

**NOTITIE TUSSENTIJDSE
ONDERZOEKSRESULTATEN NET OP
ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD)
EN (NOORDWEST/WEST)**

Onderbouwing ten behoeve van
VKA-keuze

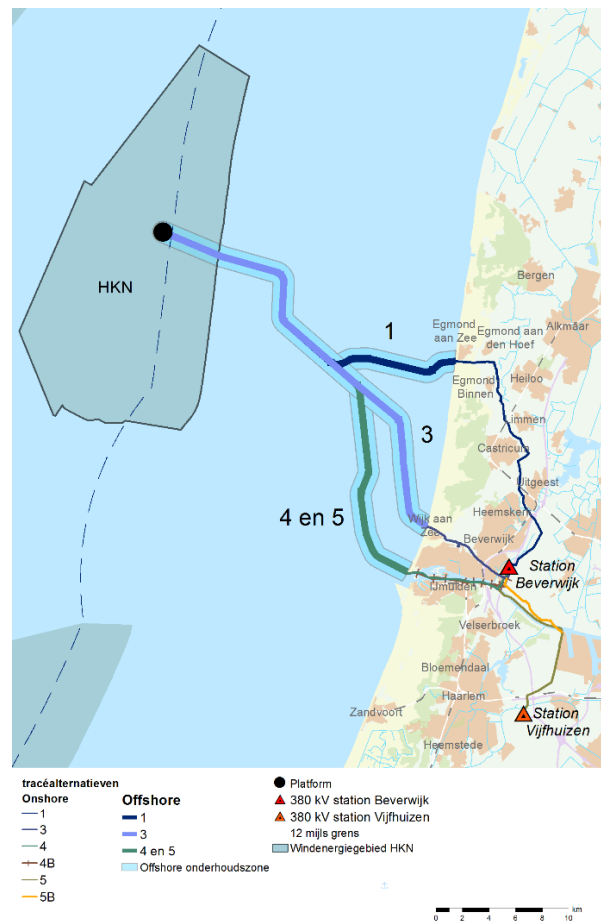
8 maart 2018

MANAGEMENTSAMENVATTING EN INTEGRALE

AFWEGING

TenneT bereidt de realisatie voor van de netaansluiting van de windenergiegebieden Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (noordwest) of Hollandse Kust (west) op het hoogspanningsnet op land (het net op zee). Deze notitie dient twee doelen:

1. Faciliteren van de ambtelijke en bestuurlijke raadpleging in de regio;
2. Faciliteren van het proces van het ministerie EZK en TenneT bij de voorbereiding van een keuze voor een VKA door de Minister van EZK.



Voor de aansluiting van het net op zee Hollandse Kust (noord) en het net op zee Hollandse Kust (noordwest) of (west) zijn eerst zijn zeven tracéalternatieven onderzocht. In een tweede fase zijn vier tracéalternatieven (zie afbeelding, hierop zijn de tracés naar noordwest of west niet weergegeven) samen met negen locaties voor een transformatorstation in meer detail onderzocht. Deze negen locaties zijn: Tata Steel, Beverwijk Bazaar, Beverwijk Kagerweg, Laaglandersluisweg, Bocht Westpoortweg, De Liede, Polanenpark, Vijfhuizen Zuidwest en Vijfhuizen Noordwest (zie bijlage 1 voor figuren).

In verband met bevindingen gedurende het proces zijn extra tracéalternatieven en transformatorstationslocaties onderzocht:

- Alternatieven voor de tracéalternatieven door het Noordzeekanaal, in verband met technische onhaalbaarheid;
- Extra locaties voor de transformatorstations, in verband met de Stelling van Amsterdam.

Deze notitie presenteert de informatie van dit onderzoek aan de hand van de thema's milieu, techniek, kosten en omgeving.

De informatie over de platforms in de windenergiegebieden Hollandse Kust (noordwest) of (west) en over het kabeltracé tussen de windenergiegebieden is niet meegenomen in deze notitie omdat er geen alternatieven zijn voor deze onderdelen, waardoor het geen onderwerp van keuze voor het VKA is. In de onderstaande analyse zijn de transformatorstationslocaties Bazaar en Polanenpark niet meegenomen, omdat de oppervlakte te klein bleek te zijn voor de aansluiting van twee windparken.

Tracéalternatief 1

De kustzone kent bij dit tracéalternatief een omvangrijke kusterosie en daarbij horende regelmatige zandsuppletie waardoor de benodigde begraafdiepte van de kabels sterk toeneemt. Dit heeft direct consequenties voor de aansluiting van de zee- op de landkabels (mofputten). Voor de realisatie hiervan moeten speciale technieken worden toegepast. Dit vraagt naast veel ruimte ook extra tijd voor aanleg waardoor er relatief veel hinder is voor strandrecreatie. Op land passeert dit tracéalternatief veel agrarisch gebied, waarvan een groot deel in open ontgraving, met daarbij horende (milieu)effecten en maatregelen. Bij dit tracéalternatief is een groot aantal, verschillende en vooral particuliere belanghebbenden. Daarom zijn extra onderzoeken (bijvoorbeeld voor bodem- en ecologie) voor vergunningen, extra betredingstoestemmingen en afspraken met grondeigenaren nodig. Hierdoor is er een groot risico op vertraging in de planning waardoor het windpark Hollandse Kust (noord) mogelijk niet in 2023 kan worden aangesloten. Op gebied van milieu heeft dit tracéalternatief negatieve effecten op beschermde soorten, weidevogelgebieden (vrijwel zeker mitigeerbaar), landschappelijke en archeologische waarden. Recreatiegebieden (naast strand ook campings) ondervinden in de aanlegfase relatief veel hinder. Doordat het tracéalternatief een behoorlijk stuk door klei- en veengronden loopt, treden stroomverliezen op. Tracéalternatief 1 is € 60 miljoen duurder dan tracéalternatief 3 en heeft in de planning extra risico's op vertraging vanwege het lange (en daarmee complexere) tracé op land en daardoor kans op extra kosten. De totale lengte van het tracé leidt er toe dat tussencompensatie in de vorm van een compensatieplatform op zee waarschijnlijk nodig is. Dit leidt tot forse meerkosten (€ 50 miljoen). De BUCH-gemeenten hebben diverse zorgen geuit met betrekking tot tracéalternatief 1 in verband met hinder tijdens aanleg en effect op landbouw.

Bij dit tracéalternatief is een combinatie met de transformatorstationslocaties Kagerweg en Laaglandersluisweg mogelijk. Locatie Kagerweg leidt volgens de Heritage Impact Assessment tot een groot (niet mitigeerbaar) effect op de Stelling van Amsterdam. De Provincie Noord-Holland, gemeente Beverwijk en het Ministerie van OCW (inclusief de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed) vinden deze locatie daarom niet acceptabel. Indien wordt gekozen voor aansluiting via de locatie Laaglandersluisweg neemt de lengte van het tracé toe: eerst wordt het hoogspanningsstation Beverwijk gepasseerd, dan het Noordzeekanaal gekruist om aan te

sluiten op het transformatorstation en nogmaals gekruist in noordelijke richting om aan te sluiten op hoogspanningsstation Beverwijk. Daarnaast kent de locatie Laaglandersluisweg nog andere problematiek (zie tracéalternatief 3 hieronder).

Tracéalternatief 3

Tracéalternatief 3 wordt, in verband met beschikbare ruimte en aanwezigheid van natuurgebieden en bebouwing, grotendeels geboord. Het tracé kent de minste negatieve effecten op milieuaspecten. Wel zijn er landschappelijke en ecologische aandachtspunten bij de open ontgraving nabij de Zeestraat. Deze zijn mogelijk grotendeels mitigeerbaar (door een boring toe te passen). Gemeente Beverwijk en PWN benadrukken het belang van de natuurwaarden en recreatie bij het strand, de duinen en de Zeestraat. Deze aspecten spelen, weliswaar op een andere locatie, ook bij tracéalternatief 1 en deels bij tracéalternatieven 4 en 5. De gemeente Velsen en Beverwijk vragen daarnaast aandacht voor de ontwikkellocatie op het oude emplacementterrein. De gemeente Beverwijk heeft aangegeven positief te staan ten opzichte van windenergie op zee.

Bij dit tracéalternatief is een combinatie met de transformatorstationslocaties Kagerweg, Tata Steel en Laaglandersluisweg mogelijk. Voor de locatie Kagerweg gelden dezelfde overwegingen als bij tracéalternatief 1. In combinatie met locatie Tata Steel is tracéalternatief 3 het kortste en is geen compensatieplatform op zee nodig. Omdat het op relatief grote afstand van hoogspanningsstation Beverwijk ligt, is blindstroomcompensatie voor de 380 kV-aansluiting nodig. Desondanks is deze combinatie de goedkoopste optie. De locatie Tata Steel ligt grotendeels achter een strook met bos en is daardoor weinig zichtbaar vanaf de openbare weg. Het bos dat gekapt wordt, moet (deels) worden gecompenseerd. De locatie scoort zeer negatief op verwachte archeologische waarden. Met de verwachte toekomstige elektriciteitsvraag in het Noordzeekanaalgebied wordt onderzocht of een transformatorstation op deze locatie mogelijk in de toekomst gebruikt kan worden in het kader van de energietransitie en welke afspraken hierover gemaakt dienen te worden. Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat en TenneT zijn hierover in gesprek met de provincie en Tata Steel.

De locatie Laaglandersluisweg is een mogelijk alternatief, maar heeft (zeer) negatieve effecten op de archeologische, recreatieve en natuurwaarden (locatie ligt in NNN) van het gebied. De gemeente Velsen en het recreatieschap Recreatie Noord-Holland hebben hun bezwaar geuit tegen deze locatie. Ook voor dit alternatief is blindstroomcompensatie nodig.

Tracéalternatief 4 en 4B

Niet-nautische partijen hebben dit tracéalternatief in eerste instantie als positief aangemerkt. Het gedeelte van tracéalternatief 4 door het Noordzeekanaal blijkt, na uitgebreid onderzoek en overleg met diverse partijen (o.a. hoogheemraadschappen en Rijkswaterstaat), (vergunning)technisch niet haalbaar door de bodemverontreiniging van de kanaalbodem en de grote hoeveelheid kruisingen en diepteligging van kabels, leidingen en tunnels. Bovendien is er onvoldoende ruimte voor aanleg van vier kabelsystemen die nodig zijn voor de aansluiting van twee windparken. Door de voorzieningen ter bescherming van een groot deel van de kruisingen is de vereiste vaardiepte niet te garanderen en aanleg van de kabelsystemen in het kanaal is niet mogelijk zonder substantiële hinder van de scheepvaart. Daarnaast is er bij aanleg een groot risico op vermenging van relatief schone en sterk vervuilde bodemlagen. Hierdoor hebben nautische partijen aangegeven niet mee te kunnen werken aan het verlenen van de benodigde

vergunningen. Er zijn geen mitigerende maatregelen mogelijk die tevens passen binnen de randvoorwaarden van dit project.

Als alternatief is gekeken om met boringen het kanaal te doorkruisen en deels langs de oever een tracéalternatief (4B) te ontwikkelen. Dit levert ook technische onmogelijkheden bij de kruisingen van de waterkeringen en het kanaal op. Het beschouwen van transformatorstationslocaties is hiermee niet van belang voor tracéalternatieven 4 en 4B. Alternatieven 4 en 4B zijn niet mogelijk gebleken (en worden daarom niet meegenomen in onderstaande samenvattende tabel).

Tracéalternatief 5 en 5B

Voor tracéalternatief 5 in het Noordzeekanaal gelden dezelfde beperkingen als gevolg van kruisingen en bodemvervuiling als hierboven beschreven onder tracéalternatief 4. Eveneens is er onvoldoende ruimte voor aanleg van vier kabelsystemen die nodig zijn voor de aansluiting van twee windparken.

Als alternatief is gekeken om met boringen het kanaal te doorkruisen en deels langs de oever een tracéalternatief (5B) te ontwikkelen. Aangezien het eerste tracédeel identiek is aan tracéalternatief 4B, zijn de kruisingen van de waterkering en het kanaal technisch niet mogelijk. Het tweede deel van het tracé van 5B (vanaf de Wijkertunnel ten noorden van het Noordzeekanaal naar het oosten, dan onder het kanaal door naar het zuiden naar hoogspanningsstation Vijfhuizen) is over land technisch realiseerbaar. Omdat echter het eerste deel niet mogelijk is, zijn tracéalternatieven 5 en 5B als geheel niet uitvoerbaar. Alternatieven 5 en 5B worden daarom niet meegenomen in onderstaande tabel.

Combinatie tracéalternatief 3 met het tweede deel van 5B

Door tracéalternatieven 3 en het tweede deel van 5B te combineren behoort het aansluiten op hoogspanningsstation Vijfhuizen wel tot de mogelijkheden. In dit geval wordt hoogspanningsstation Beverwijk gepasseerd en wordt voor een langer tracé gekozen met hogere kosten en meer hinder. Gemeenten hebben aangegeven dat het lastig is dit uit te leggen aan bewoners. In de buurt van hoogspanningsstation Vijfhuizen zijn verschillende locaties voor een transformatorstation mogelijk. Vijfhuizen Noordwest, Vijfhuizen Zuidwest en De Liede liggen allemaal in de Stelling van Amsterdam, wat niet wenselijk is voor provincie Noord-Holland. De locaties liggen deels op reeds bestemde bedrijventerreinen. De locaties Bocht Westpoortweg en De Liede scoren zeer negatief en de locaties Vijfhuizen Noord- en Zuidwest scoren negatief op functies land en hinder. Voor de locatie Bocht Westpoortweg is 380kV-compensatie bij het transformatorstation noodzakelijk, wat extra kosten met zich mee brengt. Tevens is voor dit gecombineerde tracéalternatief, door de totale lengte, een compensatieplatform op zee nodig. Het aansluiten op Vijfhuizen is van alle alternatieven dan ook de duurste (meer dan € 200 miljoen duurder dan tracéalternatief 3). Daar zijn de kosten van een compensatieplatform (€ 50 miljoen) nog niet bij meegerekend.

Het gedeelte over land via gemeente Zaanstad en de kruising van het Noordzeekanaal (bij de haven van Amsterdam) levert technisch enkele uitdagingen op. De waterkeringen, de aanwezigheid van veengrond en de kwaliteit van het grondwater in het tracégedeelte tussen het Noordzeekanaal en het hoogspanningsstation Vijfhuizen werken negatief door op de milieueffecten en de technische uitvoerbaarheid.

In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste issues per thema samengevat.

Tabel Belangrijkste issues tracéalternatieven (=A), transformatorstationslocaties (=T) en combinaties

Tracé-alternatief	Transformator station	Milieu	Omgeving	Techniek	Kosten
1	Kagerweg	-A: omvangrijke kusterosie -A: negatieve effecten beschermde soorten, weidevogelgebieden, landschappelijke en archeologische waarden -T: negatieve effecten SvA en archeologie -T: negatief effect op ruimtelijke functies land en hinder	-A: veel hinder recreatiegebieden en diverse zorgen BUCH-gemeenten -A: veel particuliere belanghebbenden -T: zeer negatief effect SvA, provincie en gemeenten negatief	-Speciale technieken overgang zee naar land -Stroomverliezen door klei- en veengronden -Waarschijnlijk compensatieplatform	-€ 60 mln. duurder dan tracéalt. 3 -Vergoedings- en vertragingkosten -Waarschijnlijk compensatie-platform (€ 50 mln.)
1	Laaglander-sluismweg	-A: omvangrijke kusterosie -A: negatieve effecten beschermde soorten, weidevogelgebieden, landschappelijke en archeologische waarden -T: (zeer) negatieve effecten op archeologie, landschap, natuur, recreatie, ruimtelijke functies land en hinder	-A: veel hinder recreatiegebieden en zorgen BUCH-gemeenten -A: veel particuliere belanghebbenden -T: gemeente Velsen en Recreatieschap negatief i.v.m. recreatie, archeologie, landschap & natuur	-Speciale technieken overgang zee naar land, -Stroomverliezen door klei- en veengronden -Waarschijnlijk compensatieplatform	-€ 100 mln. duurder dan tracéalt. 3 -Vergoedings- en vertragingkosten -380 kV-compensatie (€ 4-7 mln.) -Waarschijnlijk compensatie-platform (€ 50 mln.)
3	Tata Steel	-A: minst negatieve effecten -A: ecologische & landschappelijke waarden klein deel tracé -T: negatief effect archeologie & bomenkap	-A: aandachtspunt ontwikkellocatie -T: toekomstgerichtheid mogelijk	380 kV-compensatie	-Goedkoopste combinatie -380 kV-compensatie (€ 4-7 mln.)
3	Kagerweg	-A: minst negatieve effecten -A: ecologische en landschappelijke waarden aandachtspunten op klein deel -T: negatief effect op ruimtelijke functies land en hinder -T: negatieve effecten SvA en archeologie	-A: aandachtspunt ontwikkellocatie -T: zeer negatief effect SvA, provincie en gemeenten negatief	Waarschijnlijk compensatieplatform	Waarschijnlijk compensatieplatform (€ 50 mln.)
3	Laaglander-sluismweg	-A: minst negatieve effecten -A: ecologische & landschappelijke waarden klein deel tracé -T: (zeer) negatieve effecten archeologie, landschap, natuur & recreatie en negatief effect op ruimtelijke functies land en hinder	-A: aandachtspunt ontwikkellocatie -T: gemeente Velsen en Recreatieschap negatief i.v.m. recreatie, archeologie, landschap & natuur	-380 kV-compensatie -Waarschijnlijk compensatieplatform	-tracé € 20 mln. duurder dan locatie Tata Steel/Kagerweg - 380 kV-compensatie (€ 4-7 mln.) -Waarschijnlijk compensatieplatform (€ 50 mln.)

Tracé-alternatief	Transformator station	Milieu	Omgeving	Techniek	Kosten
3 met 5B	Bocht Westpoortweg	-A: negatief effect op bodemsamenstelling en grondwaterkwaliteit en -T: negatief effect archeologie en zeer negatief effect ruimtelijke functies land en hinder	-A: aandachtspunt ontwikkellocatie -T: gemeenten negatief i.v.m. passeren hoogspanningsstation Beverwijk	-Passeren waterkering -Haalbaarheid kruising kanaal -Negatief effect belastbaarheid (veengebied) - 380 kV-compensatie -Waarschijnlijk compensatieplatform	-€ 200 mln. duurder dan tracéalt. 3 -380 kV-compensatie (€ 4-7 mln.) -Waarschijnlijk compensatieplatform (€ 50 mln.)
3 met 5B	De Liede	-A: negatief effect bodemsamenstelling en grondwaterkwaliteit -T: zeer negatief effect ruimtelijke functies land en hinder	-A: aandachtspunt ontwikkellocatie -A: gemeenten negatief i.v.m. passeren hoogspanningsstation Beverwijk -T: provincie negatief i.v.m. SvA	-Passeren waterkering -Haalbaarheid kruising kanaal -Negatief effect belastbaarheid (veengebied) -Waarschijnlijk compensatieplatform	-€ 200 mln. duurder dan tracéalt. 3 -Compensatieplatform (€ 50 mln.)
3 met 5B	Vijfhuizen ZW	-A: negatief effect bodemsamenstelling en grondwaterkwaliteit -T: negatief effect op ruimtelijke functies land en hinder	-A: aandachtspunt ontwikkellocatie -A: gemeenten negatief i.v.m. passeren hoogspanningsstation Beverwijk -T: provincie negatief i.v.m. SvA -T: in bufferzone (PRV)	-Passeren waterkering -Haalbaarheid kruising kanaal -Negatief effect belastbaarheid (veengebied) -Waarschijnlijk compensatieplatform	-€ 200 mln. duurder dan tracéalt. 3 -Compensatieplatform (€ 50 mln.)
3 met 5B	Vijfhuizen NW	A: negatief effect bodemsamenstelling en grondwaterkwaliteit -T: negatief effect op ruimtelijke functies land en hinder	A: aandachtspunt ontwikkellocatie -A: gemeenten negatief i.v.m. passeren hoogspanningsstation Beverwijk -T: provincie negatief i.v.m. SvA -T: in bufferzone (PRV)	-Passeren waterkering -Haalbaarheid kruising kanaal -Negatief effect belastbaarheid (veengebied) -Waarschijnlijk compensatieplatform	-€ 200 mln. duurder dan tracéalt. 3 -Compensatieplatform (€ 50 mln.)

INHOUDSOPGAVE

1	Doel notitie onderbouwing VKA	2
2	Proces en beschrijving Voornemen	3
2.1	Aanleiding en Routekaart windenergie op zee	3
2.2	Omschrijving voornemen	5
2.3	Samenvatting proces ontwikkeling tracéalternatieven	6
2.4	Beschrijving tracéalternatieven 1, 3, 4, 4B, 5 en 5B	8
2.5	Beschrijving locaties transformatorstations	11
3	Informatie Milieu	15
3.1	Toelichting resultaten MER per tracéalternatief	15
3.2	Toelichting resultaten MER per transformatorstationslocatie	24
4	Informatie Techniek	33
4.1	Inleiding	33
4.2	Tracéalternatieven op zee	34
4.3	Tracéalternatieven op land	38
4.4	Toelichting techniek locatiealternatieven transformatorstation	40
5	Informatie Kosten	43
5.1	Berekeningswijze	43
5.2	Verschillen in kosten tussen tracéalternatieven	43
5.3	Kosten per tracéalternatief	44
6	Informatie Omgeving	45
6.1	Aanpak omgevingsproces	45
6.2	Kenmerken omgeving die voor alle tracéalternatieven gelden	46
6.3	Tracéalternatief 1	48
6.4	Tracéalternatief 3	49
6.5	Tracéalternatief 4	50
6.6	Tracéalternatief 4B	50
6.7	Tracéalternatief 5	51
6.8	Tracéalternatief 5B	52
6.9	Transformatorstationslocaties	52

1 DOEL NOTITIE ONDERBOUWING VKA

TenneT bereidt de realisatie voor van de netaansluiting van de windenergiegebieden Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (noordwest) of Hollandse Kust (west) op het hoogspanningsnetwerk op land (het net op zee). Zie Figuur 2-1 in hoofdstuk 2 voor de ligging. Hiervoor zijn verscheidene tracéalternatieven en locaties voor een transformatorstation onderzocht. Ten behoeve van een later dit jaar vast te stellen Inpassingsplan door de ministers van Economische Zaken en Klimaat (EZK) en van Binnenlandse zaken (BZK) kiest in deze fase van de planontwikkeling de minister van EZK een voorkeursalternatief (VKA). Dit VKA wordt in het Inpassingsplan vastgelegd en er worden vergunningen voor aangevraagd.

Deze notitie presenteert de informatie over de thema's milieu, techniek, omgeving en kosten, die allen een rol spelen bij het maken van een weloverwogen keuze voor een VKA.

Deze notitie dient twee doelen:

1. Faciliteren van de ambtelijke en bestuurlijke raadpleging in de regio;
2. Faciliteren van het proces van het ministerie EZK en TenneT bij de voorbereiding van een keuze voor een VKA door de Minister van EZK.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat in op de aanleiding voor dit project, het voornemen en de alternatieven. Hoofdstuk 3 bevat informatie over milieu, hoofdstuk 4 over techniek, hoofdstuk 5 over kosten en hoofdstuk 6 over omgeving. Hierbij is informatie steeds geordend per tracéalternatief en per locatie voor de transformatorstations. In hoofdstuk 7 is een integraal beeld opgenomen van de belangrijkste effecten vanuit milieu, techniek, kosten en omgeving. Bijlage 1 bevat kaarten per tracéalternatief en transformatorstation. In bijlage 2 zijn de conclusies uit het MER opgenomen ter onderbouwing van hoofdstuk 3.

De informatie over de platforms in de windenergiegebieden en over het kabeltracé tussen de windenergiegebieden is niet meegenomen in deze notitie. De reden hiervoor is dat er geen alternatieven zijn voor de platforms en de kabeltracés tussen de gebieden Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (noordwest) of (west), waardoor het geen onderwerp van keuze voor het VKA is. In paragraaf 2.2 wordt wel kort ingegaan op de ligging van de platforms en het tracé tussen de windgebieden.

Deze notitie is gebaseerd op diverse onderzoeken waaronder technische onderzoeken, het milieueffectrapport en voor de (mogelijke) effecten op de Stelling van Amsterdam: de Heritage Impact Assessment (HIA). Deze onderzoeken worden voor de besluitvorming bij publicatie van het ontwerp-inpassingsplan en de ontwerp-beschikkingen (vergunningen) ter beschikking gesteld.

2 PROCES EN BESCHRIJVING VOORNEMEN

2.1 Aanleiding en Routekaart windenergie op zee



Figuur 2-1 De aangewezen windenergiegebieden (Routekaart Windenergie op Zee)

Om de Nederlandse duurzame energiedoelstellingen te bereiken speelt wind op zee een prominente rol. In de Routekaart windenergie op zee (september 2014) is opgenomen dat 3.500 MW gerealiseerd wordt tot 2023 in drie windenergiegebieden, te weten Borssele, Hollandse Kust (zuid) en Hollandse Kust (noord). In Borssele en Hollandse Kust (zuid) worden per gebied twee windparken van 700 MW gerealiseerd, in Hollandse Kust (noord) zal één windpark van 700 MW gerealiseerd worden. Deze windenergiegebieden zijn tevens aangewezen in opeenvolgende Rijksstructuurvisies. De aansluiting op het landelijke hoogspanningsnet wordt gerealiseerd met een net op zee met standaardplatforms van TenneT van 700 MW.

In de Energieagenda (Ministerie van EZ, december 2016) heeft het kabinet Rutte II aangekondigd dit beleid van windenergie op zee door te willen zetten. Een belangrijk

uitgangspunt voor de Routekaart tot 2030 is doorgaan met de uitrol naar gebieden verder op zee in de al aangewezen gebieden, in een gelijkmatig tempo van circa 1 Gigawatt (GW) per jaar. Het regeerakkoord van Rutte III bevestigt dit. Afronding van en besluitvorming over een Routekaart voor de periode 2024-2030 wordt begin 2018 voorzien.

In april 2017 is de m.e.r. (milieueffectrapportage)-procedure voor net op zee Hollandse Kust (noord) gestart met de publicatie van een concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau. Deze is op 10 juli 2017 definitief vastgesteld, waarbij de zienswijzen en opmerkingen vanuit de geraadpleegde bestuursorganen en het advies van de Commissie voor de m.e.r. zijn meegenomen. In deze NRD stond het aansluiten van 700 MW van windenergiegebied Hollandse Kust (noord) centraal.

In verband met de ontwikkelingen voor de Routekaart 2024-2030 en de vraag vanuit de provincie Noord-Holland, enkele gemeenten en grote spelers in het Noordzeekanaalgebied om rekening te houden met toekomstige ontwikkelingen, heeft EZK aan TenneT gevraagd om de mogelijkheid te onderzoeken om direct een extra windpark aan te sluiten via het tracé van Hollandse Kust (noord). Het m.e.r.-onderzoek wordt hiermee uitgebreid voor aansluiting van een windpark van 700 MW in het gebied Hollandse Kust (noordwest) of het noordelijk deel van Hollandse Kust (west).¹ Er is gekozen voor deze gebieden omdat deze geografisch nabij Hollandse Kust (noord) liggen. Op dit moment is nog geen voorkeur uitgesproken voor welk gebied als eerste ontwikkeld gaat worden en daarom worden ze beide meegenomen. Van vrijdag 12 januari 2018 tot en met donderdag 22 februari 2018 ligt een concept aanvullende NRD ter inzage voor net op zee Hollandse Kust (noord) met Hollandse Kust (noordwest) of (west). Het zuidelijk deel van Hollandse Kust (west), eveneens geschikt voor 700 MW, wordt in een latere fase ontwikkeld binnen de Routekaart windenergie op zee 2024-2030.

Voor het net op zee Hollandse Kust (noord) zijn zeven tracéalternatieven ontwikkeld en onderwerp van studie in het milieueffectrapport (MER). Uit de eerste MER-onderzoeken (op hoofdlijnen) blijkt dat meerdere van deze alternatieven geschikt zijn voor een aansluiting van de 700 MW uit dit windenergiegebied. Bovendien is, na een eerste verkenning, geconstateerd dat enkele van deze tracéalternatieven voldoende ruimte bieden voor vier kabelsystemen (aansluiting één windpark) in plaats van de alleen voor Hollandse Kust (noord) benodigde twee kabelsystemen (aansluiting twee windparken). Door Hollandse Kust (noord) met Hollandse Kust (noordwest) of met Hollandse Kust (west) te combineren kunnen kosten- en planningsvoordelen behaald worden. Zo ontstaat door Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (noordwest) of Hollandse Kust (west) te combineren de mogelijkheid op zoek te gaan naar één locatie voor beide transformatorstations. Dit levert niet alleen voordelen op voor de ruimtelijke inpassing en ruimtebeslag, er zijn ook financiële voordelen te behalen, bijvoorbeeld dat er maar één dienstengebouw gerealiseerd hoeft te worden.

¹ In dit document wordt het noordelijke deel aangeduid met de gebiedsnaam Hollandse Kust (west).

2.2 Omschrijving voornemen

In Figuur 2-2 zijn de onderdelen van het net op zee Hollandse Kust (noord) schematisch weergegeven.



Figuur 2-2 Onderdelen net op zee

Het totale voornemen (voor de aansluiting van 1.400 MW) bestaat uit:

- Een offshore platform voor de aansluiting van de windturbines en het transformeren van 66 kV naar 220 kV in windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en een offshore platform in Hollandse Kust (noordwest) of (west).
- Twee kabelsystemen op zee (offshore) tussen het platform van Hollandse Kust (noordwest) of (west) en het platform van Hollandse Kust (noord).
- Vanaf het platform van Hollandse Kust (noord) vier 220 kV-kabelsystemen op zee (offshore) voor het transport naar land; eventueel een compensatieplatform op zee voor tussentijdse blindstroomcompensatie van de 220 kV-kabels op de route tussen Hollandse Kust (noordwest) of (west) en het transformatorstation op land. Of een compensatieplatform op zee noodzakelijk is, is afhankelijk van de totale lengte van de aansluiting (zie par. 4.4).
- Vier ondergrondse 220 kV-kabelsystemen op land (onshore) voor het transport naar een transformatorstation waar de spanning wordt getransformeerd van 220 kV naar 380 kV.
- Realisatie van twee transformatorstations op land voor het transformeren van 220 kV-wisselstroom naar 380 kV-wisselstroom, waarbij ieder systeem van een 220/380kV-transformator met bijhorende apparatuur wordt voorzien. Deze transformatorstations liggen bij voorkeur naast elkaar op één locatie omdat dan synergievoordelen zijn te benutten, maar het kan ook op twee aparte locaties. In het laatste geval zijn de synergievoordelen niet te benutten.
- Vier 380 kV-kabelsystemen op land om de opgewekte stroom bij een bestaand 380 kV-station aan te sluiten op het landelijke hoogspanningsnet (eventueel met bijbehorende installaties zoals blindlastcompensatiespoelen).

Planning

In de Routekaart windenergie op zee is uitgegaan van in gebruik name van het windpark Hollandse Kust (noord) in 2023. Dit betekent dat TenneT het bijbehorende net op zee in 2023 gereed dient te hebben. Rekening houdend met de voorbereiding van en werkzaamheden voor de aanleg gaat TenneT in de planning ervan uit dat alle besluiten voor het Inpassingsplan en de benodigde vergunningen eind 2019 onherroepelijk zijn. Om deze planning te halen is het noodzakelijk om in april 2018 een keuze te maken voor het voorkeursalternatief.

2.3 Samenvatting proces ontwikkeling tracéalternatieven

Trechtering naar zeven tracéalternatieven – in NRD

Voor het net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west) of Hollandse Kust (noordwest) via Hollandse Kust (noord) is een aantal elementen van belang:

1. Waar vandaan moet de opgewekte elektriciteit getransporteerd worden?
2. Waar wordt de elektriciteit aangesloten op het landelijke hoogspanningsnet?
3. Wat zijn geschikte tracéalternatieven om van punt 1 (platform) naar punt 2 (aansluiting op hoogspanningsnet) te gaan?

Door middel van beantwoording van de bovenstaande vragen is gezocht naar globale en relevante routes voor het kabeltracé naar deze aansluitlocaties, die voldoende onderscheidend zijn. Dit heeft de volgende zeven tracéalternatieven op hoofdlijnen opgeleverd (afgebeeld in Figuur 2-3):

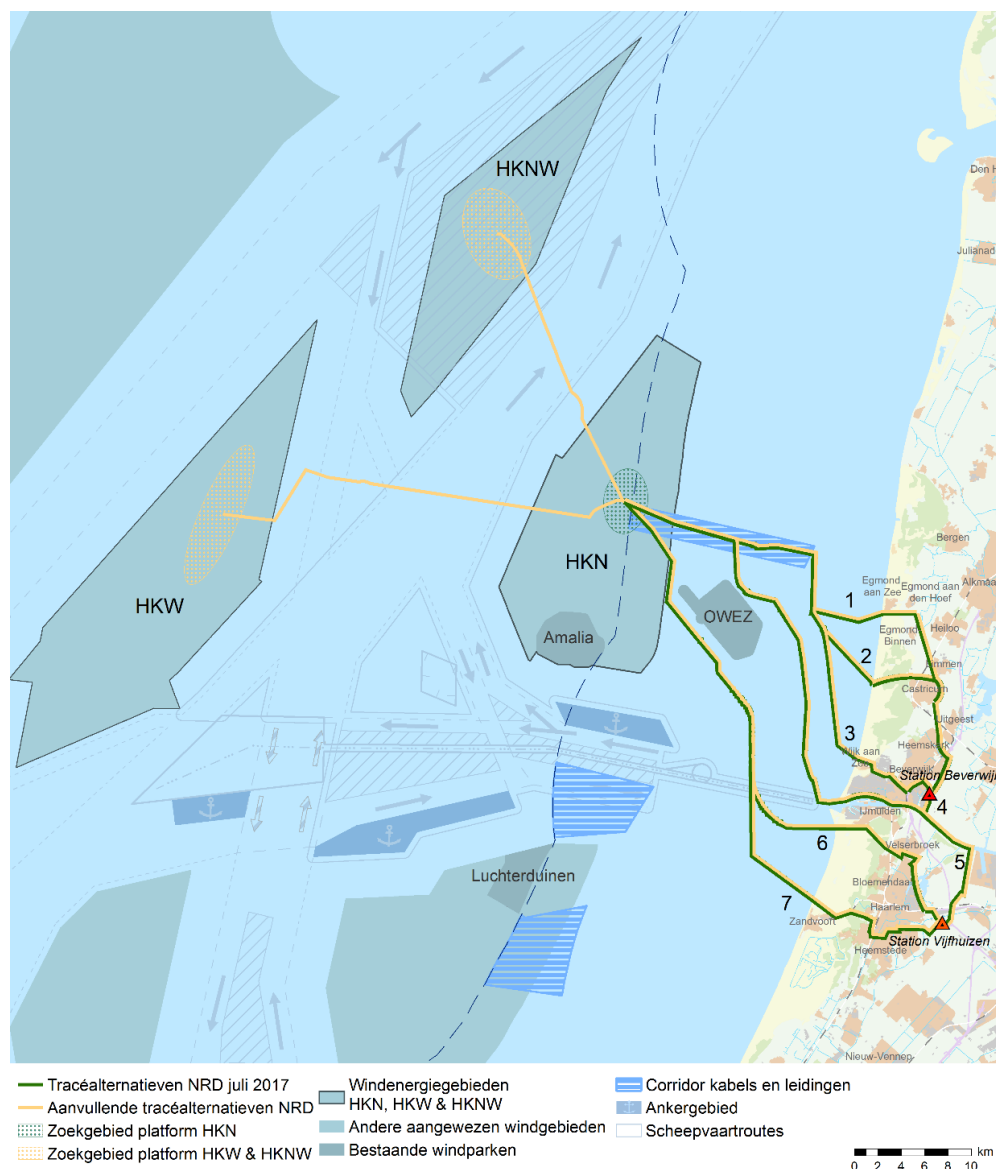
- Tracéalternatief 1 Egmond aan Zee: vanaf het platform door de in de Beleidsnota Noordzee 2016-2021 aangewezen ‘corridor kabels en leidingen’² en via aanlanding bij Egmond aan Zee over land naar het 380 kV-station Beverwijk;
- Tracéalternatief 2 Castricum: vanaf het platform door de corridor kabels en leidingen naar de aanlanding bij Castricum aan Zee en via Castricum over land naar het 380 kV-station Beverwijk;
- Tracéalternatief 3 Wijk aan Zee: vanaf het platform door de corridor kabels en leidingen en dan parallel aan een gasleiding naar de aanlanding bij Wijk aan Zee en dan via een zo kort mogelijke route over land naar het 380 kV-station Beverwijk;
- Tracéalternatief 4 Noordzeekanaal tot aan Wijkertunnel: vanaf het platform over zee ten oosten van windpark OWEZ naar en door het Noordzeekanaal en ter hoogte van de Wijkertunnel over land naar het 380 kV-station Beverwijk;
- Tracéalternatief 5 Noordzeekanaal tot havengebied Amsterdam: vanaf het platform over zee ten oosten van windpark OWEZ naar en door het Noordzeekanaal en voorbij Zijkanaal C nabij de rand van het havengebied Amsterdam over land naar het 380 kV-station Vijfhuizen;
- Tracéalternatief 6 IJmuiden Zuid: vanaf het platform over zee ten zuidwesten van windpark OWEZ en via aanlanding ten zuiden van IJmuiden over land naar het 380 kV-station Vijfhuizen;
- Tracéalternatief 7 Zandvoort: vanaf het platform over zee ten zuidwesten van windpark OWEZ en via aanlanding ter hoogte van Zandvoort over land naar het 380 kV-station Vijfhuizen.

Tracé tussen Hollandse Kust (noord) - Hollandse Kust (noordwest) of (west)

Voor het deel tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (noordwest) of (west) is een tracé voor twee kabelsystemen bepaald. Er is naar verschillende mogelijkheden gekeken. Tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (noordwest) en tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west) blijft één tracé over op basis van het hanteren van de uitgangspunten van een zo kort mogelijke lengte van het tracé tussen de platforms, het zo veel

² In de Beleidsnota Noordzee 2016-2021 aangeduid als ‘voorkeustracé kabels en leidingen’. In dit document corridor genoemd om verwarring met het woord voorkeursalternatief te voorkomen.

mogelijk vermijden van andere functies, het optimaal invullen van de beschikbare ruimte, het zo veel mogelijk met andere kabels en leidingen bundelen en een logische aansluiting op het zoekgebied voor het platform.



Figuur 2-3 Overzicht te onderzoeken tracéalternatieven op hoofdlijnen

Trechtering van zeven naar vier tracéalternatieven en bijbehorend onderzoek

De zeven tracéalternatieven tussen Hollandse Kust (noord) en Beverwijk of Vijfhuizen zijn in een eerste fase onderzocht op milieueffecten en technische haalbaarheid (september 2017). Hieruit bleek dat tracéalternatief 3 de minste milieueffecten kent en technisch goed haalbaar is. Verder bleek uit deze fase dat tracéalternatief 4 weinig milieueffecten kent, echter nog veel technisch nader te onderzoeken aandachtspunten heeft vanwege de aanleg in het Noordzeekanaal. TenneT en het ministerie van EZK wilden naast een (of meerdere) tracéalternatieven naar Beverwijk ook een tracéalternatief naar Vijfhuizen meenemen.

In de afweging tussen tracéalternatieven 5, 6 en 7 komt tracéalternatief 5 op milieueffecten als beste naar voren, echter met dezelfde technische onzekerheden als tracéalternatief 4. Aangezien bij tracéalternatieven 6 en 7 sterk negatieve effecten op milieu en techniek niet uit te sluiten zijn, is besloten om tracéalternatief 5 in de verdere afweging mee te nemen. Aan tracéalternatieven 4 en 5 kleven twee nadelen: een aantal technische onzekerheden waardoor de haalbaarheid niet zeker is en er kan waarschijnlijk maximaal één windpark aangesloten worden via het Noordzeekanaal vanwege de beschikbare ruimte in de kanaalbodem. Dit zou betekenen dat wanneer 4 en 5 na nader technisch onderzoek zouden afvallen er voor een VKA niets meer te kiezen zou zijn (tracéalternatief 3). Daarom is besloten om ook tracéalternatief 1 mee te nemen. Deze scoorde beter op milieueffecten dan tracéalternatief 2. Geen van de nader te onderzoeken tracéalternatieven loopt door waterwingebied of woonkernen.

Tabel 2.1 Tracéalternatieven meegenomen in nader onderzoek

Tracéalternatief	Locatie aansluiting hoogspanningsnet	Geschikt voor aansluiting twee windparken	Meegenomen voor nader onderzoek
Alternatief 1	Beverwijk	Ja	Ja
Alternatief 2	Beverwijk	Ja	Nee
Alternatief 3	Beverwijk	Ja	Ja
Alternatief 4	Beverwijk	Nee*	Ja
Alternatief 5	Vijfhuizen	Nee*	Ja
Alternatief 6	Vijfhuizen	Nee	Nee
Alternatief 7	Vijfhuizen	Nee	Nee

* Om twee windparken aan te kunnen sluiten via een Noordzeekanaal route zijn twee nieuwe alternatieven ontwikkeld, deze liggen niet in maar nabij het Noordzeekanaal. In de volgende paragraaf is dit omschreven.

2.4 Beschrijving tracéalternatieven 1, 3, 4, 4B, 5 en 5B

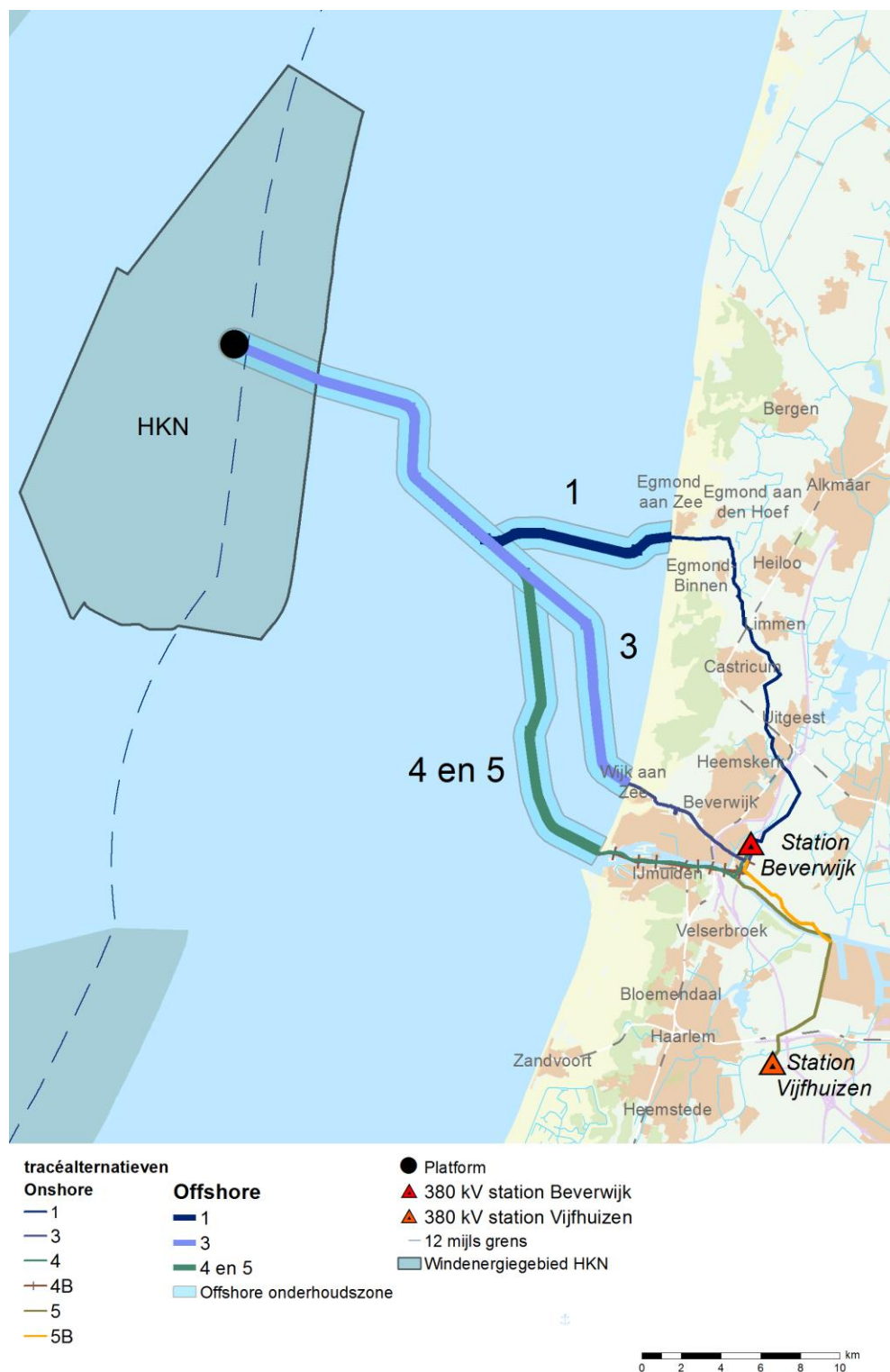
2.4.1 Kenmerken tracéalternatieven

De lengtes van de tracéalternatieven vanaf het platform Hollandse Kust (noord) zijn weergegeven in Tabel 2.2 en de ligging in Figuur 2-3. De kaarten per tracéalternatief zijn opgenomen in bijlage 1.

Tabel 2.2 Lengtes van de tracéalternatieven vanaf Hollandse Kust (noord)

Tracéalternatief	Lengte zee	Lengte Noordzeekanaal	Lengte land	Lengte totaal*
Alternatief 1	28 km	-	22 km	50 km
Alternatief 3	33 km	-	8 km	42 km
Alternatief 4	36 km	5 km	5 km	46 km
Alternatief 4B	36 km	-	9 km	45 km
Alternatief 5	36 km	11 km	10 km	57 km
Alternatief 5B	36 km	-	22 km	58 km

* Lengte vanaf windenergiegebied Hollandse Kust (noord). Totale lengte kan afwijken vanwege afronding



Figuur 2-4 Overzicht tracéalternatieven 1, 3, 4, 4B, 5 en 5B

2.4.2 Tracéalternatief 1

Tracéalternatief 1 loopt op zee vanaf het platform gedeeltelijk via de gereserveerde corridor kabels en leidingen en buigt daarna af richting windpark OWEZ waarbij de twee aanwezige telecomkabels die aanlanden in Egmond aan Zee worden gekruist. Ter hoogte van de noordkant van windpark OWEZ loopt tracéalternatief 1 parallel met de verlaten buisleiding. Na de passage van windpark OWEZ buigt het tracéalternatief naar het noorden af en kruist een verlaten buisleiding en een in bedrijf zijnde buisleiding. Vervolgens loopt de kabelroute parallel en ten zuiden van de telecomkabels naar het aanlandingspunt bij Egmond aan Zee. Dit punt ligt ten zuiden van Egmond aan Zee. Hier is de duinenrij minder breed en kan er met een boring vanaf het strand onder het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat doorgeboord worden om uit te komen in het bloembollengebied ten zuiden van Egmond aan Zee/Egmond aan de Hoef. Het tracé buigt naar het zuiden af bij de Hogedijk en loopt daar ten oosten van de woonkern Egmond-Binnen richting de kruising van de provinciale wegen de N513 en de N203. Het tracéalternatief volgt de N203 ten oosten van Castricum en buigt dan af naar het westen om tussen de woonkernen van Heemskerk en Uitgeest naar de A9 te lopen. Het tracé volgt dan de A9 richting 380 kV-station Beverwijk.

