 6/7-NDW-WCH-k en is een prijsindex van 100 toegekend. De beoordelingen voor de routes naar Wijchen op het thema Kosten zijn weergegeven in onderstaande Tabel 6-8.

Tabel 6-8 Lengte en prijsindex routes aansluitstation Wijchen

Combi route	6/7-NDW-WCH-k	6/7-NDW-WCH-o	6/7-WSS-WCH-i	6/7-EAZ-WCH-hnh	6/7-HVH-WCH-hzh
Lengte KM	319	327	337	29	359
Prijsindex	100	103	106	108	115
Beoordeling					

6.2.7 Aansluitstation Doetinchem

De goedkoopste route naar Doetinchem betreft 6/7-NDW-DTC-k en is een prijsindex van 100 toegekend. De beoordelingen voor de routes naar Doetinchem op het thema Kosten zijn weergegeven in onderstaande Tabel 6-9.

Tabel 6-9 Lengte en prijsindex routes aansluitstation Doetinchem

Combi route	6/7-NDW-DTC-k	6/7-NDW-DTC-o	6/7-WSS-DTC-i	6/7-EAZ-DTC-hnh	6/7-HVH-DTC-hzh	6/7-EEM-DTC-k	6/7-EEM-DTC-o	6/7-EEM-DTC-i
Lengte KM	354	364	375	363	396	338	336	353
Prijsindex	100	103	106	107	114	155	160	155
Beoordeling								

6.2.8 Aansluitstation Boxmeer

De goedkoopste route naar Boxmeer betreft 6/7-NDW-BOX-k en is een prijsindex van 100 toegekend. De beoordelingen voor de routes naar Boxmeer op het thema Kosten zijn weergegeven in onderstaande Tabel 6-10.

Tabel 6-10 Lengte en prijsindex routes aansluitstation Boxmeer

Combi route	6/7-NDW-BOX-k	6/7-NDW-BOX-o	6/7-HVM-BOX-i	6/7-EAZ-BOX-hnh	6/7-HVH-BOX-hzh
Lengte KM	344	356	347	356	385
Prijsindex	100	104	129	108	115
Beoordeling					

6.2.9 Aansluitstation Eindhoven

De goedkoopste route naar Eindhoven betreft 6/7-NDW-EIN-k en is een prijsindex van 100 toegekend. De beoordelingen voor de routes naar Eindhoven op het thema Kosten zijn weergegeven in onderstaande Tabel 6-11.

Tabel 6-11 Lengte en prijsindex routes aansluitstation Metropoolregio Eindhoven

Combi route	6/7-NDW-EIN-k	6/7-NDW-EIN-o	6/7-HVM-EIN-i	6/7-EAZ-EIN-hnh	6/7-HVH-EIN-hzh
Lengte KM	342	361	330	359	368
Prijsindex	100	107	124	110	110
Beoordeling					

6.2.10 Aansluitstation Maasbracht

De goedkoopste route naar Maasbracht betreft 6/7-HVH-MBT-k en is een prijsindex van 100 toegekend. De beoordelingen voor de routes naar Maasbracht op het thema Kosten zijn weergegeven in onderstaande Tabel 6-12.

Tabel 6-12 Lengte en prijsindex routes aansluitstation Maasbracht

Combi route	6/7-HVH-MBT-k	6/7-NDW-MBT-o	6/7-HVM-MBT-i	6/7-EAZ-MBT-hnh	6/7-HVH-MBT-hzh
Lengte km	398	416	389	414	428
Prijsindex	100	105	121	108	109
Beoordeling					

6.2.11 Aansluitstation Einighausen

De goedkoopste route naar Einighausen betreft 6/7-HVH-EIH-k en is een prijsindex van 100 toegekend. De beoordelingen voor de routes naar Einighausen op het thema Kosten zijn weergegeven in onderstaande Tabel 6-13.

