

BIJLAGEN MER DEEL A

Bijlage A-I Afkortingen en Termen

Bijlage A-II Toelichting Beleid, wet- en regelgeving

Bijlage A-III Alternativedocument

Bijlage A-IV Resultaten MER Fase 1

Bijlage A-V Notitie tussentijdse onderzoeksresultaten, maart 2018

BIJLAGE A-I: TERMEN EN AFKORTINGEN

Term	Toelichting
220 kV-kabels	Ten behoeve van het transporteren van elektriciteit vanaf platform op zee naar transformatorstation
380 kV-kabels	Ten behoeve van het transporteren van elektriciteit vanaf transformatorstation naar aansluitpunt landelijke 380 kV-net
Aanlandingspunt	Plaats, waar de kabelsystemen op zee aan het vaste land komen
Aarding/distributietransformatoren	Ten behoeve van het voeden van alle laagspanningsinstallaties op het station, zoals gebouw gebonden installaties, besturing/beveiligingsinstallaties, etc.
Alternatief	Een andere manier dan de voorgenomen activiteit om (in aanvaardbare mate) tegemoet te komen aan de doelstelling(en). De Wet milieubeheer schrijft voor, dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd, die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen
Aspect	Aspecten zijn de onderwerpen die binnen een milieuthema worden onderzocht. Elk aspect is vertaald naar één of meerdere criteria op basis waarvan de effectbeoordeling plaatsvindt
Autonome ontwikkeling	De toekomstige ontwikkeling van het milieu, zonder dat de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven wordt gerealiseerd
Benthos	Het is de verzamelnaam voor alle organismen die leven op de bodem van zoete en zoute wateren. Het bevat zowel levensvormen die vastzitten aan de bodem of vastzitten aan andere vastzittende organismen (sessiel benthos) als organismen die zich kruipend of lopend over de bodem bewegen (vagiel benthos). Dierlijk benthos heet zoobenthos en de plantaardige versie wordt fyto-benthos genoemd
Bestemmingsplan	Gemeentelijk plan waarin het gebruik en de bebouwingmogelijkheden van gronden en de aanleg van allerlei andere werken en werkzaamheden wordt geregeld
Bevoegd gezag	Overheidsorgaan dat bevoegd is een besluit te nemen over de voorgenomen activiteiten van de initiatiefnemer
Blindstroom(compensatie)	Bij kabelaanleg ontstaat er een faseverschil en treedt verlies van vermogen op. Dit wordt blindstroom genoemd. Om dit te compenseren worden er maatregelen getroffen en dit heet blindstroomcompensatie
Bodemfauna	Verzamelnaam voor alle organismen die leven op de bodem van zoete en zoute wateren
Centraal Diensten Gebouw	Ten behoeve van het huisvesten van alle elektrische systemen die nodig zijn om het net en de windparken te besturen/beveiligen
Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie (voor de) m.e.r.)	Onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert over de richtlijnen voor de inhoud van her MER en de beoordeling van de kwaliteit van het MER
Compensatiebeginsel	Het principe dat bij een aantasting (kwantitatief of kwalitatief) van waardevolle natuurgebieden of landschappen mitigerende en/of compenserende maatregelen moeten worden genomen
Compenserende maatregel	Het vergoeden van schade aan natuur en landschap die is ontstaan door een ingreep. Dit kan zowel financieel als fysiek door het treffen van positieve maatregelen voor natuur en landschap in het gebied rond die ingreep of elders
Corrosie	Corrosie is de aantasting van materialen doordat hun omgeving op ze inwerkt, in het bijzonder de aantasting van metalen door elektrochemische reacties. Aantasting door puur mechanische invloeden, zoals schuren en breuk door een botsing of val worden niet als corrosie aangemerkt