2.4.3 Tracéalternatief 3

Tracéalternatief 3 loopt gedeeltelijk door de corridor kabels en leidingen en buigt daarna af richting windpark OWEZ waarbij de twee aanwezige telecomkabels die aanlanden in Egmond aan Zee worden gekruist. Ter hoogte van de noordkant van windpark OWEZ loopt tracéalternatief 3 parallel met de verlaten buisleiding. Na deze kruising loopt het tracé parallel aan de gasleiding in een nagenoeg rechte lijn naar het aanlandingspunt bij Wijk aan Zee waarbij ter hoogte van Castricum twee telecomkabels worden gekruist. Vanaf het aanlandingspunt gaat het tracé op land met een boring onder de duinen door naar het terrein van Tata Steel. Hier buigt het langs de westelijke rand van het terrein van Tata Steel richting de Zeestraat. Het tracé loopt parallel aan de Zeestraat en door een zone rond de provinciale weg N197, waarna het onder het spoor en de A22 en het bedrijventerrein doorgaat en bij de A9 verder in noordelijke richting naar 380 kV-station Beverwijk.

2.4.4 Tracéalternatief 4

Tracéalternatief 4 loopt gedeeltelijk via de corridor kabels en leidingen en buigt daarna af richting windpark OWEZ waarbij de twee aanwezige telecomkabels die aanlanden in Egmond aan Zee worden gekruist. Ter hoogte van de noordkant van windpark OWEZ loopt tracéalternatief 4 parallel aan een verlaten buisleiding en buigt voor de gasleiding af naar het zuiden. Het tracéalternatief kruist twee telecomkabels, de drie 34 kV-kabels van windpark OWEZ en de 150 kV-kabel van Windpark Amalia die aanlanden bij Wijk aan Zee. Na deze kruisingen buigt het tracé in oostelijke richting af naar het stand ten noorden van de noordelijke strekdam van het Noordzeekanaal.

Het sluisencomplex is een primaire waterkering die gekruist bij het Zuidersluiseland. Hierna worden onder meer de Velsertunnel (zowel spoor- als snelwegtunnel) en Wijkertunnel gekruist. Ten oosten van de kruising met de Wijkertunnel volgt het tracé de A9 in noordelijke richting 380 kV-station Beverwijk.

2.4.5 Tracéalternatief 4B

Tracéalternatief 4B is een volledig geboord tracé waardoor er geen kabels in het Noordzeekanaal gelegd hoeven te worden. Op zee is dit tracé identiek aan 4. Vanaf het IJmuidersstrand wordt onder het kanaal door geboord naar het Zuiderseiland. Vanaf dit eiland wordt er geboord naar het parkje bij de Willebrordstraat in Velsen. Vanaf hier komt een HDD-boring³ naar de groenstrook bij de Velserdijk. Hierna wordt er direct geboord naar de Noordzijde van het Noordzeekanaal om ten westen van de Wijkertunnel uit te komen in de groenstrook bij de Kanaalweg. Ten oosten van de A9 gaat het tracé in noordelijke richting naar het 380 kV-station Beverwijk.

2.4.6 Tracéalternatief 5

Tracéalternatief 5 heeft hetzelfde offshore tracé naar het Noordzeekanaal als tracéalternatief 4. Ook de kruising van het sluiscomplex en het tracé tot de Wijkertunnel is identiek. Tussen de Westpoortweg en Machineweg (de rand van het havengebied van Amsterdam) komt het tracé aan land. Het tracéalternatief loopt dan in zuidelijke richting parallel aan de rand van het havengebied naar de kruising van de A9 en A200 (knooppunt Rottebolderplein), richting 380 kV-station Vijfhuizen.

2.4.7 Tracéalternatief 5B

Vanaf het tracé 4B ten noorden van het Noordzeekanaal bij de Wijkertunnel gaat tracéalternatief 5B verder in oostelijke richting door middel van een open ontgraving. De Liniedijk en de Kagerweg worden door middel van een HDD-boring gekruist waarna de kabels in open ontgraving door de Westerpolder gaan. De Zeedijk en de lintbebouwing van Assendelft (Dorpsstraat) worden door middel van HDD-boringen gekruist. Nabij het pontje Spaarndam-Assendelft wordt een locatie gezocht voor het realiseren van een HDD-boring onder het Noordzeekanaal naar een locatie bij de Machineweg-Westpoortweg. Vanaf hier wordt het tracé van tracéalternatief 5 gevolgd.

2.5 Beschrijving locaties transformatorstations

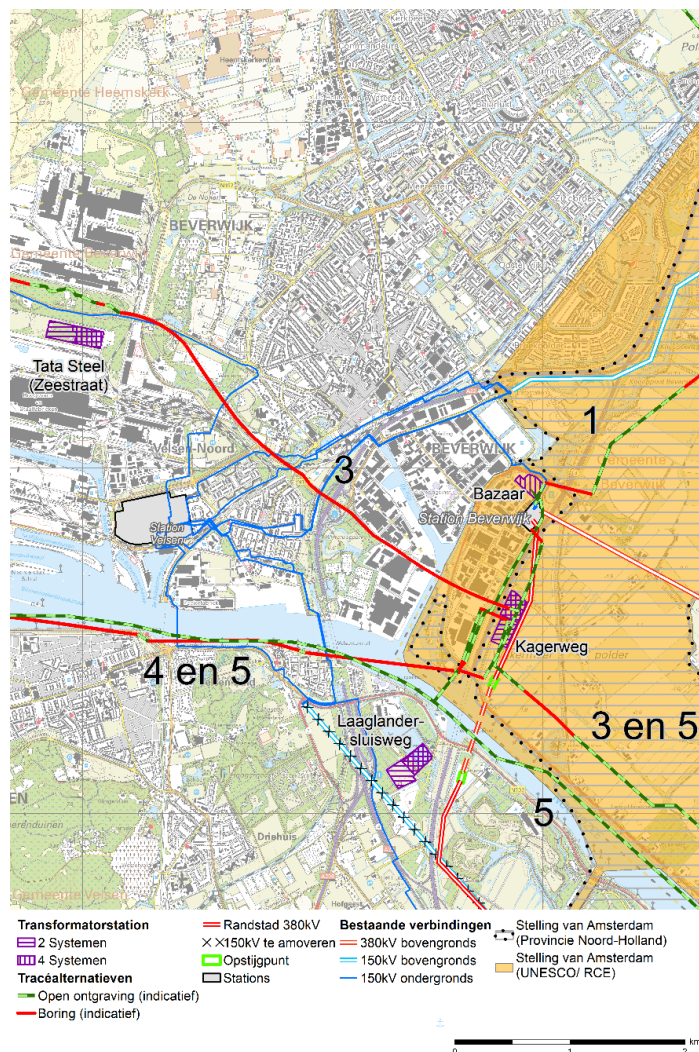
Tijdens de ontwikkeling van het project is er een uitgebreide zoektocht geweest naar een geschikte locatie voor een nieuw transformatorstation. Aanvankelijk is gekeken naar de locaties Beverwijk Bazaar, Beverwijk Kagerweg, Tata Steel en Vijfhuizen Noordwest, maar omdat uit onderzoek bij een aantal locaties (zeer) negatieve effecten naar voren kwamen, is samen met de provincie Noord-Holland verder gezocht naar mogelijke alternatieven. Na een eerste beoordeling van 25 locaties op geschiktheid (onder andere op basis van omvang en ligging ten opzichte van woonbebouwing) zijn vijf extra locaties overgebleven. De ligging van de negen transformatorstationslocaties in de nabijheid van respectievelijk Beverwijk en Vijfhuizen is weergegeven in Figuur 2-5 en Figuur 2-6. Kaarten per transformatorstationslocatie zijn opgenomen in bijlage 1.

2.5.1 Locatie Tata Steel

De locatie Tata Steel ligt op het terrein van Tata Steel en is dus niet openbaar toegankelijk. De locatie is nu door Tata Steel deels in gebruik voor onder meer de opslag van gladheids-

³ HDD staat voor Horizontal Directional Drilling en wordt gebruikt bij bovenregionale infrastructuur, complexe kruisingen en voor langere afstanden.

bestrijdingsmiddelen. De locatie ligt weliswaar in een groenstrook, maar buiten de groene bufferzone die de terreinen van Tata Steel afschermt vanaf de openbare weg. Op deze locatie is voldoende ruimte voor twee transformatorstations.



Figuur 2-5 De vier transformatorstationslocaties met aansluiting op 380 kV-station Beverwijk

2.5.2 Locatie Beverwijk Bazaar

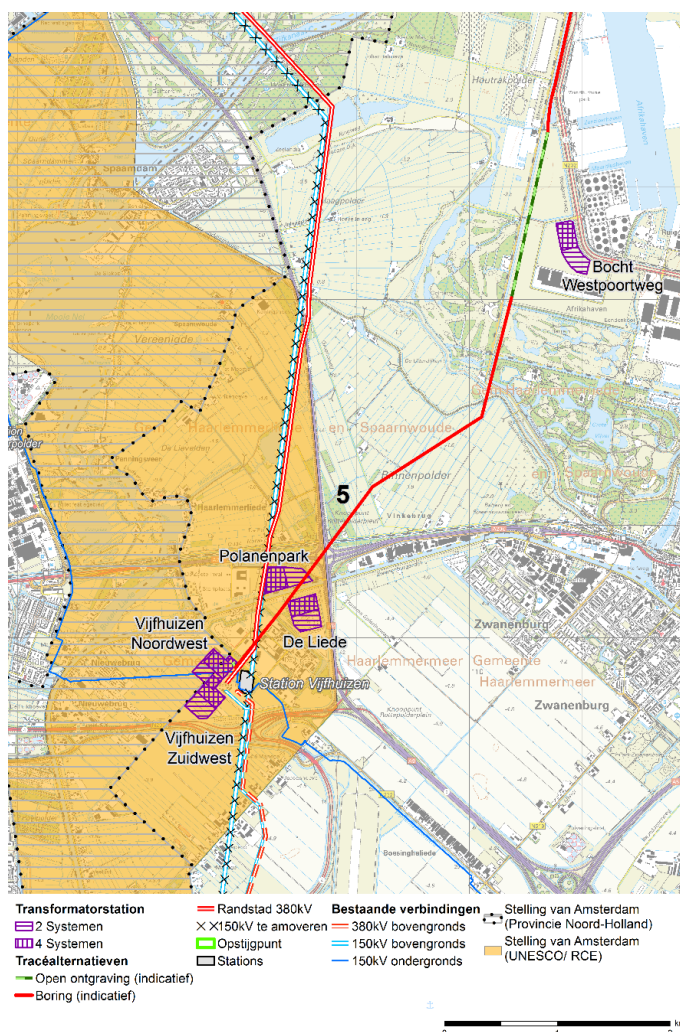
De locatie Beverwijk Bazaar ligt ingesloten tussen de rijksweg A9, provinciale weg N246 en de lokale weg Gooiland. De locatie ligt binnen de Stelling van Amsterdam. De beoogde kavel is onderdeel van het gezoneerde industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder. Het zuidoostelijke puntje van het terrein grenst aan het bestaande hoogspanningsstation Beverwijk. Het terrein is maximaal geschikt voor één transformatorstation en daarmee voor de aansluiting van slechts één windenergiegebied. Mochten er vanuit de techniek nog aanvullende filters nodig zijn dan is daar op deze locatie onvoldoende ruimte voor.

2.5.3 Locatie Beverwijk Kagerweg

De locatie Beverwijk Kagerweg is gepland net ten zuiden van hoogspanningsstation Beverwijk en direct ten oosten van de rijksweg A9. De locatie ligt binnen de Stelling van Amsterdam. De geplande locatie bevindt zich in agrarisch gebied en wordt begrensd door de 380 kV-hoogspanningsverbinding die onderdeel is van Randstad Noordring 380kV. Ten westen van de rijksweg A9 bevindt zich het industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder. Op deze locatie is ruimte voor twee transformatorstations om twee windparken te transformeren van 220 naar 380 kV.

2.5.4 Locatie Laaglandersluisweg

De locatie Laaglandersluisweg bestaat grotendeels uit grasland en open water (in de winter bij vorst een ijsbaan). Het is nu een recreatief gebied met een groen karakter. Het gebied is onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland Tevens is een deel van het gebied een AMK-terrein van hoge archeologische waarde. Op deze locatie is voldoende ruimte om twee transformatorstations te bouwen.



Figuur 2-6 De vijf transformatorstationslocaties met aansluiting op 380 kV-station Vijfhuizen

2.5.5 Locatie Bocht Westpoortweg

De locatie Bocht Westpoortweg ligt op industrieterrein Westpoort in het havengebied van Amsterdam en is nu braakliggend. Nabij gelegen zijn onder meer een distributiecentrum en een olieterminal. De locatie ligt vrijwel geheel binnen de contour van voormalig eiland Ruigoord. Op deze locatie is voldoende ruimte om twee transformatorstations te bouwen.

2.5.6 Locatie De Liede

De locatie De Liede maakt deel uit van het gezoneerde industrieterrein De Liede en is nu braakliggend. De locatie ligt ingeklemd tussen de A9, de ringvaart van de Haarlemmermeerpolder en het bestaande bedrijventerrein De Liede. De locatie ligt binnen de Stelling van Amsterdam. Op deze locatie is voldoende ruimte om twee transformatorstations te bouwen.

2.5.7 Locatie Polanenpark

De locatie Polanenpark grenst aan het gezoneerde industrieterrein De Liede en is nu braakliggend. De locatie ligt ingeklemd tussen de A9, de A200, de ringvaart van de Haarlemmermeerpolder en de 380kV-verbinding tussen Vijfhuizen en Beverwijk. De locatie ligt binnen de Stelling van Amsterdam. Op deze locatie is net niet voldoende ruimte om twee transformatorstations te bouwen, ervan uitgaand dat bepaalde filters nodig zijn. Er kan daarom maar één windpark op aansluiten.

2.5.8 Locatie Vijfhuizen Noordwest

De locatie Vijfhuizen Noordwest is gelegen aan de noordwestzijde van het bestaande hoogspanningsstation Vijfhuizen. Het transformatorstation valt deels op en deels buiten het gezoneerde industrieterrein De Liede en deels in de provinciale bufferzone (overgang van bebouwd naar open gebied). De locatie ligt binnen de Stelling van Amsterdam. Het gebied heeft nu deels een agrarische functie en wordt deels gebruikt voor (grond)opslag. Op deze locatie is voldoende ruimte om twee transformatorstations te realiseren.

2.5.9 Locatie Vijfhuizen Zuidwest

De locatie Vijfhuizen Zuidwest is gelegen aan de zuidwestzijde van het bestaande hoogspanningsstation Vijfhuizen. Het transformatorstation grenst aan het gezoneerde industrieterrein De Liede en deels in de provinciale bufferzone (overgang van bebouwd naar open gebied). De locatie ligt binnen de Stelling van Amsterdam. Het gebied heeft nu een agrarische functie. Op deze locatie is voldoende ruimte om twee transformatorstations te bouwen.

3 INFORMATIE MILIEU

De onderstaande informatie is gebaseerd op de conclusies uit het milieueffectrapport (MER) en de overige onderzoeken die zijn verricht (waaronder de Heritage Impact Assessment). De conclusies uit het MER zijn meer uitgebreid beschreven opgenomen in bijlage 2 bij deze notitie. Dit hoofdstuk richt zich op de onderscheidende en relevante effecten.

3.1 Toelichting resultaten MER per tracéalternatief

3.1.1 Beschrijving onderzochte thema's

Voor alle thema's geldt dat het Noordzeekanaal onder het landgedeelte valt. Twee uitzonderingen hierop zijn het thema Natuur op zee en het criterium 'scheepvaart' onder het thema Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties.

De thema's die zijn onderzocht zijn:

- Bodem en Water op zee: effecten die optreden in en op de zeebodem, het strand en in het water van de Noordzee. De effecten op de haven van IJmuiden en het Noordzeekanaal zijn onderzocht onder het thema 'Bodem en water op land'.
- Natuur op zee: gevolgen op de aanwezige natuurwaarden in Natura 2000-gebieden, beschermde soorten en op indicatoren uit de Kaderrichtlijn Mariene Strategie.
- Bodem en Water op land: gevolgen op het bodem- en watersysteem, uiteenvallend in de criteria: verandering bodemsamenstelling, zetting, grondwaterkwaliteit, verlaging grondwaterstand en oppervlaktewaterkwaliteit. Deze gevolgen zijn op zichzelf staand geen (grote) milieueffecten, ze kunnen wel gevolgen hebben voor aanwezige functies zoals archeologie, ecologie, bebouwing, infrastructuur, landbouw, verontreinigingen en waterhuishouding.
- Natuur op land: gevolgen op de aanwezige natuurwaarden in Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk Nederland (NNN), weidevogelgebieden en beschermde soorten. Uit de beoordeling blijkt dat vooral aantasting en verstoring op het NNN of op Weidevogelgebieden bepalen of er sprake is van effecten. Op Natura 2000-gebieden is geen sprake van een relevant verschil in effect tussen de alternatieven, daarmee scoren ze allen neutraal (0) op dit criterium.
- Landschap en cultuurhistorie: de effecten op het landschap, de cultuurhistorische en aardkundige waarden. Vanwege de sterke onderlinge samenhang tussen landschap en cultuurhistorie zijn deze als één thema beoordeeld. Er zijn beoordelingscriteria voor drie schaalniveaus gebruikt die TenneT in MER-studies toepast:
 1. Tracéniveau: de invloed op het landschappelijk hoofdpatroon;
 2. Lijnniveau: de invloed op de gebiedskarakteristiek;
 3. Elementniveau: de invloed op specifieke elementen en hun samenhang.
 Geen van de alternatieven heeft effecten op het hoogste schaalniveau en daarmee scoren ze allen neutraal (0) op gevolgen op tracéniveau.
- Archeologie: effecten op bekende en verwachte archeologische waarden op land en zee.
- Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: invloed op verschillende andere gebruiksfuncties op land en zee.

3.1.2 Overzichtstabel tracéalternatieven

In Tabel 3.1 staan de relevante scores van de effectbeoordeling uit het MER voor de tracéalternatieven van het net op zee tussen windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en de aansluiting op het 380 kV-station op land. Relevant wil zeggen dat de belangrijkste en/of onderscheidende milieueffecten zijn geselecteerd, zie voor uitleg hoofdstuk 2 in bijlage 2.

Tabel 3.1 Relevante scores milieuthema's tracéalternatieven

Thema's en criteria		Alt 1 - één WP	Alt 1 - twee WP	Alt 3 - één WP	Alt 3 - twee WP	Alt 4 - één WP	Alt 4B - twee WP	Alt 5 - één WP	Alt 5B - twee WP
Bodem & water zee	Slibrijke afzettingen en veen	0	0	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	Dynamiek kust en zandsuppleties	-	-	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-
Bodem en water land	Verandering bodemsamenstelling	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-	-	-
	Zetting	-	-	0	0	0/-	0/-	-	-
	Grondwaterkwaliteit	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-	-	-
	Verlaging grondwaterstand	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	-	-	0/-	0/-	-	0/-	-	-
Natuur zee	Wnb soortenbescherming	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kaderrichtlijn Mariene Strategie	-	-	-	-	-	-	-	-
Natuur land	Natuurnetwerk Nederland	-	-	-	-	0	0	-	-
	Weidevogelgebieden	-	-	0	0	0	0	0/-	0/-
	Beschermde soorten	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-
Landschap & Cultuurhistorie	Invloed op gebiedskarakteristiek	-	-	0/-	-	0/-	0	0/-	0/-
	Samenhang elementen en context	0/-	0/-	0	0	0	0	0	-
	Aardkunde	-	-	0/-	0/-	0	0	0	0
Archeologie	Bekende arch. waarden zee	0	0	0	0	-	-	-	-
	Verwachte arch. waarden zee	-	-	-	-	-	-	-	-
	Bekende arch. waarden land	-	-	0	0	0	-	0	-
	Verwachte arch. waarden land	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-

Thema's en criteria		Alt 1 - één WP	Alt 1 - twee WP	Alt 3 - één WP	Alt 3 - twee WP	Alt 4 - één WP	Alt 4B - twee WP	Alt 5 - één WP	Alt 5B - twee WP
Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties	Baggerstort	0	0	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	NGE zee	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kabels en (buis)leidingen zee	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-
	Scheepvaart (incl. NZK)	0	0	0	0	-	0/-	-	0/-
	Primaire Waterkering	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-
	NGE land	0/-	0/-	0/-	0/-	-	PM	-	PM
	Kabels en (buis)leidingen land	0/-	0/-	-	-	-	0/-	-	-
	Ruimtelijke functies land en hinder	-	-	0	0	0	0/-	0	0/-
	Recreatie en toerisme land	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

3.1.3 Tracéalternatief 1

Bodem en Water op zee: vanwege de structurele achteruitgang van de kust ter plaatse van de aanlanding en de intensiteit van de zandsuppleties wordt dit zeer negatief (--) beoordeeld. De effecten van de overige criteria (dynamiek zeebodem en aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen) scoren licht negatief (0/-), respectievelijk neutraal (0).

Bodem en Water op land: op het tracé tussen Heemskerk en Beverwijk bestaat de bodemopbouw uit klei en hier bestaan risico's op doorsnijding van de bodemlagen (0/-) en risico's op zetting door bemaling (-). Herstel is mogelijk en de consequenties zijn beperkt door afwezigheid van kwel. Er is landbouw en natuur (vooral weidevegetatie) aanwezig die van grondwater afhankelijk is. Verdroging rond de bemaling is een aandachtspunt (-). Bij bemaling komt water vrij dat geloosd wordt op oppervlaktewater. Door de grote hoeveelheid bemaling is het risico groot dat dit leidt tot een kwaliteitsverandering en beperking van functies (-).

Natuur op zee: gezien de afstand tot Natura 2000-gebied kan er gedurende de aanleg een klein tijdelijk effect zijn door onderwaterverstoring. Doordat de bodem ter plaatse voornamelijk zandig is wordt er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie en slechts plaatselijk sedimentatie verwacht. Indien er toch een hoger slibgehalte in de baggerspecie aanwezig is, kan de sedimentatie mogelijk reiken tot in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Dit leidt tot een licht negatieve score (0/-) voor Natura 2000-gebieden. Deze effecten plus een klein effect van magnetische velden, leidt tot een negatieve score (-) op het criterium soorten. Omdat deze effecten in strijd zijn met een aantal "descriptor" van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) leidt dit tot een negatieve score op dit criterium (-). Voor het thema Natuur op Zee is er geen onderscheid tussen de alternatieven in scores.

Natuur op land: het alternatief heeft het langste tracé over land en kruist zowel een Natura 2000-gebied, NNN-gebieden en Weidevogelgebieden. Tevens zijn langs het tracé beschermde soorten te verwachten. Met name de lengte met een open ontgraving, door het NNN, Weidevogelgebieden en leefgebied van rugstreeppad, noordse woelmuis en waterspitsmuis leidt ertoe dat dit tracéalternatief negatief (-) tot sterk negatief (--) scoort.

Landschap en cultuurhistorie: de effecten op de schaalniveaus gebiedskarakteristiek en elementen en hun context, zijn negatief (-) vanwege open ontgraving in strandvlakten en open weidegronden tussen de bebouwde kernen. Hierdoor vindt aantasting plaats van de gaafheid van verkavelings- en slotenpatronen en geestgronden en daarmee samenhangende elementen zoals oude waterlopen.

Archeologie

Zee: er zijn enkele bekende scheepswrakken geregistreerd waardoor het risico laag is dat, indien routeaanpassing niet mogelijk is, de schepen worden aangetast (0). Dit geldt ook voor de relatief lage dichtheid aan onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken. Op een deel van het tracé is de kans (middel)hoog dat prehistorische nederzittingsresten worden aangetast, wat leidt tot de negatieve (-) beoordeling van aantasting op verwachte waarden.

Land: het deel open ontgraving gaat ten minste door drie AMK-terreinen. Daarnaast is er kans op aantasting van historische erven en militaire elementen, zoals loopgraven (--). Tevens treedt veel bodemverstoring op in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting (--).

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

Zee: de aanwezigheid van gebieden met “niet gesprongen explosieven” (NGE) geeft een negatieve score (-). Het aantal kruisingen met andere kabels en leidingen is beperkt (0/-).

Land: er is een licht negatieve score (0/-) op criteria als waterkering, niet gesprongen explosieven en kabels- en buisleidingen. Tevens scoort het criterium ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving negatief (-) omdat het tracéalternatief deels met een open ontgraving door landbouwgebied gaat, waarvan een deel bollenteeltgebied. Ten slotte scoort tracéalternatief 1 negatief (-) op het aspect recreatie en toerisme omdat er sprake is van (geluid)hinder bij aanleg bij verschillende recreatieve terreinen.

3.1.4 Tracéalternatief 3

Bodem en Water op zee: de effecten van de criteria dynamiek zeebodem, aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen en dynamiek strand en zandsuppleties scoren neutraal (0) of licht negatief (0/-).

Bodem en Water op land: op dit tracé is nauwelijks sprake van bemaling en daarmee is er een beperkt risico van verlaging van de grondwaterstand of lozing op oppervlaktewater (0/-). Door de kruising van de duinen met gestuurde boringen worden de effecten op de aangegeven natuurwaarden in deze gebieden voorkomen. Op het tracé is nauwelijks landbouw aanwezig, effecten van verlaging door bemaling zijn niet aanwezig (0/-).

Natuur op zee: zie beschrijving tracéalternatief 1. Voor het thema Natuur op Zee is er geen onderscheid tussen de alternatieven in scores.

Natuur op land: het alternatief is een kort tracé dat grotendeels geboord wordt. Het kleine deel open ontgraving ligt echter in NNN, waardoor hier negatieve effecten kunnen optreden, met name op het oppervlak bos (score -).

Landschap en cultuurhistorie: het effect op het schaalniveau gebiedskarakteristiek is neutraal (0) doordat het tracéalternatief grotendeels onder industrieterrein en stedelijk gebied geboord wordt.

Er is een negatief effect (-) op het schaalniveau van specifieke elementen en hun context vanwege open ontgraving bij de Zeestraat. De kenmerkende (historische) beplanting is aangewezen als beeldbepalend groen en moet deels worden gekapt bij aanleg van vier kabelsystemen. Met een mitigerende maatregel "boring" komt dit effect grotendeels te vervallen.

Archeologie

Zee: zie beschrijving tracéalternatief 1.

Land: omdat onder bekende vindplaatsen, waaronder AMK-terreinen en historische erven, door wordt geboord is het neutraal (0) beoordeeld op bekende waarden. De open ontgraving bij de Zeestraat is geheel in een zone met een (middel)hoge verwachting, maar door de relatief korte lengte is dit licht negatief (0/-) beoordeeld.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

Zee: de aanwezigheid van gebieden met "niet gesprongen explosieven" (NGE) geeft een negatieve score (-). Het aantal kruisingen met andere kabels en leidingen is beperkt (0/-).

Land: er is een licht negatieve score (0/-) op de criteria waterkering (kruising duinen), niet gesprongen explosieven en recreatie en toerisme en een neutraal score (0) op ruimtelijke functies op land en hinder (zeer kort en grotendeels geboord tracé). Er is een negatieve score (-) op het criterium kabels- en (buis)leidingen door de vele kruisingen en parallelleggingen met andere kabels- en buisleidingen en een rangeerterrein met een groot aantal sporen op het bedrijventerrein van Tata Steel.

3.1.5 Tracéalternatief 4

Bodem en Water op zee: de effecten van de criteria dynamiek zeebodem, aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen en dynamiek strand en zandsuppleties scoren neutraal (0) of licht negatief (0/-).

Bodem en Water op land: de bodem in het Noordzeekanaal wordt deels vergraven door de aanleg van kabels. Effecten van doorsnijding op een veranderende hydrologische weerstand zijn beperkt (0/-). Door de aanwezige verontreiniging is de bodemsamenstelling van het Noordzeekanaal een belangrijk risico. Bij het ingraven van de kabels is er een risico op het verontreinigen van de oorspronkelijke bodem met bovenliggend verontreinigde slibdeeltjes. Doordat RWS dit niet toestaat, zal er waarschijnlijk geen vergunning verleend worden voor de aanleg en scoort dit sterk negatief (--). Op het tracé tussen Heemskerk en Beverwijk bestaat de bodemopbouw uit klei en hier bestaan risico's op doorsnijding van de bodemlagen en zetting door bemaling. Herstel is mogelijk en de consequenties zijn beperkt door afwezigheid van kwel en doordat het over een zeer beperkte lengte is (0/-).

Natuur op zee: zie beschrijving tracéalternatief 1. Voor het thema Natuur op Zee is er geen onderscheid tussen de alternatieven in scores. De alternatieven door het kanaal (4 en 5) verschillen iets van de alternatieven die niet door het kanaal gaan (1 en 3). Door de bijkomende effecten in het kanaal, door bijvoorbeeld baggerwerkzaamheden, zijn de effecten voor deze alternatieven in vergelijking met de overige alternatieven mogelijk iets negatiever.

Natuur op land: het tracéalternatief ligt grotendeels in of langs het Noordzeekanaal en heeft een kort tracé over land. Dit landdeel heeft nauwelijks natuurwaarden, waardoor deze neutraal (0) tot licht negatief scoort (0/-).

Landschap en cultuurhistorie: het effect op het schaalniveau gebiedskarakteristiek is neutraal (0) doordat het tracéalternatief grotendeels door het Noordzeekanaal wordt aangelegd. Het scoort licht negatief (0/-) op het schaalniveau van specifieke elementen en hun context vanwege kap van (een deel van) de bomenrijen bij het bedrijventerrein en de A9.

Archeologie

Zee: rondom de monding van het Noordzeekanaal zijn veel wrakken geregistreerd en wordt ook een hoge dichtheid aan onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken verwacht. Ruimtegebrek en de hoge dichtheid aan (on)bekende wrakken bemoeilijken een mogelijke routeaanpassing en dus het behouden van archeologische waarden (-).

Land: het tracéalternatief ligt overwegend in een zone zonder archeologische verwachting; in het Noordzeekanaal worden namelijk geen archeologische resten meer verwacht. Doordat het door een zone gaat met (middel)hoge verwachting bij Beverwijk is de beoordeling licht negatief (0/-).

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

Zee: de aanwezigheid van gebieden met “niet gesprongen explosieven” (NGE) geeft een zeer negatieve score (--). Dit komt door de tracélengte en doordat het tracéalternatief door de havenmonding en het Noordzeekanaal loopt. Het aantal kruisingen met andere kabels en leidingen is groter dan bij tracéalternatief 1 en 3 en bevat bovendien een complexe kruising met een oliepipleiding, dit geeft een negatieve score (-). Tevens loopt het tracéalternatief door een klein deel van de baggerstortlocatie Loswal IJmuiden, waardoor er een licht negatief effect (0/-) is. Ten slotte is er een sterk negatief effect (--) op scheepvaart doordat het Noordzeekanaal, gedurende aanzienlijke tijd, (deels) gestremd wordt in de aanlegfase.

Land: er is een sterk negatieve score (--) op het criterium waterkering (kruising duinen en sluizencomplex) en een negatieve score (-) op niet gesprongen explosieven (havenmonding en Noordzeekanaal). Er is een licht negatieve score (0/-) op kabels en leidingen. Aangezien het tracé grotendeels in het Noordzeekanaal gelegd wordt is er weinig tot geen hinder voor recreatie en toerisme (0/-) en andere ruimtelijke functies dan de scheepvaart (0).

3.1.6 Tracéalternatief 4B

Bodem en Water op zee: zie tracéalternatief 4, behalve voor de scheepvaart in het Noordzeekanaal.

Bodem en Water op land: op het landdeel is sprake van doorsnijding van de bodemlagen. De bodem is goed te herstellen en er zijn geen consequenties voor het bodemgeboden landgebruik

(0/-). Er kan zetting plaatsvinden, er is echter geen sprake van een voor zetting gevoelige bodem (0/-). Op het landdeel is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een infiltratie of intermediair gebied. Herstel is deels mogelijk en de consequenties zijn beperkt door de afwezigheid van kwel (0/-). Er is een verlaging van de stijghoogte die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Dit leidt niet tot verdrogingseffecten of verplaatsing van verontreinigingen (0/-). Er vindt een geringe lozing op oppervlaktewater (Noordzeekanaal) plaats die leidt tot een kleine kwaliteitsverandering (0/-). Verder leidt dit niet tot een beperking van functies.

Natuur op zee: zie beschrijving tracéalternatief 4.

Natuur op land: het tracéalternatief kruist geen Natura 2000-gebied, geen weidevogelgebieden en bijna geen NNN. Er zal zeer beperkt sprake zijn van verstoring van soorten. Dit tracéalternatief scoort dan ook neutraal (0) tot licht negatief (0/-).

Landschap en cultuurhistorie: de effecten op de schaalniveaus gebiedskarakteristiek en elementen en hun context, zijn neutraal (0) omdat het grotendeels geboord wordt en het deel open ontgraving geen blijvend zichtbaar element in het landschap is.

Archeologie

Zee: zie beschrijving tracéalternatief 4.

Land: Ter plaatse van de in- en uittredepunten is er een effect op een AMK-terrein. Score bekende archeologische waarden is negatief (-). Het alternatief doorsnijdt enkele zones met middelhoge archeologische verwachting (score is 0/-).

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

Zee: zie beschrijving tracéalternatief 4.

Land: er is een sterk negatieve score (--) op het criterium waterkering (kruising duinen en sluzencomplex). Er is een licht negatieve score (0/-) op kabels en leidingen, hinder voor recreatie en toerisme en andere ruimtelijke functies omdat het tracé grotendeels geboord wordt. Ten slotte is er een licht negatief effect (0/-) op scheepvaart doordat een klein deel van het Noordzeekanaal tijdelijk gestremd wordt in de aanlegfase.

3.1.7 Tracéalternatief 5

Bodem en Water op zee: zie tracéalternatief 4.

Bodem en Water op land: zie voor effecten in het Noordzeekanaal tracéalternatief 4. In het veengebied tussen Spaarnwoude en Vijfhuizen is volledig herstel van de oorspronkelijke bodemopbouw niet mogelijk (--) en treedt kwaliteitsverslechtering van het ondiepe grondwater op en in extreme gevallen treedt het wellen in sloten of maaiveld op. De potentiële zettingen zijn groot (--), echter wel met lokale effecten. Bij de lozing van bemalingswater en door de potentieel hoge zoutgehalten is er risico op verzilting bij lozing op oppervlaktewater (0/-). De aanwezige natuur bestaat voornamelijk uit weidevegetaties, die een effect ondervinden. Doordat aanleg met boringen plaatsvindt, is de score negatief (-).

Natuur op zee: zie beschrijving tracéalternatief 4.

Natuur op land: net als tracéalternatief 4, ligt tracéalternatief 5 voor een groot deel in of langs het Noordzeekanaal, maar heeft een langer tracé over land. Een deel hiervan kruist het NNN en Weidevogelgebied met een boring (0/-). Omdat wel verstoring kan optreden van weidevogels in het NNN en in de omgeving rugstreepad, noordse woelmuis en waterspitsmuis voorkomen, zijn lokaal negatieve effecten niet uit te sluiten (-).

Landschap en cultuurhistorie: het effect op het schaalniveau van gebiedskarakteristiek is licht negatief (0/-) vanwege ligging van de in- en uitredepunten bij de boringen in het veenweidegebied. Omdat het tracéalternatief grotendeels in het Noordzeekanaal ligt en op land grotendeels geboord wordt zijn er niet of nauwelijks effecten op specifieke elementen en hun context (0).

Archeologie

Zee: zie beschrijving tracéalternatief 4.

Land: het tracéalternatief ligt overwegend in een zone zonder archeologische verwachting; in het Noordzeekanaal worden namelijk geen archeologische resten meer verwacht.

De beoordeling op verwachte waarden is licht negatief (0/-) omdat het tracéalternatief, op een kleine (middel)hoge verwachtingszone na, middels gestuurde boring worden aangelegd waardoor archeologische resten behouden blijven.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

Zee: zie beschrijving tracéalternatief 4.

Land: tracéalternatief 5 heeft vergelijkbare beoordelingen bij alle aspecten op land als tracéalternatief 4. Dat het een langer stuk over land loopt dan tracéalternatief 4 levert geen andere beoordeling op.

3.1.8 Tracéalternatief 5B

Bodem en Water op zee: zie tracéalternatief 4, behalve voor de scheepvaart in het Noordzeekanaal.

Bodem en Water op land: op het landdeel vindt doorsnijding van bodemlagen plaats en de veenbodem is slecht te herstellen. Dit heeft grote consequenties voor het bodemgebonden landgebruik (--). Langs het Noordzeekanaal wordt een open ontgraving uitgevoerd over een lengte van circa 3 km waarbij een klei-deklaag wordt ontgraven. De bodem is goed te herstellen en er zijn geen consequenties voor het bodemgebonden landgebruik. Er is sprake van zetting. De bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten (--). Er is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een kwelgebied. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een permanente kweltoename van zoute kwel plaats (--). Er is een verlaging van stijghoogte aan de orde die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Dit leidt tot mogelijke tijdelijke afname van de groei van vegetaties of een tijdelijke verplaatsing van verontreinigingen (--). Door de grote hoeveelheid bemaling is het risico groter dat dit leidt tot een kwaliteitsverandering en beperking van functies (-).

Natuur op zee: zie beschrijving tracéalternatief 4.

Natuur op land: het tracéalternatief is voor het eerste deel gelijk aan tracéalternatief 4B, maar loopt vanaf de Wijkertunnel verder door naar het oosten. Het tracé is deels langs een weinig waardevol en deels door een waardevol NNN-deelgebied gepland. Het waardevolle deel is vooral relevant voor weidevogels. Voor het overige (noordelijke) deel is verstoring niet relevant. Door werkzaamheden voor een boring kan wel verstoring optreden van kenmerkende waarden van het NNN. De score van dit tracéalternatief is licht negatief (0/-) tot negatief (-).

Landschap en cultuurhistorie: het effect op het schaalniveau gebiedskarakteristiek is licht negatief (0/-) doordat de in- en uittredepunten van de boringen in het veenpolderlandschap van Assendelft de kenmerkende verkaveling kunnen beïnvloeden vanwege het aanbrengen van (ophoog) zand. Het scoort negatief effect (-) op het schaalniveau van specifieke elementen en hun context vanwege het verdwijnen van een deel van bomerij aan de rand van het bedrijventerrein Kagerweg. Verder kunnen door de open ontgraving in de Wijkermeerpolder karakteristieke verkavelingspatronen, waterlopen en historische dijken naar verwachting niet worden teruggebracht in dezelfde verfijnde en oorspronkelijke staat als in de huidige situatie.

Archeologie

Zee: zie beschrijving tracéalternatief 4.

Land: doordat het tracé grotendeels geboord wordt, is er geen effect op bekende vindplaatsen. Ter plaatse van de in- en uittredepunten is er een effect op twee AMK-terreinen en zone met hoge archeologische verwachting (-). Hierbuiten doorsnijdt het tracéalternatief enkele zones met middelhoge of lage archeologische verwachting. Dit is negatief (-) beoordeeld.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

Zee: zie beschrijving tracéalternatief 4.

Land: er is een sterk negatieve score (-) op het criterium waterkering (door kruising duinen en sluiscomplex). Er is een licht negatieve score (0/-) op hinder voor recreatie en toerisme en andere ruimtelijke functies omdat het grotendeels geboord wordt. Er is een negatieve score (-) op kabels en leidingen omdat er een groot aantal kruisingen en parallellegging is. Ten slotte is er een licht negatief effect (0/-) op scheepvaart doordat een klein deel van het Noordzeekanaal tijdelijk gestremd wordt in de aanlegfase.

3.2 Toelichting resultaten MER per transformatorstationslocatie

Zie voor de beschrijving van de onderzochte thema's paragraaf 3.1.1. Voor de transformatorstationslocaties zijn alleen de thema's op land van toepassing.

3.2.1 Overzichtstabel locatie transformatorstation(s)

In de onderstaande tabel staan de relevante scores van de effectbeoordeling uit het MER voor de locaties voor de transformatorstations. De effecten in de onderstaande tabel en de beschrijving erna gelden zowel voor aansluiting van één of twee windparken, indien een locatie geschikt is voor twee aansluitingen. Indien de aansluiting van één windpark anders scoort dan twee windparken, is dit apart vermeld.

Tabel 3.2 Relevante scores milieuthema's transformatorstationslocaties

Thema's en criteria		Tata Steel	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Laaglander-sluisweg	Bocht Westpoortweg	De Liede	Polanenpark	Vijfhuizen NW	Vijfhuizen ZW
Bodem en Water op land	Verandering bodemsamenstelling	0	0/-	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	Zetting	0	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-
	Grondwaterkwaliteit	0	0/-	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	Verlaging grondwaterstand	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0/-	0/-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Natuur land	Natuurnetwerk Nederland	-	0	0	-	0	0	0	0	0
	Beschermde soorten	-	0	-	-	-	-	-	0	-
Landschap & cultuurhistorie	Landschappelijk hoofdpatroon	0	0	0/-	0	0	0	0	0	0
	Gebiedskarakteristiek	0/-	0	-	-	0	0	0	0/-	0/-
	Samenhang elementen en context	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0/-	0/-
Archeologie	Bekende archeologische waarden	0	0	0	-	-	0	0	0	0
	Verwachte archeologische waarden	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Ruimtegebruik, leefomgeving en overige gebruiksfuncties	Niet gesprongen explosieven	0/-	0	0	PM	PM	PM	PM	0	PM
	Kabels en (buis)leidingen	0	0/-	0/-	-	0/-	0	0/-	0/-	-
	Ruimtelijke functies land en hinder	0/-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Bodemgebruik	0/-	0	-	-	0	0	0	0/-	0/-

3.2.2 Locatie Tata Steel

Bodem en Water op land: de locatie ligt op een industrieterrein. Voor alle criteria (verandering bodemsamenstelling, zetting, grondwaterkwaliteit, verlaging grondwaterstand en oppervlaktewaterkwaliteit) vinden er geen of zeer beperkte effecten plaats en er zijn geen beperkingen voor de aanwezige functies.

Natuur op land: de locatie grenst nagenoeg aan het NNN. Door de ligging is er alleen sprake van gevolgen van verstoring door geluid. Het terrein is niet openbaar toegankelijk en daarom niet bezocht in deze fase en aanwezigheid van strikt beschermde soorten is hier niet op voorhand uit te sluiten. De score is daarom negatief (-).

Landschap en Cultuurhistorie: de locatie ligt in een restant van het jonge duingebied omringd door het industrieterrein Tata Steel waardoor het reliëf grotendeels geëgaliseerd is. Het transformatorstation zorgt door zijn relatief beperkte oppervlakte vooral voor een lokaal effect. De invloed op landschappelijk hoofdpatroon en gebiedskarakteristiek scoren neutraal (0). De aanleg van het transformatorstation gaat ten koste van de aanwezige beplanting. De aantasting hiervan (criterium 'invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context') is licht negatief (0/-) voor de aansluiting van een en negatief (-) voor de aansluiting van twee windparken. Voor aardkunde is er een leemte in kennis omdat het terrein (nog) niet toegankelijk was voor onderzoek.

Archeologie: op de locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig (effect neutraal (0) beoordeeld). De locatie ligt geheel in een zone met een hoge archeologische verwachting, wat zeer negatief beoordeeld (--) is. Het betreft een zone met jonge duinen en oude strandwallen met een hoge verwachting op resten vanaf het Neolithicum met naar verwachting een redelijke gaafheid.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: Gezien de ligging op een industrieterrein waarbij weinig woningen in de directe omgeving liggen, zijn er geen of nauwelijks effecten op de verschillende criteria (ander bodemgebruik kabels en (buis)leidingen, NGE, hinder (door geluid)).

3.2.3 Locatie Beverwijk Bazaar

Deze locatie is alleen geschikt voor de aansluiting van een windpark.

Bodem en Water op land: de locatie ligt op een bedrijventerrein. Voor alle criteria (verandering bodemsamenstelling, zetting, grondwaterkwaliteit, verlaging grondwaterstand en oppervlaktewaterkwaliteit) vinden er geen of zeer beperkte effecten plaats en er zijn geen beperkingen voor de aanwezige functies.

Natuur op land: de locatie is grotendeels verhard en vormt geen leefgebied of groeiplaats van beschermde soorten. De score is neutraal (0).

Landschap en cultuurhistorie: de locatie ligt op het bedrijventerrein de Kagerweg waar geen kenmerkende landschapstypen aanwezig zijn. De locatie ligt binnen de Stelling van Amsterdam. Vanwege de schaal van de voorgenomen activiteit en omdat de locatie reeds bestemd is als bedrijventerrein, zijn er geen effecten op het landschappelijk hoofdpatroon van de gehele Stelling van Amsterdam. Vanwege de reeds aangetaste referentiesituatie (bedrijventerrein) heeft het transformatorstation ook geen effect op het niveau van de gebiedskarakteristiek en het niveau van samenhang tussen specifieke elementen en hun context. Alle criteria scoren neutraal (0).

Archeologie: op de locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig (effect neutraal (0) beoordeeld). Het ligt geheel in een zone met een middelhoge archeologische verwachting, wat negatief (-) beoordeeld is.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: de locatie betreft een braakliggend bedrijventerrein (voornamelijk grasland en deels verhard) en heeft daarmee geen invloed op ander bodemgebruik. De gehele oostzijde van het terrein wordt 'omsloten' door de aanwezigheid van ondergronds gelegen hoogspanningskabels die moeten worden gekruist door de kabelsystemen (licht negatief (0/-) beoordeeld). Het ligt aan de rand van het voor geluid gezoneerde bedrijventerrein met een aantal woningen in de buurt. Voor hinder (geluid) geldt dat het transformatorstation niet inpasbaar is in de huidige zone. Dit betekent dat mitigerende maatregelen dienen te worden onderzocht en dat realisatie alleen kan als de geluidzone aan de noord- en oostzijde wordt verruimd. Dit is beoordeeld als sterk negatief (--).

3.2.4 Locatie Beverwijk Kagerweg

Bodem en Water op land: voor alle criteria (verandering bodemsamenstelling, zetting, grondwaterkwaliteit, verlaging grondwaterstand en oppervlaktewaterkwaliteit) vinden er geen of zeer beperkte effecten plaats en er zijn geen beperkingen voor de aanwezige functies.

Natuur op land: de locatie is grotendeels agrarisch bouwland, wat geen leefgebied of groeiplaats is van beschermde soorten. In de noordwesthoek ligt de begrenzing deels over bebouwing waar de aanwezigheid van strikt beschermde vleermuizen (m.n. gewone dwergvleermuis) of huismussen niet op voorhand uitgesloten kan worden. De score is daarmee negatief (-).

Landschap en Cultuurhistorie: de locatie ligt in de Wijkermeerpolder, de droogmakerij van de Wijkermeer, en tevens in de Stelling van Amsterdam. De A9 vormt een scherpe grens tussen bebouwd gebied en het restant van het open gebied, waar de hoofdverdedigingslijn nog goed te beleven is. Door het transformatorstation vervaagt het contrast tussen bebouwd en landelijk gebied. Ook worden de patronen en de structuur van het karakteristieke polderlandschap van de Wijkermeerpolder negatief beïnvloed. De installaties van de transformatorstations tasten de openheid van het inundatieveld en de verboden kringen aan. De invloed op landschappelijk hoofdpatroon is licht negatief (0/-) en de invloed op gebiedskarakteristiek is sterk negatief (--) beoordeeld. De invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context is licht negatief (0/-) beoordeeld voor de aansluiting van twee windparken: er verdwijnt een deel van de Meerweidertocht die een relatie heeft met de damsluis in de Liniedijk Zuidwijkermeer-

Aagtendijk, onderdeel van de Stelling van Amsterdam. Dit gebeurt niet bij de aansluiting van een windpark.