Tabel 6-13 Lengte en prijsindex routes aansluitstation Einighausen

Combi route	6/7-HVH-EIH-k	6/7-NDW-EIH-o	6/7-HVM-EIH-i	6/7-EAZ-EIH-hnh	6/7-HVH-EIH-hzh
Lengte KM	418	436	409	434	448
Prijsindex	100	104	120	107	108
Beoordeling					

Bijlagen

Bijlage A: Afkortingenlijst routes
Bijlage B: Overzichtstabellen kostenanalyse

Bijlage A Afkortingenlijst routes

Afkorting	Betekenis
Aanlandlocaties (zee)	Afkortingen voor de kust-/aanlandingslocatie van de zeeroute.
EAZ	Egmond aan Zee
EEM	Eemshaven
DZL	Delfzijl
HVM	Haringvlietmonding
HVH	Hoek van Holland
KNH	Kop Noord-Holland
NDW	Noordwijk
PTT	Petten
VNH	Velsen-Noord Heemskerk
WSS	Wassenaar
ZDV	Zandvoort
OOSa	Oosterschelde (variant a)
OOSb	Oosterschelde (variant b)
GRLa	Grevelingenmeer (variant a)
GRLb	Grevelingenmeer (variant b)
Aansluitstations (land)	Afkortingen voor het aansluitstation op land.
AER	Almere
ALM	Almelo
BOX	Boxmeer
DTC	Doetinchem
EIH	Einighausen
EIN	Metropoolregio Eindhoven
HGL	Hengelo
LEY	Lelystad
MBT	Maasbracht
RVL	Rivierenland
WCH	Wijchen
Routetypen	Afkortingen voor het type route/variant.
k	Code in routenaam – Kortst mogelijke route op basis van harde beperkingen
o	Code in routenaam – Kortst mogelijke route, geoptimaliseerd op basis van harde en zachte beperkingen
i	Code in routenaam – Route geoptimaliseerd op basis van parallelligging met infrastructuur
hnh	Code in routenaam – Route geoptimaliseerd op basis van koppelkansen met HVDC-schakelstations in Noord-Holland
hzh	Code in routenaam – Route geoptimaliseerd op basis van koppelkansen met HVDC-schakelstations in Zuid-Holland
Overig	Overige afkortingen in routenamen
6/7	Windenergiegebied 6/7
HKW	Hollandse Kust West

Bijlage B Overzichtstabellen Kostenanalyse

Tabel 0-1 Lengtes & onderdelen van de zeeroutes

Route		Locatie		Lengte (KM)
Eemshaven	Noord-Nederland	Offshore	Noordzee	156,42
		Tunnel	Noordzee	8,42
			Waddenzee	14,36
Egmond aan Zee	Noord-Holland	Offshore	Noordzee	181,74
		Nearshore	Noordzee	5,00
Grevelingenmeer	Zuid-Holland	Offshore	Noordzee	249,40
		Nearshore	Noordzee	35,15
Haringvlietmonding	Zuid-Holland	Offshore	Noordzee	249,40
		Nearshore	Noordzee	24,44
Hoek van Holland	Zuid-Holland	Offshore	Noordzee	236,00
		Nearshore	Noordzee	6,00
Kop Noord-Holland	Noord-Holland	Offshore	Noordzee	160,44
		Nearshore	Noordzee	3,50
Noordwijk	Zuid-Holland	Offshore	Noordzee	220,38
		Nearshore	Noordzee	3,50
Oosterschelde-a	Zeeland	Offshore	Noordzee	249,40
		Nearshore	Noordzee	43,06
Oosterschelde-b	Zeeland	Offshore	Noordzee	249,40
		Nearshore	Noordzee	43,73
Petten	Noord-Holland	Offshore	Noordzee	193,11
		Nearshore	Noordzee	3,50
Variant Grevelingenmeer	Zuid-Holland	Offshore	Noordzee	249,40
		Nearshore	Noordzee	35,11
Variant Haringvlietmonding	Zuid-Holland	Offshore	Noordzee	249,40
		Nearshore	Noordzee	26,32
Variant naar Delfzijl	Noord-Nederland	Offshore	Noordzee	156,42
		Nearshore	Waddenzee	32,55
		Tunnel	Noordzee	8,42
			Waddenzee	14,36
Velsen-Noord Heemskerk	Noord-Holland	Offshore	Noordzee	195,51
		Nearshore	Noordzee	6,00
Wassenaar	Zuid-Holland	Offshore	Noordzee	231,01
		Nearshore	Noordzee	3,50
Zandvoort	Noord-Holland	Offshore	Noordzee	204,57
		Nearshore	Noordzee	6,00