Archeologie: op de locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig (effect neutraal (0) beoordeeld). Het ligt geheel in een zone met een middelhoge archeologische verwachting, wat negatief (-) beoordeeld is.

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties: de locatie betreft een landbouwgebied, waardoor het effect op ander bodemgebruik licht negatief is (0/-). Er dienen diverse (data)kabels en een gasleiding gekruist te worden en de kruising met rijksweg A9 is technisch complex. Hinder (geluid): de locatie ligt fysiek buiten het gezoneerde terrein, maar wel in de geluidzone. Voor de realisatie van het transformatorstation moet ook deze locatie worden gezoneerd. Er ligt een aantal woningen in de omgeving waarvoor maatregelen moeten worden getroffen en waar naar alle waarschijnlijkheid ook hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. De beoordeling is hierdoor negatief (-).

3.2.5 Locatie Laaglandersluisweg

Bodem en Water op land: de bodem bestaat uit klei op zand die niet gevoelig is voor zetting. Voor alle criteria (verandering bodemsamenstelling, zetting, grondwaterkwaliteit, verlaging grondwaterstand en oppervlaktewaterkwaliteit) vinden er geen of zeer beperkte effecten plaats en er zijn geen beperkingen voor de aanwezige functies.

Natuur op land: de locatie ligt in het NNN en scoort negatief (-) door aantasting van oppervlak en verstoring van het omliggende NNN. De locatie bestaat grotendeels uit grasland en open water. Deze locatie is recent toegevoegd waardoor er nog geen veldbezoek heeft plaatsgevonden. Aanwezigheid van strikt beschermde soorten is op de locatie niet waarschijnlijk, maar kunnen in het direct aangrenzende bos niet uitgesloten worden, al is van grootschalige aantasting van leefgebied van beschermde soorten is geen sprake. De werkzaamheden kunnen echter wel leiden tot vernietiging van leefgebied of nestlocaties van een strikt beschermde vogelsoorten. De score is daarom negatief (-).

Landschap en cultuurhistorie: de locatie ligt in het strandwallen- en strandvlaktenlandschap en valt buiten de UNESCO-begrenzing van het Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam. Het ligt in het recreatiegebied Spaarnwoude. Vanwege de schaal van de voorgenomen activiteit, zijn er geen effecten op het landschappelijk hoofdpatroon (0). Het gebied wordt gekarakteriseerd door een afwisselend en licht glooiend landschap met bosgebieden, bosschages, graslanden, rietlanden en open water. Het transformatorstation tast het groene en recreatieve karakter van het gebied aan, doordat het een opgaand element vormt in een groen en afwisselend gebied. Ook verdwijnen de bomenrijen die aan weerszijde van de weg De Ven staan. De invloed op de gebiedskarakteristiek is daarom negatief (-) de invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context licht negatief (0/-) beoordeeld.

Archeologie: op de locatie ligt een AMK-terrein van hoge archeologische waarde. Het betreft de haven van het naastgelegen Romeins Castellum Velsen 2. Het effect van aantasting van bekende waarden is zeer negatief beoordeeld (--). Het ligt geheel in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting, wat negatief (-) beoordeeld is.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: de locatie is onderdeel van een recreatieterrein en staat deels onder water (in de winter bij vorst bedoeld als ijsbaan) en is deels grasveld. Deze functies verdwijnen; score is negatief (-). Er bevinden zich diverse kabels en leidingen in (o.a. riool) en rondom het terrein die deels verplaatst en gekruist moeten worden waardoor dit negatief (-) scoort. Voor hinder (geluid) geldt dat voor de realisatie van het transformatorstation het terrein moet worden gezoneerd en een geluidzone en (voor aansluiting van twee windparken) hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. Dit scoort negatief (-) voor twee en licht negatief (0/-) voor een windpark.

3.2.6 Locatie Bocht Westpoortweg

Bodem en Water op land: de locatie is onderdeel van een industrieterrein en er ligt een ophooglaag waar verontreinigingen in aanwezig zijn. Voor alle criteria (verandering bodemsamenstelling, zetting, grondwaterkwaliteit, verlaging grondwaterstand en oppervlaktewaterkwaliteit) vinden er geen of zeer beperkte effecten plaats en er zijn geen beperkingen voor de aanwezige functies.

Natuur op land: de locatie bestaat vooral uit braakliggend grasland, waar de aanwezigheid van beschermde soorten niet aannemelijk is. Uitzondering is de strikt beschermde rugstreeppad, die uit de directe omgeving bekend is. Door de gerede kans op opduiken is de score negatief (-). Oppervlaktewater lijkt binnen het beoogde plangebied te ontbreken, waardoor primair leefgebied niet aangetast lijkt te worden.

Landschap en cultuurhistorie: de locatie ligt binnen het stedelijk (haven)gebied van Amsterdam waar geen landschappelijke of cultuurhistorische elementen aanwezig zijn. Het is bestemd voor grootschalige bedrijvigheid. Het effect op alle criteria is neutraal (0) beoordeeld.

Archeologie: de locatie ligt vrijwel geheel binnen de contour van voormalig eiland Ruigoord, een AMK-terrein van hoge archeologische waarden. Hier zijn mogelijk archeologische vondsten en sporen aanwezig van bewoning vanaf de Middeleeuwen. Het effect van aantasting van bekende waarden is negatief beoordeeld (-). Het ligt slechts voor een klein deel in een zone met een hoge archeologische verwachting, wat neutraal (0) beoordeeld is.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: de locatie betreft een braakliggend bedrijventerrein (grasland), waarmee de beoordeling voor ander bodemgebruik neutraal (0) is. Er bevindt zich een aantal kabels en leidingen in en nabij de locatie die gekruist moeten worden, waardoor dit een licht negatieve beoordeling (0/-) krijgt. Hinder (geluid): de locatie ligt fysiek buiten het gezoneerde terrein, maar wel in de geluidzone. Voor de realisatie van het transformatorstation moet ook deze locatie worden gezoneerd. Er ligt een aantal woningen in de omgeving waarvoor maatregelen moeten worden getroffen en waar ook hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. De totale beoordeling op het thema is sterk negatief (-) voor twee windparken en negatief (-) voor een windpark.

3.2.7 Locatie De Liede

Bodem en Water op land: de locatie is onderdeel van een bedrijventerrein waardoor de oorspronkelijke veen- en kleibodem is verstoord. Mogelijk zijn er een ophooglaag of restanten

van een voormalige stortplaats aanwezig. De bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten waar een potentiële zetting aan de orde is, dit is negatief beoordeeld (-). Voor de overige criteria (verandering bodemsamenstelling, grondwaterkwaliteit, verlaging grondwaterstand en oppervlaktewaterkwaliteit) vinden er geen of zeer beperkte effecten plaats.

Natuur op land: de locatie bestaat uit voormalige agrarische percelen die niet meer als zodanig in gebruik zijn. Hier kunnen diverse beschermde soorten voorkomen, waarbij het naar verwachting grotendeels om algemeen voorkomende soorten zal gaan. De aanwezigheid van strikt beschermde soorten is hier op voorhand nog niet uit te sluiten. De score is daarmee negatief (-).

Landschap en Cultuurhistorie: de locatie ligt in het droogmakerijenlandschap van de Haarlemmermeer en tevens in de Stelling van Amsterdam en de verboden (grote) kring van het Fort aan de Liede. De locatie is bestemd als bedrijventerrein waardoor de beplanting verdwijnt (de bomenrij rondom het bestaande bedrijventerrein De Liede blijft behouden). Daarnaast is de karakteristieke verkaveling en openheid van de Haarlemmermeerpolder al niet meer herkenbaar. Hierdoor zijn de effecten op alle criteria neutraal (0) beoordeeld.

Archeologie: op de locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig (effect neutraal (0) beoordeeld). Het ligt geheel in een zone met een lage archeologische verwachting, wat neutraal (0) beoordeeld is.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: de locatie betreft grasland en zandterrein nabij het industrieterrein De Liede, waarmee de beoordeling voor ander bodemgebruik neutraal (0) is. Er bevindt zich een aantal kabels en leidingen rondom de locatie die gekruist moeten worden, waardoor dit een licht negatieve beoordeling (0/-) krijgt. Hinder (geluid): de locatie maakt deel uit van het gezoneerde industrieterrein De Liede en er liggen diverse woningen in de omgeving, maar past niet binnen de geluidzone en vastgestelde hogere grenswaarden. Voor de realisatie van het transformatorstation zal de geluidzone moeten worden verruimd. Er ligt een aantal woningen in de omgeving waarvoor maatregelen moeten worden getroffen en waar ook hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. De beoordeling is sterk negatief (--).

3.2.8 Locatie Polanenpark

Deze locatie is alleen geschikt voor de aansluiting van een windpark.

Bodem en Water op land: de locatie is onderdeel van een bedrijventerrein waardoor de oorspronkelijke veen- en kleibodem is verstoord. Mogelijk zijn er een ophooglaag of restanten van een voormalige stortplaats aanwezig. De bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten waaronder een kade aanwezig waar een potentiële zetting aan de orde is, dit is sterk negatief beoordeeld (--). De verlaging grondwaterstand vindt nabij de kade plaats waardoor dit negatief scoort (-). Voor de overige criteria (verandering bodemsamenstelling, grondwaterkwaliteit, oppervlaktewaterkwaliteit) vinden er geen of zeer beperkte effecten plaats.

Natuur op land: de locatie bestaat uit voormalige agrarische percelen die niet meer als zodanig in gebruik zijn. Hier kunnen diverse beschermde soorten voorkomen, waarbij het naar verwachting grotendeels om algemeen voorkomende soorten zal gaan. Aangezien deze locatie recent is toegevoegd, waardoor er nog geen veldbezoek heeft plaatsgevonden, kan de aanwezigheid van strikt beschermde soorten hier niet op voorhand worden uitgesloten. De score is daarmee negatief (-).

Landschap en Cultuurhistorie: de locatie ligt op het onbebouwde deel van het her te ontwikkelen bedrijventerrein Polanenpark op een voormalige afvalverwerkingslocatie. De locatie ligt binnen de Stelling van Amsterdam en de verboden kringen van het Fort aan de Liede en het Fort bij de Liebrug. De locatie is bestemd als bedrijventerrein waardoor de beplanting verdwijnt. Daarnaast zijn er geen landschappelijke of cultuurhistorische elementen in het gebied aanwezig. Hierdoor zijn de effecten op alle criteria neutraal (0) beoordeeld.

Archeologie: op de locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig (effect neutraal (0) beoordeeld). Het ligt geheel in een zone zonder archeologische verwachting, wat neutraal (0) beoordeeld is.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: de locatie betreft een braakliggend terrein (zand) binnen het bedrijventerrein Polanenpark, waarmee de beoordeling voor ander bodemgebruik neutraal (0) is. Er bevindt zich een aantal kabels en leidingen in en nabij de locatie die gekruist moeten worden, waardoor dit een licht negatieve beoordeling (0/-) krijgt. Hinder (geluid): de locatie grenst aan het gezoneerde industrieterrein De Liede. Voor de realisatie van het transformatorstation moet de zonering worden uitgebreid. Er ligt een aantal woningen in de omgeving waarvoor maatregelen moeten worden getroffen en waar naar ook hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. De totale beoordeling op het thema is sterk negatief (--) voor twee windparken en negatief (-) voor een windpark

3.2.9 Locatie Vijfhuizen Noordwest

Bodem en Water op land: De bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten waar een potentiële zetting aan de orde is, dit is negatief beoordeeld (-). Voor de overige criteria (doorsnijding bodemlagen, verandering bodemsamenstelling, grondwaterkwaliteit, verlaging grondwaterstand en oppervlaktewaterkwaliteit) vinden er zeer beperkte effecten plaats.

Natuur op land: de locatie is grotendeels agrarisch land, wat geen leefgebied of groeiplaats is van beschermde soorten.

Landschap en cultuurhistorie: de locatie ligt in de droogmakerij van de Haarlemmermeer, echter het transformatorstation heeft een beperkte schaal waardoor de invloed op landschappelijk hoofdpatroon neutraal (0) is. De herkenbaarheid van de regelmatige en rechthoekige sloten- en verkavelingspatroon van de droogmakerij van de Haarlemmermeer vermindert doordat de begrenzing van het station reikt tot de Liedetocht en (de restanten van) de sloten ter plaatse verdwijnen. De locatie ligt tevens binnen de Stelling van Amsterdam. Het transformatorstation vermindert ook de openheid van de verboden kringen van het Fort aan de Liede. Naar verwachting blijft de ruimtelijke (zicht) relatie vanuit de omgeving met de

Haarlemmermeer bestaan. Hiermee scoort de invloed op gebiedskarakteristiek en invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context licht negatief (0/-).

Archeologie: in het plangebied zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig en het ligt geheel in een zone met een lage archeologische verwachting. Het effect is neutraal beoordeeld (0).

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties: de locatie betreft deels een landbouwgebied met een bedrijvenbestemming waardoor het effect op ander bodemgebruik neutraal is (0). Er dienen diverse (data)kabels en leidingen gekruist te worden en de kruising met het Rotteplein is technisch complex. Hinder (geluid): de locatie valt deels op en deels buiten het gezoneerde terrein. Voor de realisatie van het transformatorstation moet ook deze locatie worden gezoneerd. Er liggen een aantal woningen en recreatieve woningen in de omgeving waarvoor maatregelen moeten worden getroffen en waar naar alle waarschijnlijkheid ook hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. De totale beoordeling op het thema is negatief (-).

3.2.10 Locatie Vijfhuizen Zuidwest

Bodem en Water op land: De bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten waar een potentiële zetting aan de orde is, dit is negatief beoordeeld (-). Voor de overige criteria (doorsnijding bodemlagen, verandering bodemsamenstelling, grondwaterkwaliteit, verlaging grondwaterstand en oppervlaktewaterkwaliteit) vinden er zeer beperkte effecten plaats.

Natuur op land: de locatie bestaat uit voormalige agrarische percelen die niet meer als zodanig in gebruik zijn. Hier kunnen diverse beschermde soorten voorkomen, waarbij het naar verwachting grotendeels om algemeen voorkomende soorten zal gaan. De aanwezigheid van strikt beschermde soorten is hier op voorhand nog niet uit te sluiten. De score is daarmee negatief (-).

Landschap en cultuurhistorie: de locatie ligt in de droogmakerij van de Haarlemmermeer en tevens in de Stelling van Amsterdam en de verboden kring van het Fort aan de Liede. Het transformatorstation heeft een beperkte schaal waardoor de invloed op landschappelijk hoofdpatroon neutraal (0) is. De herkenbaarheid van de regelmatige en rechthoekige sloten- en verkavelingspatroon van de droogmakerij van de Haarlemmermeer vermindert en (de restanten van) de sloten ter plaatse verdwijnen. Het transformatorstation vermindert ook de openheid van de polder en de verboden kringen van het Fort aan de Liede. Naar verwachting blijft de ruimtelijke (zicht) relatie vanuit de omgeving met de Haarlemmermeer bestaan. Hiermee scoort de invloed op gebiedskarakteristiek en invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context licht negatief (0/-).

Archeologie: op de locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig (effect neutraal (0) beoordeeld). Het ligt geheel in een zone met een lage archeologische verwachting, wat neutraal (0) beoordeeld is.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties: de locatie betreft landbouwgrond nabij het industrieterrein De Liede, waarmee de beoordeling voor ander bodemgebruik licht/negatief (0/-) is. Er bevindt zich een aantal kabels en leidingen (waaronder een waterleiding) rondom de locatie die gekruist moeten worden, waardoor dit een negatieve beoordeling bij twee windparken en een licht negatieve beoordeling (0/-) bij een windpark krijgt. Hinder (geluid): de locatie valt deels op en deels buiten het gezoneerde terrein. Voor de realisatie van het transformatorstation moet ook deze locatie worden gezoneerd. Er liggen een behoorlijk aantal woningen en recreatieve woningen in de omgeving waarvoor maatregelen moeten worden getroffen en waar naar alle waarschijnlijkheid ook hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. De totale beoordeling op het thema is negatief (-).

4 INFORMATIE TECHNIEK

4.1 Inleiding

Kostenreductie wind op zee

De aanwijzing van TenneT als netbeheerder op zee heeft belangrijke consequenties voor de organisatie van de netaansluiting, de verdeling van de kosten over de verschillende stakeholders en het risicoprofiel dat daarmee gemoeid is. TenneT heeft deze effecten beschreven en komt tot de conclusie dat belangrijke kostenreducties zijn te behalen die de totale kosten voor de Nederlandse samenleving voor Wind op Zee aanzienlijk verlagen. Dit is voornamelijk het gevolg van (i) lagere investeringen; (ii) lagere onderhoudskosten; (iii) lagere financieringskosten; (iv) een hogere beschikbaarheid door meer redundantie en (v) een langere gebruiksduur van de elektrische infrastructuur. TenneT schat dat deze effecten kunnen leiden tot een verlaging van de totale productiekosten per kWh van offshore windenergie (Levelized Cost of Energy - LCOE) met 10-15%, en daarmee een significante bijdrage leveren aan de doelstelling van 40% kostprijsverlaging die in het Energieakkoord is opgenomen.

Het verlagen van de LCOE (zie bovenstaand kader) is een belangrijk vertrekpunt voor de ontwikkeling van het net op zee. Deze kostenreductie is het beste te bewerkstelligen met een gestandaardiseerde aanpak. Op hoofdlijnen bestaat het net op zee voor de aansluiting van een windpark uit vijf onderdelen en voor elk onderdeel wordt voor zo veel mogelijk een standaardaanpak gebruikt. Het gaat om:

1. Platform op zee (standaard ontwerp): het opgewekte vermogen van één windenergiegebied (van 700MW) wordt volgens de standaard met twee kabelsystemen naar land getransporteerd.
2. Zeekabel: bij de zeekabels (waarbij de drie fasen in één zeekabel zijn samengevoegd) bestaat één systeem uit één kabel en deze wordt in de bodem begraven door middel van trenching⁴ of baggeren.
3. Landkabel: na de aanlanding van de zeekabel wordt een overgang gemaakt naar landkabels. Bij landkabels bestaat één systeem uit drie aparte kabels (voor iedere fase één kabel) die via het graven van een sleuf (open ontgraving) naast elkaar (plat vlak) onder de grond worden gebracht. Standaard liggen de kabels op een diepte variërend tussen de 1.20 meter en 1.80 meter. De diepere ligging is nodig om in agrarische gebieden er voor te zorgen dat er bij diepploegen geen schade aan de kabels ontstaat.
4. Transformatorstation voor het transformeren van 220kV naar 380kV (standaard ontwerp): op dit transformatorstation wordt voor ieder systeem een transformator met eventueel noodzakelijke randapparatuur geplaatst.;
5. Aansluiting op het landelijke hoogspanningsnet: ieder systeem wordt met 380 kV-landkabels vanuit het transformatorstation op het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation aangesloten. Ook deze kabels worden in principe met een open ontgraving in plat vlak gelegd.

Deze basisonderdelen van het net op zee, zoals TenneT die ontwikkeld en ook gehanteerd heeft voor de projecten net op zee Borssele en Hollandse Kust (zuid), gelden eveneens voor

⁴ Trenchen is het direct in de zeebodem begraven van de kabel met behulp van een onder water voortbewogen kabelbegravingmachine. Deze maakt een sleuf en de kabel wordt er direct in gelegd bij het voortbewegen van de machine.

het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west) of (noordwest). Daar waar lokale omstandigheden en/of milieueffecten daartoe noodzaken, is van de standaardaanpak af te wijken. Dit kan effect hebben op de thema's milieu, kosten, planning, onderhoud en omgeving. Het combineren van het net op zee Hollandse Kust (noord) met (west) of (noordwest) heeft tot gevolg dat twee transformatorstations worden samengevoegd tot één dubbel zo groot transformatorstation. Hierbij kan een optimalisatie plaatsvinden. Daarnaast gelden voor het kabeltracé de volgende afwijkingen:

1. Wanneer sprake is van onder andere complexe kruisingen met (boven)regionale infrastructuur of kabels en leidingen wordt gekozen voor een gestuurde boring in plaats van open ontgraving.
2. Kabels in driehoeksligging worden zwaarder (dikkere doorsnede) worden uitgevoerd om het vereiste transportvermogen te kunnen behalen t.o.v. kabels waarbij de liggingsconfiguratie plat vlak is. Dit is kostenverhogend. Een voordeel van driehoeksligging is wel dat de elektrische beïnvloeding op andere infrastructuur minder is. Wanneer er voor een driehoeksligging te weinig ruimte is, kan met een boring het tracé worden vervolgd.
3. In het Noordzeekanaal (bij tracéalternatieven 4 en 5) wordt uitgegaan van zeekabels.

4.2 Tracéalternatieven op zee

4.2.1 Beoordelingscriteria op zee en Noordzeekanaal

In de onderstaande tabel voor techniek de belangrijkste criteria omschreven aan de hand waarvan de tracéalternatieven op zee zijn beoordeeld.

Tabel 4.1 Beoordelingscriteria techniek op zee

Criterium	Omschrijving
Zandwin- en baggerstortgebieden	Afsluiten concessie of extra kosten voor winstderving van de concessiehouder als kabelsystemen door zandwingebied lopen Mogelijk negatieve invloed op de thermische eigenschappen en hierdoor op het transportvermogen van de kabel als een kabel door baggerstortgebied loopt
Kruising bestaande kabels en leidingen	Beschermingsconstructie (meestal stortsteen) per kruising. Complex in ondiep wateren tijdens installatie en onderhoud. Afsluiten crossing/proximity agreement
(On)bekende wrakken, obstakels, archeologie	Bij hoge intensiteit van bekende wrakken, obstakels en/of archeologische waarden, kans groot op onbekende wrakken, obstakels en/of archeologische waarden. Hierdoor mogelijkheid kabel-re-routing beperkt en ruiming nodig. Is negatief voor tijd en kosten
Niet gesprongen explosieven (NGE)	Hoge intensiteit aan NGE beperkt mogelijkheid voor kabel-re-routing en daardoor meer ruiming NGE's. Is negatief voor tijd en kosten
Mobiliteit zeebed en kust	Bij kusterosie is grotere begraafdiepte aanlanding noodzakelijk om kans op schade of herbegraven van de kabel te verkleinen. Mogelijk negatieve invloed op thermische eigenschappen en hierdoor op het transportvermogen van de kabel

In de onderstaande tabel voor techniek de belangrijkste criteria omschreven aan de hand waarvan de tracéalternatieven in het Noordzeekanaal zijn beoordeeld.

Tabel 4.2 Beoordelingscriteria techniek in het Noordzeekanaal

Criterion	Omschrijving
Kruisingen bestaande kabels en leidingen	Beschermingsconstructie met betonmatrassen. Afsluiten crossing/proximity agreement. Naast kabels en leidingen tevens Velsers- en Wijkertunnel
Hinder scheepvaart en Noordzeekanaal	Voor de aanleg van de kabelsystemen in het Noordzeekanaal is ruimte nodig waardoor het scheepvaart hinder ondervindt. Hiervoor is vergunning nodig
(On)bekende wrakken, obstakels, archeologie	Aanwezigheid mogelijke onbekende obstakels rondom bekende obstakels. Bijvoorbeeld door sloopwerkzaamheden Velserspoorbrug en installatiematerialen bij de Velsers- en Wijkertunnel. Eventueel onbekende kabels en of leidingen aanwezig. In Noordzeekanaal is beperkt ruimte waardoor kabel-re-routing niet mogelijk is en alle obstakels moeten worden geruimd. Is negatief voor tijd en kosten
Niet gesprongen explosieven	In Noordzeekanaal is beperkt ruimte waardoor kabel-re-routing niet mogelijk is en alle NGE moeten worden geruimd. Is negatief voor tijd en kosten
Bodemverontreiniging	Aanwezige bodemverontreiniging heeft invloed op kwaliteit kabels, op aanlegmethodiek en vergunning-randvoorwaarden
Waterkering en oeverbescherming	Voor aanleg moeten waterkeringen worden gepasseerd en moet oeverbescherming worden weggenomen en in oorspronkelijke staat worden teruggebracht

4.2.2 Beoordeling tracéalternatieven op zee en Noordzeekanaal

Voor de tracéalternatieven is gekeken of er effecten zijn op de in de bovenstaande tabellen genoemde criteria. Indien er een (sterk) negatief effect is, is het vermeld.

Tracéalternatief 1

Het tracéalternatief loopt niet door zandwin- en baggerstortgebieden. Er zijn 9 kruisingen met andere kabels en leidingen. De intensiteit van bekende (en daarmee onbekende) wrakken, obstakels, archeologische waarden en NGE is beperkt en daarmee is er voldoende ruimte voor het re-routen van de kabelsystemen. Als gevolg van kusterosie ter hoogte van de aanlanding, vindt er regelmatig zandsuppletie plaats (zie ook onderdeel 'Bodem en Water' op zee in hoofdstuk 4). Hierdoor is nearshore (tot 3 km buiten de kust) en op het strand een grote begraafdiepte vereist: circa 8 meter in plaats van 5 meter zoals bij de andere alternatieven. Dit heeft negatieve effecten op de thermische eigenschappen van de kabel.

Tracéalternatief 3

Het tracéalternatief loopt niet door zandwin- en baggerstortgebieden. Er zijn 10 kruisingen met andere kabels en leidingen. De intensiteit van bekende (en daarmee onbekende) wrakken, obstakels, archeologische waarden en NGE is beperkt en daarmee is er voldoende ruimte voor het re-routen van de kabelsystemen. Ter hoogte van de aanlanding is er een stabiele kust, waardoor er een begraafdiepte is van 5 meter.

Tracéalternatief 4, 4B, 5 en 5B zee

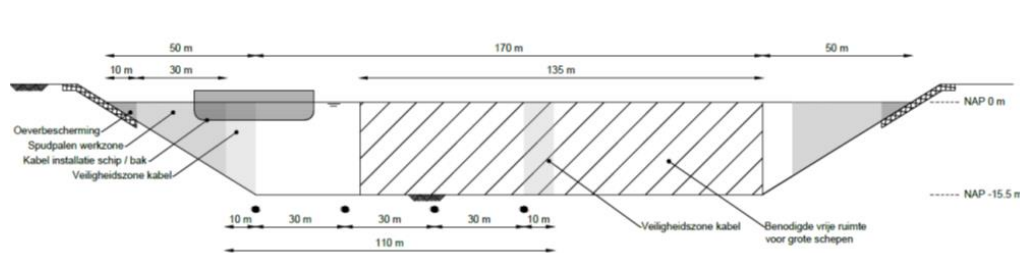
De alternatieven lopen door baggerstortgebied Loswal IJmuiden, dat ten noorden ligt van de monding van het Noordzeekanaal. Hier wordt baggerspecie gedeponneerd uit de haven en het Noordzeekanaal. De tracés van de alternatieven 4, 4B, 5 en 5B lopen door een klein deel van

dit gebied. Re-routing van de kabelsystemen is hier niet mogelijk in verband met een grote concentratie van bekende wrakken en grote kans op onbekende wrakken. Wanneer het kabeltracé door het baggerstortgebied blijft lopen, moet bij het ontwerp van de kabels en van de begraafdiepte rekening gehouden worden met het dumpen van baggerspecie. Dit is een klein negatief effect. Alternatieven 4, 4B, 5 en 5B hebben meer kruisingen (14) dan de andere alternatieven en hebben een complexe kruising in ondiep water, dit heeft een negatief effect. De intensiteit van bekende (en daarmee onbekende) wrakken, obstakels, archeologische waarden is hoog. Door de gering beschikbare ruimte van de tracés van alternatieven 4, 4B, 5 en 5B is de mogelijkheid tot re-routen zeer beperkt. Hierdoor zijn mogelijk additionele onderzoeken naar de aanwezigheid van nu nog onbekende wrakken en/of eventuele wrakopruijing nodig. Er is een grote kans op het aantreffen van NGE vanwege de historie rondom de haven van IJmuiden (veel oorlogshandelingen). Daarmee wordt een hoge concentratie van magnetische contacten verwacht waardoor de mogelijkheid tot re-routen beperkt wordt. Hierdoor moeten meer NGE's geïdentificeerd en geruimd worden.

Tracéalternatief 4, en 5 Noordzeekanaal (4B en 5B staan onder techniek land)

Het eerste deel van alternatieven 4 en 5 in het Noordzeekanaal wordt door middel van een boring van het strand richting het zuidersluiseland (sluizencomplex IJmuiden) uitgevoerd. Het grootste deel van tracéalternatief 4 en een belangrijk deel van tracéalternatief 5 liggen in het kanaal.

Tracéalternatieven 4 en 5 (met name tot de Wijkertunnel) kennen zeer veel kruisingen met infrastructuur. In totaal zijn er 74 geïnventariseerde kruisingen met kabels en leidingen in het gedeelde tracé van alternatief 4 en 5 en negen in het vervolgtracé van alternatief 5. Van deze kruisingen bevinden zich 26 in de Velsler- of Wijkertunnel. Van alle geïnventariseerde kruisingen geldt dat er 14 voldoen aan eis -18,6 meter NAP (die nodig is voor het behoud van de vereiste doorvaartdiepte), van 35 te kruisen kabels en leidingen is de diepte onbekend. Verder voldoen er 34 voldoen niet aan eis -18,6 meter NAP waardoor de beschermingsconstructie met betonmatrassen bij kruisingen binnen de gegarandeerde doorvaartdiepte komt te liggen. Hiervoor zal geen toestemming verleend worden door het bevoegd gezag. Tenslotte zijn sommige kabels slecht detecteerbaar (bijvoorbeeld datakabels) en daardoor neemt het risico op beschadiging van bestaande infrastructuur tijdens de aanlegfase sterk toe.



Figuur 4-1 Dwarsprofiel Noordzeekanaal

Voor de secties van het Noordzeekanaal is ook specifiek gekeken naar de beschikbare ruimte in het horizontale en verticale vlak van het kanaal om twee of vier kabelsystemen toe te passen met bestaande offshore aanleg- en begraafmethodieken. Voor de aanleg van vier systemen (voor de aansluiting van twee windparken) is een breedte van minimaal 110 meter nodig. De bodembreedte van het kanaal is circa 170 meter en er is 135 meter vrije doorvaartbreedte voor

de scheepvaart (ten opzichte van de bodembreedte) voorgeschreven. In Figuur 4-1 is dit zichtbaar gemaakt. Uit de figuur is af te leiden dat het niet mogelijk is om vier kabelsystemen in het Noordzeekanaal aan te leggen zonder beperkingen voor de scheepvaart in de aanlegfase. De beschikbare ruimte is namelijk te beperkt, omdat een zone van 135 meter beschikbaar moet blijven.

Voor de bepaling van beschikbare ruimte voor kabelinstallatie in het horizontale vlak (bodem en taluds) van het Noordzeekanaal zijn de volgende randvoorwaarden opgesteld:

- De oeverbescherming van het Noordzeekanaal bestrijkt een breedte van 10 meter van de talud breedte;
- Het onderhoud van deze oeverbeschermingen wordt uitgevoerd met onderhoudsschepen die spuds gebruiken om te meren (hier kunnen geen kabels gelegd worden). Naar aanleiding van Figuur 4-1 is er een werkbreedte opgesteld van 30 meter naast de oeverbescherming. De breedte van de schepen is 15 meter, echter de spudlocatie kan verschillen door de locatie aan het talud waar onderhoud nodig is,
- Naast de werkruimte beschikbaar voor werken met spuds, is er een veiligheid corridor opgeteld van 10 meter.

Er is sprake van een grote kans op het aantreffen van NGE vanwege de historie rondom de haven van IJmuiden (veel oorlogshandelingen). Daarmee wordt een hoge concentratie van objecten verwacht waardoor de mogelijkheid tot re-routen beperkt wordt. Hierdoor moeten meer NGE's geïdentificeerd en geruimd worden, dat tot kostenverhoging en mogelijk ook vertraging leidt.

Tijdens de aanleg (leggen en begraven plus bescherming) van de kabels in het Noordzeekanaal vindt er tijdelijk een beperking van de beschikbare doorvaartbreedte of zelfs stremming plaats gedurende enkele dagen tot weken. Er is met een zekerheid grenzende waarschijnlijkheid te stellen dat hiervoor geen vergunning wordt verleend.

Er is een verkennend milieukundig waterbodemonderzoek uitgevoerd in het Noordzeekanaal, waarbij op bepaalde plekken een vervuiling boven milieuklasse B (met andere woorden 'niet toepasbaar' gevonden is. Bij aanleg zal door de hoge druk van de waterjets bij het trenchen vervuiling van de waterkolom plaatsvinden doordat relatief schone grondlagen worden gemengd met vervuilde lagen. Dit wordt niet toegestaan door Rijkswaterstaat, de beheerder van het Noordzeekanaal. Met huidige beschikbare installatietechnieken is het niet mogelijk dit te voorkomen. Daarnaast blijkt deze verontreiniging stoffen te bevatten (onder andere weekmakers) die de kwaliteit van de te leggen kabels aantasten.

4.3 Tracéalternatieven op land

4.3.1 Beoordelingscriteria tracéalternatieven land

In de onderstaande tabel voor techniek de belangrijkste criteria omschreven aan de hand waarvan de tracéalternatieven op land zijn beoordeeld.

Tabel 4.3 Beoordelingscriteria techniek op land

criterium	Omschrijving
Aanlanding	Afslag van het strandprofiel is van invloed op de begraafdiepte van de overgang van de zee- op landkabel (mofput). Indien grotere begraafdiepte nodig is, zal het maken van de overgangen langer duren en duurder zijn
Leveringszekerheid	Ieder windpark moet 700MW kunnen leveren over twee kabelsystemen. Er kunnen verliezen ontstaan door HDD-boringen (zwaarder ontworpen kabels) en door grondsamenstelling bij open ontgraving. Indien er weinig mogelijkheid tot het aanbrengen van een cross bonding systeem zijn, worden de verliezen ook groter. Dan kijken naar andere oplossingen die duurder zijn (zoals andere kabeldiktes)
Boringen	Gestuurde boringen worden toegepast indien er kunstwerken, spoor-, water-, rijks- en provinciale wegen, Natura 2000 (duingebied) en doorgaande kabels en leidingen gekruist dienen te worden. Hierbij is gekeken naar het aantal boringen (en daarmee in- en uitredepunten), de lengte van boringen en de bereikbaarheid van in- en uitredepunten. Uitgangspunt is een lengte tot maximaal 1.200 m
Open ontgravingen	Hierbij is gekeken naar de lengte en diepte van de open ontgravingen, de samenstelling van de grond (mogelijkheid tot herstellen), de ruimte voor het opslaan van uitkomende grond (gronddepot) en aanwezige bodemverontreiniging

4.3.2 Beoordeling tracéalternatieven op land

Tracéalternatief 1

Door de kusterosie moeten de kabelsystemen bij tracéalternatief 1 dieper ingegraven worden (dan bij de andere alternatieven) om te voorkomen dat de kabelsystemen en de mofput bloot komen te liggen. Door de diepte is de aanleg complex en zal langer duren. Verder kent tracéalternatief 1 het langste landtracé, de meeste boringen en de meeste open ontgravingen. Binnen tracéalternatief 1 is een gebied met bollenteelt en een gebied met klei- en veengrond aanwezig. De gebieden met klei- en veengrond kunnen een nadelig effect hebben op de uitvoerbaarheid van het tracé tijdens de aanleg en ook tijdens de exploitatie vanwege de hogere verliezen die bij het stroomtransport optreden.

Haalbaarheid van het transportvermogen is voor techniek een belangrijk onderwerp. Ieder windpark moet namelijk 700 MW kunnen leveren. Bij tracéalternatief 1 ontstaan verliezen omdat ter plekke van de klei- en veengrond de overdracht van warmte naar de omgeving slechter is. Het aanbrengen van een goed cross-bondingsysteem is cruciaal om de verliezen te minimaliseren. Hiervoor moet allereerst het kabelsysteem in drie zoveel mogelijk gelijke delen (of een veelvoud van drie) opgedeeld kunnen worden, dit wordt het sectioneren genoemd. Hierna is het van belang wat de afstand van deze sectielengtes is, deze kunnen niet onbeperkt lang zijn (uitgangspunt is ca. 2.500 meter). Bij tracéalternatief 1 zijn de mogelijkheden hiertoe beperkter dan bij tracéalternatief 1, maar beter dan alternatieven 4 en 5.

Voor de aanleg van de kabelverbinding is een aantal veldonderzoeken nodig. Aangezien tracéalternatief 1 het langste landtracé heeft en de meeste open ontgraving kent, zijn er erg

veel veldonderzoeken nodig. Voorafgaand aan de veldonderzoeken zijn de betredingstoestemmingen van de grondeigenaren-/gebruikers nodig. Vanwege de omvang van het aantal te behalen betredingstoestemmingen is er een groot risico op een vertraging in de planning.

Tracéalternatief 3

Er is sprake van een stabiele kust ter hoogte van de aanlanding, en daarom is er, anders dan tracéalternatief 1, geen diepere aanleg noodzakelijk. Kenmerkend voor tracéalternatief 3 is dat er veel HDD-boringen uitgevoerd worden en weinig open ontgravingen. Dit heeft te maken met de grote hoeveelheid opeenvolgende kruisingen van kunstwerken, infrastructuur en kabels en leidingen. Het risico bestaat dat veel opeenvolgende boringen kunnen leiden tot een thermisch probleem (stroomverliezen), maar dit probleem is voor tracéalternatief 3 oplosbaar. De lengtes zijn zo gekozen dat er op dit moment geen moeite is met het realiseren van het cross bonding systeem.

Tracéalternatief 4

Tracéalternatief 4 kent een kort land tracé en bestaat uit:

- Boring vanaf strand naar Zuidersluiselandweg van ca. 2.000 m en vanaf hier via een open ontgraving naar de oostpunt van het Zuidersluiseland ca. 500 m.
- Vanaf aanlandingspunt ten westen van de Wijkertunnel over een lengte van ca. 1.500 m naar het hoogspanningsstation Beverwijk.

Tracéalternatief 4 kent een paar boringen die langer zijn dan de maximale standaardlengte, dit heeft een negatief effect (complexere en meer risicovolle aanleg). Er worden twee waterkeringen (Zuidersluiseland en aanlandingspunt ten westen van Wijkertunnel) gekruist. Hierbij moet rekening gehouden worden met eisen ten aanzien van waterveiligheid. Er worden grote moeilijkheden bij het sectioneren voorzien, door de verschillende lengtes van de boringen.

Tracéalternatief 4B

Tracéalternatief 4B bestaat uit vier HDD-boringen, op en langs de zuidelijke oever van het Noordzeekanaal, met een lengte tussen de 1.300 en 2.200 meter. Dit zijn speciale en complexe boringen die duidelijk van de standaard afwijken. Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft aangegeven dat de boringen minimaal 10 meter onder het theoretisch dijprofiel aangebracht dienen te worden. Dit is gegeven de noodzakelijke hellingshoeken voor de boringen en de (niet) aanwezige ruimte niet haalbaar, doordat er met stalen buizen gewerkt moet worden. Hierdoor is tracéalternatief 4B niet realiseerbaar. Daarnaast zijn er bij dit tracéalternatief grote moeilijkheden bij het sectioneren. Dat komt door de verschillende lengtes van boringen.

Tracéalternatief 5

Tracéalternatief 5 kent een landtracé, dit bestaat uit :

- Boring vanaf strand naar Zuidersluiselandweg van ca. 2.000 meter en vanaf hier via een open ontgraving naar de oostpunt van het Zuidersluiseland ca. 500 meter.
- Vanaf de aanlanding bij de haven Amsterdam tot uiteindelijk het hoogspanningsstation Vijfhuizen. Hier worden met combinaties van boringen en open ontgraving het haventerrein gekruist, waarna het tracéalternatief met boringen door de polder richting hoogspanningsstation Vijfhuizen vervolgt. De totale lengte van dit deel is ca. 7.500 meter.

Op een deel van tracéalternatief 5 is veengrond aanwezig wat een negatief effect heeft op de belastbaarheid van het kabelsysteem. Ook is er binnen het tracé van alternatief 5 een aantal lange boringen die mogelijk een thermisch nadelig effect kunnen hebben. Daarnaast zijn er bij dit tracéalternatief grote moeilijkheden bij het sectioneren. Dat komt door de verschillende lengtes van boringen.

Tracéalternatief 5B

Voor het eerste deel van tracéalternatief 5B (daar waar het tracé gelijk is aan 4B) gelden dezelfde effecten als bij tracéalternatief 4B. Het tweede deel van tracéalternatief 5B (vanaf landdeel net voorbij de Wijkertunnel) loopt vanaf de A9 naar het oosten, kruist daar met reguliere boringen (gas)leidingen en een dijk. De lintbebouwing van Zuideinde (Assendelft) wordt aan de zuidkant gekruist, met een lange boring die parallel loopt aan de waterkering. Deze boring (en in het bijzonder de exacte locaties van intrede- en uitredepunt) dient nader uitgewerkt te worden om daar van het Hoogheemraadschap toestemming voor te krijgen. De haalbaarheid is daarom niet zeker. Vanaf de rotonde N248 nabij de pont Assendelft wordt middels lange, schuine boring het Noordzeekanaal gekruist. Hierna vervolgt dit tracéalternatief de route van tracéalternatief 5 en kent dezelfde effecten. Door de onregelmatigheid van de lengtes van boringen en open ontgravingen is sectioneren ook hier lastig.

Samengevat vallen vanuit techniek de tracéalternatieven 4, 4B, 5 en 5B af.

4.4 Toelichting techniek locatiealternatieven transformatorstation

In de onderstaande tabel staan de relevante thema's die van invloed zijn bij de beoordeling van de locaties voor de transformatorstations.

Tabel 4.4 Beoordelingscriteria locaties transformatorstation

criterium	Omschrijving
Oppervlakte	Benodigde oppervlak is 3,5 ha (aansluiting één windpark) en 7 ha (aansluiting twee windparken)
Afstand transformatorstation tot 380 kV-station	Noodzaak voor kabelcompensatie. Een kortere afstand van het transformatorstation tot de aansluiting op het landelijke hoogspanningsnet betekent dat geen extra compensatie nodig is en vraagt een kleiner ruimtebeslag op het transformatorstation
Indeling	De vorm van het beschikbare kavel dient bij voorkeur de standaard layout van het station mogelijk te maken. Dit betekent dat rechthoekige kavels beter scoren. Gestreefd wordt naar zo weinig mogelijke afwijking ten opzichte van de standaard layout, omdat dit extra kosten en onveiligheid met zich mee kan brengen
Bodemgesteldheid	De gesteldheid van de bodem kan van invloed zijn op de techniek. Te denken valt aan het al dan niet noodzakelijk zijn van ophogen (bijv. bij veenbodem) en de aanwezigheid van bodemverontreiniging

De beoordeling van de verschillende locaties voor het transformatorstation is:

Locatie Tata Steel (ruim > 7 ha)

De locatie is alleen te gebruiken voor tracéalternatief 3 en geschikt voor de aansluiting van twee windparken. De afstand tot 380 kV-station Beverwijk bedraagt circa 6.000 meter en daarom is 380-kV compensatie nodig. De standaard lay-out past goed op deze locatie.

Locatie Beverwijk Bazaar (3,3 ha)

De locatie is te gebruiken voor de alternatieven 1, 3 en 4, maar slechts geschikt voor de aansluiting van één windenergiegebied. Het beschikbare kavel is niet groot genoeg wanneer er middelen voor 380kV-compensatie geplaatst moeten worden.

Locatie Beverwijk Kagerweg (ruim > 7 ha)

De locatie is te gebruiken voor de tracéalternatieven 1, 3 en 4 en is geschikt voor de aansluiting van twee windparken. De afstand tot 380 kV-station Beverwijk bedraagt minder dan 1.000 meter en daardoor is er geen 380 kV-compensatie nodig. De standaard lay-out past goed op deze locatie.

Locatie Laaglandersluisweg (ruim > 7 ha)

De locatie is te gebruiken voor de tracéalternatieven 1, 3 en 4 en is geschikt voor de aansluiting van twee windparken. De afstand tot het 380 kV-station Beverwijk bedraagt ca. 2.500 meter, waardoor 380 kV-compensatie nodig is. Een deel van deze locatie bestaat momenteel nog uit een vijver die gedempt dient te worden. De standaard lay-out past op deze locatie.

Locatie Bocht Westpoortweg (ruim > 7 ha)

De locatie is te gebruiken voor tracéalternatief 5 en is geschikt voor de aansluiting van twee windparken. De afstand tot het 380 kV-station Vijfhuizen bedraagt ca. 6.000 m en daarom is 380 kV-compensatie noodzakelijk. De standaard lay-out past op deze locatie.

Locatie De Liede (ca 7 ha)

De locatie is te gebruiken voor tracéalternatief 5 en is geschikt voor de aansluiting van twee windparken. De afstand tot het 380 kV-station Vijfhuizen bedraagt ca. 1.000 meter en daarom is geen 380 kV-compensatie nodig. De standaard lay-out past op de locatie.

Locatie Polanenpark (6,2 ha)

De locatie is te gebruiken voor tracéalternatief 5 en is door de beperkte omvang slechts geschikt de aansluiting van één windpark. De afstand tot station Vijfhuizen is ca. 1.200 meter waardoor er 380 kV-compensatie nodig is.

Locatie Vijfhuizen Noordwest (ruim > 7 ha)

De locatie is te gebruiken voor tracéalternatief 5 en is geschikt voor de aansluiting van twee windparken. De afstand tot 380 kV-station Vijfhuizen bedraagt ca. 100 meter waardoor 380 kV-compensatie niet nodig is. De bodem zal hier naar verwachting opgehoogd moeten worden. De standaard lay-out past op deze locatie.

Locatie Vijfhuizen Zuidwest (ca. 7 ha)

De locatie is te gebruiken voor tracéalternatief 5 en is geschikt voor de aansluiting van twee windparken. De afstand tot 380 kV-station Vijfhuizen bedraagt ca. 200 m en daarom is geen 380 kV-compensatie nodig. De bodem zal hier naar verwachting opgehoogd moeten worden. De standaard lay-out past op de locatie.

Samengevat zijn vanuit techniek de locaties Bazaar en Polanenpark niet groot genoeg voor de aansluiting van twee windparken.

Noodzaak compensatieplatform

De afstand tussen het platform van Hollandse Kust (west) of (noordwest) en het transformatorstation op land kan, afhankelijk van het gekozen tracéalternatief, dusdanig groot zijn dat er halverwege het tracé (220kV-)compensatie dient te worden toegepast. Dat gebeurt dan op een extra te plaatsen compensatieplatform, dat direct naast het platform van Hollandse Kust (noord) wordt gesitueerd. Deze vraag doet zich alleen voor bij het aansluiten van Hollandse Kust (west) of (noordwest) in combinatie met Hollandse Kust (noord) en niet bij de aansluiting van alleen Hollandse Kust (noord).

Deze "tussencompensatie" wordt alleen toegepast als de prestaties van de kabels dit verlangen (en er minder elektrisch vermogen getransporteerd zou kunnen worden). Dit wordt o.a. bepaald door:

- De lengte van het 220 kV kabelsysteem (zee- en land kabel);
- Alle mogelijkheden zoals: grondverbetering, cross bonding, vergroten doorsnede kabel en dergelijke zijn toegepast.

Of en in welke omvang precies er tussencompensatie nodig is, is pas uit te rekenen wanneer de exacte lengte van de kabel, keuze voor het type kabel en dergelijke is gemaakt. Het project beschikt nog niet over dergelijke details, maar er is wel een redelijke indicatie af te geven wanneer tussencompensatie nodig is:

- Onder de 75 km is geen tussencompensatie nodig;
- Van 75 km tot 90 km is er mogelijk tussencompensatie nodig en hoe groter de afstand, des te groter de kans op de noodzaak van het compensatieplatform;
- Boven de 90 km is de kans bijzonder groot dat er een compensatieplatform nodig is.

Kijkend naar de tracéalternatieven en de stationslocaties levert dit het volgende overzicht op:

Tabel 4.5 Noodzaak compensatieplatform

Afstand	Tussencompensatie nodig	Van toepassing
< 75 km	Nee	Tracéalternatief 3 met transformatorstation Tata Steel
> 75 km en < 90 km	Mogelijk	<ul style="list-style-type: none"> • Tracéalternatief 1-3-4-4B met transformatorstation Kagerweg • Tracéalternatief 1-3-4-4B met transformatorstation Laaglandersluisweg • Tracéalternatief 5 met transformatorstation Bocht Westpoortweg • Combi tracéalternatief 3 met 5B met transformatorstation Bocht Westpoortweg
> 90 km	Grote kans	<ul style="list-style-type: none"> • Tracéalternatief 5 - combi tracéalternatief 3 met 5B en transformatorstation De Liede • Tracéalternatief 5 - combi tracéalternatief 3 met 5B en transformatorstation Vijfhuizen Noordwest • Tracéalternatief 5 - combi tracéalternatief 3 met 5B en transformatorstation Vijfhuizen Zuidwest

5 INFORMATIE KOSTEN

5.1 Berekeningswijze

Voor elk tracéalternatief van net op zee Hollandse Kust (noord) zijn de investeringskosten voor aanleg (CAPEX) begroot. Dit is gedaan op basis van de huidige bekende gegevens, zonder prijscompensatie en zonder marktwerking; dat wil zeggen de kosten voor het platform op zee in windpark Hollandse Kust (noord), de kabelsystemen op zee, de kabelsystemen op land en een transformatorstation op basis van de kengetallen van Borssele en Hollandse Kust (zuid). De orde van grootte voor het goedkoopste tracéalternatief bedraagt 450 miljoen euro.

De kosten van Hollandse Kust (noordwest) of (west) bestaan uit de kosten voor het platform op zee in windpark Hollandse Kust (noordwest) of (west), de kabelsystemen op zee (inclusief het extra deel kabel tussen de windparken, de kabelsystemen op land en een transformatorstation.

Dit betekent dat de kosten voor de aansluiting van beide windparken neerkomen op tweemaal de kosten voor een platform op zee, kabelsystemen op zee, kabelsystemen op land en een transformatorstation (900 miljoen euro), plus de extra kabel tussen de windparken (circa 100 miljoen euro) minus de kostenbesparing als gevolg van synergievoordelen door de combinatie van Hollandse Kust (noord) met Hollandse Kust (noordwest) of (west), van circa 100 miljoen euro.

De synergievoordelen bestaan onder andere uit het gezamenlijk aanbesteden van beide platforms en de kabelsystemen, efficiency bij de bouw van het transformatorstation en de kosten van het gezamenlijke projectmanagement.

Uitgangspunt bij de investeringsbegroting is dat alle alternatieven binnen de planning van TenneT worden gerealiseerd. Er is geen rekening gehouden met eventuele schadeclaims van windparkeigenaren als gevolg van eventuele vertragingen bij de aanleg van dit deel van het net op zee.

De operationele kosten tijdens de gebruiksfase (OPEX) zijn niet bepaald in deze fase. Verschillen in de operationele kosten ontstaan met name daar waar de routes op zee onderhevig zijn aan een grotere dynamiek van de zeebodem of de aanlanding (zoals bijvoorbeeld de aanlanding van tracéalternatief 1), of waar onderhoud of reparatie tot ingrijpende operaties leidt (zoals in het Noordzeekanaal).

5.2 Verschillen in kosten tussen tracéalternatieven

Verschillen in kosten tussen de tracéalternatieven ontstaan met name door:

1. Verschillen in tracélengte.
2. Verschillen in de aansluiting van het transformatorstation op het bestaande 380 kV-hoogspanningsnet (bij Beverwijk of Vijfhuizen). Wanneer de afstand tussen het transformatorstation en het aansluitpunt groter wordt dan 1 kilometer, ontstaat de noodzaak van blindstroomcompensatie. De kosten hiervan variëren afhankelijk van de lengte van de 380 kV-kabelsystemen en liggen tussen de 4 en 7 miljoen euro.

3. Het al dan niet noodzakelijk zijn van een compensatieplatform op zee waar elektrische compensatie wordt uitgevoerd op de 220 kV-kabelsystemen. Of een compensatieplatform nodig is hangt af van de totale lengte van het tracé. Meerkosten van een compensatieplatform bedragen circa 50 miljoen euro.
4. Verschillen in ruimtelijke en technische inpassing: kosten voor cultuurtechnisch herstel, meer of minder boringen, mitigatie van externe bedreigingen, aanvullende maatregelen bij complexe aanlandingen en verschillen in grondkosten.
5. Verschillen in compensatie van waarde andere functies: compensatie/mitigatie van milieueffecten, vergoedingen voor planschade en bedrijfswaarde.
6. Verschillen in voorziene risico's: specifieke risicoreserveringen ten behoeve van kabels, transformatorstations en grondposities.

5.3 Kosten per tracéalternatief

Tabel 5.1 Overzicht kosten tracéalternatieven met transformatorstations

Tracé-alternatief	Transformator-station	Hoog-spannings-station	Meerkosten t.o.v. min. (€ 840 mln.)	Meerkosten t.o.v. max. (€ 900 mln.)	Blindstroom-compensatie (€ mln.)	Compensatie-platform (€ mln.)
1	Kagerweg	Beverwijk	€ 60	€ 60		(€ 50)
1	Laaglandersluisweg	Beverwijk	€ 100	€ 100	€ 4-7	(€ 50)
3	Tata Steel	Beverwijk	€ 0	€ 0	€ 4-7	
3	Kagerweg	Beverwijk	€ 0	€ 0		(€ 50)
3	Laaglandersluisweg	Beverwijk	€ 20	€ 20	€ 4-7	(€ 50)
4/4B	Kagerweg	Beverwijk	€ 60	€ 120		(€ 50)
4/4B	Laaglandersluisweg	Beverwijk	€ 60	€ 120	€ 4-7	(€ 50)
5/5B	Bocht Westpoortweg	Vijfhuizen	€ 200	€ 220	€ 4-7	(€ 50)
5/5B	Vijfhuizen Zuidwest	Vijfhuizen	€ 200	€ 220		€ 50
5/5B	Vijfhuizen Noordwest	Vijfhuizen	€ 200	€ 220		€ 50
5/5B	De Liede	Vijfhuizen	€ 200	€ 220		€ 50

Uit bovenstaand overzicht blijkt dat tracéalternatief 3 naar transformatorstation Tata Steel het goedkoopste is (ca. 840 – 900 miljoen euro). Voor dit tracéalternatief is vrijwel zeker geen compensatieplatform nodig. Voor de andere tracéalternatieven neemt de kans dat een dergelijke platform nodig is met de lengte van het tracé toe; voor de tracéalternatieven naar Vijfhuizen met transformatorstations Zuidwest, Noordwest en De Liede is er dan ook een gerede kans dat dit compensatieplatform noodzakelijk is. De tracéalternatieven naar Vijfhuizen zijn sowieso duurder dan naar Beverwijk.

6 INFORMATIE OMGEVING

Dit hoofdstuk beschrijft de aanpak die is en wordt gehanteerd voor het betrekken van de omgeving. Met 'de omgeving' worden bedoeld alle partijen die een belang hebben dat mogelijk door het project wordt geraakt. Tevens geeft dit hoofdstuk een overzicht van de onderwerpen en belangen die voor de omgeving (kunnen) spelen en door de partijen zijn ingebracht die tot nu toe betrokken zijn.

6.1 Aanpak omgevingsproces

TenneT zet, in samenwerking met het ministerie van EZK voor dit project een omgevingsproces in om belanghebbenden in het plangebied te informeren en te betrekken. Bij deze partijen worden onderwerpen en belangen die spelen opgehaald en vervolgens met hen besproken. In deze fase van het project zijn vooral bestuursorganen, belangenvetegenwoordigers en grote partijen (zoals natuurbeheerders, het recreatieschap, kabel- en leidingenbeheerders en weg/infrabeheerders) benaderd. Nadat duidelijk is welk tracéalternatief en welke transformatorstationslocatie is gekozen, raken ook andere stakeholders, zoals particuliere grondeigenaren, kleine (agrarische) bedrijven en bewoners meer bij het proces betrokken.

Het omgevingsproces is gestart op het moment dat TenneT is begonnen met de voorbereiding van het project in oktober 2016. Bij het zoeken naar mogelijke tracéalternatieven zijn potentiële belanghebbenden in kaart gebracht. Vanaf november 2016 zijn partijen (overheden en grote spelers) bezocht door TenneT en het ministerie van EZK om toelichting te geven dat TenneT voornemens was om met het project te starten. In december 2016 heeft het ministerie van EZK alle betrokken bestuursorganen (provincie Noord-Holland, gemeenten, Hoogheemraadschappen en directies van Rijkswaterstaat) een brief gestuurd waarin de officiële start van het project net op zee Hollandse Kust (noord) kenbaar is gemaakt. Begin 2017 hebben TenneT en EZK verschillende werksessies georganiseerd voor belanghebbenden op zowel land als zee om informatie (huidige situatie, ontwikkelingen, wensen en eisen) op te halen en het proces door te spreken. TenneT voert, al dan niet samen met het ministerie van EZK, met alle betrokken partijen regelmatig bilaterale gesprekken en/of houdt kleine werksessies. Het ministerie van EZK informeert betrokken partijen tevens bij officiële momenten en hoofdstappen, zoals de scopewijziging in verband met Hollandse Kust (noordwest) of (west).

Ten behoeve van de officiële procedure, zoals het proces rondom de notitie reikwijdte en detailniveau (NRD), zijn stukken gepubliceerd en zienswijzen/reacties opgehaald. Het ministerie heeft hierbij haar gebruikelijke werkwijze gevolgd. Alle stukken worden gepubliceerd op de website: <https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/hoogspanning/noz-hollandse-kust-noord>. Algemene informatie over het project plaatst TenneT op de website <https://www.netopzee.eu/hollandsekustnoord>.

In mei 2017 heeft het ministerie van EZK drie inloopavonden georganiseerd in Zandvoort; Wijk aan Zee en Egmond aan Zee. Bezoekers konden hier informatie over het project krijgen en formeel een zienswijze of reactie geven op de concept-NRD.

Vanaf begin 2017 heeft het ministerie van EZK de Commissie voor de milieueffectrapportage betrokken. De Commissie levert advies op de NRD's, het MER en ook op deze notitie (na het advies vanuit de regio).

In verband met onderwerpen die spelen binnen andere beleidsterreinen stemt het ministerie van EZK af met andere ministeries (Infrastructuur en Waterstaat en Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen, inclusief de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed).

6.2 Kenmerken omgeving die voor alle tracéalternatieven gelden

Een aantal onderwerpen en belangen geldt voor alle tracéalternatieven. Het zijn zaken die in meerdere gesprekken zijn aangegeven en van belang zijn voor de omgeving. Omdat ze voor alle alternatieven gelden, worden ze niet apart per tracéalternatief beschreven. In het algemeen geldt dat op zee vanuit het aspect 'omgeving' minder onderwerpen en belangen spelen dan op land. Daarnaast zijn de verschillen per tracéalternatief voor de delen op zee gering.

6.2.1 Kenmerken omgeving op zee

Involed op aanwezige kabels en leidingen en elektronica door kruising en paralleligging

Er is een groot aantal kruisingen met aanwezige kabels en leidingen, van relatief kleine datakabels tot grote olie- en gasleidingen. Het aantal kruisingen varieert per tracé, maar niet sterk. Voor elke kruising op zee wordt een overeenkomst gesloten met de betreffende eigenaar. Naar verwachting kunnen de overeenkomsten voor alle kruisingen met de gebruikelijke aanpak tot stand komen. Gesproken is met Rijkswaterstaat (RWS), Gasunie, Petrogas, Wintershall en beheerders van datakabels.

Hinder en verkeersveiligheid voor scheepvaart op de Noordzee tijdens realisatie

Naar verwachting zal hinder voor scheepvaart op de Noordzee minimaal zijn. Bij werkzaamheden op zee worden afspraken gemaakt over toelaatbare hinder en communicatie hierover. Vanuit eisen in de Waterwet wordt een werkplan opgesteld, dat moet worden goedgekeurd door RWS. Werkzaamheden worden via bestaande kanalen gecommuniceerd met de scheepvaart (Kustwacht). Bij koppeling van Hollandse Kust (noord) met Hollandse Kust (noordwest) of (west) kruist het kabeltracé het verkeersscheidingsstelsel op de Noordzee. Dit vraagt extra aandacht.

Beperking mogelijkheden winning van suppletiezand en ophoogzand

Op zee lopen de vier tracéalternatieven door gebied dat benut wordt voor de winning van suppletiezand. Beperking van (toekomstige) winning van suppletiezand zal voor zover bekend geen rol spelen, omdat het net op zee wordt aangelegd door gebied waar gedurende de levensduur van de kabels (35 jaar) geen zandwinning is voorzien. Dit is besproken met RWS. Ten aanzien van winning van ophoogzand geldt dat dit niet meer relevant is als gevolg van geoptimaliseerde routes op zee.

Zorg schade aan netten door blootliggende kabels op de Noordzee

VisNed (belangenvertegenwoordiger Nederlandse kottersvissers) heeft zorgen geuit over kabels die bloot komen te liggen op de bodem van de Noordzee, omdat hun netten hier achter kunnen blijven hangen. Dat kabels niet bloot komen te liggen is ook het belang van TenneT. Blootliggende kabels kunnen makkelijker beschadigen, door o.a. noodankers, visnetten en gezonken afval. TenneT kiest daarom voor een begraafdiepte die in principe geen onderhoud vergt gedurende de levensduur van de kabels. Ook geldt er vanuit de Waterwet een verplichte begraafdiepte met daarbij een monitorings- en herstelverplichting.

Zorg hinder voor de visserij

De visserijsector heeft aangegeven zich zorgen te maken over een mogelijk negatief effect voor de visvangst. TenneT heeft aangegeven dat de periode van aanleg relatief kort is en dat het ruimtebeslag van de werkzaamheden klein is. Er kan gesproken worden van geen tot een zeer klein effect op de visvangst.

6.2.2 Kenmerken omgeving op land

Invloed op aanwezige kabels en leidingen en elektronica door kruising en parallelligging

Er is een groot aantal kruisingen met aanwezige kabels en leidingen, van relatief kleine datakabels tot grote gasleidingen en transportleidingen voor water. Het aantal kruisingen verschilt weliswaar, maar op elk tracéalternatief gaat het om dezelfde partijen. In het Noordzeekanaal bevindt zich een aantal bijzonder complexe kruisingen. Deze worden apart behandeld bij tracéalternatieven 4 en 5. Kruisingen worden uitgevoerd in overleg met de kabel- of leidingeigenaar. Waar nodig worden afspraken gemaakt en maatregelen genomen. Gesproken is met Gasunie, Waternet, PWN en Tata Steel.

Kruisen wegen en spoorwegen

Alle tracéalternatieven kruisen spoorlijnen en provinciale en/of rijkswegen. Sommige infrastructuurbeheerders hebben eigen regels of richtlijnen voor kruisingen (zoals ProRail), andere infrabeheerders volgen landelijke regels. Naar verwachting kunnen alle kruisingen met de gebruikelijke aanpak in overleg met de beheerders tot stand komen. Gesproken is met ProRail, RWS en de provincie Noord-Holland.

Verkeersveiligheid op land tijdens de realisatie

Gemeenten en Stichting de Hooge Weide bij Castricum hebben aandacht gevraagd voor de verkeerssituatie gedurende de aanleg van het tracéalternatief en het transformatorstation, omdat bij verschillende stakeholders, waaronder omwonenden, zorgen kunnen bestaan over de verkeersveiligheid tijdens de werkzaamheden.

Voorafgaand aan de aanleg van het voorkeursalternatief zorgt TenneT dat er een verkeersplan is opgesteld met verkeersmaatregelen voor bestaand verkeer en bouwverkeer. Dit plan wordt afgestemd met bevoegde gezagen en gecontroleerd op naleving.

Zorgen met betrekking tot magnetische velden op zee en elektromagnetische velden op land

Mogelijke effecten van de blootstelling van mensen en dieren aan (elektro)magnetische velden kunnen aanleiding voor zorg en discussie zijn bij bewoners en grondgebruikers. In diverse stakeholdergesprekken zijn hierover vragen gesteld. Voor ondergrondse hoogspanningsverbindingen en voor hoogspanningsstations bestaat geen beleidsadvies (VROM, 2005) zoals dat voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen bestaat.

TenneT houdt bij het ontwikkelen van de tracéalternatieven voor ondergrondse kabels en hoogspanningsstations ruim afstand tot bebouwing om hinder bij de aanleg tot een minimum te beperken. Deze afstand is in basis altijd groter dan de breedte van de 0,4 microteslacontour van de kabels en de hoogspanningsstations. Hierdoor is de kans dat woningen of andere gevoelige objecten binnen de 0,4 microtesla magneetveldcontour van een kabel of hoogspanningsstation komen te liggen zeer klein.

Om aan de zorgen van bewoners en grondeigenaren tegemoet te komen, zijn de 0,4 microteslacontouren (2 keer 15 meter vanuit het hart) van de kabels en eventuele gevoelige objecten die daar mogelijk binnen kunnen liggen inzichtelijk gemaakt. Uit deze analyse is

gebleken dat er geen gevoelige objecten binnen de 0,4 microteslacontouren van de kabels liggen.

6.3 Tracéalternatief 1

Algemene kenmerken omgeving

Doordat dit tracéalternatief vooral door landelijk gebied loopt en een lang landtracé heeft, is er sprake van een groot en divers aantal (particuliere) stakeholders. Er zijn bijvoorbeeld veel grondeigenaren, wat veel tijd vraagt om afspraken te maken en betredingstoestemmingen voor de onderzoeken en werkzaamheden te krijgen. Dit is ook gebleken tijdens het verkrijgen van betredingstoestemmingen voor recente grondonderzoeken. Gemeente Beverwijk heeft aangegeven positief te staan ten aanzien van windenergie op zee en de realisatie van een aansluiting via deze gemeente. Beverwijk wil een duurzame gemeente zijn (dit geldt ook voor tracéalternatief 3).

Onderwerpen die spelen tijdens de aanlegfase

Hinder: een groot deel van de realisatie vindt plaats via open ontgraving. Het tracéalternatief kent een groot aantal stakeholders die hinder kunnen ondervinden van de werkzaamheden in de vorm van o.a. geluid, logistieke bewegingen en visuele hinder. Dit betreft zowel bewoners in de omgeving als gebruikers. Van deze laatste zijn recreanten de belangrijkste groep (agrariërs worden hieronder apart genoemd). De BUCH-gemeenten hebben zorgen geuit over hinder voor (strand en duin)recreatie, seizoensbebouwing (strandpaviljoens, strandhuisjes), campings langs het tracéalternatief en horeca in het hoogseizoen. Negatieve effecten kunnen deels worden gemitigeerd door werkzaamheden zoveel mogelijk in het winterseizoen uit te voeren. Het Recreatieschap Noord-Holland is geen voorstander van open ontgraving door recreatiegebied 'De Buitenlanden' ten oosten van de A9 bij Beverwijk. Voor 2020 worden hier nieuwe recreatieve voorzieningen opgeleverd. Het kan tot onbegrip leiden als dit gebied vlak na oplevering opnieuw wordt opgehaald.

Verstoring natuur: de BUCH-gemeenten noemen de zorg om verstoring van duingebieden en natuur in de polder (geluid, licht, trillingen bij in- en uittredepunten, logistieke bewegingen, schade door rijplaten, graafwerkzaamheden). Zij verwachten ook mogelijke weerstand bij gebruikers en (particuliere) natuurbeheerders. Een voorbeeld is verstoring van de natuurcorridor (tevens buisleidingenstrook) tussen Uitgeest en Heemskerk, waar een open ontgraving is voorzien. Deze corridor is onderdeel van het provinciaal natuurnetwerk. Ook PWN heeft het belang van de corridor benadrukt, voor de verbinding van natuurgebieden. PWN heeft zich ook negatief uitgelaten over de impact van het in- en uittredepunt op de parkeerplaats (eigendom PWN) ten westen van de Van Oldenburgweg (Egmond aan den Hoef), bij het aangrenzend Natura 2000-gebied.

Verstoring van agrarische bedrijfsvoering: het provinciaal aangewezen bollenconcentratiegebied wordt gezien als een belangrijke economische sector in de regio, zoals ook door de BUCH-gemeenten benadrukt. TenneT zal onder het bollengebied zo veel mogelijk boren in plaats van een open ontgraving. Op plekken waar open ontgraving plaatsvindt, wordt de grond in gescheiden lagen afgegraven en op dezelfde wijze terug gebracht (cultuurtechnisch werken). Deze werkwijze minimaliseert de schade zoveel als mogelijk, maar herstel van de grond vraagt tijd. Betrokkenen worden hiervoor financieel gecompenseerd.

Onderwerpen in de gebruiksfase (na realisatie)

Zorg aantasting aardkundige waarden: een deel van het Oer-IJ, een voormalige binnendelta, wordt doorsneden. De provincie Noord-Holland heeft aangegeven geen voorstander te zijn van het doorkruisen van dit aardkundig en landschappelijk waardevol gebied. Gemeente Castricum heeft in de Structuurvisie (2014) de wens opgenomen om de Unesco-status van geopark voor het Oer-IJ te verkrijgen.

Zorg aantasting ecologische waarden: werkzaamheden kunnen leiden tot aantasting (verdroging/onomkeerbare schade) van weidevogelgebied De Hooge Weide (onderdeel NNN). Met Stichting De Hooge Weide zijn mitigerende maatregelen besproken die er voor zorgen dat het weidevogelgebied ongemoeid blijft. Dit kan hoogstwaarschijnlijk door ter hoogte van De Hooge Weide de route aan te passen (deels andere route, deels boring).

6.4 Tracéalternatief 3

Algemene kenmerken omgeving

Dit tracéalternatief kent het kortste tracé op land. Realisatie vindt grotendeels plaats door boringen in bebouwd en industrieel gebied. De grondeigenaren die gepasseerd worden bestaan voor een substantieel deel uit bedrijven en industrie. Dit zijn partijen die doorgaans gewend zijn om afspraken te maken met andere professionele partijen zoals TenneT over (gezamenlijk) grondgebruik en voorwaarden hierbij. Gemeente Beverwijk heeft aangegeven positief te staan ten aanzien van windenergie op zee en de realisatie van een aansluiting via deze gemeente. Beverwijk wil een duurzame gemeente zijn (geldt ook voor tracéalternatief 1).

Onderwerpen die spelen tijdens de aanlegfase

Hinder: de afstand tot bewoonde bebouwing is relatief groot. Omwonenden kunnen hinder ervaren bij de in- en uit tredepunten van de boringen en bij de open ontgraving van het fietspad langs de Zeestraat. Hier kan wel een tweede fietspad dat direct langs de weg ligt als omleidingsroute gebruikt worden. Gemeente Beverwijk heeft zorgen geuit over hinder voor (strand en duin)recreatie, seizoensbebouwing (strandpaviljoens, strandhuisjes), campings, en horeca in het hoogseizoen. Negatieve effecten kunnen deels worden gemitigeerd door werkzaamheden waar mogelijk buiten het hoogseizoen uit te voeren.

Zorg verstoring natuur: er is relatief weinig groene ruimte in dit gebied. Het groen dat er is, wordt dan ook extra gewaardeerd. De Zeestraat (onderdeel NNN) is in het Groenstructuurplan van Beverwijk aangewezen als beeldbepalend groen. De gemeente heeft aangegeven dat bewoners spreken van een 'groene oase'. Ook dient het gebied als buffer tussen terreinen van Tata Steel (zicht en stofafvang). Er is waarschijnlijk bomenkap langs het noordelijke fietspad nodig. TenneT onderzoekt de mogelijkheden voor mitigatie (boren via een iets andere route). PWN heeft zorgen geuit over de verstoring van het Natura 2000-duingebied tijdens de werkzaamheden (geluid, licht, trillingen, logistieke bewegingen) bij het in-en uittredepunt op de parkeerplaats bij caravanpark Aardenburg.

Onderwerpen in de gebruiksfase (na realisatie)

Zorg mogelijkheden toekomstige ontwikkelingen: gemeenten Beverwijk en Velsen hebben zorgen geuit over de mogelijkheden voor de ruimtelijke ontwikkeling van een voormalig emplacementsterrein ten noordwesten van verkeersplein Noord in Velsen-Noord. Voor de gemeenten is dit een belangrijke ontwikkellocatie voor bedrijvigheid en mogelijk woningen.

TenneT is in gesprek met de gemeenten over verschillende varianten op het tracé, waardoor de gemeenten niet of zo min mogelijk beperkt worden bij de ontwikkeling van dit gebied.

6.5 Tracéalternatief 4

Algemene kenmerken omgeving

Doordat dit alternatief een zeer kort landtracé kent en overwegend door het Noordzeekanaal loopt, kent dit tracé voornamelijk nautisch gerelateerde stakeholders. Het grootste deel hiervan zijn professionele stakeholders (overheden en bedrijven). Niet-nautische partijen zijn overwegend positief over dit tracéalternatief. Nautische partijen zijn kritisch over dit tracéalternatief.

Onderwerpen die spelen tijdens de aanlegfase

Hinder: door het korte landtracé passeert dit alternatief een relatief klein aantal omwonenden en gebruikers op land. De bewoners van de woningen op het Sluizencomplex bij IJmuiden en van woningen aan de Communicatieweg kunnen hinder ondervinden. Het tracéalternatief passeert de huizen op korte afstand. De grond langs de A9 wordt door agrariërs gebruikt. Gemeente Velsen heeft zorgen geuit over hinder voor (strand)recreatie en strandpaviljoens in het hoogseizoen. Het strand bij de monding van het Noordzeekanaal is een drukke kitesurflocatie. Negatieve effecten kunnen deels worden gemitigeerd door werkzaamheden waar mogelijk in het winterseizoen uit te voeren.

Beperking beschikbare doorvaartbreedte tijdens installatie: Centraal Nautisch Beheer heeft aangegeven dat het nog niet duidelijk is of er een scheepvaartvergunning verleend kan worden. De voorgeschreven vrije doorvaart voor grote schepen is 135 meter, die niet door TenneT gegarandeerd kan worden tijdens de werkzaamheden. Het economisch belang van doorvaart is ook genoemd door gemeente Velsen, Zeehaven IJmuiden en Havenbedrijf Amsterdam.

Vergunbaarheid kruisen tunnels en kabels en leidingen: in het Noordzeekanaal vinden complexe kruisingen plaats van twee wegtunnels en één spoortunnel. Er is extra onderzoek nodig om inzicht te krijgen in het risicoprofiel van de kruisingen. Op dit moment is er onduidelijkheid met betrekking tot de eisen voor de kruisingen en de vergunningsvoorwaarden. RWS kan nog niet aangeven of een vergunning uiteindelijk verleend zal worden.

Doordat een groot aantal kabels en leidingen op een bepaalde diepte ligt en er voorzieningen moeten worden getroffen voor de kruisingen, kan de minimale doorvaartdiepte door TenneT niet worden gegarandeerd. Dit is niet acceptabel voor nautische partijen waardoor een vergunning niet verleend zal worden.

Ontbreken oplossing voor vervuiling bodem Noordzeekanaal: de bodem in het Noordzeekanaal is deels sterk vervuild. Bij werkzaamheden voor aanleg kunnen relatief schone en vervuilde lagen worden vermengd. RWS geeft aan dat zij hiervoor geen vergunning verleent. Er zijn geen aanlegmethoden waardoor deze vermenging niet optreedt.

6.6 Tracéalternatief 4B

Algemene kenmerken omgeving

Dit tracéalternatief is ontwikkeld als alternatief voor 4. Hoewel het Noordzeekanaal nog steeds wordt gevolgd, kent dit tracéalternatief deels andere belanghebbenden (meer op land, en minder scheepvaart-gerelateerd).

Onderwerpen die spelen tijdens de aanlegfase

Hinder omwonenden en gebruikers: blijft gelijk aan beschrijving bij tracéalternatief 4. Aanvullend heeft de gemeente Velsen zorgen geuit over hinder bij de in- en uittredepunten en de oppervlakte van de werkterreinen die hier nodig zijn. Zoals deze nu bekend zijn, liggen er twee punten niet ver van woonbebouwing, waarvan één ook nabij een bergbezinkbassin dat onlangs gerealiseerd is.

Hinder scheepvaart: hinder voor de scheepvaart is aanzienlijk minder bij realisatie met boringen. De aanvoer van de kabel gebeurt wel over water en ook de stalen mantelbuizen worden in het kanaal uitgelegd (drijvend) waar op land geen ruimte is. Hiervoor wordt met pontons gewerkt die dicht langs de oever liggen. Naar verwachting kan hiervoor vergunning worden verleend. Communicatie over hinder voor scheepvaart vindt plaats via de gebruikelijke kanalen.

(On)vergunbaarheid boren onder keringen: Hoogheemraadschap van Rijnland heeft aangegeven dat er geen vergunning verleend wordt voor een boring onder de kering langs het Noordzeekanaal. Het is namelijk niet mogelijk de vereiste diepte te halen onder de kering en ook op land goed uit te komen waardoor de in- en uittredepunten binnen de beschermingszone van de kering liggen. Het is niet mogelijk om het project te realiseren zonder vergunning.

6.7 Tracéalternatief 5

Algemene kenmerken omgeving

Dit tracéalternatief is gelijk aan alternatief 4 tot de Wijkertunnel en loopt daarna door tot hoogspanningsstation Vijfhuizen. Het aanvullende stuk doorkruist hoofdzakelijk havengebied en natuur- en recreatiegebied dat in erfpacht is bij het Recreatieschap Noord-Holland. Het Recreatieschap heeft geen bezwaar tegen het doorkruisen van hun gebied (boring), mits goede afstemming plaatsvindt over de locaties van in- en uittredepunten. Mogelijk is de locatiekeuze te combineren met de herinrichting van boerenerven door het Recreatieschap.

Onderwerpen die spelen tijdens de aanlegfase

Idem aan tracé 4, behalve dat de woningen aan de Communicatieweg in Beverwijk niet worden gepasseerd bij tracéalternatief 5. Doordat de route wordt vervolgd vanaf de Wijkertunnel, ondervindt een groter aantal stakeholders hinder. Dit betreft vooral bedrijven en recreanten. Aanvullend hierop:

Mogelijk 'projectmoeheid': gemeente Haarlemmerliede heeft aangegeven dat vanuit inwoners mogelijk weerstand te verwachten is voor wederom een groot project. Deze gemeente heeft de afgelopen periode te maken gehad met de realisatie van grote infrastructurele projecten, waaronder Randstad Noordring 380kV (hoogspanning) en de aanleg van een aardgastransportleiding van de Gasunie.

Onbegrip over lengte route: verschillende gemeenten hebben aangegeven dat zij verwachten dat bewoners onbegrip kunnen hebben dat hoogspanningsstation Beverwijk (dat voldoende capaciteit heeft om de windparken op aan te sluiten) gepasseerd wordt en via een langere route naar hoogspanningsstation Vijfhuizen (hogere kosten en meer hinder) gegaan wordt.

Onderwerpen in de gebruiksfase (na realisatie)

Mogelijkheden toekomstige ontwikkelingen: havenbedrijf Amsterdam heeft aangegeven er waarde aan te hechten dat realisatie de uitgeefbaarheid van gronden niet beperkt. In overleg met het Havenbedrijf is gekeken naar een oplossing waarbij de zone waar een Zakelijk Recht

Overeenkomst voor wordt afgesloten zo minimaal mogelijk is. De ruimte langs de oever van de Molentocht (afwateringskanaal Houtrakpolder) biedt mogelijkheden, omdat deze vrij wordt gehouden in verband met de toegankelijkheid voor hulpdiensten. Aandachtspunt is de bomerrij, die het Havenbedrijf bij voorkeur wil behouden. Hier moet gekeken worden naar een oplossing waarbij diepwortelende bomen de vereiste afstand tot de kabels houden.

6.8 Tracéalternatief 5B

Algemene kenmerken omgevingsproces

Dit tracéalternatief is gelijk aan alternatief 4B tot aan de Wijkertunnel en vanaf de aanlanding bij de Machineweg nabij de haven van Amsterdam gelijk aan tracéalternatief 5. Hier worden hoofdzakelijk havengebied en natuur- en recreatiegebied van het Recreatieschap Noord-Holland doorkruist. Het stuk daartussen kent nieuwe belanghebbenden op land in gemeente Zaanstad, waarbij agrarische gronden en lintbebouwing gekruist worden.

Onderwerpen die spelen tijdens de aanlegfase

Idem aan tracéalternatief 4B en het landdeel van tracéalternatief 5. Aanvullend hierop:

Hinder: TenneT onderzoekt wat de beste locatie is om de lintbebouwing van Assendelft te kruisen. De gemeente Zaanstad heeft aangegeven afstemming met de bewoners van de lintbebouwing van Assendelft zeer belangrijk te vinden. Ook agrariërs zullen hinder ondervinden. De grond wordt in gescheiden lagen afgegraven en op dezelfde wijze terug gebracht (cultuurtechnisch werken). Deze werkwijze minimaliseert de schade zoveel als mogelijk, maar herstel van de grond zal altijd tijd vragen. Betrokken worden hiervoor financieel gecompenseerd.

(On)vergunbaarheid boren onder keringen: het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier heeft aangegeven dat het nog onzeker is of voor de geplande boring langs de kering een vergunning verleend kan worden. TenneT onderzoekt daarom ook andere locaties om de lintbebouwing te passeren.

6.9 Transformatorstationslocaties

6.9.1 Kenmerken die voor alle transformatorstations gelden

Hinder tijdens aanleg

Voor alle transformatorstationslocaties geldt dat omwonenden en gebruikers tijdens de bouw hinder kunnen ondervinden in de vorm van geluid en logistieke bewegingen.

Geluid tijdens gebruiksfase (na realisatie)

Het geluid van een transformatorstation bestaat uit een constante lage, brommende toon. Voor alle transformatorlocaties geldt dat omwonenden en gebruikers hier na de realisatie hinder van kunnen ondervinden. Per locatie zal TenneT kijken of er mitigerende maatregelen te treffen zijn.

Ruimtelijke inpassing

In een groot aantal gesprekken met belanghebbenden zijn vragen gesteld over het aanzicht van een transformatorstation. Er zijn mogelijkheden om een transformatorstation ruimtelijk in te passen, afhankelijk van lokale omstandigheden en eisen.

6.9.2 Locatie Kagerweg (tracéalternatief 1, 3, 4)

Beschikbaarheid grond: de grondeigenaar staat positief tegenover verkoop. Drie woningen (huur) zullen geamoveerd moeten worden.

Bestemming: agrarisch

Stelling van Amsterdam: de locatie ligt in de Stelling van Amsterdam, in open gebied aan de oostzijde van de A9 (binnen de begrenzing van zowel Unesco als van provincie Noord-Holland). Provincie Noord-Holland is als "site holder" van dit cultureel erfgoed nadrukkelijk tegen de bouw van een transformatorstation op deze locatie. Ook de gemeente Beverwijk heeft zich expliciet tegen deze locatie uitgesproken, omdat zij het gebied ten oosten van de A9 open wil houden. Ook wil zij de bomenrij langs de A9 behouden.

6.9.3 Locatie Bazaar (tracéalternatief 1, 3, 4)

De locatie is slechts geschikt voor de aansluiting van maximaal één windpark.

Beschikbaarheid grond: de grond is tegen een zeer hoge m²-prijs te koop, er liggen twee intentieovereenkomsten op de grond.

Bestemming: bedrijventerrein

Stelling van Amsterdam: de locatie ligt binnen de begrenzing van Unesco, buiten de begrenzing van de provincie. De provincie Noord-Holland is in principe tegen elke locatie in de Stelling van Amsterdam. Overige partijen, waaronder Gemeente Beverwijk, hebben aangegeven hier wel mogelijkheden te zien, omdat het reeds een gemengd bedrijventerrein is.

6.9.4 Locatie Laaglandersluisweg (tracéalternatief 1, 3, 4)

Beschikbaarheid grond: momenteel heeft het Recreatieschap Noord-Holland deze grond in erfpacht.

Bestemming: natuur/recreatie

Stelling van Amsterdam: de locatie ligt niet in de Stelling van Amsterdam.

Overig: gemeente Velsen en het Recreatieschap Noord-Holland zijn uitgesproken tegenstander van deze locatie vanwege de recreatieve, natuurlijke (NNN) en archeologische waarden en de mogelijke visuele en geluidshinder voor recreanten. Het gebied (deels vijver, deels grasveld) wordt gezien als de entree van recreatiegebied Spaarnwoude. De locatie zelf wordt gebruikt als openbare ijsbaan bij vorst, de zuidwestelijke oever is vergund festivalterrein (tot 10.000 bezoekers) en jaarrond wordt rond de vijver gewandeld door recreanten en mensen met honden (vergund hondenuitlaatgebied). De vijver grenst aan een vijver voor modelboten. Deze functies zullen (deels) moeten verhuizen.

6.9.5 Locatie Tata Steel terrein (tracéalternatief 3)

Beschikbaarheid grond: TenneT is in gesprek met Tata Steel over de mogelijkheden. Tata Steel heeft deze locatie aangeboden om te onderzoeken op geschiktheid als locatie voor een transformatorstation. Het bedrijf heeft aangegeven positief te staan ten aanzien van windenergie op zee en wil -onder voorwaarden- graag meewerken aan een toekomstbestendige ontwikkeling van HKN. Tata Steel, het ministerie van EZK en TenneT zijn in gesprek over de voorwaarden vanuit Tata Steel.

Bestemming: bedrijventerrein t/m milieucategorie 5

Stelling van Amsterdam: de locatie ligt niet in de Stelling van Amsterdam.

Overig: alle partijen waarmee gesproken is, staan in principe positief ten opzichte van deze locatie. Provincie Noord-Holland heeft aangegeven dat eerlijke concurrentie bij de

samenwerking met commerciële partijen een aandachtspunt is. Gemeente Beverwijk heeft aangegeven dat de locatie zich in de groene zone rond de Zeestraat bevindt waar door omwonenden veel waarde aan wordt gehecht. Een deel van het bosgedeelte moet gekapt worden.

6.9.6 Locatie Bocht Westpoortweg (tracéalternatief 5)

Beschikbaarheid grond: in eigendom bij Havenbedrijf van Amsterdam. Grond is mogelijk via pacht beschikbaar. De afdeling commercie van het Havenbedrijf Amsterdam heeft aangegeven bij voorkeur geen transformatorstation in de haven te faciliteren. Mocht het niet anders kunnen, dan worden er hoge eisen aan ruimtelijke inpassing gesteld. De directie van het Havenbedrijf ziet ook kansen bij de bouw van een transformatorstation.

Bestemming: bedrijventerrein t/m milieucategorie 4

Stelling van Amsterdam: de locatie ligt niet in de Stelling van Amsterdam.

Overig: overige partijen waar mee gesproken is, staan positief tegenover deze locatie, omdat het reeds gemengd bedrijventerrein betreft.

6.9.7 Locatie De Liede (tracéalternatief 5)

Beschikbaarheid grond: de eigenaar staat positief tegenover verkoop.

Bestemming: bedrijventerrein t/m milieucategorie 5

Stelling van Amsterdam: de locatie ligt binnen de begrenzing van Unesco, buiten de begrenzing van de provincie. De provincie Noord-Holland is in principe tegen elke locatie die in de Stelling van Amsterdam.

Overig: gemeente Haarlemmermeer heeft aangegeven dat deze locatie de voorkeur heeft, mocht er een locatie binnen haar gemeentegrenzen gekozen worden.

6.9.8 Locatie Polanenpark (tracéalternatief 5)

De locatie is slechts geschikt voor de aansluiting van maximaal één windpark.

Beschikbaarheid grond: beschikbaar, uitgifte via SADC (Schiphol Area Development Company)

Bestemming: bedrijventerrein t/m milieucategorie 5.2

Stelling van Amsterdam: de locatie ligt binnen de begrenzing van Unesco, buiten de begrenzing van de provincie. De provincie Noord-Holland is in principe tegen elke locatie die in de Stelling van Amsterdam.

Overig: de gemeente Haarlemmerliede ziet op deze locatie liever een ander type bedrijf. Een transformatorstation wijkt af van het gewenste ruimtelijke beeld. Ook hier speelt de mogelijke projectmoeheid bij de inwoners van de gemeente Haarlemmerliede (zie beschrijving bij tracéalternatief 5 en 5B).

6.9.9 Locatie Vijfhuizen Noordwest (tracéalternatief 5)

Beschikbaarheid grond: deels gemeente, deels TenneT, deels particulier, waarvan status onbekend

Bestemming: agrarisch

Stelling van Amsterdam: de locatie ligt binnen de begrenzing van Unesco, buiten de begrenzing van de provincie. De provincie Noord-Holland is in principe tegen elke locatie die in de Stelling van Amsterdam.

Overig: de gemeente Haarlemmermeer heeft aangegeven dat hier mogelijk weerstand vanuit de bevolking te verwachten in verband met de bouw van een ander nieuw 150/20kV-transformatorstation (TenneT i.s.m. Liander) in de A4-zone.

Er wordt besproken of de provinciale bufferzone ook van toepassing is bij deze locatie.

6.9.10 Locatie Vijfhuizen Zuidwest (tracéalternatief 5)

Beschikbaarheid grond: deels gemeente, deels eigenaren onbekend

Bestemming: bedrijventerrein t/m milieucategorie 5

Stelling van Amsterdam: de locatie ligt binnen de begrenzing van Unesco, buiten de begrenzing van de provincie. De provincie Noord-Holland is in principe tegen elke locatie die in de Stelling van Amsterdam.

Overig: gemeente Haarlemmermeer heeft aangegeven dat dit gebied deels in de bufferzone Amsterdam-Haarlem valt en dat de gemeente en de provincie Noord-Holland dit gebied graag open willen houden (vrij van bebouwing). Ook speelt hier dezelfde mogelijke weerstand zoals beschreven bij locatie Vijfhuizen Noordwest.