Tabel 0-2 Lengtes & onderdelen van de landroutes

Route	Locatie	Lengte (KM)
EAZ-EIH-hnh	Land	252,18
EAZ-MBT-hnh	Land	232,08
NDW-EIH-o	Land	215,39
HVH-EIH-hzh	Land	211,98
	Inshore	2,69
HVM-EIH-i	Land	159,42
	Inshore	43,25
	Nearshore	11,29
HVH-ALM-hzh	Land	207,68
HVH-HGL-hzh	Land	207,68
EEM-DTC-i	Land	196,63
NDW-MBT-o	Land	195,55
HVH-MBT-hzh	Land	192,23
	Inshore	2,69
HVM-MBT-i	Land	139,92
	Inshore	43,24
	Nearshore	11,29
HVH-EIH-k	Land	182,17
	Inshore	2,04
VNH-HGL-hnh	Land	162,11
	Inshore	21,18
EEM-DTC-k	Land	181,29
EAZ-DTC-hnh	Land	181,21
EEM-DTC-o	Land	179,29
EAZ-EIN-hnh	Land	176,92
EAZ-BOX-hnh	Land	174,61
VNH-ALM-hnh	Land	148,95
	Inshore	21,19
KNH-HGL-i	Land	135,49
	Inshore	34,65
PTT-HGL-o	Land	145,57
	Inshore	23,69
HVH-MBT-k	Land	162,44
	Inshore	2,04
EEM-HGL-i	Land	164,11
HVH-DTC-hzh	Land	160,04
EAZ-HGL-k	Land	138,38
	Inshore	18,49
KNH-ALM-i	Land	121,98
	Inshore	34,64
PTT-ALM-o	Land	131,86
	Inshore	23,66
HVM-BOX-i	Land	97,37

Route	Locatie	Lengte (KM)
	Inshore	43,07
	Nearshore	11,25
HVH-BOX-hzh	Land	148,72
	Inshore	2,68
EEM-HGL-o	Land	150,53
EEM-ALM-i	Land	150,50
EAZ-WCH-hnh	Land	147,01
EAZ-ALM-k	Land	116,76
	Inshore	28,93
HVH-LEY-hzh	Land	144,06
WSS-DTC-i	Land	144,02
NDW-DTC-o	Land	143,23
NDW-EIN-o	Land	140,38
EEM-HGL-k	Land	139,97
EEM-ALM-o	Land	139,83
NDW-BOX-o	Land	135,20
HVH-EIN-hzh	Land	132,17
	Inshore	2,69
HVM-EIN-i	Land	80,37
	Inshore	43,05
	Nearshore	11,24
NDW-DTC-k	Land	133,86
EEM-ALM-k	Land	130,20
EAZ-RVL-hnh	Land	126,88
NDW-BOX-k	Land	123,74
HVH-WCH-hzh	Land	122,88
NDW-EIN-k	Land	121,65
HVH-AER-hzh	Land	113,07
	Inshore	1,54
NDW-WCH-o	Land	107,09
WSS-WCH-i	Land	106,40
HVH-RVL-hzh	Land	103,02
NDW-WCH-k	Land	98,13
EAZ-AER-hnh	Land	93,94
VNH-LEY-hnh	Land	66,64
	Inshore	20,94
WSS-RVL-i	Land	87,19
NDW-RVL-o	Land	87,19
Variant OOSa-i	Land	47,43
	Inshore	35,50
Variant OOSb-i	Land	47,19
	Inshore	35,59
NDW-RVL-k	Land	79,77
KNH-LEY-i	Land	51,61

Route	Locatie	Lengte (KM)
	Inshore	23,33
NDW-AER-o	Land	74,88
ZDV-AER-i	Land	71,78
PTT-LEY-o	Land	47,73
	Inshore	23,29
Variant GRLa-i	Inshore	39,14
	Land	27,13
Variant GRLb-i	Inshore	40,67
	Land	24,38
EAZ-LEY-k	Inshore	34,80
	Land	30,15
EAZ-AER-k	Land	44,32
	Inshore	13,65
Variant Eem-k	Land	50,41
Variant EEM-o	Land	20,10
Variant EEM-i	Land	17,10