BIJLAGE 1 - KAARTMATERIAAL

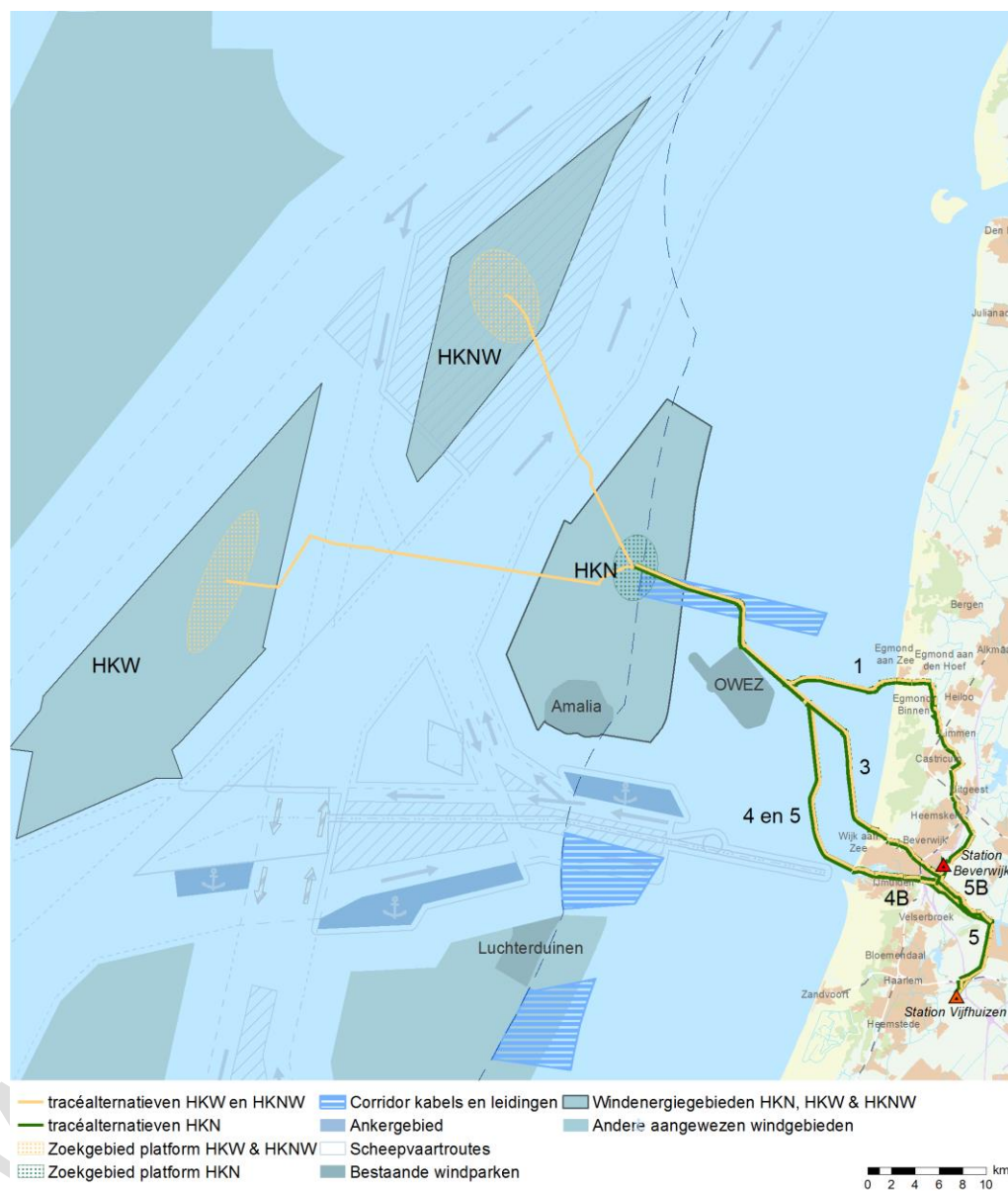


INHOUDSOPGAVE

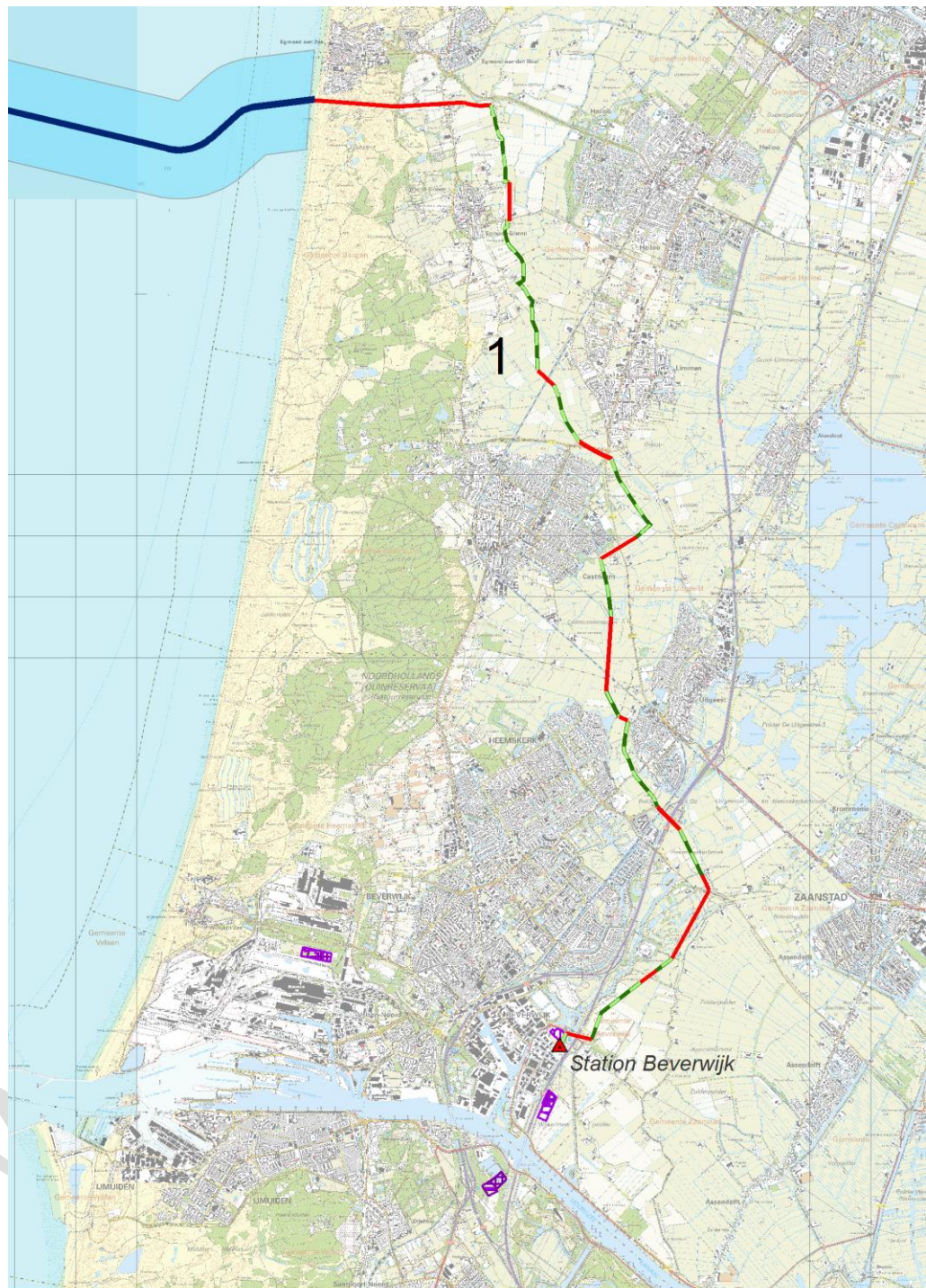
1	Kaarten Tracéalternatieven	1
2	Kaarten locaties transformatorstation	9

1 KAARTEN TRACÉALTERNATIEVEN

Alle alternatieven inclusief tracé tussen HKW/HKNW en HKN



Tracéalternatief 1



Tracéalternatieven

Onshore

- Open ontgraving (indicatief)
- Boring (indicatief)

Offshore

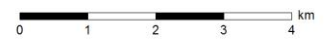
- Alternatief (indicatief)

- Onderhoudszone

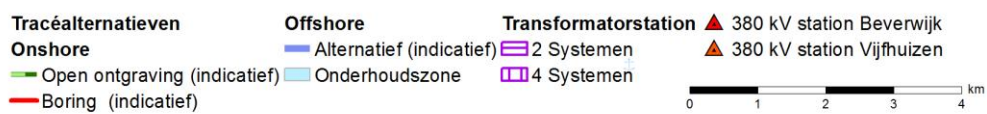
Transformatorstation

- 2 Systemen
- 4 Systemen

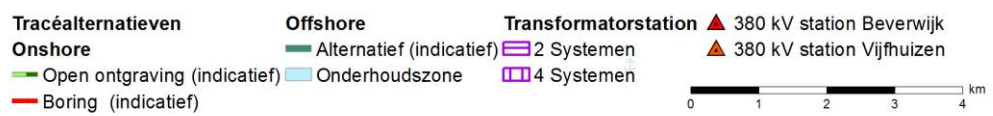
▲ 380 kV station Beverwijk



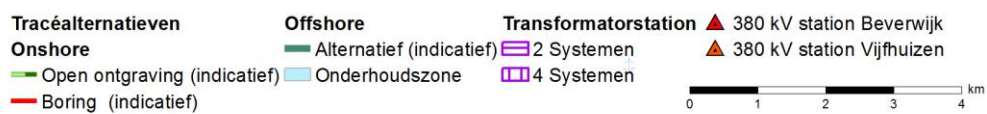
Tracéalternatief 3



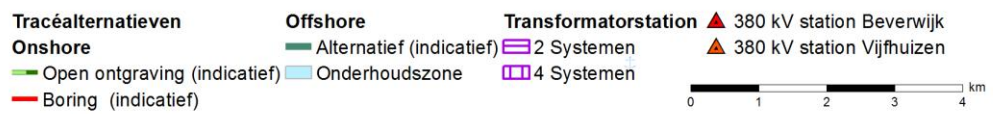
Tracéalternatief 4



Tracéalternatief 4B



Tracéalternatief 5



Tracéalternatief 5B

**Tracéalternatieven****Onshore**

— Open ontgraving (indicatief)

— Boring (indicatief)

Offshore

— Alternatief (indicatief)

— Onderhoudszone

Transformatorstation

■ 2 Systemen

■ 4 Systemen

▲ 380 kV station Beverwijk

▲ 380 kV station Vijfhuizen

0 1 2 3 4 km

Combinatie tracéalternatief 3 met 5B

**Tracéalternatieven****Onshore**

- Open ontgraving (indicatief)
- Boring (indicatief)

Offshore

- Alternatief (indicatief)
- Onderhoudszone

Transformatorstation

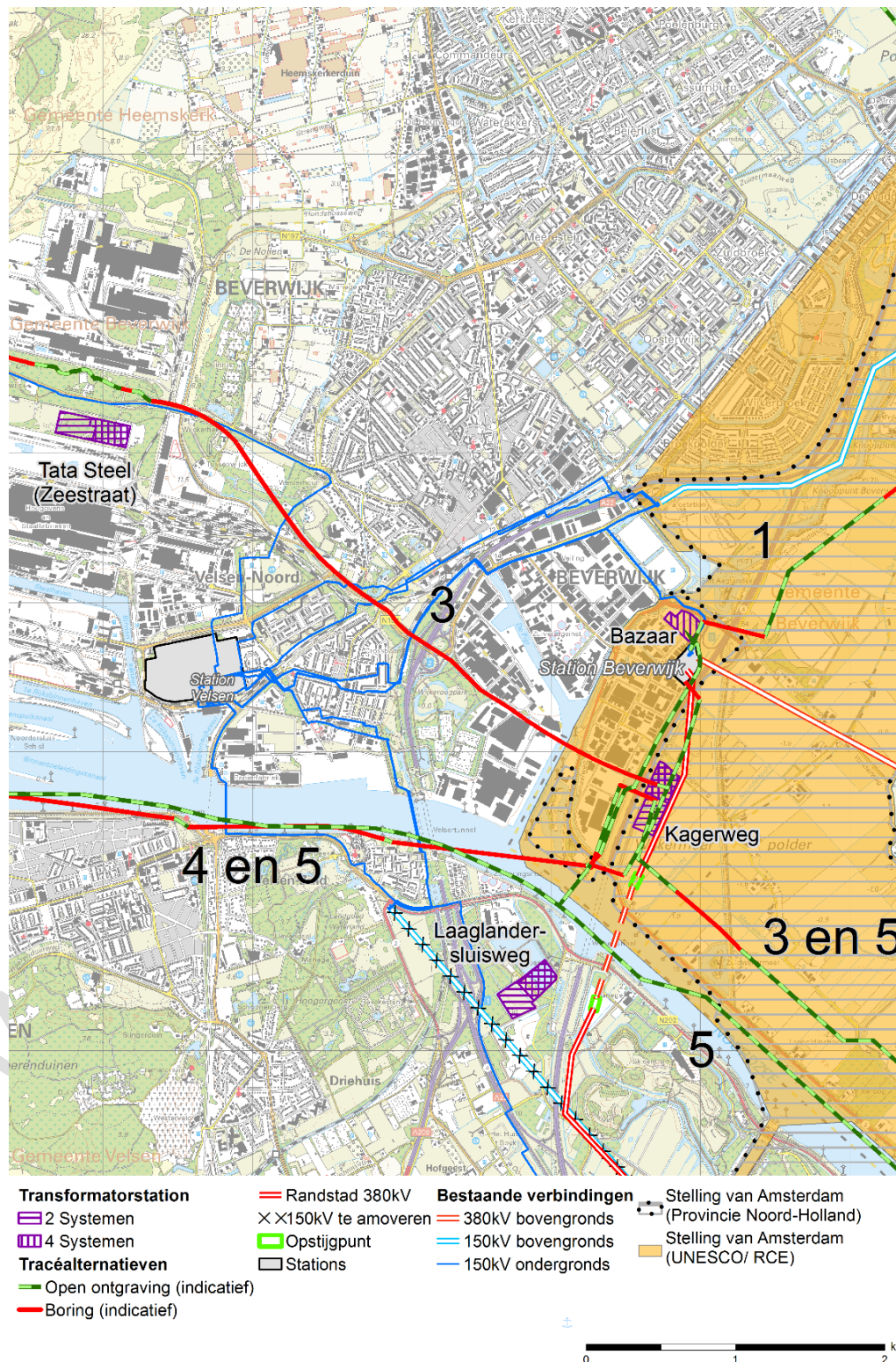
- 2 Systemen
- 4 Systemen

▲ 380 kV station Beverwijk**▲ 380 kV station Vijfhuizen**

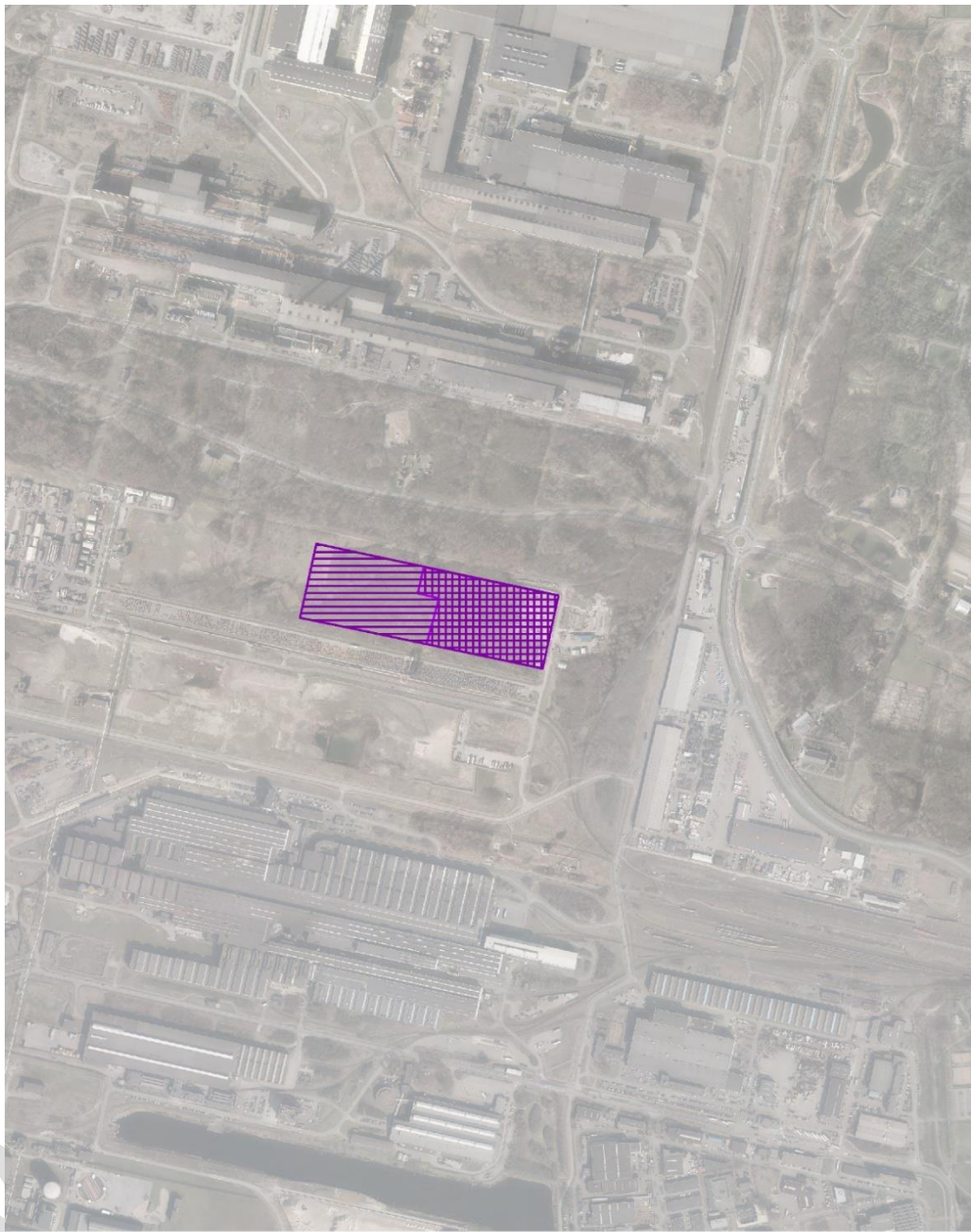
0 1 2 3 4 km

2 KAARTEN LOCATIES TRANSFORMATORSTATION

Locaties transformatorstations rondom Beverwijk (Alternatieven 1, 3, 4 en 4B)



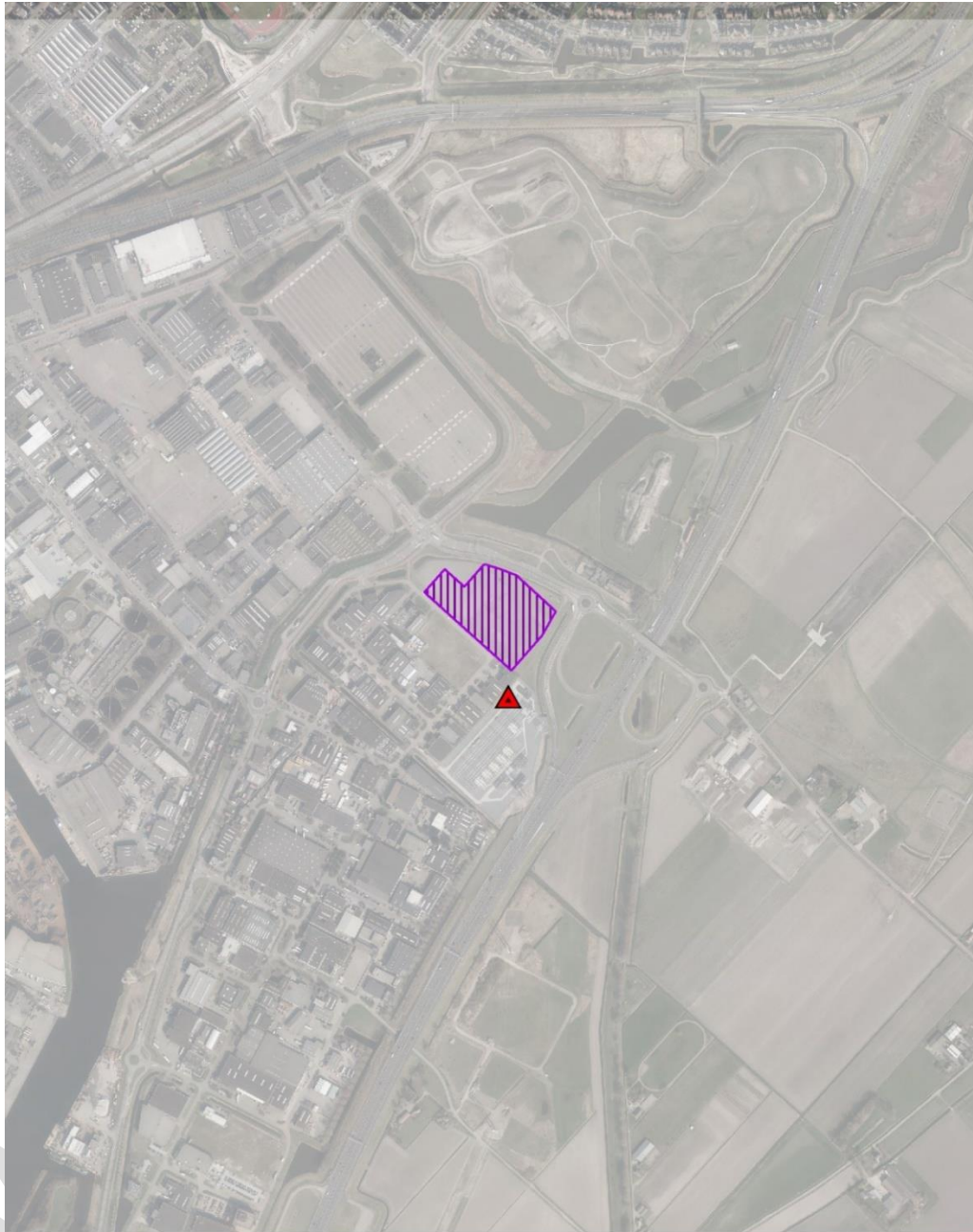
Locatie Tata Steel



Transformatorstation
■ 2 Systemen
■ 4 Systemen



Locatie Beverwijk Bazaar

**Transformatorstation**

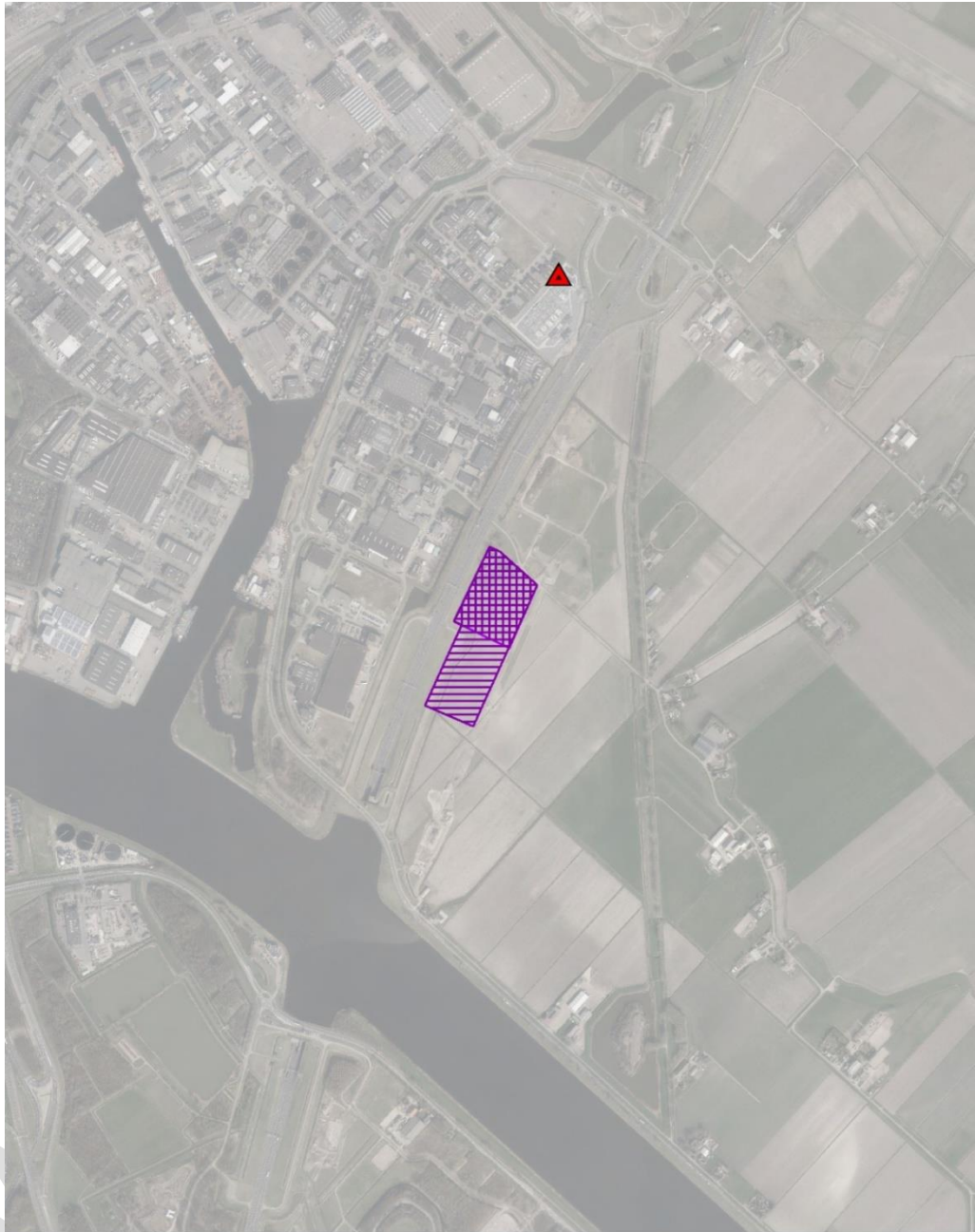
■ 2 Systemen

▨ 4 Systemen

▲ 380 kV station Beverwijk



Locatie Beverwijk Kagerweg

**Transformatorstation**

2 Systemen

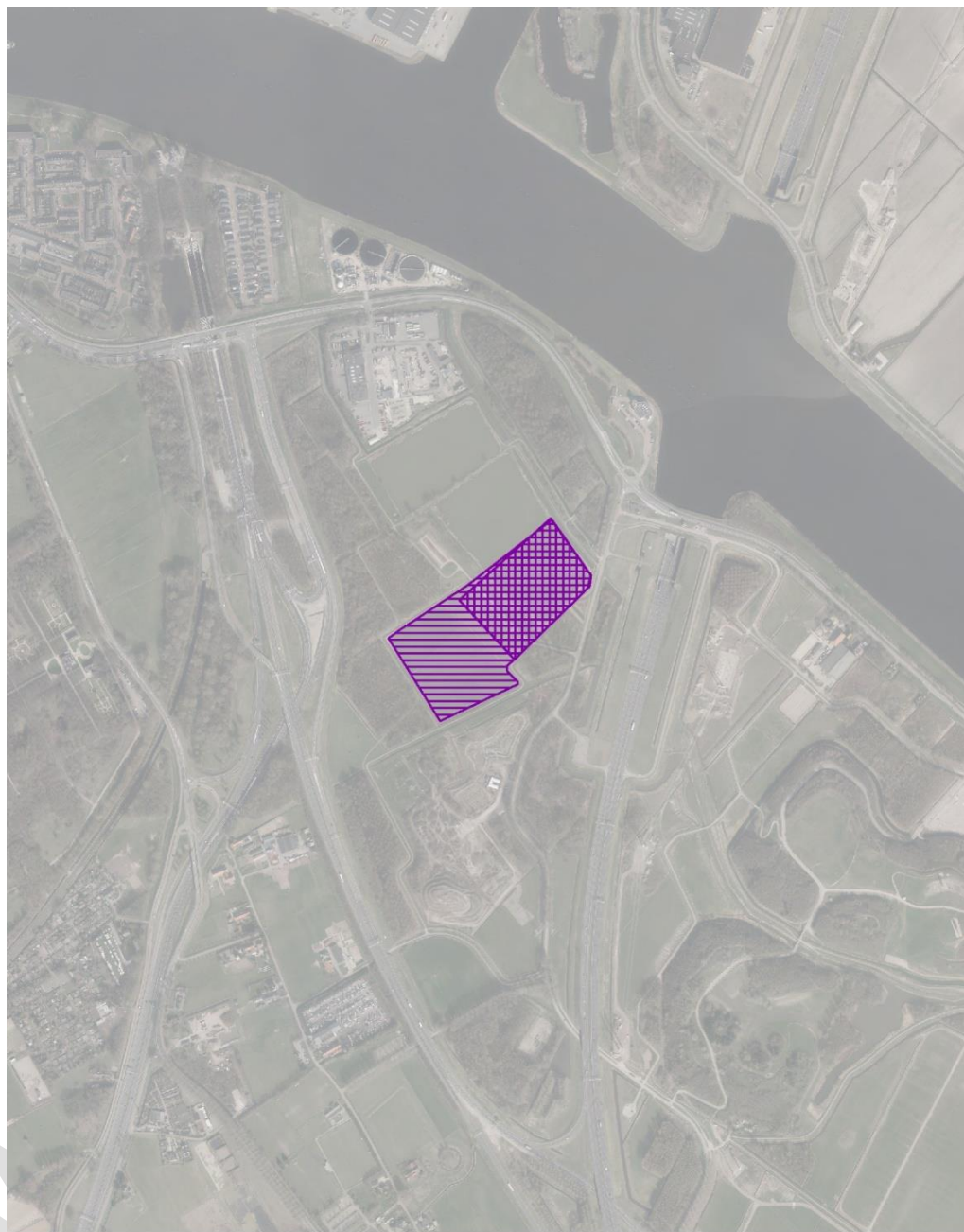
4 Systemen

▲ 380 kV station Beverwijk



0 100 200 300 400 500 m.

Locatie Laaglandersluisweg (Velsen-Zuid)

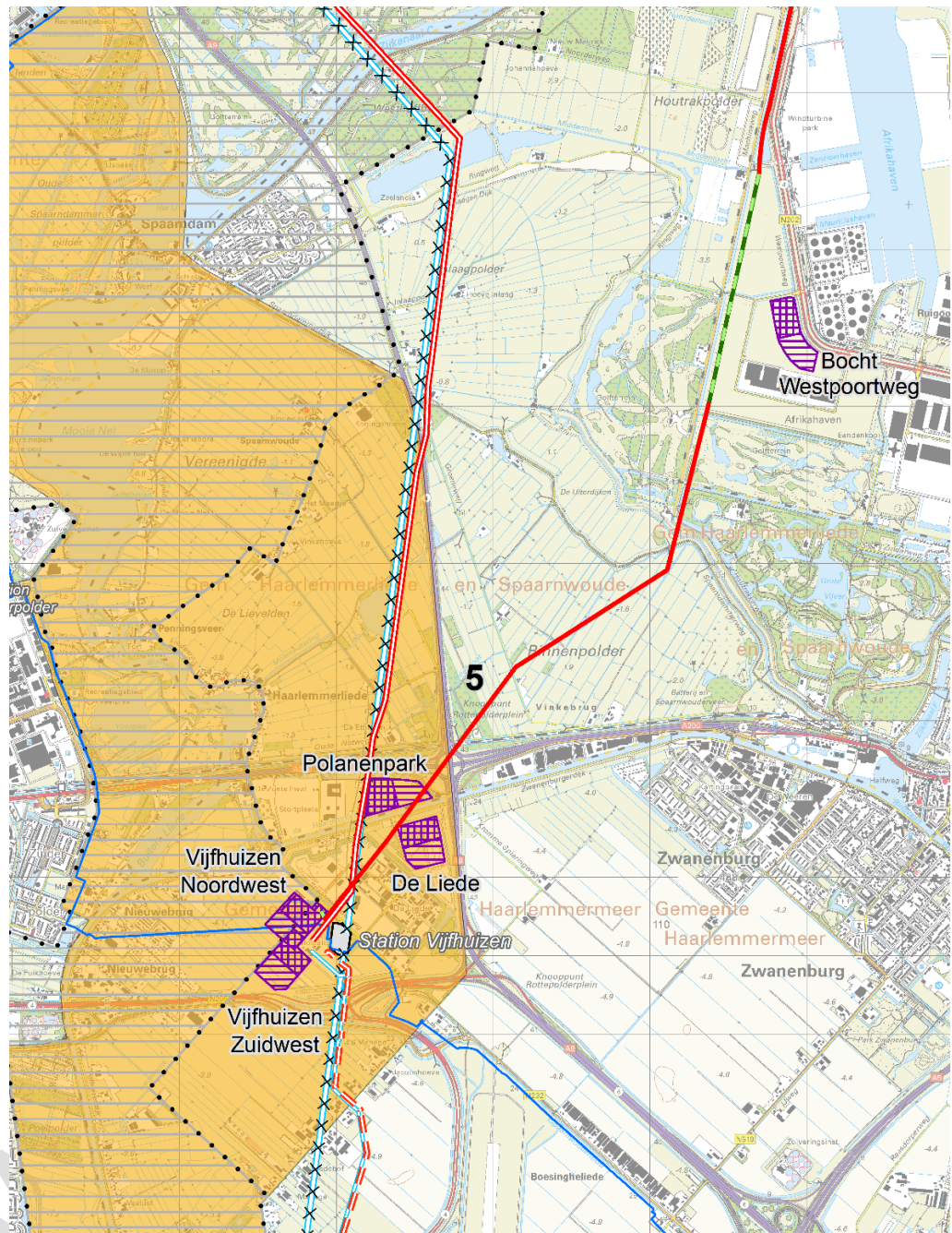


Transformatorstation
▨ 2 Systemen
▨ 4 Systemen

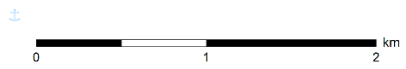


0 100 200 300 400 500 m.

Locaties transformatorstations rondom Vijfhuizen (Alternatieven 5, 5B en combi 3-5B)



- | | | | |
|------------------------------|---------------------|-------------------------------|--|
| Transformatorstation | Randstad 380kV | Bestaande verbindingen | Stelling van Amsterdam (Provincie Noord-Holland) |
| 2 Systemen | X 150kV te amoveren | 380kV bovengronds | Stelling van Amsterdam (UNESCO/ RCE) |
| 4 Systemen | Opstijgpunt | 150kV bovengronds | |
| Tracéalternatieven | Stations | 150kV ondergronds | |
| Open ontgraving (indicatief) | | | |
| Boring (indicatief) | | | |



Locatie Bocht Westpoortweg

**Transformatorstation**

2 Systemen

4 Systemen



0 100 200 300 400 500 m

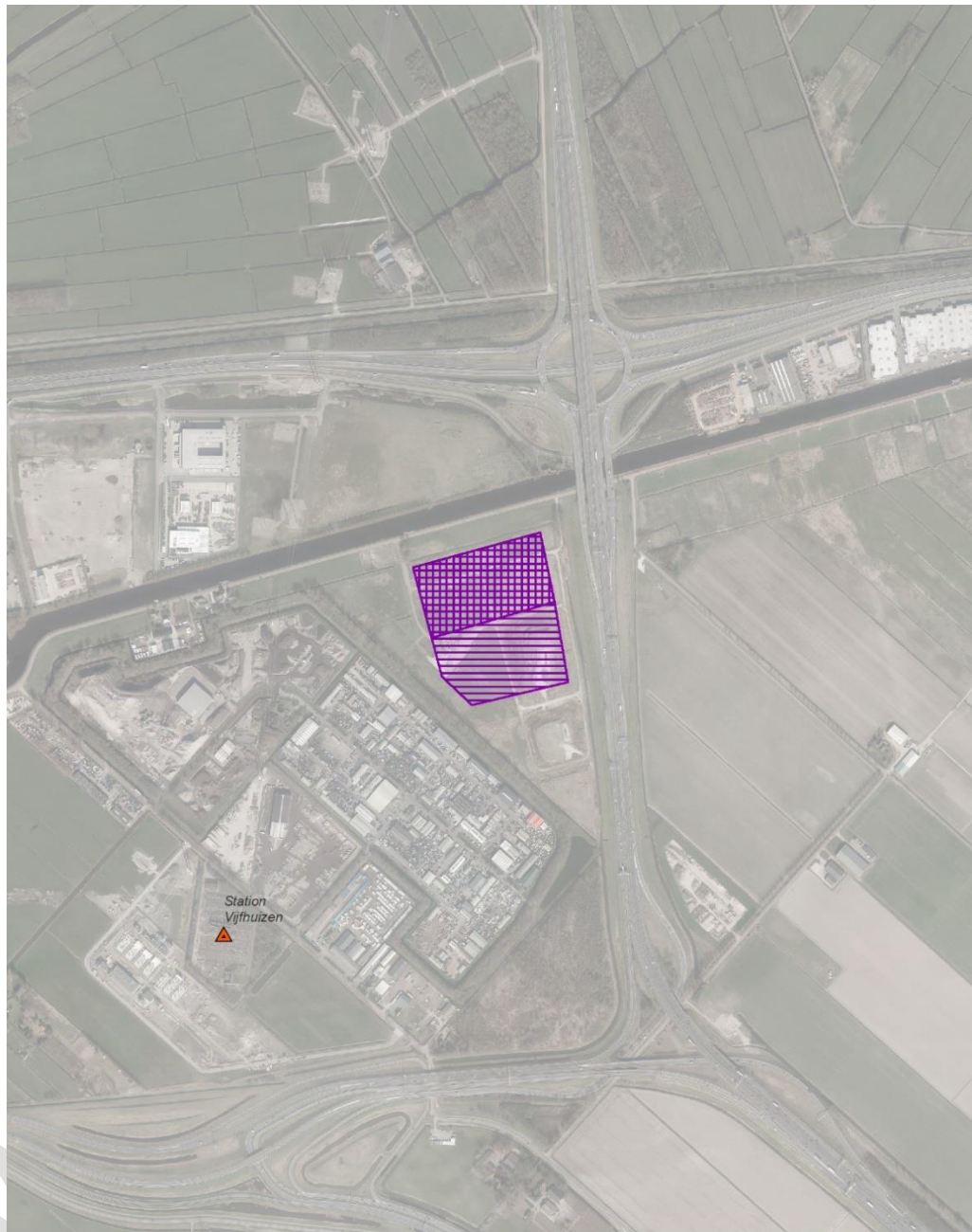
Locatie Polanenpark



Transformatorstation
□ 2 Systemen
□ 4 Systemen
▲ 380 kV station Vijfhuizen



Locatie De Liede

**Transformatorstation**

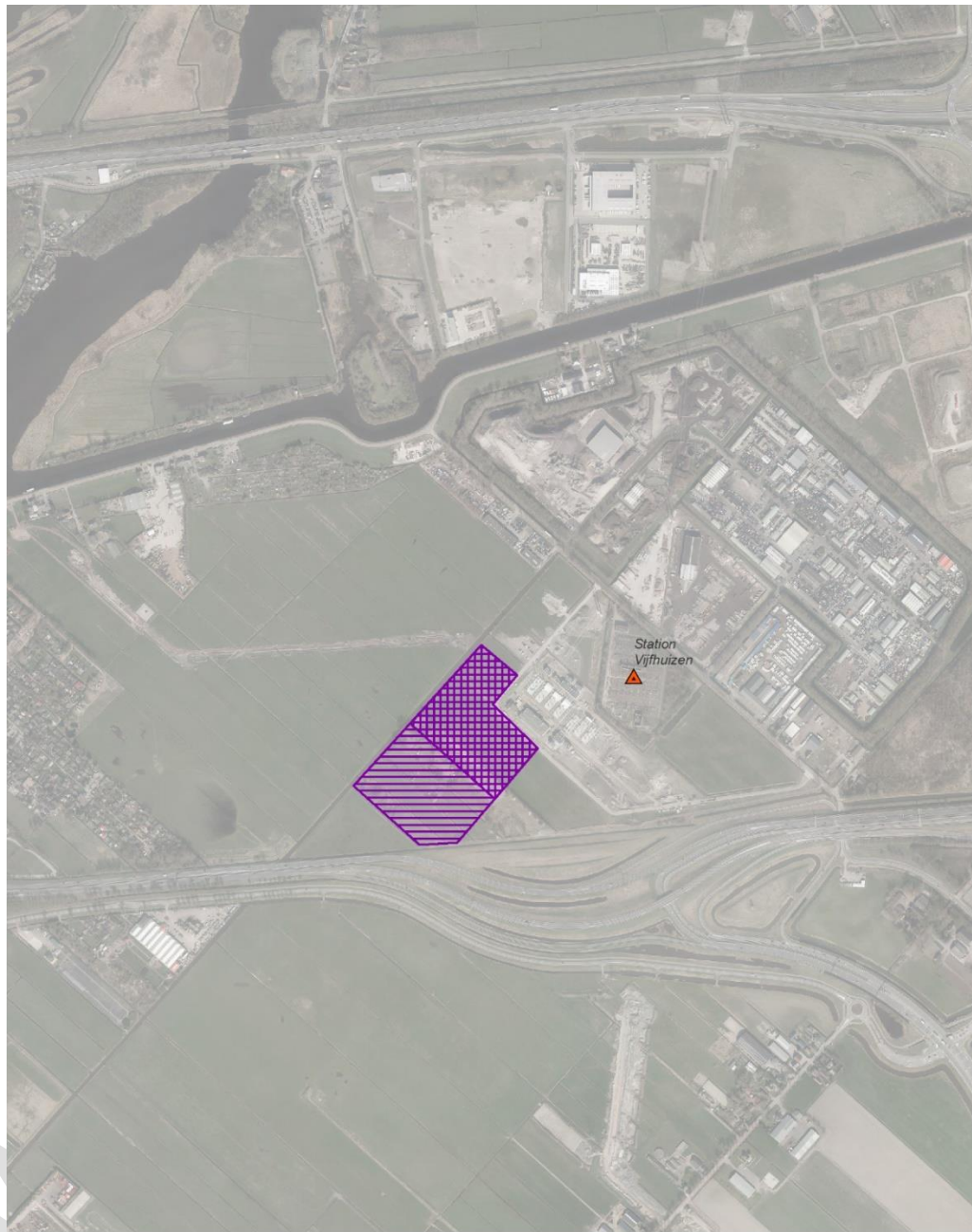
2 Systemen

4 Systemen

▲ 380 kV station Vijfhuizen



Locatie Vijfhuizen Zuidwest

**Transformatorstation**

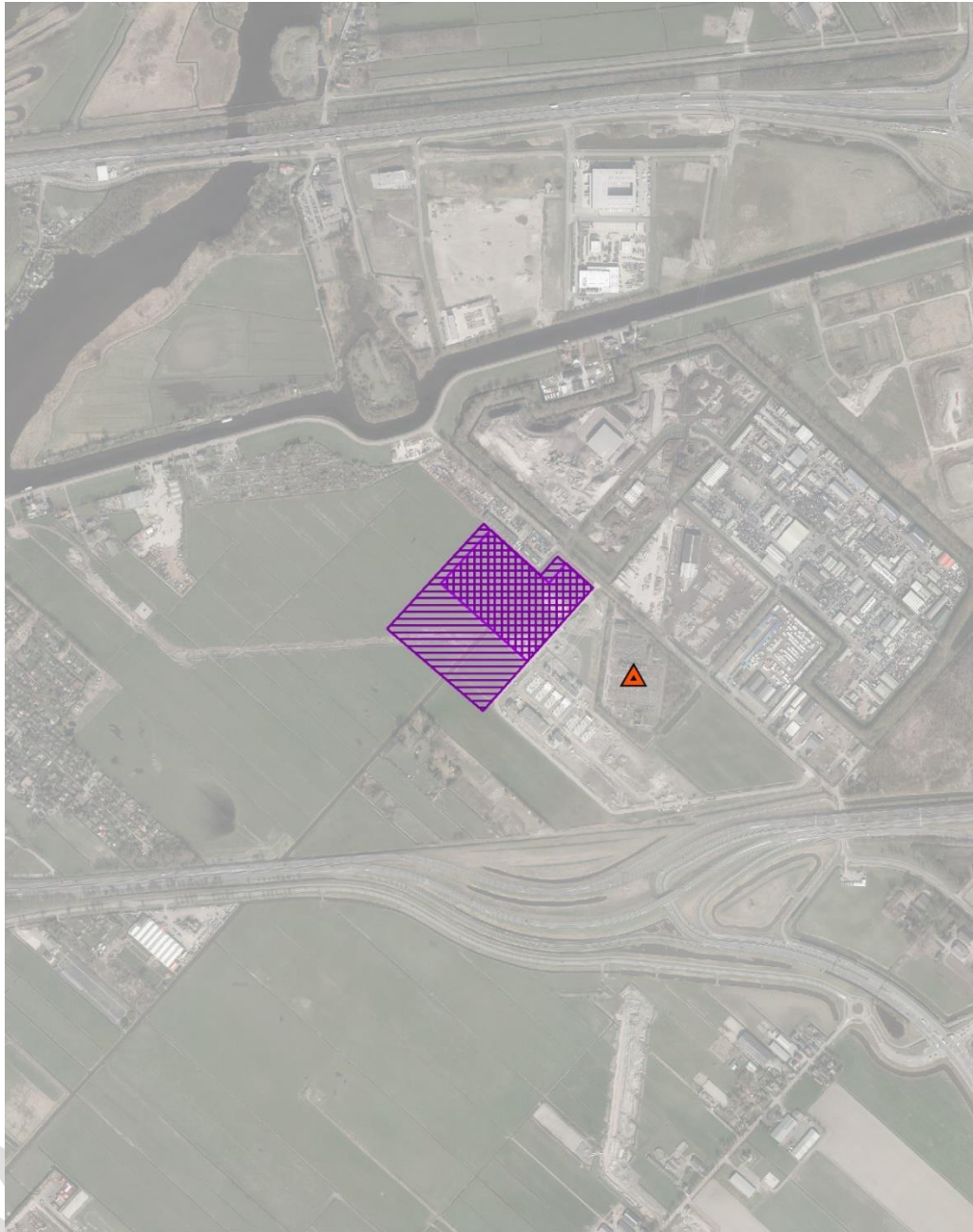
□ 2 Systemen

□ 4 Systemen

▲ 380 kV station Vijfhuizen



Locatie Vijfhuizen Noordwest

**Transformatorstation**

2 Systemen

4 Systemen

380 kV station Vijfhuizen



BIJLAGE 2 - UITWERKING THEMA'S MILIEU

INHOUDSOPGAVE

1	Beschrijving thema's Milieu	1
2	Overzichtstabel tracéalternatieven	2
3	Toelichting beoordeling tracéalternatieven	4
3.1	Tracéalternatief 1	4
3.2	Tracéalternatief 3	6
3.3	Tracéalternatief 4	8
3.4	Tracéalternatief 4B	9
3.5	Tracéalternatief 5	12
3.6	Tracéalternatief 5B	14
4	Toelichting beoordeling locaties transformatorstations	17
4.1	Overzichtstabel locatie transformatorstations	17
4.2	Locatie terrein Tata Steel	19
4.3	Locatie Beverwijk Bazaar	20
4.4	Locatie Beverwijk Kagerweg	21
4.5	Locatie terrein Laaglandersluisweg	23
4.1	Locatie terrein Bocht Westpoortweg	25
4.2	Locatie terrein De Liede	27
4.1	Locatie terrein Polanenpark	28
4.2	Locatie Vijfhuizen – Noordwest	30
4.3	Locatie Vijfhuizen – Zuidwest	32

1 BESCHRIJVING THEMA'S MILIEU

Bodem en Water op zee

Onder dit thema zijn effecten onderzocht die optreden in en op de zeebodem, het strand en in het water van de Noordzee. De effecten op de haven van IJmuiden en het Noordzeekanaal zijn onderzocht onder het thema 'Bodem en water op land'.

Natuur op zee

Onder dit thema is onderzocht welke gevolgen (de realisatie van) de kabelsystemen hebben op de aanwezige natuurwaarden in Natura 2000-gebieden, beschermde soorten en op indicatoren uit de Kaderrichtlijn Mariene Strategie. De effecten in het Noordzeekanaal zijn voor natuur onderzocht onder dit thema.

Bodem en Water op land

Onder dit thema zijn de gevolgen van de kabelsystemen op het bodem- en watersysteem onderzocht aan de hand van de criteria: verandering bodemsamenstelling, zetting, grondwaterkwaliteit, verlaging grondwaterstand en oppervlaktewaterkwaliteit. Deze gevolgen zijn op zichzelf staand geen (grote) milieueffecten, ze kunnen wel gevolgen hebben voor aanwezige functies zoals archeologie, ecologie, bebouwing, infrastructuur, landbouw, verontreinigingen en waterhuishouding. De effecten in het Noordzeekanaal zijn voor bodem en water onderzocht onder dit thema.

Natuur op land

Onder dit thema is onderzocht welke gevolgen de kabelsystemen hebben op de aanwezige natuurwaarden in Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk Nederland, weidevogelgebieden en beschermde soorten.

Landschap en cultuurhistorie

Voor dit thema zijn de effecten van de kabelsystemen op het landschap, de cultuurhistorische en aardkundige waarden onderzocht. Vanwege de sterke onderlinge samenhang tussen landschap en cultuurhistorie zijn deze als één thema beoordeeld. Er zijn beoordelingscriteria voor verschillende schaalniveaus gebruikt die TenneT in MER-studies toepast:

1. Tracéniveau: de invloed op het landschappelijk hoofdpatroon;
2. Lijnniveau: de invloed op de gebiedskarakteristiek;
3. Elementniveau: de invloed op specifieke elementen en hun samenhang

Archeologie

Voor dit thema zijn de effecten van de kabelsystemen onderzocht op bekende archeologische waarden en verwachte archeologische waarden. Hierbij is steeds onderscheid gemaakt tussen de land- en de zeedelen van het plangebied.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

De kabelsystemen van een tracéalternatief en de transformatorstations kunnen invloed hebben op verschillende andere gebruiksfuncties in het gebied. Deze gebruiksfuncties vormen de criteria en er is onderscheid gemaakt naar land en zee.

2 OVERZICHTSTABEL TRACÉALTERNATIEVEN

In de tabel op de volgende pagina staan de relevante scores van de effectbeoordeling uit het MER voor de tracéalternatieven van het net op zee tussen windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en de aansluiting op het 380 kV-station op land. Relevant wil zeggen dat de belangrijkste en/of onderscheidende milieueffecten zijn geselecteerd door het volgende filter toe te passen: een milieucriterium waarop alle alternatieven geen of een klein effect hebben (score 0 of 0/-), is geen factor voor de afweging naar het VKA. Indien alternatieven een (sterk) negatief effect hebben (score - of --) op een criterium, is dat meegenomen in de afweging. Indien er tussen alternatieven verschillen zijn in de scores is dat criterium tevens meegenomen.

De criteria waarop alle alternatieven (0) of (0/-) scoren en die niet zijn meegenomen, zijn:

- Dynamiek zeebodem (bodem en water op zee),
- Wnb-gebiedsbescherming (natuur op zee),
- Natura 2000-gebieden (natuur op land),
- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (landschap en cultuurhistorie),
- Munitiestortgebieden en militaire activiteiten, olie- en gaswinning, visserij en aquacultuur, zand- en schelpenwinning en recreatie op zee (leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties).

In de onderstaande tabel (zie volgende pagina) staan de resultaten van het toepassen van deze filter. Daaronder is per thema een toelichting opgenomen.

Thema's en criteria		Alt 1 - één WP	Alt 1 - twee WP	Alt 3 - één WP	Alt 3 - twee WP	Alt 4 - één WP	Alt 4B - twee WP	Alt 5 - één WP	Alt 5B - twee WP
Bodem & water zee	Slibrijke afzettingen en veen	0	0	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	Dynamiek kust en zandsuppleties	-	-	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-
Bodem en water land	Verandering bodemsamenstelling	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-	-	-
	Zetting	-	-	0	0	0/-	0/-	-	-
	Grondwaterkwaliteit	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-	-	-
	Verlaging grondwaterstand	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	-	-	0/-	0/-	-	0/-	-	-
Natuur zee	Wnb soortenbescherming	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kaderrichtlijn Mariene Strategie	-	-	-	-	-	-	-	-
Natuur land	Natuurnetwerk Nederland	-	-	-	-	0	0	-	-
	Weidevogelgebieden	-	-	0	0	0	0	0/-	0/-
	Beschermde soorten	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-
Landschap & Cultuurhistorie	Invloed op gebiedskarakteristiek	-	-	0/-	-	0/-	0	0/-	0/-
	Samenhang elementen en context	0/-	0/-	0	0	0	0	0	-
	Aardkunde	-	-	0/-	0/-	0	0	0	0
Archeologie	Bekende arch. waarden zee	0	0	0	0	-	-	-	-
	Verwachte arch. waarden zee	-	-	-	-	-	-	-	-
	Bekende arch. waarden land	-	-	0	0	0	-	0	-
	Verwachte arch. waarden land	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-
Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties	Baggerstort	0	0	0	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	NGE zee	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kabels en (buis)leidingen zee	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-
	Scheepvaart (incl. NZK)	0	0	0	0	-	0/-	-	0/-
	Primaire Waterkering	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-
	NGE land	0/-	0/-	0/-	0/-	-	PM	-	PM
	Kabels en (buis)leidingen land	0/-	0/-	-	-	-	0/-	-	-
	Ruimtelijke functies land en hinder	-	-	0	0	0	0/-	0	0/-
	Recreatie en toerisme land	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

3 TOELICHTING BEOORDELING TRACÉALTERNATIEVEN

3.1 Tracéalternatief 1

Bodem en Water op zee

- Dynamiek zeebodem (0/-): over een beperkte lengte (4 km) zijn aanwijzingen voor de aanwezigheid van zandgolven.
- Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen (0): deze zijn nauwelijks aanwezig en/of hebben geen invloed gezien de begraafdiepte.
- Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties (--): vanwege de structurele achteruitgang van de kust ter plaatse van de aanlanding en de intensiteit van de zandsuppleties wordt dit zeer negatief beoordeeld.

Bodem en Water op land

- Op het tracé tussen Heemskerk en Beverwijk bestaat de bodemopbouw uit klei en hier bestaan risico's op doorsnijding van de bodemlagen. De aanwezige bodemopbouw is goed te herstellen waardoor geen consequenties voor het bodemgeboden landgebruik ontstaan. Hiermee is de score licht negatief (0/-) en dit geldt voor zowel de twee als vier kabelsystemen. Herstel is mogelijk en consequenties beperkt door afwezigheid van kwel (0/-).
- Bij de klei-ondergrond zijn er risico's op zetting door de bemaling (-).
- Er is landbouw en natuur (vooral weidevegetatie) aanwezig die van grondwater afhankelijk is. Verdroging rond de bemaling is een aandachtspunt (-).
- Bij bemaling komt water vrij dat geloosd wordt op oppervlaktewater. Door de grote hoeveelheid bemaling is het risico groot dat dit leidt tot een kwaliteitsverandering en beperking van functies (-)

Natuur op zee

- De effecten van de vier tracéalternatieven voor kabelsystemen van HKN naar land verschillen voor de offshore trajecten niet veel van elkaar en krijgen allemaal dezelfde effectscores. Vanwege de kortste afstand op zee en heeft alternatief 1 de minste negatieve effecten.
- De effecten van het tracé voor één windpark of twee windparken zijn gelijk.
- Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onder water optreden. Deze effecten kunnen tot maximaal 5 km reiken, maar nemen wel af. Er is daarom sprake van slechts een klein verstoringseffect op omliggend Natura 2000-gebied. Er is geen sprake van verstoring boven water. Bovenstaande genoemde effecten zijn niet onderscheidend want deze gelden voor alle alternatieven.
- De bodem ter plaatse van het alternatief (en alle andere alternatieven) is voornamelijk zandig waardoor er geen grote verhoging van de achtergrondconcentratie van stikstof wordt verwacht en waardoor er slechts plaatselijk sedimentatie is te verwachten. Mocht er toch een hoger slibgehalte in de baggerspecie aanwezig zijn, dan kan de sedimentatie mogelijk reiken tot in het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. Dit leidt tot het hiervoor genoemde kleine effect en tot een licht negatieve score (0/-). Bovenstaande genoemde effecten en beoordeling zijn niet onderscheidend want deze gelden voor alle alternatieven.

- Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onderwater optreden op beschermde soorten. De verstoring treedt niet aldoor overal op; deze beweegt mee met de werkzaamheden en is tijdelijk van aard. Dit geldt ook voor de bovenwaterverstoring. Bovenstaande genoemde effecten zijn niet onderscheidend want deze gelden voor alle alternatieven.
- Er kan een klein effect zijn van de elektromagnetische velden op soorten. Dit leidt in totaal tot een negatieve score (-). Deze score is niet onderscheidende want dit geldt voor alle alternatieven.
- Het tracéalternatief ligt mogelijk in leefgebied van (bodemgebonden) soorten waarvan de habitat direct kan worden aangetast. Het effect is tijdelijk, al kan herstel van de bodem meerdere jaren in beslag nemen. Dit is in strijd met descriptor 1 en 6 van de KRM (0/-). Dit effect is niet onderscheidend want dit geldt voor alle alternatieven.
- Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring onderwater optreden door vertroebeling en sedimentatie. Dit is in strijd met descriptor 11 van de KRM (0/-). De verstoring is echter tijdelijk van aard. Dit effect is niet onderscheidend want dit geldt voor alle alternatieven.

Natuur op land

- Alternatief 1 is het langste tracé over land en kruist zowel een Natura 2000-gebied, NNN-gebieden en Weidevogelgebieden. Tevens zijn bij het tracé beschermde soorten te verwachten.
- Doordat dit tracé het langste tracé is, is er sprake van vele open ontgravingen door NNN-gebieden, Weidevogelgebieden en leefgebied van rugstreepad, noordse woelmuis en waterspitsmuis. Dit leidt ertoe dat dit alternatief negatief (-) voor NNN tot sterk negatief (--) voor Weidevogelgebieden en beschermde soorten scoort op dit deelaspect.

Landschap en cultuurhistorie

Alternatief 1 heeft een negatief effect (-) op het schaalniveau van de gebiedskarakteristiek vanwege open ontgraving in strandvlakten en open weidegronden tussen de bebouwde kernen. Hierdoor vindt aantasting plaats van de gaafheid van verkavelings- en slotenpatronen en geestgronden en daarmee samenhangende elementen zoals oude waterlopen.

Archeologie

- Uit de effectbeoordeling van archeologie op zee blijkt dat tracéalternatief 1 de minste (kans op) effecten heeft. Er zijn maar enkele bekende scheepswrakken geregistreerd waardoor het risico laag is dat, indien routeaanpassing niet mogelijk is, de schepen worden aangetast (score is 0).
- Er wordt een relatief lage dichtheid aan onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken verwacht waardoor de verwachting is dat, bij aantreffen, mitigatie mogelijk is.
- Voor een oppervlakte van ca. 2.400 ha is er de kans (middel)hoog dat prehistorische nederzettingsresten worden aangetast, wat leidt tot de negatieve beoordeling (-) van aantasting op verwachte waarden.
- Tracéalternatief 1 heeft de meest negatieve effecten op archeologie op land.
- De kabelsystemen worden middels open ontgraving door ten minste drie AMK-terreinen aangelegd (--).
- Daarnaast is er kans op aantasting van historische erven en militaire elementen, zoals loopgraven, door de open ontgravingen.

- Er treedt veruit de meeste bodemverstoring op in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting in vergelijking met andere alternatieven. Het ruimtebeslag in oppervlakte is bij één windpark 14,1 ha en bij twee windparken 31,2 ha. Dit is beoordeeld als een zeer negatief effect (--).

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

- Alternatief 1 scoort op het aspect “niet gesprongen explosieven” (NGE) op zee negatief (-) omdat met zekerheid gesteld kan worden dat mitigerende maatregelen nodig zijn om de risico's te beperken. De lengte van tracéalternatief 1 op zee is het kortste ten opzichte van de andere alternatieven, waardoor het alternatief beter scoort op dit aspect dan bijvoorbeeld tracéalternatieven 4 en 5.
- Het aantal kruisingen met andere kabels en leidingen op zee in vergelijking met de andere alternatieven beperkt. Op het aspect kabels en (buis)leidingen scoort alternatief 1 hierdoor ook licht negatief (0/-) en niet negatief (-) zoals bij tracéalternatieven 4 en 5.
- Alternatief 1 krijgt bij onshore aspecten als waterkering, niet gesprongen explosieven en kabels- en buisleidingen een betere of gelijkwaardige beoordeling in vergelijking met de andere alternatieven.
- Op het aspect ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving scoort alternatief 1 minder goed (negatief, score is -) dan de andere alternatieven. Dit komt vooral doordat een deel van het tracéalternatief door bollenteeltgebied loopt, er veel open ontgravingen zijn in landbouwgebied en er onder een regionale waterkering geboord wordt.
- Ten slotte scoort alternatief 1 minder goed (negatief, score is -) op het aspect recreatie en toerisme op land omdat er sprake is van meer (geluids)hinder door graafwerkzaamheden bij verschillende recreatieve terreinen, dan bij de andere alternatieven.

3.2 Tracéalternatief 3

Bodem en Water op zee

- Dynamiek zeebodem (0/-): over een beperkte lengte (4 km) zijn aanwijzingen voor de aanwezigheid van zandgolven.
- Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen (0): deze zijn nauwelijks aanwezig en/of hebben geen invloed gezien de begraafdiepte.
- Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties (0): de kustlijn is relatief stabiel en de intensiteit van de zandsuppleties is laag.

Bodem en Water op land

- Op dit tracé is nauwelijks sprake van bemaling en daarmee is er een beperkt risico van verlaging van de grondwaterstand of lozing op oppervlaktewater (0/-).
- Door de kruising van de duinen met gestuurde boringen worden de effecten op de aangegeven natuurwaarden in deze gebieden voorkomen. Op het tracé is nauwelijks landbouw aanwezig, effecten van verlaging door bemaling zijn niet aanwezig (0/-).

Natuur op zee

- De effecten van de vier tracéalternatieven voor kabelsystemen van HKN naar land verschillen voor de offshore trajecten niet veel van elkaar en krijgen allemaal dezelfde effectscores. Voor dit aspect heeft alternatief 3, na alternatief 1, de minste negatieve effecten.
- De effecten van het tracé voor één windpark of twee windparken zijn gelijk.
- Zie de beschrijving van alternatief 1 voor een meer gedetailleerde effectbeoordeling.

Natuur op land

Alternatief 3 is een kort tracé dat grotendeels geboord wordt. Een kort deel met een open ontgraving ligt echter in NNN-gebied, waardoor hier negatieve effecten kunnen optreden, met name op het bosgebied (-).

Landschap en cultuurhistorie

- In het duingebied bij Wijk aan Zee, parallel aan de Zeestraat wordt het kabeltracé deels middels open ontgraving aangelegd waardoor de voorgenomen activiteit een negatief effect heeft op de beplanting van de oude bosgroeiplaats met spontaan bos dat in het Groenstructuurplan van de gemeente Beverwijk is aangewezen als geleidend groen. Door de open ontgraving zal een deel van de beplanting worden gekapt wat een negatief effect heeft op de gebiedskarakteristiek. Door het effect op de beplanting langs de Zeestraat is de invloed op gebiedskarakteristiek voor twee kabelsystemen licht negatief (0/-) en voor vier kabelsystemen negatief (-) beoordeeld.

Archeologie

- Uit de effectbeoordeling van archeologie op zee blijkt dat tracéalternatief 3 de minste (kans op) effecten heeft. Er zijn maar enkele bekende scheepswrakken geregistreerd waardoor het risico laag is dat, indien routeaanpassing niet mogelijk is, de schepen worden aangetast (score is 0).
- Er wordt een relatief lage dichtheid aan onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken verwacht waardoor de verwachting is dat, bij aantreffen, mitigatie mogelijk is.
- Voor een oppervlakte van ca. 2.400 ha is er de kans (middel)hoog dat prehistorische nederzettingsresten worden aangetast, wat leidt tot de negatieve beoordeling (-) van aantasting op verwachte waarden.
- Tracéalternatief 3 is voor de effecten op archeologie op land neutraal (0) beoordeeld op het aspect bekende waarden omdat onder bekende vindplaatsen, waaronder AMK-terreinen en historische erven, door wordt geboord. De open ontgraving bij de Zeestraat is geheel in een zone met een (middel)hoge verwachting, maar door de relatief korte lengte (2,7 ha bij de aansluiting voor één windpark en 5,7 ha bij de aansluiting voor twee windparken). Dit is voor twee en vier kabelsystemen licht negatief beoordeeld (0/-).

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

- Alternatief 3 scoort net als alternatief 1 op het aspect NGE op zee negatief (-), omdat ook hier met zekerheid gesteld kan worden dat mitigerende maatregelen nodig zijn om de risico's te beperken. Het alternatief heeft echter een gering langer tracé dan alternatief 1 en een enkele kruisingen meer. Alternatief 3 scoort dan ook licht negatief (0/-) op het aspect kabels- en leidingen op zee.

- Alternatief 3 scoort daarnaast op alle aspecten op land gelijk of beter dan alternatief 1 op het aspect kabels- en (buis)leidingen na. Dit komt ten eerste doordat alternatief 3 ten opzichte van de andere alternatieven meer kruisingen en parallelligingen heeft met andere kabels- en buisleidingen. Daarnaast ligt het alternatief binnen 700 meter van een rangeerterrein met een groot aantal sporen op het bedrijventerrein van Tata Steel.

3.3 Tracéalternatief 4

Bodem en Water op zee

- Dynamiek zeebodem (0/-): over een beperkte lengte (5 km) zijn aanwijzingen voor de aanwezigheid van zandgolven.
- Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen (0/-): op basis van de beschikbare informatie is vastgesteld dat, over een afstand van maximaal enkele kilometers, mogelijk stoorlagen aanwezig zijn in het dieptebereik van de kabels.
- Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties (0/-): vanwege de uitbouw van de kustlijn is het licht negatief beoordeeld.

Bodem en Water op land

- De bodem in het Noordzeekanaal wordt deels vergraven door de aanleg van kabels. Effecten van doorsnijding op een veranderende hydrologische weerstand en daarmee op de kwel en grondwaterkwaliteit zijn beperkt (0/-).
- Door aanlegmethode van de kabel in de waterbodem worden een opwerveling veroorzaakt door de gehele waterkolom die de huidige situatie met diepstekend scheepvaartverkeer overstijgt. Gezien de aanwezige sterkte verontreinigingen leidt dit tot een zeer negatief effect op de waterkwaliteit (- -).
- De bodemsamenstelling van het Noordzeekanaal vormt een aandachtspunt, bij het ingraven van de kabels is er een risico op het verontreinigen van de oorspronkelijke bodem met bovenliggend verontreinigd slibdeeltjes (0/-).
- Op het tracé tussen Heemskerk en Beverwijk bestaat de bodemopbouw uit klei en hier bestaan risico's op doorsnijding van de bodemlagen. Herstel is mogelijk en de consequenties op de grondwaterkwaliteit zijn beperkt door afwezigheid van kwel (0/-).
- Bij de klei-ondergrond zijn er risico's op zetting door de bemaling. Hiervan is echter sprake over een zeer beperkte lengte (0/-).

Natuur op zee

- De effecten van de vier tracéalternatieven voor kabelsystemen van HKN naar land verschillen voor de offshore trajecten niet veel van elkaar en krijgen allemaal dezelfde effectscores. Door bijkomende effecten in het Noordzeekanaal, door bijvoorbeeld baggerwerkzaamheden, zijn de effecten van alternatieven 4 en 5 in vergelijking met de alternatieven 1 en 3 mogelijk iets negatiever maar leiden binnen het beoordelingskader niet tot een andere effectscore.
- Zie de beschrijving van alternatief 1 voor een meer gedetailleerde effectbeoordeling.

Natuur op land

- Alternatief 4 ligt grotendeels in of langs het Noordzeekanaal en heeft een kort tracé over land. Dit landdeel heeft nauwelijks natuurwaarden, waardoor deze neutraal (0) tot licht negatief scoort (0/-).

Landschap en cultuurhistorie

- Alternatief 4 scoort licht negatief effect (0/-) op het schaalniveau van specifieke elementen en hun context vanwege kap van de bomenrijen bij het bedrijventerrein en de A9. Het totaal is neutraal (0) beoordeeld, omdat deze hoofdzakelijk door het Noordzeekanaal loopt.
- Alternatief 4 scoort neutraal (0), er zijn geen aardkundige waarden aanwezig.

Archeologie

- Tracéalternatief 4 heeft met name een negatieve score (-) door het verhoogde risico op het verstoren van bekende scheepswrakken rondom de monding van het Noordzeekanaal. Hier zijn veel wrakken geregistreerd en wordt ook een hoge dichtheid aan onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken verwacht.
- Ruimtegebrek en de hoge dichtheid aan (on)bekende wrakken bemoeilijken een mogelijke routeaanpassing en dus het behouden van archeologische waarden.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

- Alternatief 4 scoort op het aspect NGE op zee zeer negatief (--). Dit komt doordat de lengte van het alternatief op zee enkele kilometers langer is dan de lengte van de alternatieven 1 en 3 en meer kruisingen hebben met andere kabels- en leidingen. Bovendien lopen de alternatieven ook door de havenmonding en nabij een scheepvaartroute wat de complexiteit en de kosten van het onderzoek naar NGE verhoogt.
- Het alternatief scoort negatief op het aspect baggerstort (score 0/-) omdat deze door stortvakken A1 en A2 van baggerstortlocatie Loswal IJmuiden loopt.
- Er is een sterk negatief effect (-) op scheepvaart doordat het Noordzeekanaal, gedurende aanzienlijke tijd, (deels) gestremd wordt in de aanlegfase.
- Alternatief 4 scoort sterk negatief op het aspect waterkering. Aangezien in totaal vier faalmechanismen van toepassing zijn op de waterkering in het tracédeel bij het sluisencomplex Zuidereiland (score is --).
- Vanwege de zeer complexe kruisingen met kabels en leidingen in het Noordzeekanaal scoort dit aspect negatief (-).
- Alternatief 4 scoort minder goed op het aspect niet gesprongen explosieven op land (score is -) in vergelijking met alternatieven 1 en 3 omdat er vooronderzoek nodig is in de waterbodem van de haven van IJmuiden.

3.4 Tracéalternatief 4B

Bodem en Water op zee

- Dynamiek zeebodem (0/-): over een beperkte lengte (5 km) zijn aanwijzingen voor de aanwezigheid van zandgolven.
- Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen (0/-): op basis van de beschikbare informatie is vastgesteld dat, over een afstand van maximaal enkele kilometers, mogelijk stoorlagen aanwezig zijn in het dieptebereik van de kabels.
- Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties (0/-): vanwege de uitbouw van de kustlijn is het licht negatief beoordeeld.

Bodem en Water op land

- Op het landdeel van Noordzeekanaal naar transformatorlocatie is sprake van doorsnijding van de bodemlagen. De bodem is goed te herstellen en er zijn geen consequenties voor

het bodemgeboden landgebruik. De in- en uittrede punten van de HHD-boringen langs het Noordzeekanaal vinden plaats op locaties met zandige ondergrond en deze is ook goed te herstellen. Hiermee is de score licht negatief (0/-). De totale score op het criterium bodemsamenstelling is (0/-)

- Er vindt verlaging van stijghoogte of bodembelasting plaats die leidt tot zetting. Er is echter geen sprake van een voor zetting gevoelige bodem. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Effecten van doorsnijding van de waterbodem in het Noordzeekanaal op een op de grondwaterstroming zijn beperkt (0/ -). Op het landdeel is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een infiltratie of intermediair gebied. Herstel is deels mogelijk en de consequenties zijn beperkt door de afwezigheid van kwel. De in- en uittrede punten van de HHD langs het Noordzeekanaal vinden plaats op locaties met zandige ondergrond zonder doorsnijding van slecht doorlatende lagen. Door de effecten op het landdeel is de score licht negatief (0/-). De totale score op het criterium grondwaterkwaliteit is (0/-)
- Er is een verlaging van de stijghoogte die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Dit leidt niet tot verdrogingseffecten of verplaatsing van verontreinigingen. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er vindt een geringe lozing op oppervlaktewater plaats die leidt tot een kleine kwaliteitsverandering. Voor de tie-ins bij de in- en uittrede punten van de HHD langs het Noordzeekanaal is bemaling nodig. Gezien de nabijheid van het Noordzeekanaal zal lozing plaatsvinden op het kanaal. Dit leidt niet tot een beperking van functies. Door de effecten op het deel tussen Noordzeekanaal en transformatorstation is de score licht negatief (0/-).

Natuur op zee

- De effecten van de vier tracéalternatieven voor kabelsystemen van HKN naar land verschillen voor de offshore trajecten niet veel van elkaar en krijgen allemaal dezelfde effectscores.
- De effecten van het tracé voor één windpark of twee windparken zijn gelijk.
- Zie de beschrijving van alternatief 1 voor een meer gedetailleerde effectbeoordeling.

Natuur op land

- Alternatief 4 ligt grotendeels langs het Noordzeekanaal en heeft een kort tracé over land. Dit landdeel heeft nauwelijks natuurwaarden, waardoor deze neutraal (0) tot licht negatief scoort (0/-).
- Omdat sprake is van aantasting van de bestaande situatie en dus leefgebied van beschermde soorten (tijdelijk) verloren gaat maar dit geen consequenties heeft, wordt het alternatief beoordeeld als licht negatief (0/-) op beschermde soorten.

Landschap en cultuurhistorie

- De aanleg van de kabelsystemen wordt voor een groot deel uitgevoerd middels gestuurde boringen. Door de beperkte schaal heeft de voorgenomen activiteit geen invloed op de herkenbaarheid van het landschappelijk hoofdpatroon. Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is neutraal (0) beoordeeld.
- Er zijn geen effecten te verwachten op de gebiedskarakteristiek. Het effect op gebiedskarakteristiek is neutraal (0) beoordeeld.
- Er zijn geen permanente effecten te verwachten op de samenhang tussen specifieke elementen en hun context en daarom is dit aspect neutraal (0) beoordeeld.

- Op het tracé van dit alternatief bevinden zich geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden. In, onder of vlak naast het Noordzeekanaal zijn geen effecten op aardkundige waarden. Ook op land is er geen sprake van geen effecten op aardkundige waarden. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

Archeologie

- Het deel van het tracé met open ontgraving vormt een geringe bedreiging (twee in/uittrede punten) voor de aantasting AMK-terrein 14909. Doordat het tracé grotendeels uitgevoerd wordt middels HDD-boringen worden overige bekende vindplaatsen niet bedreigd. Het effect van aantasting van bekende waarden is negatief beoordeeld (-).
- Buiten de AMK-terreinen doorsnijdt tracéalternatief 4 enkele zones met middelhoge archeologische verwachting. Doordat slechts een gering deel van het tracéalternatief door middel van open ontgraving wordt aangelegd is dit licht negatief beoordeeld (0/-).

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

- De effecten op functies op zee zijn hetzelfde als de effecten van alternatief 4, behalve op het aspect Scheepvaart in het Noordzeekanaal. Er is bij tracéalternatief 4B namelijk een licht negatief effect (0/-) op scheepvaart, in plaats van een zeer negatief, doordat een klein deel van het Noordzeekanaal tijdelijk gestremd wordt in de aanlegfase.
- Het HDD-tracé van alternatief 4B passeert dezelfde primaire waterkeringen als bij alternatief 4, namelijk de duinwaterkering ten noorden van de Noordpier en het Zuidereiland, dat een onderdeel vormt van het sluiscomplex IJmuiden.
- Op de duinwaterkering is één faalmechanisme van toepassing. Op het Zuidereiland zijn drie of vier faalmechanismen van toepassing. In totaal zijn tenminste vier faalmechanismen van toepassing.
- De aanwezigheid van de kabelsystemen levert naar verwachting beperkingen op bij het uitvoeren van eventuele versterkingswerkzaamheden aan het sluiscomplex. Die beperkingen worden met name verwacht bij maatregelen om piping tegen te gaan door het plaatsen van kwelschermen.
- Het bovenstaande levert de beoordeling sterk negatief (--) voor het aspect primaire waterkering
- Ten opzichte van de andere alternatieven heeft alternatief 4B enkele kruisingen meer dan alternatief 4, maar minder dan alternatieven 1, 3 en 5. Opvallend is wel dat het tracéalternatief 4B een langer aantal kilometers aan paralleliggingen heeft dan alle andere alternatieven. Geconcludeerd wordt dat alternatief 4B licht negatief scoort (0/-) op dit deelaspect.
- Vergeleken met tracéalternatief 4, is dat er een groot aantal meer verblijfsobjecten aanwezig zijn binnen de 190 meter geluidscontour. Dit beïnvloedt de score negatief in vergelijking met de score van alternatief 4. Daarnaast is er langs de Kanaaldijk sprake van circa 100 meter open ontgraving waardoor er een effect is op het spoor dat daar loopt en de wegen omdat er een werkstrook van 50 meter (voor het tracé voor één windpark) of 100 meter (voor het tracé voor twee windparken) nodig is. Vanwege bovengenoemde effecten wordt geconcludeerd dat het voornemen een groter effect heeft op dit deelaspect dan alternatief 4 en daarom beoordeeld wordt met score 0/- (licht negatief).
- Omdat tracéalternatief 4B hetzelfde aanlandingspunt op de kust heeft als alternatief 4 en het gedeelte op land geen gebieden met recreatie en toerisme doorkruist, krijgt dit alternatief dezelfde beoordeling voor het aspect kustrecreatie als tracéalternatief 4.

Daarom scoort tracéalternatief 4B eveneens licht negatief (0/-) op het aspect recreatie en toerisme.

3.5 Tracéalternatief 5

Bodem en Water op zee

- Dynamiek zeebodem (0/-): over een beperkte lengte (5 km) zijn aanwijzingen voor de aanwezigheid van zandgolven.
- Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen (0/-): op basis van de beschikbare informatie is vastgesteld dat, over een afstand van maximaal enkele kilometers, mogelijk stoorlagen aanwezig zijn in het dieptebereik van de kabels.
- Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties (0/-): vanwege de uitbouw van de kustlijn is het licht negatief beoordeeld.

Bodem en Water op land

- De bodem in het Noordzeekanaal wordt deels vergraven door de aanleg van kabels. Bij het ingraven van de kabels is er een risico op het verontreinigen van de oorspronkelijke bodem met bovenliggend verontreinigd slibdeeltjes (0/-).
In het veengebied tussen Spaarnwoude en Vijfhuizen is volledig herstel van de oorspronkelijke bodemopbouw niet mogelijk en heeft dit gevolgen voor de aanwezige natuur afhankelijke functies (--). De totale score op het criterium bodemsamenstelling is (--).
- De potentiële zettingen zijn groot (--). Dit zijn echter lokale effecten die gelijk zijn aan het ruimtebeslag van de werkzaamheden.
- Effecten van doorsnijding van de waterbodem in het Noordzeekanaal op een op de grondwaterstroming zijn beperkt (0/-). Op het landdeel is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een kwelgebied. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een permanente kweltoename van zoute kwel plaats. Dit leidt tot kwaliteitsverslechtering van het ondiepe grondwater op en in extreme gevallen tot optreden van wellen in sloten of maaiveld (--). De totale score op het criterium grondwaterkwaliteit is (--).
- De aanwezige natuur bestaat voornamelijk uit weidevegetaties. Door de toe te passen aanlegmethode met gestuurde boringen betreft het bemalingseffect een beperkt invloedsgebied (-).
- Door aanlegmethode van de kabel in de waterbodem worden een opwerveling veroorzaakt door de gehele waterkolom die de huidige situatie met diepstekend scheepvaartverkeer overstijgt. Gezien de aanwezige sterkte verontreinigingen leidt dit tot een zeer negatief effect op de waterkwaliteit (--). Bij de lozing van bemalingswater en door de potentieel hoge zoutgehalten is er risico op verzilting bij lozing op oppervlaktewater (0/-). De totale score op het criterium oppervlaktewaterkwaliteit is (--).

Natuur op zee

- De effecten van de vier tracéalternatieven voor kabelsystemen van HKN naar land verschillen voor de offshore trajecten niet veel van elkaar en krijgen allemaal dezelfde effectscores. Door bijkomende effecten in het Noordzeekanaal, door bijvoorbeeld baggerwerkzaamheden, zijn de effecten van alternatieven 4 en 5 in vergelijking met de alternatieven 1 en 3 mogelijk iets negatiever maar leiden binnen het beoordelingskader niet tot een andere effectscore.

- Zie de beschrijving van alternatief 1 voor een meer gedetailleerde effectbeoordeling.

Natuur op land

- Alternatief 5 ligt, gedeeltelijk in het Noordzeekanaal maar heeft een langer tracé over land in vergelijking met alternatief 4.
- Een deel van het tracé kruist het NNN en Weidevogelgebied. Omdat de kabelsystemen in deze gebieden grotendeels geboord worden, scoort dit alternatief hierop licht negatief (0/-).
- Omdat wel verstoring kan optreden van weidevogels in het NNN en in de omgeving rugstreepad, noordse woelmuis en waterspitsmuis voorkomen, zijn lokaal negatieve effecten niet uit te sluiten (-).

Landschap en cultuurhistorie

- Alternatief 5 is licht negatief (0/-) beoordeeld op het schaalniveau van gebiedskarakteristiek, vanwege de ligging van de booropstelpunten in het veenweidegebied.
- Alternatief 5 scoort neutraal (0) op het aspect aardkunde, want er is een minimaal effect door één intredepunt in het aardkundig monument.

Archeologie

- Tracéalternatief 5 heeft met name een negatieve score (-) door het verhoogde risico op het verstoren van bekende scheepswrakken rondom de monding van het Noordzeekanaal. Hier zijn veel wrakken geregistreerd en wordt ook een hoge dichtheid aan onbekende scheeps- en vliegtuigwrakken verwacht.
- Ruimtegebrek en de hoge dichtheid aan (on)bekende wrakken bemoeilijken een mogelijke routeaanpassing en dus het behouden van archeologische waarden.
- Tracéalternatief 5 heeft, samen met alternatief 4, de minste effecten op archeologie op land. Beide liggen overwegend in een zone zonder archeologische verwachting; in het Noordzeekanaal worden namelijk geen archeologische resten meer verwacht.
- Tracéalternatief 5 is neutraal (0) en licht negatief (0/-) beoordeeld omdat op land, op een kleine (middel)hoge verwachtingszone na (1,5 ha), de kabelsystemen middels gestuurde boring worden aangelegd, waardoor archeologische resten behouden blijven.

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

- Alternatief 5 scoort op het aspect NGE op zee zeer negatief (--). Dit komt doordat de lengte van het alternatief op zee enkele kilometers langer is dan de lengte van de alternatieven 1 en 3 en meer kruisingen hebben met andere kabels- en leidingen. Bovendien lopen de alternatieven ook door de havenmonding en nabij een scheepvaartroute wat de complexiteit en de kosten van het onderzoek naar NGE verhoogt.
- Het alternatief scoort negatief op het aspect baggerstort (score 0/-) omdat deze door stortvakken A1 en A2 van baggerstortlocatie Loswal IJmuiden loopt.
- Er is een sterk negatief effect (--) op scheepvaart doordat het Noordzeekanaal, gedurende aanzienlijke tijd, (deels) gestremd wordt in de aanlegfase.
- Alternatief 5 scoort sterk negatief op het aspect waterkering. Aangezien in totaal vier faalmechanismen van toepassing zijn op de waterkering in het tracédeel bij het sluisencomplex Zuidereiland (score is --).
- Vanwege de zeer complexe kruisingen met kabels en leidingen in het Noordzeekanaal scoort dit aspect negatief (-).

- Alternatief 5 scoort minder goed op het aspect niet gesprongen explosieven op land (score is -) in vergelijking met alternatieven 1 en 3 omdat er vooronderzoek nodig is in de waterbodem van de haven van IJmuiden.

3.6 Tracéalternatief 5B

Bodem en Water op zee

- Dynamiek zeebodem (0/-): over een beperkte lengte (5 km) zijn aanwijzingen voor de aanwezigheid van zandgolven.
- Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen (0/-): op basis van de beschikbare informatie is vastgesteld dat, over een afstand van maximaal enkele kilometers, mogelijk stoorlagen aanwezig zijn in het dieptebereik van de kabels.
- Dynamiek strand en vooroever en intensiteit zandsuppleties (0/-): vanwege de uitbouw van de kustlijn is het licht negatief beoordeeld.

Bodem en Water op land

- Langs het Noordzeekanaal wordt een open ontgraving uitgevoerd over een lengte van circa 3 km waarbij een klei-deklaag wordt ontgraven. De bodem is goed te herstellen en er zijn geen consequenties voor het bodemgeboden landgebruik (0/-). In het veengebied tussen Spaarnwoude en Vijfhuizen is volledig herstel van de oorspronkelijke bodemopbouw niet mogelijk en heeft dit gevolgen voor de aanwezige natuur afhankelijke functies (--). De totale score op het criterium bodemsamenstelling is (--).
- De potentiële zettingen zijn groot (--). Dit zijn echter lokale effecten die gelijk zijn aan het ruimtebeslag van de werkzaamheden.
- Effecten van doorsnijding van de waterbodem in het Noordzeekanaal op een op de grondwaterstroming zijn beperkt (0/-). Op het landdeel is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een kwelgebied. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een permanente kweltoename van zoute kwel plaats. Dit leidt tot kwaliteitsverslechtering van het ondiepe grondwater op en in extreme gevallen tot optreden van wellen in sloten of maaiveld (--). De totale score op het criterium grondwaterkwaliteit is (--).
- De aanwezige natuur bestaat voornamelijk uit weidevegetaties. Door de toe te passen aanlegmethode met gestuurde boringen betreft het bemalingseffect een beperkt invloedsgebied (-) en beperking van functies. Hiermee is de score negatief (-).
- Langs het Noordzeekanaal is voor de open ontgraving een verlaging van stijghoogte nodig met bemaling. Daarmee is er een toename in lozing van bemalingswater. Door de grotere omvang van de bemaling is het risico groter dat dit leidt tot een kwaliteitsverandering. Bij de lozing van bemalingswater en door de potentieel hoge zoutgehalten is er risico op verzilting bij lozing op oppervlaktewater (-).

Natuur op zee

- De effecten van de vier tracéalternatieven voor kabelsystemen van HKN naar land verschillen voor de offshore trajecten niet veel van elkaar en krijgen allemaal dezelfde effectscores.
- De effecten van het tracé voor één windpark of twee windparken zijn gelijk.
- Zie de beschrijving van alternatief 1 voor een meer gedetailleerde effectbeoordeling.

Natuur op land

- Alternatief 5B heeft een langer tracé over land in vergelijking met alternatief 5.
- Een deel van het tracé kruist het NNN en Weidevogelgebied. Omdat de kabelsystemen in deze gebieden grotendeels geboord worden, scoort dit alternatief hierop licht negatief (0/-).
- Omdat wel verstoring kan optreden van weidevogels in het NNN en in de omgeving rugstreeppad, noordse woelmuis en waterspitsmuis voorkomen, zijn lokaal negatieve effecten niet uit te sluiten (-).

Landschap en cultuurhistorie

- De aanleg van de kabelsystemen wordt voor een groot deel uitgevoerd middels gestuurde boring. Door de beperkte schaal heeft de voorgenomen activiteit geen invloed op de herkenbaarheid van het landschappelijk hoofdpatroon. Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is neutraal (0) beoordeeld.
- Het tracé is geen blijvend zichtbaar element in het landschap en heeft geen invloed op kenmerken van de Stelling van Amsterdam.
- In de Assendelver Polder worden de kabelsystemen door middel van gestuurde boring en een klein deel via open ontgraving aangelegd. Indien de verkavelingsstructuur na aanleg wordt hersteld, is hier geen blijvend effect zichtbaar. De twee booropstellingen in het veenpolderlandschap van Assendelft kunnen de kenmerkende verkaveling wel beïnvloeden vanwege het aanbrengen van (ophoog) zand. Het effect op gebiedskarakteristiek is licht negatief (0/-) beoordeeld.
- Door de open ontgraving in de Wijkermeerpolder is er in de aanlegfase een risico op aantasting van de samenhang tussen specifieke elementen en hun context. Karakteristieke verkavelingspatronen, waterlopen en historische dijken kunnen naar verwachting niet worden teruggebracht in dezelfde verfijnde en oorspronkelijke staat als in de huidige situatie. Het effect op specifieke elementen en hun context is negatief (-) beoordeeld.
- Er zijn geen effecten op aardkundige waarden. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.
- Een groot deel van het kabeltracé wordt middels gestuurde boring naast en onder het Noordzeekanaal aangelegd. De voorgenomen activiteit heeft door de beperkte schaal geen effect op het landschappelijk hoofdpatroon. Door de open ontgraving verdwijnt de structuur van de voormalige buitenlanden van de Wijkermeerpolder. Het karakteristieke verkavelingspatroon, de historische waterlopen en dijken kunnen niet worden teruggebracht in dezelfde verfijnde en oorspronkelijke staat als in de huidige situatie. Bij het Fort bij Velsen verdwijnt een deel van het groengebied dat is aangewezen als beeld ondersteunend groen. Er is geen sprake van doorsnijding van een aardkundig monument of aardkundig waardevol gebied. Het totaaleffect is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Archeologie

- Het deel van het tracé met open ontgraving vormt een geringe bedreiging voor de aantasting van AMK-terreinen 14909 (twee in/uittrede punten) en 14529 (betreft Ruigoord; open ontgraving over circa 250 m). Allen de rand van Ruigoord, een historisch infrastructurele as, heeft echter nog een hoge verwachting. Voor de rest van het eiland wordt verwacht dat de archeologisch relevante lagen in de bouwvoor liggen en reeds zijn aangetast. Doordat het tracé grotendeels uitgevoerd wordt middels HDD-boringen

worden overige bekende vindplaatsen niet bedreigd. Het effect van aantasting van bekende waarden is negatief beoordeeld (-).

- Buiten de AMK-terreinen doorsnijdt tracéalternatief 5B enkele zones met middelhoge archeologische verwachting. Het grootste deel wordt gerealiseerd door middel van HDD-boringen of doorsnijdt lage verwachtingszones. Doordat slechts een gering deel van het tracé door middel van open ontgraving wordt aangelegd is dit negatief beoordeeld (-).

Leefomgeving, ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties

- De effecten op functies op zee zijn hetzelfde als de effecten van alternatief 5, behalve op het aspect Scheepvaart in het Noordzeekanaal. Er is bij tracéalternatief 5B namelijk een licht negatief effect (0/-) op scheepvaart, in plaats van een zeer negatief, doordat een klein deel van het Noordzeekanaal tijdelijk gestremd wordt in de aanlegfase.
- Het HDD-tracé van alternatief 5B passeert dezelfde primaire waterkeringen als bij alternatief 4, 4B en 5, namelijk de duinwaterkering ten noorden van de Noordpier en het Zuidereiland, dat een onderdeel vormt van het sluiscomplex IJmuiden. De beoordeling komt geheel overeen met de beoordeling van de alternatief 4, 4B en 5, namelijk sterk negatief (--).
- Ten opzichte van de andere alternatieven heeft alternatief 5B meer kruisingen (in de orde grootte van in totaal 50 tot 100 meer) dan alle andere alternatieven (1, 3, 4, 5 en 4B). Daarnaast is het opvallend dat het tracéalternatief 5B ook de meeste aantal kilometers aan parallelleggingen heeft ten opzichte van alle andere alternatieven. Geconcludeerd wordt dat alternatief 5B daarom negatief scoort (-) op dit deelaspect.
- De toename van effecten van alternatief 5B in vergelijking met alternatief 5 op dit deelaspect zijn vergelijkbaar met de toename van de effecten van alternatief 4B in vergelijking met alternatief 4. Met andere woorden, er zijn meer verblijfsobjecten die binnen de 190 meter geluidscontour vallen en dus zal er meer hinder ontstaan gedurende de aanlegfase vanwege geluidsoverlast, dan bij alternatief 5. Daarnaast vinden er meer kilometers aan open ontgravingen plaats bij alternatief 5B in vergelijking met alternatief 5. Daarnaast is er, net zoals bij alternatief 4B, langs de Kanaaldijk sprake van circa 100 meter open ontgraving waardoor er een effect is op het spoor dat daar loopt en de wegen, omdat er een werkstrook van 50 meter (voor de aansluiting voor één windpark) of 100 meter (voor de aansluiting van twee windparken) nodig is. Vanwege bovengenoemde effecten wordt geconcludeerd dat 5B een groter effect heeft op dit deelaspect dan alternatief 5 en daarom beoordeeld wordt met score licht negatief (0/-).

4 TOELICHTING BEOORDELING LOCATIES TRANSFORMATORSTATIONS

4.1 Overzichtstabel locatie transformatorstations

In de onderstaande tabel staan de relevante scores van de effectbeoordeling uit het MER voor de locaties voor het/de transformatorstation(s). De criteria waarop alle alternatieven (0) of (0/-) scoren die niet zijn meegenomen, zijn:

- Natura 2000- en weidevogelgebieden (natuur op land),
- Invloed op aardkundige waarden (landschap en cultuurhistorie)
- Aantasting bekende archeologische waarden (archeologie).

In de onderstaande tabel staan de resultaten na het toepassen van deze filter. Daaronder is per locatie een toelichting opgenomen.

WERKDOCUMENT

Tabel 4.1 Relevante scores milieuthema's locaties transformatorstation

Thema's en criteria		Tata Steel	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Laaglandersluis weg	Bocht Westpoortweg	De Liede	Polanenpark	Vijfhuizen NW	Vijfhuizen ZW
Bodem en Water op land	Verandering bodemsamenstelling	0	0/-	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	Zetting	0	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-
	Grondwaterkwaliteit	0	0/-	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0/-	0/-
	Verlaging grondwaterstand	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0/-	0/-
	Oppervlaktewaterkwaliteit	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Natuur land	Natuurnetwerk Nederland	-	0	0	-	0	0	0	0	0
	Beschermde soorten	-	0	-	-	-	-	-	0	-
Landschap & cultuurhistorie	Invloed op landschappelijk hoofdpatroon	0	0	0/-	0	0	0	0	0	0
	Invloed op gebiedskarakteristiek	0/-	0	-	-	0	0	0	0/-	0/-
	Invloed samenhang specifieke elementen en context	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0/-	0/-
Archeologie	Aantasting bekende archeologische waarden	0	0	0	-	-	0	0	0	0
	Aantasting verwachte archeologische waarden	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Ruimtegebruik, leefomgeving en overige gebruiksfuncties	Niet gesprongen explosieven	0/-	0	0	PM	PM	PM	PM	0	PM
	Kabels en (buis)leidingen	0	0/-	0/-	-	0/-	0	0/-	0/-	-
	Ruimtelijke functies land en hinder	0/-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Bodemgebruik	0/-	0	-	-	0	0	0	0/-	0/-

Onderstaand zijn per thema de resultaten weergegeven. De meeste beoordelingen gelden voor de aansluiting van één windpark en twee windparken, tenzij anders aangegeven.

4.2 Locatie terrein Tata Steel

Bodem en Water land

- Verandering bodemsamenstelling (0): er is geen sprake van doorsnijding en/of geen gevoelig bodemgebruik.
- Zetting (0): er vindt ter plaatse geen verlaging van de stijghoogte en/of bodembelasting plaats.
- Grondwaterkwaliteit (0): er is geen doorsnijding van slecht doorlatende lagen.
- Verlaging grondwaterstand (0/-): er is sprake van verlaging van de stijghoogte die leidt tot een verlaging in of een verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Dit leidt niet tot verdrogingseffecten of verplaatsing van verontreinigingen.
- Oppervlaktewaterkwaliteit (0): er vindt geen lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden plaats die leidt tot een kwaliteitsverandering en beperking van aanwezige functies.

Natuur land

De locatie grenst nagenoeg aan het NNN. Door de ligging (afgeschermd door een strook bos) is er alleen sprake van gevolgen van verstoring door geluid. Het terrein is niet openbaar toegankelijk en aanwezigheid van strikt beschermde soorten is hier niet op voorhand uit te sluiten (-).

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0): de locatie ligt in een restant van het jonge duingebied omringd door het industrieterrein staalfabrikant Tata Steel. Het transformatorstation zorgt door zijn beperkte oppervlakte vooral voor een lokaal effect.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (0/-): de locatie ligt in een restant van het jonge duingebied te midden van een geïndustrialiseerd gebied. De aanleg van het transformatorstation gaat ten koste van beplanting. Bij de aansluiting voor één windpark worden minder bomen gekapt dan bij twee windparken. De aantasting van deze landschapselementen is neutraal (0) voor één windpark en licht negatief (0/-) voor twee windparken.
- Aardkunde (0): de locatie ligt in een restant van het jonge duingebied te midden van een geïndustrialiseerd gebied. Het reliëf van het gebied is op het terrein van staalfabrikant Tata Steel grotendeels geëgaliseerd.

Archeologie

- Op de locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect is neutraal beoordeeld (0).
- De locatie ligt geheel in een zone met een hoge archeologische verwachting. Het betreft een zone met jonge duinen en oude strandwallen met een hoge verwachting op resten vanaf het Neolithicum met naar verwachting een redelijke gaafheid. Het effect is zeer negatief beoordeeld (--).

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (0/-): het bodemgebruik op de locatie betreft bos, zandgronden en bedrijventerrein.

- Kabels en (buis)leidingen (0): er is een laagspanningskabel aanwezig midden op het terrein.
- De effecten ten aanzien van NGE: een deel van de locatie ligt in verdacht gebied (0/-).
- Geluid: het transformatorstation komt op het gezoneerde industrieterrein IJmond (Tata Steel). Uit berekeningen blijkt dat de geluidbelasting voor de aansluiting voor één windpark op de zonegrens van het industrieterrein IJmond ten hoogste 35 dB(A) bedraagt en voor twee windparken 38 dB(A). Maximaal één woning ondervindt een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A). Waarschijnlijk ondervindt deze woning ook al een hoge geluidbelasting vanwege het bestaande industrieterrein.

4.3 Locatie Beverwijk Bazaar

Bodem en Water land

- Verandering bodemsamenstelling (0/-): er is sprake van doorsnijding van bodemlagen. De bodem is goed te herstellen en er zijn geen consequenties voor het bodemgeboden landgebruik.
- Zetting: er vindt verlaging van de stijghoogte of bodembelasting plaats die leiden tot zetting. Ter plaatse is de bodem niet gevoelig voor zetting. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Grondwaterkwaliteit: de doorsnijding van slecht doorlatende lagen vindt plaats in een infiltratie of intermediair gebied. Herstel is deels mogelijk en de consequenties zijn beperkt door de afwezigheid van kwel. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Verlaging grondwaterstand: er is sprake van verlaging van de stijghoogte die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Dit leidt niet tot verdrogingseffecten of verplaatsing van verontreinigingen. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Oppervlaktewaterkwaliteit: er is geringe lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden aan de orde die leidt tot een beperkte kwaliteitsverandering en niet leidt tot beperking van functies. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

Natuur land

De locatie is grotendeels verhard en vormt geen leefgebied of groeiplaats van beschermde soorten (score is 0).

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0): de locatie ligt op het bedrijventerrein de Kagerweg waar geen kenmerkende landschapstypen aanwezig zijn. Het ligt binnen de UNESCO begrenzing van de Stelling van Amsterdam. Vanwege de schaal van de voorgenomen activiteit en omdat de locatie reeds bestemd is als bedrijventerrein, zijn er geen effecten op het landschappelijk hoofdpatroon van de gehele Stelling van Amsterdam.
- Ook in de Heritage Impact Assessment is voor de locatie Bazaar geconcludeerd dat er een neutraal effect is op de verandering van de Stelling van Amsterdam.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (0): vanwege de reeds aangetaste referentiesituatie heeft het transformatorstation ook geen effect op het niveau van de gebiedskarakteristiek.
- Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context (0): de referentiesituatie bestaat uit het bedrijventerrein de Kagerweg waar geen landschapselementen of cultuurhistorisch waardevolle elementen aanwezig zijn.

- Aardkunde (0): er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig.

Archeologie

- Op de locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect is neutraal beoordeeld (0). Het ligt geheel in een zone met een middelhoge archeologische verwachting. Waardoor het negatief (-) beoordeeld is.