Tabel 0-3 Routenamen, lengtes en kostenindex van de totaalroutes (gegroepeerd per aansluitstation)

Routenaam	Totale Lengte (km)	Index
6/7-HVH-ALM-hzh	443,68	195
6/7-VNH-ALM-hnh	344,46	162
6/7-KNH-ALM-i	282,42	142
6/7-PTT-ALM-o	324,97	153
6/7-EEM-ALM-i	306,92	218
6/7-EAZ-ALM-k	298,49	145
6/7-EEM-ALM-o	296,24	213
6/7-EEM-ALM-k	286,62	208
6/7-HVH-AER-hzh	349,07	148
6/7-EAZ-AER-hnh	275,68	117
6/7-NDW-AER-o	295,26	121
6/7-ZDV-AER-i	276,35	115
6/7-EAZ-AER-k	226,06	100
6/7-EAZ-BOX-hnh	356,35	157
6/7-HVM-BOX-i	346,77	188
6/7-HVH-BOX-hzh	384,71	167
6/7-NDW-BOX-o	355,59	151
6/7-NDW-BOX-k	344,12	145
6/7-EEM-DTC-i	353,04	241
6/7-EEM-DTC-k	337,71	234
6/7-EAZ-DTC-hnh	362,95	161
6/7-EEM-DTC-o	335,71	233
6/7-HVH-DTC-hzh	396,04	171
6/7-WSS-DTC-i	375,03	159
6/7-NDW-DTC-o	363,61	155

6/7-NDW-DTC-k	354,24	150
6/7-EAZ-EIN-hnh	358,66	159
6/7-NDW-EIN-o	360,76	154
6/7-HVH-EIN-hzh	368,17	158
6/7-HVM-EIN-i	329,77	179
6/7-NDW-EIN-k	342,03	144
6/7-EAZ-EIH-hnh	433,92	196
6/7-NDW-EIH-o	435,77	191
6/7-HVH-EIH-hzh	447,97	198
6/7-HVM-EIH-i	408,82	219
6/7-HVH-EIH-k	418,16	183
6/7-HVH-HGL-hzh	443,68	195
6/7-VNH-HGL-hnh	357,62	169
6/7-KNH-HGL-i	295,92	149
6/7-PTT-HGL-o	338,69	160
6/7-EEM-HGL-i	320,53	225
6/7-EAZ-HGL-k	320,12	150
6/7-EEM-HGL-o	306,95	218
6/7-EEM-HGL-k	296,39	213
6/7-HVH-LEY-hzh	380,05	163
6/7-VNH-LEY-hnh	262,15	121
6/7-KNH-LEY-i	212,05	100
6/7-PTT-LEY-o	240,84	110
6/7-EAZ-LEY-k	216,54	105
6/7-EAZ-MBT-hnh	413,82	186
6/7-NDW-MBT-o	415,94	181
6/7-HVH-MBT-hzh	428,23	188
6/7-HVM-MBT-i	389,32	209
6/7-HVH-MBT-k	398,43	173
6/7-EAZ-RVL-hnh	308,62	134
6/7-HVH-RVL-hzh	339,02	142
6/7-WSS-RVL-i	318,21	131
6/7-NDW-RVL-o	307,57	127
6/7-NDW-RVL-k	300,15	123
6/7-Variant OOSa-i	296,83	163
6/7-Variant OOSb-i	296,59	164
6/7-Variant GRLa-i	288,54	150
6/7-Variant GRLb-i	290,07	150
6/7-Variant Eem-k	206,83	168
6/7-Variant EEM-o	176,52	153
6/7-Variant EEM-i	173,51	151
6/7-EAZ-WCH-hnh	328,75	144
6/7-HVH-WCH-hzh	358,87	152
6/7-NDW-WCH-o	327,48	137
6/7-WSS-WCH-i	337,42	140
6/7-NDW-WCH-k	318,52	132

Colofon

Voorverkenning Diepe Aanlandingen

Datum
17-06-2026

Status
Definitief

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Haskoning B.V.
Postbus 1132
3800 BC Amersfoort
Nederland
+31 (0)88 348 20 00

www.haskoning.nl

CE Delft B.V.
Oude Delft 180
2611 HH Delft
+31 (0)15-2150150

www.ce.nl