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (0): de locatie betreft een braakliggend bedrijventerrein (voornamelijk grasland en deels verhard).
- Kabels en (buis)leidingen (0/-): de gehele oostzijde van het terrein wordt 'omsloten' door de aanwezigheid van ondergronds gelegen hoogspanningskabels die moeten gekruist door de kabelsystemen.
- Geluid (--): Het transformatorstation komt aan de rand van het gezoneerde industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder in Beverwijk. Uit berekeningen blijkt dat de geluidbelasting op de zonegrens meer dan 50 dB(A) bedraagt. De hoogste waarde treedt op ten noorden van het transformatorstation en bedraagt 65 dB(A) etmaalwaarde. Het transformatorstation is dus niet inpasbaar in de huidige zone. Dit betekent enerzijds dat mitigerende maatregelen dienen te worden onderzocht, maar anderzijds dat naar alle waarschijnlijkheid het transformatorstation alleen kan worden gerealiseerd als de geluidzone aan de noord- en oostzijde wordt verruimd. Acht woningen ondervinden een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A), waarvan drie woningen meer dan 60 dB(A). Dit betekent dat voor de verruiming van de geluidzone maatregelen zullen moeten worden getroffen en naar alle waarschijnlijkheid voor een aantal woningen ook hogere grenswaarden zullen moeten worden vastgesteld. Conclusie: de locatie Beverwijk Bazaar wordt voor het onderdeel ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving beoordeeld met een score (--).

4.4 Locatie Beverwijk Kagerweg

Bodem en Water land

- Verandering bodemsamenstelling (0/-): er is sprake van doorsnijding van bodemlagen. De bodem is echter goed te herstellen en er zijn geen consequenties voor het bodemgeboden landgebruik.
- Zetting (0/-): er vindt verlaging van stijghoogte of bodembelasting plaats die leiden tot zetting. De bodem ter plaatse is niet gevoelig voor zetting.
- Grondwaterkwaliteit (0/-): er vindt doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een infiltratie of intermediair gebied plaats. Herstel is deels mogelijk en de consequenties zijn beperkt door de afwezigheid van kwel.
- Verlaging grondwaterstand (0/-): er is sprake van een verlaging van stijghoogte die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Dit leidt niet tot verdrogingseffecten of verplaatsing van verontreinigingen.
- Oppervlaktewaterkwaliteit (0/-): er is een geringe lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden aan de orde die leidt tot een beperkte kwaliteitsverandering en niet leidt tot een beperking van aanwezige functies.

Natuur land

- De locatie is grotendeels agrarisch bouwland, wat geen leefgebied of groeiplaats is van beschermde soorten (score is 0).
- In de noordwesthoek ligt de begrenzing echter deels over bebouwing waar de aanwezigheid van strikt beschermde vleermuizen (m.n. gewone dwergvleermuis) of huismussen niet op voorhand uitgesloten kan worden (score is -).

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0/-): de locatie Beverwijk Kagerweg ligt in de Wijkermeerpolder, de droogmakerij van de Wijkermeer, en tevens in de Stelling van Amsterdam. De installaties van het transformatorstation tasten de openheid van het inundatieveld en de verboden kringen aan.
- In de Heritage Impact Assessment is voor de locatie Kagerweg geconcludeerd dat er een groot effect is op de verandering van de Stelling van Amsterdam.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (--): de bouw van het transformatorstation ten oosten van de A9 heeft een negatief effect door verstoring van de openheid van het inundatieveld en de verboden kringen. De A9 vormt een scherpe grens tussen bebouwd gebied en het restant van het open gebied, waar de hoofdverdedigingslijn nog goed te beleven is. Door het transformatorstation vervaagt het contrast tussen bebouwd en landelijk gebied. Ook worden de patronen en de structuur van het karakteristieke polderlandschap van de Wijkermeerpolder negatief beïnvloed.
- Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context: het transformatorstation heeft voor de aansluiting voor één windpark geen invloed op landschappelijke of cultuurhistorische elementen. Voor twee windparken verdwijnt een deel van de Meerweidertocht die een relatie heeft met de damsluis in de Linedijk Zuidwijkermeer-Aagtendijk, onderdeel van de Stelling van Amsterdam. Het effect voor één windpark is neutraal (0) en voor twee windparken licht negatief (0/-) beoordeeld.
- Aardkunde (0): de Wijkermeerpolder is een droogmakerij, hier zijn geen aardkundige waarden aanwezig.

Archeologie

- Op de locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Dit is neutraal (0) beoordeeld.
- Het ligt geheel in een zone met een middelhoge archeologische verwachting en is daarom negatief (-) beoordeeld.

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (-): de locatie betreft een agrarisch grondgebied waardoor er een permanent verlies is van landbouwgrond.
- Kabels en (buis)leidingen (0/-): aan de westzijde ligt de A9, waarlangs meerdere (data)kabels aanwezig zijn. Deze kruising met de rijksweg is al technisch uitdagend. In het zuidelijke deel wordt het gebied doorkruist door een gasleiding.
- Geluid (-): Het transformatorstation komt ten oosten van het gezoneerde industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder in Beverwijk. De beoogde locatie ligt buiten het gezoneerde terrein, maar in de geluidzone van dit industrieterrein. Voor de realisatie van het transformatorstation zal ook deze locatie moeten worden gezoneerd en een geluidzone moeten worden vastgesteld. Uit berekeningen blijkt dat de geluidbelasting van een

transformatorstation op de zonegrens van het industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder¹ meer dan 50 dB(A) bedraagt. De hoogste waarde treedt op ten oosten van het transformatorstation en bedraagt 51 dB(A) etmaalwaarde (één windpark) en 53 dB(A) etmaalwaarde (twee windparken). Hierbij is nog geen rekening gehouden met de cumulatie met het geluid van de inrichtingen op het gezoneerde terrein. Het transformatorstation kan alleen worden gerealiseerd als het terrein bij het gezoneerde terrein wordt betrokken en de bestaande geluidzone wordt verruimd. Voor de aansluiting voor één windpark ondervinden drie woningen een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A). Voor twee windparken betreft dit dertien woningen. Dit betekent dat voor de aanpassing van de geluidzone maatregelen zullen moeten worden getroffen en naar alle waarschijnlijkheid voor een aantal woningen ook hogere grenswaarden zullen moeten worden vastgesteld. Geconcludeerd wordt dat de locatie Beverwijk Kagerweg voor het onderdeel ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving wordt beoordeeld met een score (-).

4.5 Locatie terrein Laaglandersluisweg

Bodem en Water land

- De bodem bestaat uit klei op zand. Er is op de locatie sprake van doorsnijding van de dunne klei deklaag. Het hoogspanningsstation is bodemgebruik dat hier niet gevoelig op is. Hiermee is de score licht negatief (0/-)
- Er vindt verlaging van de stijghoogte of bodembelasting plaats die leiden tot zetting. Ter plaatse is de bodem niet gevoelig voor zetting. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- De doorsnijding van slecht doorlatende lagen vindt plaats in een infiltratie- of intermediair gebied. Herstel is deels mogelijk en de consequenties zijn beperkt door de afwezigheid van kwel. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is sprake van verlaging van de stijghoogte die leidt tot een verlaging in of een verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Er ligt bos in de omgeving, een verlagend effect is niet uit te sluiten. Gezien het vochtvasthoudend vermogen van de klei-deklaag zal dit niet tot verdrogingseffecten leiden en is de score licht negatief (0/-).
- Er is geringe lozing op oppervlaktewater binnen de poldergebieden aan de orde die leidt tot een beperkte kwaliteitsverandering, maar niet leidt tot beperking van functies. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

Natuur land

- Aanwezigheid van strikt beschermde soorten is hier niet waarschijnlijk, maar kunnen in het direct aangrenzende bos niet uitgesloten worden.
- Van grootschalige aantasting van leefgebied van beschermde soorten is geen sprake. De werkzaamheden kunnen echter wel leiden tot vernietiging van leefgebied of nestlocaties van een strikt beschermde vogelsoorten.
- Alternatief Laaglandersluisweg ligt als enige in het NNN en scoort negatief als gevolg van aantasting van oppervlak en verstoring van het omliggende NNN (-).
- Locatie Laaglandersluisweg vanuit ecologisch oogpunt (wat zich niet direct uit in de score) de minst geschikte locatie betreft (score is -).

¹ Deze zone is echter nu niet van toepassing is voor de locatie van het beoogde transformatorstation Beverwijk Kagerweg.

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0): Het locatiealternatief ligt in het strandwallen- en strandvlaktenlandschap en valt buiten de UNESCO-begrenzing van het Werelderfgoed de Stelling van Amsterdam. Door de relatief beperkte oppervlakte zorgt het transformatorstation voor lokale beïnvloeding en treedt geen beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon op.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (-): Het locatiealternatief ligt in het recreatiegebied Spaarnwoude, ten zuiden van het Noordzeekanaal tussen de Rijksweg A22 en de Rijksweg A9. Het gebied wordt gekarakteriseerd door een afwisselend en licht glooiend landschap met bosgebieden, bosschages, graslanden, rietlanden en open water. Het transformatorstation vormt vanwege de hoogte van de installaties en bebouwde massa een contrasterend element in een verder vlak en open gebied dat wordt omgeven door bos. De schaal en uitstraling van het transformatorstation tasten het groene en recreatieve karakter van het gebied aan.
- Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context (0/-): De aanleg van het transformatorstation gaat ten koste van de bomenrijen die aan weerszijde de weg De Ven begeleiden.
- Aardkunde (0): Er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig. Het effect op aardkundige waarden is neutraal (0) beoordeeld.

Archeologie

- De aanleg van het transformatorstation vormt een bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. In het plangebied ligt een AMK-terrein van hoge archeologische waarde. Het betreft de haven van het naastgelegen Romeins castellum Velsen 2. Het effect van aantasting van bekende waarden is zeer negatief beoordeeld (--).
- Locatiealternatief Laaglandersluisweg ligt buiten de AMK-monumenten, geheel in een zone met een (middel)hoge archeologische verwachting in verband met de aanwezigheid van het Romeins castellum en bijbehorende militaire sporen en vondsten, haven en mogelijk meer watergerelateerde vondsten. Het effect van aantasting van verwachte waarden is negatief beoordeeld (-).

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (-): De locatie Laaglandersluisweg ligt op terrein dat deels onder water staat en deels grasveld is. In de winter is het deel dat onder water staat bedoeld als ijsbaan. Omdat een toekomstig transformatorstation op deze locatie als gevolg heeft dat de ijsbaan niet meer op deze locatie kan liggen, krijgt dit alternatief een negatieve score op dit deelaspect (score is -).
- Kabels en (buis)leidingen (-): Op de locatie ligt een riool dat onder druk staat en parallel loopt aan het zuidwestelijke gedeelte van de plas/ijsbaan. Daarnaast ligt er een datatransportkabel op de beoogde locatie. Dit beïnvloedt de beoordeling van deze locatie op dit deelaspect negatief, omdat de leiding/kabel tijdens de aanleg van het station wellicht beschadigd kan raken en de eigenaar van de rioolleiding en/of de datatransportkabel bij een defect of tijdens onderhoud niet gemakkelijk bij de leiding/kabel kan. Daarnaast bevinden zich enkele meters ten (noord)oosten van de locatie diverse andere kabels en leidingen, zoals laagspanningskabels en waterleidingen. Deze moeten gekruist worden door de kabelsystemen dus dit bemoeilijkt de aansluiting van het terrein. Om bovengenoemde redenen krijgt deze locatie een negatieve beoordeling op dit deelaspect

(score is -). De score is negatief en niet licht negatief omdat een rioolleiding onder druk een hoger risico met zich meedraagt.

- Geluid (0/- en -): De geluidbelasting op woningen bedraagt ten hoogste 50 dB(A). Voor het station met de aansluiting voor twee windparken vallen negen geluidgevoelige gebouwen binnen de 51-55 dB(A) contour. Voor de realisatie van het transformatorstation zal het terrein moeten worden gezoneerd en een geluidzone en hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. Geconcludeerd wordt dat het station voor één windpark een licht negatieve beoordeling krijgt (score is 0/-) en voor twee windparken een negatieve beoordeling (score -).

4.1 Locatie terrein Bocht Westpoortweg

Bodem en Water land

- Op de oorspronkelijke klei/veen bodem ligt een ophooglaag. Er is geen sprake van doorsnijding van bodemlagen. Hiermee is de score neutraal (0).
- Er vindt verlaging van de stijghoogte of bodembelasting plaats die leiden tot zetting. Ter plaatse is de bodem niet gevoelig voor zetting. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Door de aanwezige ophooglaag en de daaronder aanwezige weerstandlaag zijn er geen effecten op het grondwatersysteem. Hiermee is de score neutraal (0).
- Er is sprake van verlaging van de stijghoogte die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Dit leidt niet tot effecten. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is geringe lozing op oppervlaktewater die mogelijk leidt tot een kwaliteitsverandering. In de ophooglaag zijn verontreinigingen aanwezig (zie bodemloket) die mogelijk de grondwaterkwaliteit bepalen waardoor bij lozing op oppervlaktewater een risico optreedt. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

Natuur land

- Negatieve effecten op beschermde soorten kunnen niet op voorhand uitgesloten worden en daarom scoort dit alternatief, net zoals alle andere alternatieven, op dit thema negatief (-). De negatieve score bij beschermde soorten wordt veroorzaakt door het ontbreken van gegevens.
- Het alternatief ligt niet in NNN-gebied.
- Alternatief Bocht Westpoortweg scoort negatief (-) op beschermde soorten door de gerede kans op opduiken van de strikt beschermde rugstreeppad.

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0): Het locatiealternatief ligt binnen het stedelijk (haven)gebied van Amsterdam. Het effect op het landschappelijk hoofdpatroon is zowel voor de aansluiting voor één windpark als voor de aansluiting voor twee windparken neutraal (0) beoordeeld.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (0): Het locatiealternatief ligt in het Westelijk Havengebied van Amsterdam in de Houtrakpolder. Het gebied bestaat voornamelijk uit grootschalige bedrijventerreinen, maar is nog deels ongebouwd. Van de ontginning- en verkavelingsstructuren, die dateren uit de aanleg van de IJpolders, zijn binnen het gebied geen landschappelijke kenmerken aan het oppervlak aanwezig.

- Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context (0): In het gebied zijn geen landschappelijke of cultuurhistorische elementen aanwezig.
- Aardkunde (0): Er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig.

Archeologie

- De aanleg van het transformatorstation vormt een bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. Locatiealternatief Bocht Westpoortweg ligt vrijwel geheel binnen de contour van voormalig eiland Ruigoord, een AMK-terrein van hoge archeologische waarden. Hier zijn mogelijk archeologische vondsten en sporen aanwezig van bewoning vanaf de Middeleeuwen. Het effect van aantasting van bekende waarden is negatief beoordeeld (-).
- Locatiealternatief Bocht Westpoortweg ligt voor een klein deel in een zone met een hoge archeologische verwachting. Het betreft de rand van het voormalig eiland Ruigoord, een historisch infrastructurele as. De rest van het eiland heeft een lage archeologische verwachting (dit in contradictie met het aanwezige AMK-terrein) in verband met de ligging van archeologisch relevante lagen in de huidige bouwvoor. Het effect van aantasting van verwachte waarden is neutraal beoordeeld vanwege de zone met een lage archeologische verwachting (0).

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (0): De locatie betreft een braakliggend bedrijventerrein (grasland). Beoordeling is neutraal.
- Kabels en (buis)leidingen (0/-): Op de locatie ligt aan de noordzijde van het geplande transformatorstation een laagspanningskabel. Dit beïnvloedt de beoordeling van deze locatie op dit deelaspect negatief, omdat de kabelsystemen tijdens de aanleg van het transformatorstation wellicht beschadigd kunnen raken en de eigenaar van de kabel bij een defect of tijdens onderhoud niet gemakkelijk bij de kabelsystemen kan. Daarnaast bevinden zich enkele meters rondom deze locatie diverse andere kabels en leidingen, zoals laagspanningskabels en waterleidingen. Deze moeten gekruist worden door de kabelsystemen, dus dit bemoeilijkt de aansluiting van het terrein. Om bovengenoemde redenen krijgt deze locatie een licht negatieve beoordeling op dit deelaspect (score is 0/-).
- Geluid (- en --): Er vallen, voor het alternatief voor één windpark, in totaal twee geluidgevoelige gebouwen binnen de 51-55 dB(A) contour. Voor de locatie met een aansluiting voor twee windparken geldt dat zich zes geluidgevoelige gebouwen binnen de 51-55 dB(A) contour bevinden. Voor de realisatie van het transformatorstation zal het gezoneerde industrieterrein moeten worden uitgebreid met het terrein voor het transformatorstation, zal de geluidzone moeten worden aangepast en zullen (nieuwe) hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. Geconcludeerd wordt dat het alternatief voor de aansluiting van één windpark een negatieve beoordeling krijgt (score is -) en voor twee windparken een zeer negatieve beoordeling (score is --).

4.2 Locatie terrein De Liede

Bodem en water land

- De oorspronkelijke veen- en kleibodem is verstoord. Mogelijk is er een ophooglaag of nog restanten van een voormalige stortplaats (aangeven op bodemloket) aanwezig. Er is geen of beperkt sprake van doorsnijding van oorspronkelijke bodemlagen. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is sprake van verlaging van stijghoogte en bodembelasting die leidt tot zetting. De bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten waar een potentiële zetting aan de orde is. Gezien de al aanwezige ophoging is de restzetting mogelijk beperkt. Met de risico's op objecten in de omgeving is de score negatief (-).
- Er is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een mogelijk kwelgebied. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een potentiële permanente kweltoename plaats. Dit heeft geen effect op het aanwezige bodemgebruik. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is een verlaging van stijghoogte aan de orde die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Buiten de locatie worden er geen landbouw of natuurbelangen geschaad. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is geringe lozing op oppervlaktewater die mogelijk tot een kwaliteitsverandering leidt. In de ophooglaag of bovenste laag zijn verontreinigingen aanwezig die mogelijk de grondwaterkwaliteit bepalen waardoor bij lozing op oppervlaktewater een risico optreedt. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

Natuur land

- Negatieve effecten op beschermde soorten kunnen niet op voorhand uitgesloten worden en daarom scoort dit alternatief, net zoals alle andere alternatieven, op dit thema negatief (-). De negatieve score bij beschermde soorten wordt veroorzaakt door het ontbreken van gegevens.
- Het alternatief ligt niet in NNN-gebied.

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0): Het locatiealternatief ligt in het droogmakerijenlandschap van de Haarlemmermeer. Het transformatorstation ligt binnen de UNESCO-begrenzing van de Stelling van Amsterdam en de verboden (grote) kring van het Fort aan de Liede. De locatie is bestemd als bedrijventerrein (autonome ontwikkeling).
- In de aanvulling voor de Heritage Impact Assessment is voor de locatie De Liede geconcludeerd dat er een neutraal effect is op de verandering van de Stelling van Amsterdam.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (0): Het transformatorstation ligt in de Haarlemmermeerpolder. Het gebied is bestemd als uitbreidingslocatie van het bedrijventerrein De Liede (autonome ontwikkeling). Omdat het gebied is bestemd voor bedrijvigheid en de karakteristieke verkaveling en openheid van de Haarlemmermeerpolder al niet meer herkenbaar zijn, is de invloed op gebiedskarakteristiek neutraal (0) beoordeeld.
- Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context (0): Door de uitbreiding van het bedrijventerrein (autonome ontwikkeling) verdwijnt de overige beplanting in het gebied. De bomenrij rondom het bestaande bedrijventerrein De Liede blijft behouden.

- Aardkunde (0): Er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig.

Archeologie

- De aanleg van het transformatorstation op deze locatie vormt geen bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. Op deze locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect van aantasting van bekende waarden is neutraal beoordeeld (0).
- Het locatiealternatief ligt geheel in een zone met een lage archeologische verwachting. Het effect van aantasting van verwachte waarden is neutraal beoordeeld (0).

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (0): De locatie betreft stukken grasland en zandterreinen nabij het industrieterrein De Liede en komt niet in conflict met een andere gebruiksfunctie. De beoordeling is neutraal (score 0).
- Kabels en (buis)leidingen (0/-): Er bevinden zich enkele meters rondom deze locatie diverse andere kabels en leidingen, zoals laagspanningskabels, waterleidingen en datatransportkabels. Deze moeten wellicht gekruist worden door de kabelsystemen en dit kan de aansluiting op dit terrein bemoeilijken.
- Geluid (- -): Bij het locatiealternatief transformatorstation De Liede voor één windpark valt er één woning binnen de 56-60 dB(A) contour. Daarnaast valt één woning binnen de 51-55 dB(A) contour. Voor de aansluiting voor twee windparken ondervinden acht woningen een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A), waarvan één woning een geluidbelasting van 56-60 dB(A). De locatie voor het transformatorstation maakt deel uit van het gezondeerde industrieterrein De Liede, maar het transformatorstation past niet binnen de geluidzone en vastgestelde hogere grenswaarden. Voor de realisatie van het transformatorstation zal de geluidzone derhalve moeten worden verruimd en zullen (nieuwe) hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld.

4.1 Locatie terrein Polanenpark

Bodem en water land

- De oorspronkelijke veen- en kleibodem is al verstoord. Mogelijk is er een ophooglaag of nog restanten van een voormalige stortplaats (aangegeven op bodemloket) aanwezig. Er is geen of beperkt sprake van doorsnijding van de oorspronkelijke bodemlagen. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is sprake van verlaging van stijghoogte en bodembelasting die leidt tot zetting. De bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten (kade) waar een potentiële zetting aan de orde is. Gezien de al aanwezige ophoging is de restzetting op de locatie zelf op delen mogelijk beperkt. Met de aanwezige kade naast de locatie is de score sterk negatief (-).
- Er is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een mogelijk kwelgebied. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een permanente kweltoename plaats. Dit heeft geen effect op het aanwezige bodemgebruik. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

- Er is een verlaging van stijghoogte aan de orde die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving (nabij de aanwezige kade). Buiten de locatie worden er geen landbouw of natuurbelangen geschaad. Hiermee is de score negatief (-).
- Er is geringe lozing op oppervlaktewater die mogelijk tot een kwaliteitsverandering leidt. In de ophooglaag of bovenste laag zijn verontreinigingen aanwezig die mogelijk de grondwaterkwaliteit bepalen, waardoor bij lozing op oppervlaktewater een risico optreedt. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

Natuur land

- Negatieve effecten op beschermde soorten kunnen niet op voorhand uitgesloten worden en daarom scoort dit alternatief, net zoals alle andere alternatieven, op dit thema negatief (-). De negatieve score bij beschermde soorten wordt veroorzaakt door het ontbreken van gegevens.
- Het alternatief ligt niet in NNN-gebied.

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0): Het locatiealternatief ligt op het onbebouwde deel van het te herontwikkelen bedrijventerrein Polanenpark. Het transformatorstation ligt binnen de UNESCO-begrenzing van de Stelling van Amsterdam en de verboden kringen van het Fort aan de Liede en het Fort bij de Liebrug.
- In de aanvulling voor de Heritage Impact Assessment is voor de locatie Polanenpark geconcludeerd dat er een neutraal effect is op de verandering van de Stelling van Amsterdam.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (0): Het transformatorstation ligt op een voormalige afvalverwerkingslocatie ten noorden van de Ringvaart van de Haarlemmermeer en het bedrijventerrein De Liede. Het gebied wordt herontwikkeld tot bedrijventerrein (autonome ontwikkeling).
- Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context (0): De beplanting langs de Ringvaart van de Haarlemmermeer verdwijnt door de dubbelbestemming groen en laad- en losplaats (autonome ontwikkeling). Verder zijn er geen landschappelijke of cultuurhistorische elementen in het gebied aanwezig.
- Aardkunde (0): Er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig.

Archeologie

- De aanleg van het transformatorstation op deze locatie vormt geen bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. Op deze locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect van aantasting van bekende waarden is neutraal beoordeeld (0).
- Het locatiealternatief ligt geheel in een zone met een lage archeologische verwachting. Het effect van aantasting van verwachte waarden is neutraal beoordeeld (0).

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (0): De locatie betreft een braakliggend bedrijventerrein nabij het industrieterrein De Liede. De beoordeling is neutraal (score 0).
- Kabels en (buis)leidingen (0/-): Op de locatie ligt een laagspanningskabel. Dit beïnvloedt de beoordeling van deze locatie op dit deelaspect negatief, omdat de kabel tijdens de aanleg

van het station wellicht beschadigd kan raken en de eigenaar van de kabel bij een defect of tijdens onderhoud niet gemakkelijk bij de kabel kan. Daarnaast bevinden zich enkele meters rondom deze locatie diverse andere kabels en leidingen, zoals laagspanningskabels en waterleidingen. Deze moeten gekruist worden door de kabelsystemen en dit bemoeilijkt de aansluiting van het terrein. Om bovengenoemde redenen krijgt deze locatie een licht negatieve beoordeling op dit deelaspect (score is 0/-).

- Geluid (- -): Bij het locatiealternatief transformatorstation Polanenpark voor één windpark vallen in totaal zes geluidgevoelige gebouwen binnen de 51-55 dB(A) contour. Voor het transformatorsysteem met een aansluiting voor twee windparken bevinden zich drie adressen binnen de 56-60 dB(A) contour. Daarnaast bevinden zeven woningen zich binnen de 51-55 dB(A) contour. De locatie voor het transformatorstation grenst aan het gezoneerde industrieterrein De Liede. Voor de realisatie van het transformatorstation zal het gezoneerde industrieterrein moeten worden uitgebreid met het terrein voor het transformatorstation, zal de geluidzone moeten worden aangepast en zullen (nieuwe) hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld.

4.2 Locatie Vijfhuizen – Noordwest

Bodem en Water land

- Er vindt doorsnijding van bodemlagen plaats en de bodem is slecht te herstellen. Dit is echter geen probleem voor een hoogspanningsstation. Hiermee is de score licht negatief (0/-)
- Er is sprake van verlaging van stijghoogte of bodembelasting die leidt tot zetting. De bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten waar een potentiële zetting door bemaling aan de orde is. Hiermee is de score negatief (-).
- Er is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een mogelijk kwelgebied. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een potentiële permanente kweltoename plaats. Het hoogspanningsstation is bodemgebruik dat hier niet gevoelig op is. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is een verlaging van stijghoogte aan de orde die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Buiten de locatie worden er geen landbouw- of natuurbelangen geschaad. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
Er vindt een geringe lozing op oppervlaktewater plaats binnen de poldergebieden die leidt tot een kleine kwaliteitsverandering en beperking van functies. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

Natuur land

- De locatie is grotendeels agrarisch land, wat geen leefgebied of groeiplaats is van beschermde soorten (score 0).

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0): de locatie ligt in de droogmakerij van de Haarlemmermeer, echter het transformatorstation heeft een beperkte schaal.
- In de Heritage Impact Assessment is voor de locatie Vijfhuizen Noordwest geconcludeerd dat er een gering effect is op de verandering van de Stelling van Amsterdam.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (0/-): de herkenbaarheid van de regelmatige en rechthoekige sloten- en verkavelingspatroon van de droogmakerij van de Haarlemmermeer vermindert

doordat de begrenzing van het station reikt tot de Liedetocht en (de restanten van) de sloten ter plaatse van het transformatorstation verdwijnen. Het transformatorstation vermindert ook de openheid van de verboden kringen van het Fort aan de Liede. Naar verwachting blijft de ruimtelijke (zicht) relatie vanuit de omgeving met de Haarlemmermeer bestaan.

- Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context (0/-): door het transformatorstation verdwijnen lokale sloten en het verkavelingspatroon. Ook de openheid van het polderlandschap en de herkenbaarheid van de Liedetocht verminderd, omdat deze niet meer vrij in het landschap zal liggen.
- Aardkunde (0): de locatie ligt in de Haarlemmermeerpolder waar geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig zijn.

Archeologie

- In het plangebied zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect is neutraal beoordeeld (0). Het ligt geheel in een zone met een lage archeologische verwachting. Het effect is neutraal beoordeeld (0).

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (0/-): de locatie betreft deels een bedrijvenbestemming en deels een bestemming voor agrarische bedrijfsactiviteiten. Daarom scoort het alternatief op dit aspect licht negatief (0/-).
- Kabels en (buis)leidingen (0/-): het noordoostelijke deel van de locatie bevat meerdere kabels (inclusief landelijk hoogspanningsnet) en resulteert in een technisch uitdagende aansluiting. Dit mede vanwege de benodigde boring onder het knooppunt Rottepolderplein en de aanwezige kabels nabij het uitredepunt (op ca.40 meter afstand).
- Geluid (0/-): het transformatorstation komt aan de westkant van het gezoneerde industrieterrein De Liede (gemeente Haarlemmermeer). Het transformatorstation valt deels op en deels buiten het gezoneerde terrein. Uit berekeningen blijkt dat de geluidbelasting voor de aansluiting voor één windpark op de zonegrens meer dan 50 dB(A) bedraagt. De hoogste waarde treedt op ten westen van het transformatorstation en bedraagt 53 dB(A) etmaalwaarde. Het transformatorstation kan alleen worden gerealiseerd als het terrein bij het gezoneerde terrein wordt betrokken en de bestaande geluidzone wordt verruimd. Er zijn 22 woningen die een geluidbelasting ondervinden van meer dan 50 dB(A), waarvan één woning meer dan 55 dB(A). Dit betekent dat voor de aanpassing van de geluidzone maatregelen zullen moeten worden getroffen en naar alle waarschijnlijkheid voor een aantal woningen ook hogere grenswaarden zullen moeten worden vastgesteld. Geconcludeerd wordt dat de locatie Vijfhuizen Noordwest voor het onderdeel ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving wordt beoordeeld met een licht negatieve score (0/-) voor één windpark. Bij het aansluiten van twee windparken zullen er meer woningen een geluidsbelasting ondervinden van meer dan 50 dB(A). Een transformatorstation voor twee windparken wordt om deze reden als negatief aangemerkt (-).

4.3 Locatie Vijfhuizen – Zuidwest

Bodem en Water land

- Er vindt doorsnijding van bodemlagen plaats en de bodem is slecht te herstellen. Dit is echter geen probleem voor een hoogspanningsstation. Hiermee is de score licht negatief (0/-)
- Er is sprake van verlaging van stijghoogte of bodembelasting die leidt tot zetting. De bodem is gevoelig voor zetting en er zijn zettingsgevoelige objecten waar een potentiële zetting door bemaling aan de orde is. Hiermee is de score negatief (-).
- Er is sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen in een mogelijk kwelgebied. Herstel hiervan is niet of beperkt mogelijk en er vindt een potentiële permanente kweltoename plaats. Het hoogspanningsstation is bodemgebruik dat hier niet gevoelig op is. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er is een verlaging van stijghoogte aan de orde die leidt tot een verlaging in of verandering van de grondwaterstroming in de omgeving. Buiten de locatie worden er geen landbouw- of natuurbelangen geschaad. Hiermee is de score licht negatief (0/-).
- Er vindt een geringe lozing op oppervlaktewater plaats binnen de poldergebieden die leidt tot een kleine kwaliteitsverandering en beperking van functies. Hiermee is de score licht negatief (0/-).

Natuur land

- Negatieve effecten op beschermde soorten kunnen niet op voorhand uitgesloten worden en daarom scoort dit alternatief, net zoals alle andere alternatieven, op dit thema negatief (-). De negatieve score bij beschermde soorten wordt veroorzaakt door het ontbreken van gegevens.

Landschap en Cultuurhistorie

- Invloed op landschappelijk hoofdpatroon (0): Het locatiealternatief ligt in het droogmakerijenlandschap van de Haarlemmermeer. Het station ligt binnen de UNESCO-begrenzing van de Stelling van Amsterdam en de verboden (grote) kring van het Fort aan de Liede. Het transformatorstation zorgt voor lokale beïnvloeding en er treedt geen beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon op.
- In de aanvulling voor de Heritage Impact Assessment is voor de locatie Vijfhuizen Zuidwest geconcludeerd dat er een gering effect is op de verandering van de Stelling van Amsterdam.
- Invloed op gebiedskarakteristiek (0/-): De Haarlemmermeerpolder is een droogmakerij en wordt gekenmerkt door een grote mate van openheid met beplante erven, karakteristieke strokenverkaveling, agrarisch gebruik en rationele structuur met loodrecht op elkaar staande lijnen. Door het transformatorstation vermindert de herkenbaarheid van de karakteristieke verkaveling. Het transformatorstation vermindert ook de kenmerkende openheid van de polder en de verboden kringen van het Fort aan de Liede. Een groot deel van het transformatorstation voor één windpark valt binnen het gebied dat is bestemd als uitbreidingslocatie van het bedrijventerrein De Liede (autonome ontwikkeling). Het transformatorstation voor twee windparken ligt in het agrarisch gebied waar de karakteristieke strokenverkaveling en erfbeplanting nog aanwezig is.
- Invloed op samenhang tussen specifieke elementen en hun context (0/-): Door het transformatorstation verdwijnen (lokale) sloten als onderdeel van het karakteristieke verkavelingspatroon van de Haarlemmermeerpolder. Ook de openheid van het polderlandschap vermindert. De Liedetocht blijft wel als landschappelijk en cultuurhistorisch element behouden.

- Aardkunde (0): Er zijn geen aardkundige monumenten of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig.

Archeologie

- De aanleg van het transformatorstation op deze locatie vormt geen bedreiging voor de aantasting van bekende archeologische vindplaatsen. Op deze locatie zijn geen AMK-terreinen, historische erven of andere vindplaatsen aanwezig. Het effect van aantasting van bekende waarden is neutraal beoordeeld (0).
- Het locatiealternatief ligt geheel in een zone met een lage archeologische verwachting. Het effect van aantasting van verwachte waarden is neutraal beoordeeld (0).

Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

- Ander bodemgebruik (0/-): de locatie betreft deels een bedrijvenbestemming en deels een bestemming voor agrarische bedrijfsactiviteiten. Daarom scoort het alternatief op dit aspect licht negatief (0/-).
- Kabels en (buis)leidingen (0/- en -): In het noordoosten van de geplande locatie liggen twee datatransportkabels. Daarnaast ligt er in het zuiden bij het alternatief voor twee windparken een waterleiding. Dit beïnvloedt de beoordeling van deze locatie op dit deelaspect negatief, omdat de kabel/leiding tijdens de aanleg van het station wellicht beschadigd kan raken en de eigenaar van de kabel/leiding bij een defect of tijdens onderhoud niet gemakkelijk bij de leiding/kabel kan. Daarnaast bevinden zich enkele meters rondom de locatie diverse andere kabels en leidingen, zoals hoog- en laagspanningskabels en waterleidingen. Deze moeten gekruist worden door de kabelsystemen en dit bemoeilijkt de aansluiting van het terrein. Om bovengenoemde redenen krijgt het alternatief voor één windpark een licht negatieve beoordeling op dit deelaspect (score is 0/-). Het alternatief voor twee windparken wordt beoordeeld met een negatieve score (-) omdat een waterleiding een hoger risico met zich meedraagt.
- Geluid (-): Voor het alternatief met de aansluiting voor één windpark ondervinden twee woningen een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A). Voor de aansluiting met twee windparken ondervinden 81 geluidgevoelige gebouwen een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A). Dit betreft 11 woningen en 70 recreatieve woningen². Van deze 11 woningen, bevinden de twee woningen buiten de geluidzone van het industrieterrein De Liede. De locatie voor het transformatorstation grenst aan het gezoneerde industrieterrein De Liede, maar het transformatorstation past niet binnen de geluidzone en vastgestelde hogere grenswaarden. Voor de realisatie van het transformatorstation zal de geluidzone daarom moeten worden verruimd en zullen (nieuwe) hogere grenswaarden moeten worden vastgesteld. Dit effect is beoordeeld als negatief (-).

² Recreatieve woningen zijn niet geluidgevoelig in het kader van de wet geluidhinder.

BIJLAGE 3 – TOELICHTING AFWEGING TECHNIEK

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	3
2	Technische contouren en werkwijze	5
2.1	Hoofdlijnen technische configuratie	5
2.2	Vier tracéalternatieven voor een VKA keuze	5
2.3	Werkwijze tracéonderzoek	6
3	Beoordeling technische haalbaarheid tracéalternatieven	10
3.1	Offshore (zee)	10
3.2	Onshore (land)	11
3.3	Tracéalternatief 1	12
3.4	Tracéalternatief 3	13
3.5	Tracéalternatieven 4 en 5 Offshore en Noordzeekanaal	13
3.6	Tracéalternatieven 4, 4B, 5 en 5B Onshore	18
3.7	Combinatiealternatief 3 en 5B	19
4	Beoordeling transformatorstationslocaties	20
5	Conclusie technische haalbaarheid tracéalternatieven	22

1 INLEIDING

Deze bijlage bevat een nadere onderbouwing van hoofdstuk 4 'Techniek' van de notitie onderbouwing Voorkeursalternatief Hollandse Kust (noord) en (noordwest/west).

Voor het beoordelen van de technische mogelijkheden en risico's van de geselecteerde alternatieven hebben de volgende werkzaamheden plaatsgevonden.

1. Selectie van zeven naar vier tracéalternatieven (eerste fase);
2. Nadere detaillering en bestudering van resterende vier alternatieven (onderwerp van deze bijlage);
3. Nadere detaillering en bestudering van locaties voor een transformatorstation.

Selectie van 7 naar 4 alternatieven

In de voorgaande fase van het project heeft een selectie plaatsgevonden waarbij de zeven alternatieven uit de Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) onderling zijn vergeleken op de thema's milieu, omgeving, kosten en techniek. Dat heeft geleid tot een keuze voor de tracéalternatieven 1, 3, 4 en 5. Volledigheidshalve wordt verwezen naar de daartoe betreffende stukken.

Nadere detaillering en bestudering tracéalternatieven

In de fase van zeven naar vier zijn de tracéalternatieven op een meer globaal niveau uitgewerkt, in deze fase zijn de tracéalternatieven 1, 3, 4 en 5 in meer detail uitgewerkt. De technische uitwerking is gedaan aan de hand van een grote hoeveelheid informatie: deels bestaande informatie en deels door aanvullend onderzoek. Bij het in detail uitwerken van de tracéalternatieven heeft een iteratie plaatsgevonden tussen het verder detailleren en het beschikbaar krijgen van informatie.

Nadere detaillering en bestudering locaties transformatorstation

Tot slot is er gekeken naar geschikte locaties voor een transformatorstation. In de voorgaande fase (van zeven naar vier tracéalternatieven), waren vier potentiële locaties in beeld: (nabij) Bazaar, Kagerweg, Tata Steel en Vijfhuizen (zie kaartbijlage 1 bij deze Notitie tussentijdse onderzoeksresultaten). Omdat bij het uitwerken snel duidelijk werd dat verschillende van deze locaties op gespannen voet staan met de waarden van de Stelling van Amsterdam, is gekeken of en zo ja welke andere locaties mogelijk ook in aanmerking konden komen. Dit is niet zozeer vanuit een technische, maar vanuit een ruimtelijke invalshoek gedaan. Vanuit techniek is bekeken of op de locaties mogelijkheden zijn voor realisatie van een (voor aansluiting van een windpark) of twee (voor aansluiting van twee windparken) transformatorstations. Voor de ontwikkeling van een dergelijke station zijn namelijk bepaalde minimummaten nodig om een verantwoord (onder andere technisch heldere lay-out) transformatorstation te kunnen bouwen en aan te sluiten bij de afgesproken standaarden.

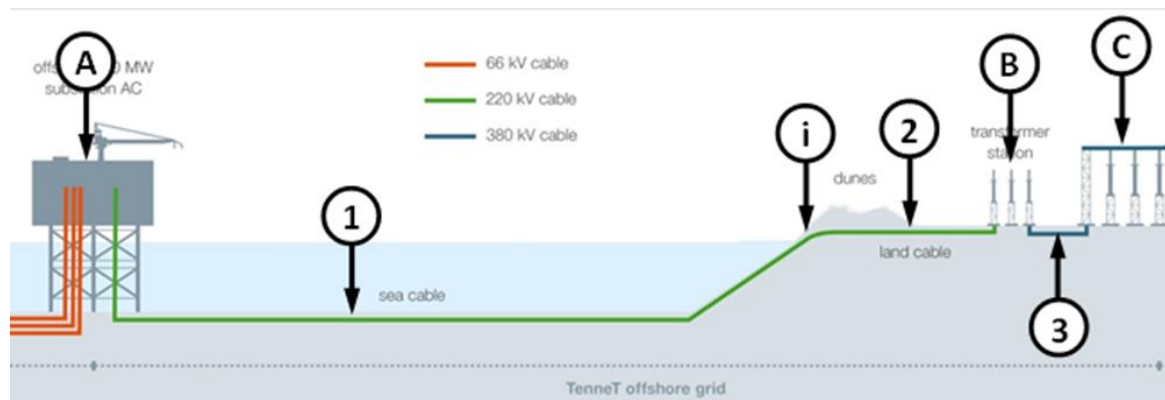
In deze bijlage zijn de nadere detaillering en bestudering van tracéalternatieven en transformatorlocaties uiteengezet. Uitgangspunt is een installatie van een vier-kabelsysteem per tracéalternatief (dus voor twee windparken). In de techniek is een duidelijk onderscheid te maken in de ontwikkelingen op zee (offshore) en op land (onshore). Deze tweedeling is aangehouden voor de structuur van deze bijlage.

Tot slot is het van belang te vermelden dat er bij het beoordelen van de technische haalbaarheid van de tracéalternatieven rekening is gehouden met de door TenneT Asset Management Offshore (AMO) gestelde kaders voor de technische installatie.

2 TECHNISCHE CONTOUREN EN WERKWIJZE

2.1 Hoofdpijnen technische configuratie

Voor de aansluiting van de windparken van net op zee geldt de onderstaande configuratie als standaard:



Figuur 1 Aansluiting op het TenneT hoogspanningsnet

De aansluiting bestaat uit zeven onderdelen, zoals in het bovenstaande overzicht aangegeven.

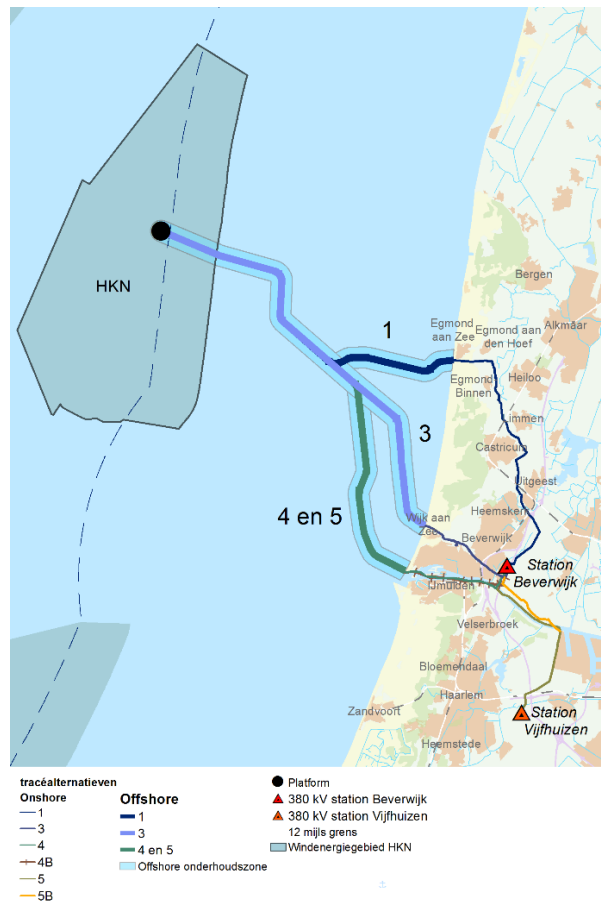
- A. Offshore platform;
- i. Mof tussen zee en land tracé (aanlanding);
- B. 220 kV-transformatorstation (ook wel 'landstation' genoemd);
- C. 380 kV-station (bestaande hoogspanningsstation);
- 1. HVAC (wisselstroom) 220 kV-offshore kabel;
- 2. HVAC (wisselstroom) 220 kV-land kabel.
- 3. HVAC (wisselstroom) 380 kV-land kabel.

2.2 Vier tracéalternatieven voor een VKA keuze

De vier nader onderzochte tracéalternatieven zijn:

- Tracéalternatief 1: loopt van platform Hollandse Kust (noord) naar aanlanding bij Egmond aan Zee en daarna naar hoogspanningsstation Beverwijk;
- Tracéalternatief 3: loopt van platform Hollandse Kust (noord) naar aanlanding bij Wijk aan Zee en daarna naar hoogspanningsstation Beverwijk;
- Tracéalternatief 4: loopt van platform Hollandse Kust (noord) naar en door het Noordzeekanaal en daarna naar hoogspanningsstation Beverwijk
- Tracéalternatief 5: loopt van platform Hollandse Kust (noord) naar en door het Noordzeekanaal naar hoogspanningsstation Vijfhuizen

Voor het gedeelte tussen Hollandse Kust (noordwest) dan wel (west) en Hollandse Kust (noord) is, gezien de aanwezige andere functies en belemmeringen, in beide gevallen redelijkerwijs één route mogelijk. Zie de afbeelding hieronder.



Figuur 2 De vier tracéalternatieven naar het 380 kV-station Beverwijk of Vijfhuizen

2.3 Werkwijze tracéonderzoek

2.3.1 Stap 1: vaststellen randvoorwaarden en uitgangspunten voor het onderzoek

De randvoorwaarden en uitgangspunten zijn de technische en planologische eisen waarmee rekening gehouden moet worden tijdens het ontwerpen van de kabelroutes. Voor de landsectie zijn deze uitgangspunten vastgelegd in specifieke Programma's van Eisen (sPvE). Voor de offshore sectie is de sPvE nog in ontwikkeling en daarom is gebruik gemaakt van door TenneT Asset Management Offshore (AMO) ontwikkelde kaders.

Offshore

Eisen uit de Waterwetvergunning bepalen de minimale begraafdiepte van de kabels bij de aanleg en gedurende de levensduur van het project. Daarnaast zijn de uitkomsten van uitgevoerde bureaustudies naar zeebodemmobiliteit en risico gebaseerde begraafdiepte (Risk Based Burial Depth (RBB)) mede bepalend voor het vaststellen van de benodigde initiële begraafdiepte en voor het vaststellen van geschikte uitvoeringstechnieken voor de aanleg. De op risico gebaseerde begraafdiepte studie adviseert een initiële begraafdiepte voor de kabels, rekening houdend met de gekwantificeerde externe bedreigingen voor de kabels en met de bescherming die verschillende lokale grondsoorten bieden tegen die bedreigingen. De basis hiervoor is de door TenneT AMO gedefinieerde acceptabele faalkans van het systeem ten

gevolge van externe bedreigingen. De zeebodemmobiliteitsstudie adviseert over de bewegingen van de zeebodem en van het strand bij de aanlanding en over de levensduur van de kabels. Met zeebodemmobiliteit moet rekening worden gehouden om het onderhoud van de begraafdiepte over de levensduur tot een minimum te kunnen beperken. De basis hiervoor zijn CAPEX- en OPEX-afwegingen door TenneT. CAPEX zijn de kosten tijdens aanleg, OPEX de kosten tijdens het gebruik van de kabelsystemen.

Door het combineren van de vergunningeisen en de uitkomsten van deze beide studie(s) kan het kabelsysteem zodanig ontworpen en begraven worden dat voor de levensduur van 30 jaar de kabel niet dieper wordt begraven dan nodig is en de kans op onderhoud van de begraafdiepte minimaal wordt. In verband met de modelonzekerheden voor zeebodemmobiliteit is het een installatiestrategie van 'bury and would like to forget'. M.a.w. de kabel wordt op een dergelijke diepte geïnstalleerd dat er gedurende de levensduur van de kabel naar verwachting geen onderhoud nodig is. De onzekerheden staan geen 'bury and forget' toe, m.a.w. dat dat de begraafdiepte vergeten kan worden. In dit opzicht is net op zee Hollandse Kust (noord)-project hetzelfde als net op zee Borssele en Hollandse Kust (zuid). Dit alles volgt uit en past binnen de TenneT AMO-kaders.

Naast de verschillende uitgevoerde bureaustudies is er met verschillende stakeholders (belanghebbenden) getoetst wat de eventuele risico's zijn en die informatie weer meegenomen in deze desktopstudie. Deze stakeholders zijn:

- Rijkswaterstaat over bodemvervuiling Noordzeekanaal, medegebruik Noordzeekanaal, verlaten offshore kabels en buisleidingen;
- Wintershall Noordzee BV over verlaten offshore buisleidingen;
- Tulip Oil BV over de toekomstige pijpleiding.

Onshore

Voor de verdere detaillering van de tracés op land is gebruik gemaakt van het specifieke Programma van Eisen van TenneT. Dit bevat de standardeisen die TenneT toepast op de ontwikkeling van al zijn (land)verbindingen. Daarnaast geldt voor de ontwikkeling van de tracés het volgende:

- Er is gekozen voor het uitvoeren van boringen op die locaties waar bestaande belemmeringen daartoe noodzaken (en er is dus geen gebruik gemaakt kan worden van open ontgraving).
- De intrede- en uitredepunten van de boringen zijn zorgvuldig gekozen, met een beperking van hinder voor de omgeving. Bovendien is hierbij gekeken naar de ruimte waar de (voor de boring noodzakelijke mantelbuizen) uitgelegd kunnen worden.
- Tevens is er een aantal bodemonderzoeken uitgevoerd op de zogenaamde 'hot spots'. Hierdoor is informatie over de grondsoort, draagkracht e.d. bekend geworden.

Bovendien hebben er bij het uitwerken van de tracéalternatieven op land veel overleg plaatsgevonden met diverse stakeholders, waaronder:

- Betrokken gemeenten en provincie (o.a. afdeling Verkeer);
- Rijkswaterstaat en ProRail;
- Hoogheemraadschappen;
- Gasunie, Waternet, PWN.

Tijdens deze gesprekken zijn (technische) wensen en eisen verzameld, die voor zover mogelijk verwerkt zijn in de tracéalternatieven.

2.3.2 Stap 2 Verzamelen nadere gegevens

Om inzicht te krijgen in de technische (on)mogelijkheden van het studiegebied is er een grote hoeveelheid informatie verzameld. Daarnaast is er een aantal studies en onderzoeken uitgevoerd. Deze staan hieronder opgesomd:

Off- en onshore

- In kaart brengen van aanwezige kabels en leidingen en andere objecten. Hiervoor zijn, naast het KLIC-onderzoek, verschillende eigenaren benaderd. Ook is gekeken naar de "In-Service" (in gebruik) en "Out-Of-Service" (verlaten) leidingen op zowel zee, als in het Noordzeekanaal en op land.
- Niet Gesprongen Explosieven Historische bureaustudie voor op land uitgevoerd door AVG - via Arcadis.
- Niet Gesprongen Explosieven Historische bureaustudie voor op zee uitgevoerd door REASeuro.
- Zeebed Mobiliteit bureaustudie op zee uitgevoerd door Svašek Hydraulics.
- Risico Gebaseerde Begraaf Diepte (RBBDD)-bureaustudie voor op zee, uitgevoerd door Advanced Consultancy Romke Bijker.
- Archeologische bureaustudie naar wrakken en andere bekende obstakels op en in het zeebed uitgevoerd door Periplus Group.
- Diverse site visits door TenneT en het ministerie van EZK.
- Grondboringen en andere onderzoeken zoals die in het publieke domein te vinden zijn (Dino loket) zijn in overzicht geplaatst om indicatie te krijgen van grondprofiel in het Noordzeekanaal.

Noordzeekanaal

- Milieukundig waterbodemonderzoek ter plaatse van Noordzeekanaal op een drietal plaatsen in het traject tussen Velsen en Nauerna, uitgevoerd door Arcadis.
- Op basis van data van Rijkswaterstaat en andere stakeholders ten aanzien van (diepte) ligging van kabels, leidingen en tunnels zijn bestanden gecombineerd en is de beschikbare ruimte in horizontaal en verticaal vlak in het Noordzeekanaal inzichtelijk gemaakt.
- Aanvulling op de Risico Gebaseerde Begraaf Diepte bureaustudie voor het Noordzeekanaal uitgevoerd door Advanced Consultancy Romke Bijker.
- Niet Gesprongen Explosieven Historische bureaustudie voor het Noordzeekanaal, uitgevoerd door AVG - via Arcadis.
- Diverse site visits door TenneT en ministerie EZK.

Alle informatie is – voor zover mogelijk – ingevoerd in een Geografisch Informatie Systeem (GIS).

2.3.3 Stap 3 Nadere detaillering tracéalternatieven en risicobeoordeling (installatie technieken met bijhorend risico profiel)

Op basis van de hiervoor genoemde uitgangspunten en randvoorwaarden en de verzamelde informatie zijn de tracéalternatieven meer in detail uitgewerkt en op hun technische risico's beoordeeld. Dit is in het volgende hoofdstuk weergegeven.

3 BEOORDELING TECHNISCHE HAALBAARHEID TRACÉALTERNATIEVEN

In dit hoofdstuk zijn de technische (on)mogelijkheden van de tracéalternatieven nader uitgewerkt, is gekeken naar de risico's en zijn eventuele mitigerende maatregelen van negatieve effecten en/of risico's in kaart gebracht. In de overall beoordeling van de tracéalternatieven levert dat vanuit offshore en onshore scores op die in de navolgende tabellen zijn opgenomen.

3.1 Offshore (zee)

In de onderstaande tabel staan de relevante scores van de beoordeling van de tracéalternatieven voor het gedeelte op zee van het net op zee tussen windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en de aansluiting op het 380 kV-station op land. Naast de onderstaande onderwerpen is tevens gekeken naar te verwachten grondsoorten, hinder scheepvaart zee, bodemverontreiniging zee, zandgolven, erosie om het platform en overwegingen vanuit vergunningen en vanuit RBBB. Alle tracéalternatieven scoren hierop neutraal (0) of licht negatief (0/-) of licht positief (0/+), zijn daarmee niet onderscheidend en daarom niet opgenomen in de tabel.

Tabel 1 Beoordeling techniek offshore (zee en Noordzeekanaal)

Thema's en criteria		Alt 1 - één WP	Alt 1 - twee WP	Alt 3 - één WP	Alt 3 - twee WP	Alt 4 - één WP	Alt 4B - twee WP	Alt 5 - één WP	Alt 5B - twee WP
Risico's	Zandwin- en munitiedumpgebieden	0	0	0	0	0/-	N.v.t.	0/-	N.v.t.
	Kruisingen infrastructuur zee	0	0	0	0	-	N.v.t.	-	N.v.t.
	Kruisingen infrastructuur NZK	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	--	N.v.t.	--	N.v.t.
	Hinder scheepvaart en -routes NZK	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	--	N.v.t.	--	N.v.t.
	(On)bekende wrakken/obst., arch. zee	0/-	0/-	0/-	0/-	-	N.v.t.	-	N.v.t.
	(On)bekende wrakken/obst., arch. NZK	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	0/-	N.v.t.	0/-	N.v.t.
	Niet gesprongen explosieven zee	0/-	0/-	0/-	0/-	-	N.v.t.	-	N.v.t.
	Niet gesprongen explosieven NZK	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	0/-	N.v.t.	0/-	N.v.t.
	Waterkering en oeverbescherming	0/-	0/-	0/-	0/-	-	N.v.t.	-	N.v.t.
	Bodemverontreiniging NZK	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	--	N.v.t.	--	N.v.t.
Mobiliteit bed	Mobiliteit t.g.v. stormen, kusterosie	-	-	0/-	0/-	0/-	N.v.t.	0/-	N.v.t.
	Erosie t.g.v. scheepvaartbewegingen	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	0/-	N.v.t.	0/-	N.v.t.
Begraafdiepte kabel	Overwegingen vanuit mobiliteit zeebed	-	-	0/-	0/-	0/-	N.v.t.	0/-	N.v.t.
	Overige overwegingen	0/-	0/-	0	0	0	N.v.t.	0	N.v.t.
	Voorzien onderhoud	0	0	0	0	0/-	N.v.t.	0/-	N.v.t.

Voor alle tracéalternatieven geldt het volgende. In de directe omgeving van de offshore secties van tracéalternatieven 1, 3 en 4/5 liggen twee verlaten (out-of-service) pijpleidingen en enkele voormalige platforms. De platforms zijn tot -6 meter van de zeebodem (niveau 2012) weggehaald. Rond deze locaties moet bij de installatie van de kabels rekening gehouden worden met obstructies in en op de zeebodem.

3.2 Onshore (land)

In de onderstaande tabel staan de relevante scores van de beoordeling van de tracéalternatieven voor het gedeelte op land van het net op zee tussen windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en de aansluiting op het 380 kV-station op land.

Tabel 2 Beoordeling techniek onshore (land)

Thema's en criteria		Alt 1 - één WP	Alt 1 - twee WP	Alt 3 - één WP	Alt 3 - twee WP	Alt 4 - één WP	Alt 4B - twee WP	Alt 5 - één WP	Alt 5B - twee WP
	Tracé technisch haalbaar	+	+	++	++	+	-	+	-
	Leveringszekerheid 700 MW	0/+	0/+	++	++	+	0/+	0/+	0/+
Risiko's	Afslagprofiel van het strand	--	--	+	+	+	+	+	+
	Stabiliteit van de oever	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	-	-	-
Boringen	Lengte (%) gestuurde boringen t.o.v. totale lengte	43%	43%	78%	78%	60%	86%	80%	64%
	Aantal gestuurde boringen	14	14	11	11	4	4	7	5
	Boringen langer dan maximale lengte van 1.200m	-	-	+	+	-	-	-	-
	Bereikbaarheid boringen	-	-	+	+	+	+	-	-
Open ontgraving	Lengte (%) open ontgraving t.o.v. totale lengte	57%	57%	22%	22%	40%	14%	20%	36%
	Gronddepot	0/-	0/-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Verontreinigde grond	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Aanwezigheid veengrond	-	-	0	0	0	0	-	-
	Mogelijkheid voor sectioneren kabelsysteem	-	-	+	+	--	--	--	--

Uitleg cross bonding en sectioneren

Het heeft de voorkeur om alle landtracés met cross bonding (kruislings verbinden) uit te voeren. Dit wordt gedaan om de verliezen in het kabelsysteem te minimaliseren en de transportcapaciteit te vergroten. Om een optimum te bereiken moet het tracé in drie –of een veelvoud van drie- gelijke delen opgedeeld worden. Dit wordt sectioneren genoemd. De kabellengtes per sectie moeten ongeveer dezelfde lengte hebben. Om een goed werkend cross bonding systeem te hebben, is een maximale sectielengte van ongeveer 2.500 meter (oftewel twee kabellengtes) van toepassing. De aardmantels van de drie losse kabels van een kabelsysteem worden – net buiten de moffen – in een zogeheten cross bonding box verbonden.

Deze ligt in principe ondergronds. De kabels (geleiders) zelf worden één-op-één doorverbonden.

3.3 Tracéalternatief 1

3.3.1 Offshore

Tracéalternatief 1 is het kortste offshore tracéalternatief, waar tegenover staat dat dit veruit het langste landtracé is. Door een herschikking van de initiële route (notitie reikwijdte en detail) worden offshore vergunde/aangewezen zandwingebieden, een natuurgebied (Natura 2000) en een visgebied (VIBEG) vermeden. Ook wordt een verlaten (out-of-service) pijpleiding vermeden. Door deze re-routing zijn er geen alternatieven meer die vergunde zandwingebied(en) kruisen. Deze re-routing is alleen mogelijk bij het acceptatie van een (grotere) overlap van de veiligheidsafstand van de TenneT kabels en windpark OWEZ: met vier kabelsystemen is er een afstand van ongeveer 30 meter van de buitenste kabels tot de veiligheidszone van windpark OWEZ en ongeveer 30 meter tot de verlaten gaspijpleidingen. Een mogelijkheid om deze afstand te vergroten is de onderlinge separatie tussen de vier kabelsystemen te verkleinen. Dit levert weer een ander risico op, namelijk de benodigde ruimte voor een reparatie wordt kleiner waardoor er een langere lengte reservekabel nodig is tijdens een reparatie op deze locatie.

In totaal zijn er negen kruisingen met kabels en leidingen langs het offshore deel van tracéalternatief 1 (zie tabel). Tracéalternatief 1 is daarmee het alternatief met het laagste aantal kruisingen. Geen van deze kruisingen vormt technisch gezien een bijzonder risico.

Tabel 3 Overzicht van de te kruisen kabels en leidingen Hollandse Kust (noord)

Kabel / Leiding	Type	Status	ALT 1	ALT 3	ALT 4/52
TAT 14 Segment J	Glasvezel	in gebruik	1	1	1
Atlantic Crossing 1 Segment B2	Glasvezel	in gebruik	1	1	1
UK-NL-14	Glasvezel	in gebruik	1	1	1
UK-NL-10	Coaxiaal	verlaten	1	1	1
Pangea Segment 2	Glasvezel	in gebruik	1	1	1
Rioja 3	Glasvezel	verlaten	1	1	1
Wintershall Noordzee BV	Gas - Q8B - CP-Q8-A	verlaten	1		
Wintershall Noordzee BV	Glycol - Q8B - CP-Q8-A	verlaten	1		
Wintershall Noordzee BV	Gas - Q04C - CP-Q8-A	in gebruik	1	1	
Atlantic Crossing 1 Segment B2	Glasvezel	in gebruik		1	1
Atlantic Crossing 1 Segment B1	Glasvezel	in gebruik		1	1
Rembrandt 1	Glasvezel	verlaten		1	1
OWEZ tracé C	Electra	in gebruik			1
OWEZ tracé B	Electra	in gebruik			1
OWEZ tracé A	Electra	in gebruik			1
PAWP	Electra	in gebruik			1
Tulip Oil	Olie	gepland			1
			9	10	14

De mobiliteit van het strand en van de zone direct voor het strand is bij dit alternatief significant verschillend voor de drie andere tracéalternatieven. De aanlandingslocatie van tracéalternatief 1 bij Egmond aan zee is onderhevig aan forse stormafslag (kusterosie). Op deze locatie moeten de kabels aanmerkelijk dieper worden begraven om, ook na zware stormafslag, een minimale overdekking van de kabels te kunnen garanderen.

3.3.2 Onshore

Tracéalternatief 1 kent het langste landtracé. Het tracé is grotendeels met conventionele technieken aan te leggen. Een relatief groot deel (meer dan de helft) van het tracéalternatief kan met open ontgravingen uitgevoerd worden. Desondanks is er in absolute zin, door de grote lengte van het tracé, het grootste aantal boringen (14) hier te vinden.

De bij aanlanding op het strand – en dus de overgang van zee- naar landkabels – is een belangrijk aandachtspunt. Door de grote hoeveelheid kusterosie moet de mofput (waar de land- en zeekebls worden verbonden) op een grote diepte aangelegd worden, dit is complexer (score --) dan bij de andere tracéalternatieven.

De bodemsoort verschilt binnen tracéalternatief 1, er zijn meerdere delen waar veengrond aanwezig is. Dit scoort negatief t.o.v. tracéalternatief 3, vanwege extra moeilijkheden bij aanleg en vanwege mogelijke beperking in transportcapaciteit bij de standaardkabels. Tracéalternatief 1 kent meer uitdagingen op het strand, een veel langer landtracé en veel afwisseling van open ontgraving en boringen. Hierdoor is sectioneren lastiger dan bij tracéalternatief 3.

3.4 Tracéalternatief 3

3.4.1 Offshore

Tracéalternatief 3 heeft ten opzichte van de andere alternatieven een ‘middellang’ offshore tracé. Voor dit alternatief geldt hetzelfde als tracéalternatief 1 voor de herschikking van de initiële route. Ook hier geldt dat de re-routing alleen mogelijk is bij de acceptatie van een (grotere) overlap van de veiligheidsafstand van de TenneT kabels en windpark OWEZ.

In totaal zijn er tien kruisingen met kabels en leidingen langs het offshore deel van tracéalternatief 3 (zie tabel 3) en daarmee is dit het alternatief met het op een na laagste aantal kruisingen. Geen van deze kruisingen vormt technisch gezien een bijzonder risico.

Bij de aanlanding is er voor tracéalternatief 3 minder mobiliteit op het strand en de vooroever dan bij tracéalternatief 1, de kust is stabiel. De kabels hoeven op deze aanlandingslocatie minder diep begraven te worden om over de levensduur een veilige dekking van de kabels te behouden.

3.4.2 Onshore

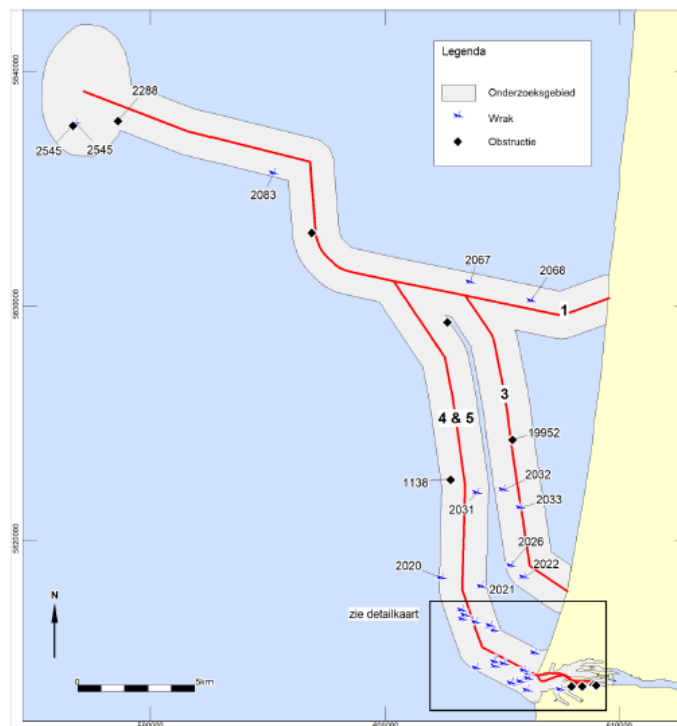
In aansluiting op de vorige paragraaf is er een minder complexe aanlanding (minder diepe ligging mofput), dit leidt tot een positieve score. Het tracéalternatief kent relatief veel boringen (gestuurde boringen vormen 78% van de totale lengte van het tracé), in absolute zin echter minder dan tracéalternatief 1. Er zijn weinig lange boringen (dan de standaard van maximaal 1.200 meter), hierdoor is het goed mogelijk om het cross bonding systeem aan te leggen (score +).

3.5 Tracéalternatieven 4 en 5 Offshore en Noordzeekanaal

Tracéalternatieven 4 en 5 hebben op zee hetzelfde verloop en worden daarom gezamenlijk besproken. Ze hebben het langste tracé op zee en hebben een ‘natte’ lengte door het Noordzeekanaal. Dit tracéalternatief doorkruist geen vergund(e) zandwingsgebied(en).

Baggerspecie

Het baggerstortgebied "Loswal IJmuiden" ligt ten noorden van de uitmonding van het Noordzeekanaal in de Noordzee. Hier wordt baggerspecie gedeponeed die uit de haven en het Noordzeekanaal wordt opgebaggerd. De tracéalternatieven 4 en 5 lopen nu nog door deze locatie en aanvullend onderzoek is nodig om te bezien of er met een re-routing een oplossing voor dit aandachtspunt is. Wanneer het tracéalternatief door het baggerstortgebied blijft lopen moet bij het ontwerp van de kabels en de begraafdiepte rekening worden gehouden met het storten van baggerspecie. De kabels moeten dieper begraven worden in verband met erosiekuilen die ontstaan bij het storten. Het gevolg hiervan is dat om de gewenste vermogens te kunnen transporteren, de doorsnede van de geleiders groter moet worden, of de geleiders moeten uit koper worden gemaakt (in plaats van het goedkopere aluminium).



Figuur 3 Bekende objecten binnen onderzoeksgebied (bron: Periplus Archeomare)

Wrakken

Op het offshore tracé zijn in totaal 48 objecten geïdentificeerd (door Periplus in opdracht van Arcadis, referentie: 'Periplus Archeomare rapport 17A023-04'), waarvan 37 wrakken en 11 andere obstructies. Daarmee scoren tracéalternatieven 4 en 5 sterk negatief ten opzichte van de tracéalternatieven 1 en 3.

De aanlandingslocatie voor tracéalternatieven 4 en 5 ligt 'in de luwte' van de havenhoofden van de haven van IJmuiden. Op deze locatie is de mobiliteit van het strand en de vooroever klein. Daar staat tegenover dat rekening gehouden moet worden met een significant grotere kans op het aantreffen van (resten van) wrakken. Zoals in figuur 3 is te zien is er een verhoogde concentratie wrakken en objecten in de nabijheid van de Haven van IJmuiden. Dit geeft ook een verhoogd risico op de aanwezigheid van niet bekende wrakken. Tevens zijn er in de nabijheid van het wrak van de Baloeran, in 2013, hoge resolutie multibeamopnamen gemaakt van de omgeving. Opmerkelijk is de grote hoeveelheid stenen die op- en rond de wraklocatie liggen.

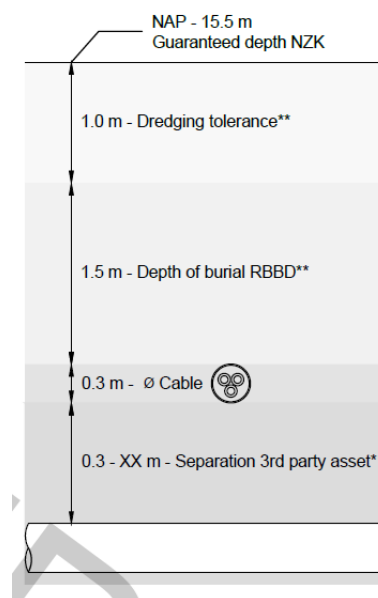
Het gaat om massieve rechthoekige blokken van 3x2x1 meter. Mogelijk zijn dit stenen die ooit bedoeld waren voor de havenpielen in IJmuiden en hier gedumpt zijn. Het is niet bekend wat het totale verspreidingsgebied is van de stenen. De aanwezigheid van deze wrakken en obstakels op de tracéalternatieven 4 en 5, gecombineerd met de op dit moment gehanteerde bufferzones van 100 meter rondom de contouren van de wrakken en obstakels op basis van het huidige beleid van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed, zijn een zeer nadelig aspect van deze tracéalternatieven 4 en 5.

Kabels en leidingen

Ook voor de tracéalternatieven 4 en 5 geldt dat er bij de nadere uitwerking en als mitigerende maatregel de route van het tracé is aangepast. Na re-routing is er geen kruising meer met de OOS Wintershall pijpleidingen. De re-routing is wederom alleen mogelijk bij het acceptatie van een (grotere) overlap van de veiligheidsafstand van de TenneT-kabels en windpark OWEZ.

Voor het offshore deel van de tracéalternatieven 4 en 5 zijn er in totaal 14 kruisingen met kabels en leidingen (zie tabel 3), en daarmee is dit het alternatief met het hoogste aantal kruisingen. De kruising met de geplande pijpleiding van Tulip Oil is wezenlijk anders dan de andere kruisingen omdat deze kruising op relatief erg ondiep water moeten worden gerealiseerd. Wanneer Hollandse Kust (noord) wordt aangelegd ná de installatie van deze pijpleiding, dan moet deze kruising met significant grotere en zwaardere stenen worden uitgevoerd om het kruisingsbouwwerk stabiel te laten zijn onder de golfbelasting tijdens stormen. Tevens vraagt deze kruising meer onderhoud gedurende de levensduur van de kabels. Wanneer Hollandse Kust (noord) eerder dan deze pijpleiding wordt geïnstalleerd, dan moeten de kabels op deze locatie dieper worden begraven om de kruising van de pijpleiding te faciliteren. Gezien de aanwezigheid van veel wrakken in de directe nabijheid, levert dit extra installatierisico's op voor tracéalternatief 4 en 5.

Ten opzichte van de tracéalternatieven 1 en 3 zijn er voor dit tracéalternatief ook kruisingen met kabels en leidingen in het Noordzeekanaal. Om hier beter zicht op te krijgen zijn de bestaande kabels en leidingen die het kanaal kruisen in beeld gebracht. In de bureaustudie zijn 83 kruisingen in kaart gebracht. Te kruisen kabels en leidingen zijn onder meer hoogspannings- en laagspanningskabels, hoge druk persleidingen, gasleidingen, waterleidingen, rioolleidingen, etc. Verder kruisen de tracés de Velsertunnel, de Velserspoortunnel en de Wijkertunnel. 26 van de 83 kruisingen bevinden zich in één van de hierboven beschreven tunnels. Verder liggen er 74 van de 83 kruisingen zowel op het tracé van alternatief 4 als 5 en liggen de overige negen kruisingen in tracéalternatief 5.



Figuur 4 Typische concretisering kabel en object ter plaatse van het Noordzeekanaal

Diepgang

Het Noordzeekanaal wordt door schepen met een grotere diepgang gebruikt. Er is een gegarandeerde nautische diepte van het Noordzeekanaal voor de scheepvaart: deze ligt op -15,5 meter NAP. Om deze diepte te garanderen heeft RWS een baggerdiepte bepaald van -16,0 meter NAP (en een baggertolerantie van 0,5 meter). Om de doorvaartdiepte niet te beïnvloeden moet er rekening worden gehouden met een minimale diepte van -16,5 meter NAP. Om de kabels van het net op zee op een veilige diepte te leggen is een begraafdiepte ontworpen op 1,5 meter. De bovenkant van de hoogspanningskabels komen daarmee op een diepte van -18,0 meter te liggen. Tezamen met de diameter van de hoogspanningskabels en een minimale afstand die in acht moet worden genomen wanneer de hoogspanningskabels andere kabels en leidingen kruisen, is af te leiden dat te kruisen kabels en leidingen op minimaal -18,6 meter NAP zouden moeten liggen. Daarbij is dan overigens nog geen rekening gehouden met installatietoleranties (de nauwkeurigheid waarmee de kabels kan worden ingegraven).

Wanneer kabels en leidingen in het Noordzeekanaal gekruist moeten worden is dat niet mogelijk met conventionele installatiemethodes: het risico is dan te groot dat bestaande kabels en leidingen beschadigd raken. Om dit risico te mitigeren is een kruisingsconstructie ontworpen met betonblokkenmatrassen. Dat is een methode die in de offshore veelvuldig wordt toegepast. Er wordt dan, ter bescherming van de bestaande kabel of leiding, een zogenaamde matras (van minimaal 15 cm) op die kabel of leiding aangebracht. Het is voor de kruising van het Noordzeekanaal van belang hierbij op te merken dat deze beschermingsconstructie op zee (met zwaardere kabels en leidingen) niet zonder meer toepasbaar is op de kabels en leidingen die het kanaal kruisen. De haalbaarheid en accepteerbaarheid van deze beschermingsmethodiek moet geverifieerd worden met verschillende stakeholders. Zo ook de interventie met de baggerwerktuigen die worden ingezet tijdens het onderhoud van de diepte van het Noordzeekanaal. Vervolgens is meer in detail gekeken naar de ligging van de kabels en leidingen die het kanaal nu kruisen. Een aantal kabels en leidingen ligt onvoldoende diep en daarbij werd geconstateerd dat het voor een aantal kabels en leidingen niet mogelijk is dat Hollandse Kust (noord) ze kruist zonder de gegarandeerde doorvaartdiepte te negeren. Met andere woorden: zonder de doorvaartdiepte te verkleinen.

Waterbodemverontreiniging

De bodem van het Noordzeekanaal is vervuild. Naar aanleiding van een rapport opgemaakt door Imares Wageningen UR in opdracht van de Rijkswaterstaat, "De invloed van de waterbodem op de waterkwaliteitsdoelen van het Noordzeekanaal met specifieke aandacht voor de dioxineproblematiek" heeft TenneT een milieukundig waterbodemonderzoek ter plaatse van het Noordzeekanaal laten uitvoeren. De conclusie hieruit is: "In de sliblaag zijn concentraties boven de interventiewaarde c.q. klasse B-grens aangetoond. De sliblaag wordt ingedeeld in klasse Niet Toepasbaar (NT). Bepalend voor de indeling is het gehalte vluchtige gechloroerde koolwaterstoffen (VOCL). Plaatselijk ontbreekt de sliblaag en komt klei voor. Deze laag is eveneens verontreinigd met VOCL. In de bodemlagen die voldoen aan klasse B zijn ftalaten de klasse-bepalende parameters." Met Rijkswaterstaat WNN is in dit kader het volgende besproken:

- Voor het indienen van een Blbi (Besluit lozingen buiten inrichtingen)-melding dient de kwaliteit van de bodem waarin je werkt bekend te zijn. De onderzoekstrategie dient daarbij te voldoen aan NEN 5720.

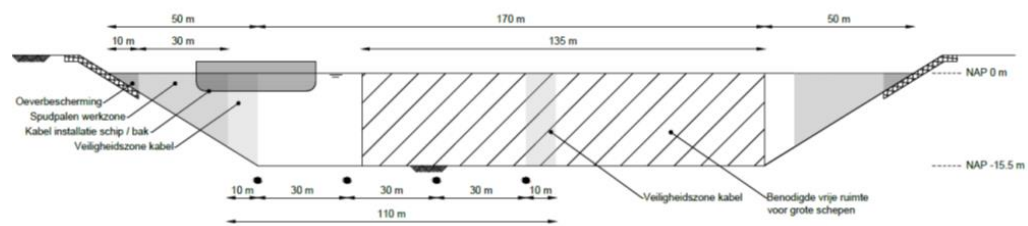
- Uitgangspunt is dat er geen achteruitgang veroorzaakt mag worden van de milieusituatie.
- Saneren van de waterbodem is bij de kabelinstallatiewerkzaamheden met behulp van het installeren van de kabels in de bodem met een spuitlans/zwaard niet per definitie nodig in een waterbodem met een kwaliteit van boven de interventiewaarde. Het hangt af van de verontreiniging en de handeling die in de waterbodem verricht wordt. Bodemonderzoek volgens de NEN en de activiteit samen bepalen de omgang met de waterbodem, mogelijk eerst saneren.
- De verontreiniging is nu al in contact met het water, echter "schone" en "vervulde" lagen mogen niet met elkaar vermengd worden. Onbekend is wat de vervuilingsgraad is van de diepere ondergrond. TenneT laat een drietal monsters nemen tot grotere diepte op locaties waarvan bekend is dat de oppervlakte van de Noordzeekanaalbodembodem vervuild is. Daarmee wordt een eerste indruk verkregen van de verspreiding van vervuiling over de diepte in de bodem.
- Dioxines zijn het grootste probleem, verontreiniging met metalen is een minder groot probleem.
- Eisen die gesteld worden aan de werkzaamheden komen voort uit beoordeling van gevolgen voor ecologie en milieu.
- Waterinjectie baggeren (WID) is alleen toegestaan bij verspreidbaar materiaal. Naar verwachting kan de installatie van kabels met een spuitlans/zwaard alleen toegestaan worden in waterbodems met een milieuklasse tot A. Bij zwaarder vervulde bodem dan klasse A is WID niet toegestaan.

Op basis van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat met de bestaande kabelinstallatietechnieken de verontreinigde laag wordt gemengd met de schone laag en dat dit niet toelaatbaar is. Verder is het vervulde gehalte te hoog voor jetting werkzaamheden (zie waterinjectiebaggeren), waardoor de vervuiling in de waterkolom terecht komt. Een eventuele ontwikkeling voor nieuwe technieken, gebaseerd op milieutechnisch baggeren en kabel begraven, wordt niet haalbaar geacht binnen de planning en het budget van dit project. Tot slot dient er met betrekking tot de verontreiniging van de kanaalbodembodem nog te worden opgemerkt dat er onder de verontreinigende stoffen ook zogenaamde weekmakers bevinden die een negatieve invloed op de kwaliteit van de te leggen hoogspanningskabels.

Beheer en onderhoud

Voor het onderhoud van de waterbodem van het kanaal vinden periodiek baggerwerkzaamheden plaats. Deze baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd door schepen die zich middels zogenaamde spudpalen stabiliseren. Deze spudpalen worden vanaf het schip in de bodem gebracht, zodat het schip stabiel ligt. Door het gebruik van de spudpalen is het niet mogelijk een hoogspanningskabel in de oever/taluds van het Noordzeekanaal te installeren.

Hinder voor de scheepvaart & stremming



Figuur 5 Dwarsprofiel Noordzeekanaal

Voor de secties van het Noordzeekanaal is ook specifiek gekeken naar de beschikbare ruimte in het horizontale en verticale vlak van het kanaal om vier kabelsystemen toe te passen met bestaande offshore aanleg- en begraafmethodieken. Omdat de kabels niet in het talud kunnen worden gelegd, ligt de eerste hoogspanningskabel op de overgang van het talud naar de kanaalbodem. Er is dan 35 meter beschikbaar om met het installatieschip te manoeuvreren, wanneer er rekening wordt gehouden met de huidige vrije doorvaarbreedte van 135 meter. Dit is erg krap voor de installatie. Wanneer echter de tweede, derde en vierde hoogspanningskabel moeten worden aangelegd, komen de werkzaamheden steeds verder naar de as van het kanaal. Daarbij ontstaat, mede door de tijdrovende werkzaamheden bij het kruisen van de bestaande kabels en leidingen, substantiële hinder voor de scheepvaart. Mogelijk is er sprake van een stremming van meerdere weken: grote schepen kunnen in die periode niet passeren.

3.6 Tracéalternatieven 4, 4B, 5 en 5B Onshore

De tracéalternatieven 4 en 5 hebben naast een 'nat' gedeelte ook landdelen. Voor tracéalternatief 4 geldt een lange boring vanaf het strand bij IJmuiden naar het Zuidelijk Sluiseiland. Deze lange boring (ca. 2 km) kent een negatieve score vanwege het verhoogde risico (complexere aanleg en aanvoer van materiaal). Verder is er een beperkte lengte landtracé (ongeveer 1,5 kilometer) vanaf de noordoever van het Noordzeekanaal tot aan 380 kV. Dit laatste kan deels in open ontgraving en deels geboord. Door de afwisseling in lengtes van land- en zee-kabels en boringen en open ontgraving worden grote moeilijkheden bij het sectioneren voorzien (score --).

Voor tracéalternatief 5 (tot aan de Wijkertunnel gelijk aan tracéalternatief 4) geldt dat er voor een deel veengrond aanwezig is wat een negatief effect heeft op de belastbaarheid van de verbinding. Daarnaast zijn er ook bij dit tracéalternatief grote moeilijkheden bij het sectioneren. Dat komt door de verschillende lengtes van boringen (score --).

Met name in het natte deel (Noordzeekanaal) is een aantal issues naar voren gekomen waardoor aanleg in het kanaal niet mogelijk is, zonder substantiële hinder voor de scheepvaart, en de benodigde vergunningen o.a. in verband met de waterbodemonverontreiniging. Daarom is voor zowel tracéalternatief 4 als 5 een alternatief (4B respectievelijk 5B) op land gezocht.

Beide volgen het Noordzeekanaal. Tracéalternatief 4B wordt uitgevoerd met zeer lange boringen (sommige > 2000 meter), dit is zeer complex en ook meer risicovol. De kabelsystemen worden in stalen buizen aangelegd die op ruime diepte onder de waterkering door moeten (eisen vanuit het Hoogheemraadschap). In Velsen-Zuid blijkt er niet voldoende ruimte op

afstand van de kering om een geschikt uitredepunt te realiseren. Daarnaast is er sprake van moeilijkheden t.a.v. het sectioneren (door verschillende lengtes van boringen). Dit tracéalternatief is door bovenstaande punten technisch niet haalbaar gebleken.

Tracéalternatief 5B is tot aan de Wijkertunnel gelijk aan 4B en vervolgt dan vanaf de oostkant van de A9 via open ontgraving en boringen naar het oosten. De kruising met de lintbebouwing Zuideinde (Assendelft) moet nog nader uitgewerkt worden, aangezien hier een moeilijk boring parallel en deels onder de kering is voorzien. Hierna is een oversteek van het Noordzeekanaal met een lange boring voorzien die uitkomt nabij de haven. Vanaf dit punt wordt tracéalternatief 5 gevolgd. Aangezien 4B niet uitvoerbaar is, is ook 5B niet mogelijk.

3.7 Combinatiealternatief 3 en 5B

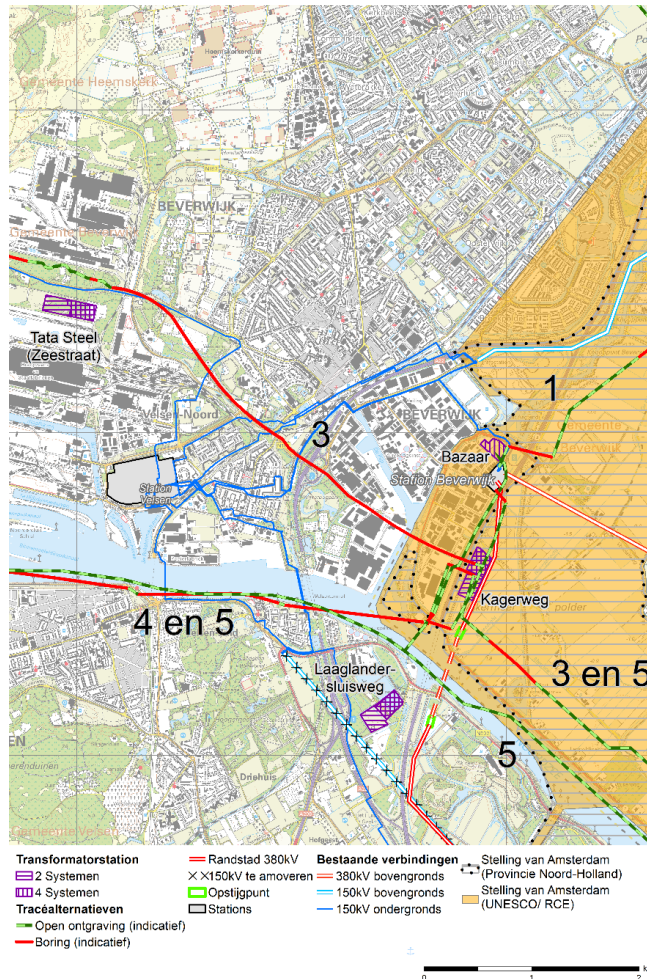
Het oostelijke deel van tracéalternatief 5B (vanaf de A9 naar het oosten) is waarschijnlijk te combineren met tracéalternatief 3. Dit is alleen relevant indien er nabij Beverwijk geen transformatorstationslocatie mogelijk blijkt. De eerder genoemde beoordelingen zijn ook hier van toepassing.

4 BEOORDELING TRANSFORMATORSTATIONSLOCATIES

In de Notitie tussentijdse onderzoeksresultaten is de beoordeling in paragraaf 4.4 beschreven en de kaarten staan in bijlage 1, deze informatie wordt hier niet herhaald. In onderstaande samenvattende tabel is de informatie bijeengebracht. Zie ook de bijbehorende figuren.

Tabel 4 Overzicht transformatorstationslocaties met aansluiting op 380 kV-station Beverwijk

Locaties t.a.v. Beverwijk	Tracéalternatief	Aantal windparken	Afstand tot 380kV-hoogspanningstation	380kV-compensatie
Tata Steel	3	2	Ca. 6.000m	Ja
Bazaar	1, 3, 4	1 ¹	<1.000m	Nee
Kagerweg	1, 3, 4	2	<1.000m	Nee
Laaglandersluisweg	1, 3, 4	2	Ca. 2.500m	Ja

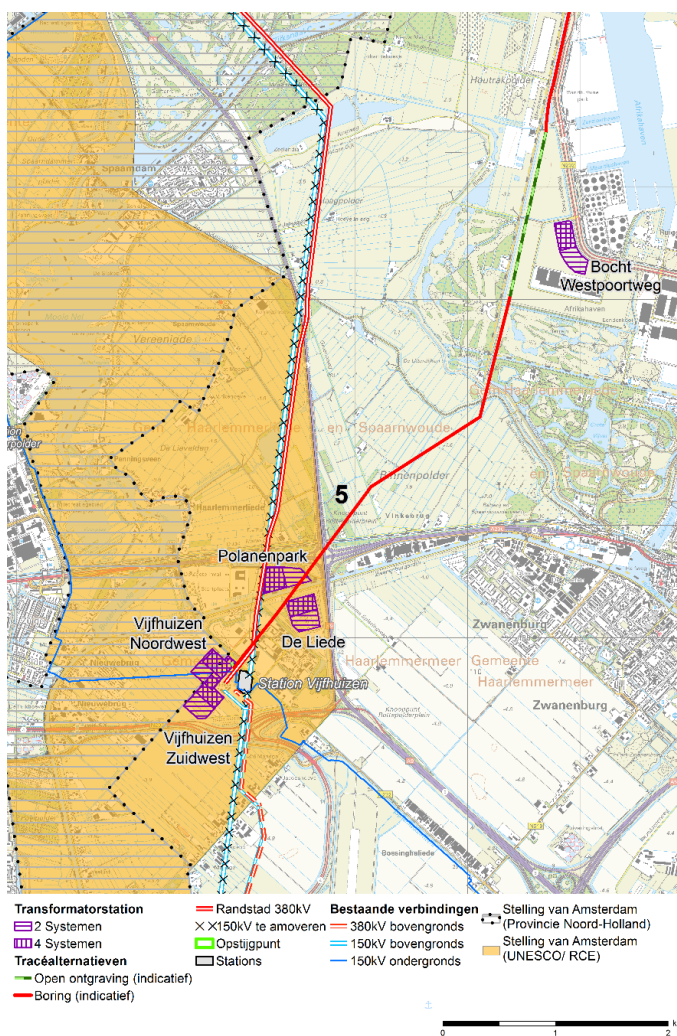


Figuur 6 Overzicht transformatorstationslocaties met aansluiting op 380 kV-station Beverwijk

¹ Tijdens de opzet van het plotplan voor de locatie Bazaar blijkt dat er onvoldoende ruimte is voor de harmonische en transiente filters. Of deze zeker nodig zijn zal blijken uit de harmonische en transiente studies. Studies worden na VKA keuze uitgevoerd.

Tabel 5 Overzicht transformatorstationslocaties met aansluiting op 380 kV-station Vijfhuizen

Locaties t.a.v. Beverwijk	Tracéalternatief	Aantal windparken	Afstand tot 380kV-hoogspanningstation	380kV-compensatie
Bocht Westpoortweg	5	2	Ca. 6.000m	Ja
Polanenpark	5	2 ²	Ca. 1.200m	Waarschijnlijk
De Liede	5	2	Ca. 1.000m	Nee
Vijfhuizen NW	5	2	< 1.000m	Nee
Vijfhuizen ZW	5	2	< 1.000m	Nee



Figuur 7 Overzicht transformatorstationslocaties met aansluiting op 380 kV-station Vijfhuizen

² Tijdens de opzet van het plotplan voor de locatie Polanenpark blijkt dat er onvoldoende ruimte is voor de harmonische en transiente filters. Of deze zeker nodig zijn zal blijken uit de harmonische en transiente studies. Studies worden normaliter na VKA keuze uitgevoerd.

5 CONCLUSIE TECHNISCHE HAALBAARHEID TRACÉALTERNATIEVEN

Offshore

Vanuit offshore techniek zijn de tracéalternatieven 1 en 3 nagenoeg gelijk. Tracéalternatief 3 is ongeveer 5,5 kilometer langer dan tracéalternatief 1, maar daar staat tegenover dat het kustprofiel van tracéalternatief 3 aanmerkelijk stabiel is dan het kustprofiel van tracéalternatief 1. Het offshore deel van de tracéalternatieven 4 en 5 kent een hoge concentratie aan wrakken, kruist de loswal IJmuiden, heeft ten opzichte van de andere tracéalternatieven een groot aantal kruisingen en heeft een bijzonder lastige kruising met de geplande Tulip Oil pijpleiding. Dit maakt dat tracéalternatieven 4 en 5 negatief scoren in de vergelijking met 1 en 3.

Daarnaast lopen tracéalternatieven 4 en 5 door het Noordzeekanaal. De passage door het Noordzeekanaal is bijzonder complex vanwege de aanwezige bodemverontreiniging in het kanaal, het grote aantal te kruisen kabels en leidingen en in het bijzonder de ondiepe ligging van meerdere van die kabels en leidingen, en de hinder die er tijdens de aanlegwerkzaamheden voor de scheepvaart ontstaat. Deze alternatieven zijn technisch alleen uitvoerbaar in combinatie met een waterbodemsanering, de acceptatie van een verminderde doorvaartdiepte en substantiële hinder voor de scheepvaart. Dat leidt bovendien tot extra risico's voor de planning en het budget. Met name de bodemvervuiling van het Noordzeekanaal wordt beschouwd als een niet toelaatbaar risico vanuit het oogpunt van techniek. Hiervoor zijn, in de huidige kabelinstallatie-markt, nog geen oplossingen beschikbaar.

Onshore

Vanuit techniek scoort onshore tracéalternatief 3 het beste. De lengte is relatief kort, geen verwachte problemen bij de aanlanding (mofput op strand), goede mogelijkheden voor boringen en voor sectioneren.

Tracéalternatief 1 kent meer uitdagingen op het strand, een veel langer landtracé en veel afwisseling van open ontgraving en boringen. Hierdoor is sectioneren lastiger dan bij tracéalternatief 3. Daarnaast is er een zeer groot aantal bodemonderzoeken en toetredingsbestemmingen nodig door het lange tracé, hetgeen planningsrisico's met zich mee brengt.

Tracéalternatief 4 en 5 zijn op land in principe wel mogelijk, behalve dat er grote nadelen zijn t.a.v. het sectioneren. Aangezien deze tracés vanuit offshore/Noordzeekanaal al afvallen is de conclusie dat deze ook op land niet uitvoerbaar zijn.

De alternatieve routes, 4B en 5B, blijken technisch niet uitvoerbaar doordat het niet mogelijk is om op de vereiste diepte met boringen onder de waterkering door te gaan én op een geschikte plaats weer boven te komen.

De combinatie van tracéalternatief 3 en 5B (vanaf A9 richting het oosten) is nog mogelijk, maar verdient vanwege de technische complexiteit nog nadere uitwerking, met name de passage van de lintbebouwing bij Zuideinde (Assendelft) en de kruising van het Noordzeekanaal richting het haventerrein van Amsterdam.

Transformatorstationslocaties

De locaties in de directe nabijheid van de 380 kV-stations Beverwijk of Vijfhuizen verdienen de voorkeur vanuit techniek. Dat komt door de kortere 380 kV-kabellengtes en daarvan afgeleid, de afwezigheid van 380 kV-compensatie. Bij Beverwijk gaat het dan om locatie Kagerweg. Daarna volgen voor Beverwijk de Laaglandersluisweg en het Tata Steelterrein. Voor Vijfhuizen gaat het om de locaties Vijfhuizen Noordwest en Zuidwest. Daarna volgen de locaties De Liede en tot slot Bocht Westpoortweg. De locaties Bazaar (Beverwijk) en Polanenpark (Vijfhuizen) blijken niet groot genoeg voor de aansluiting van één respectievelijk twee windparken.