Criterion	Onderdeel van een milieuaspect aan de hand waarvan de effectbeoordeling plaatsvindt
dB	Decibel, maat voor de omvang van geluidenergie ofwel geluidsterkte die de verhouding weergeeft tussen de omvang en de hoogte (intensiteit)
dB re 1 µPa/Hz	Maat voor de onderwatergeluidsterkte
Depositie	Depositie is het neerslaan van minerale stoffen en gasen op een vaste ondergrond. In dit project is het relevant omdat depositie er door de gemechaniseerde (moderne) wereld, luchtverontreiniging en oppervlaktevervuiling, etc. verontreiniging optreedt
Dwarsprofiel	Een dwarsprofiel is een (denkbeeldige) doorsnijing van een terrein of constructie met een verticaal vlak, aangebracht loodrecht op de as ervan
EM velden	Elektromagnetische velden als gevolg van de kabels (tracé) of als gevolg van het transformatorstation
EMC	Elektromagnetische comptabiliteit beïnvloeding als gevolg van het aan te brengen tracé (kabels) op de omgeving (spoor, nabijgelegen kabels en leidingen, hekjes en bankjes)
Estuarium	Een estuarium is een verbrede, veelal trechtvormige riviermonding, waar zoet rivierwater en zout zeewater vermengd worden en zodoende brak water ontstaat, en waar getijverschil waarneembaar is. Wanneer een rivier als een stelsel van aftakkingen uitmondt spreekt men van een delta. Nederland heeft sinds de Deltawerken nog twee natuurlijke estuaria: de Westerschelde (monding van de Schelde) en de Eems-Dollard (monding van de Eems)
Fauna	De gezamenlijke diersoorten van een bepaald land of een bepaald geologisch tijdperk
Filterbank	Filterbank wordt gebruikt om een goede spanningskwaliteit te kunnen waarborgen voor het hoogspanningsnet
Flora	De vegetatie van een bepaalde streek of periode
Foerageren	Voedsel zoeken
Frezen	Bij frezen wordt door middel van een ronddraaiende (ketting)freese een sleuf in de bodem getrokken, waarna de kabel in de sleuf kan worden gelegd. Hierna kan de bodem worden afgedekt met het materiaal dat weggefreest is of de gleuf loopt vanzelf dicht.
Hertz	Maateenheid voor de frequentie (trillingen/sec)
Initiatiefnemer	Een natuurlijk persoon, dan wel privaat- of publiekrechtelijk rechtspersoon (een particulier, bedrijf, instelling of overheidsorgaan) die een bepaalde activiteit wil (doen) ondernemen en daarover een besluit vraagt
Inpassingsplan (IP)	De planologische inpassing van een initiatief waarbij het Rijk bevoegd gezag is
Inschakelweerstand	Ten behoeve van het onder spanning kunnen brengen van het offshore net zonder dat dit negatieve gevolgen heeft voor de spanningskwaliteit van het landelijk net
Jetten	Bij jetten wordt de bodem onder hoge waterdruk gefluidiseerd, waarna de kabel onder zijn eigen gewicht in de bodem kan zakken of door een 'stinger' naar de beoogde diepte wordt geleid
Kilovolt	Eenheid van elektrische spanning
Kustzone	Gebied aan de zeezijde van het strand, evenwijdig aan de kust met een relatief geringe waterdiepte
Macrobenthos	Bodemleven bestaande uit de grotere organismen (groter dan 1 millimeter)

m.e.r.	De wettelijk geregelde procedure van milieueffectrapportage; een hulpmiddel bij de besluitvorming, dat bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een milieueffectrapport en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu van de uitvoering van een activiteit
m.e.r.-plicht	De verplichting tot het opstellen van een milieueffectrapport voor een bepaald besluit over een bepaalde activiteit
MER	Milieueffectrapport: een rapport waarin de resultaten worden neergelegd van het onderzoek naar de milieueffecten van een voorgenomen activiteit en van de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven daarvoor
Microtesla	De magnetische veldsterkte wordt uitgedrukt in de eenheid microtesla (μT)
Mitigerende maatregelen	Maatregelen die worden genomen om de nadelige effecten van activiteiten of fysieke ingrepen te verminderen dan wel te voorkomen
MW	Megawatt = 1.000 kilowatt (kW). kW is een eenheid van elektrisch vermogen
MWh	Megawattuur = 1.000 kilowattuur (kWh). kWh is een eenheid van energie
Natura 2000	Ecologisch netwerk van speciale beschermingszones welke zijn aangewezen ingevolge de Habitatrichtlijn of de Vogelrichtlijn
Natuur Netwerk Nederland (NNN)	Het door de overheid nagestreefde en in beleidsnota's vastgelegde landelijke netwerk van natuurgebieden en verbindingzones daartussen
Nearshore	Gebied tussen de kustlijn en de 12-mijlszone. Vaak ook gerefereerd aan gebied van kustzone tot aan 10 tot 20 meter diepte (op zee)
Nederlands Continentaal Plat (NCP)	Het continentaal plat omvat de zeebodem en de ondergrond van de onder water gelegen gebieden die zich buiten de territoriale zee uitstrekken tot maximaal 200 zeemijl.
Niet-route gebonden scheepvaart	Visserij, werkvaart (bijv. mijnbouw), supplyvaart en recreatievaart.
Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD)	De NRD geeft aan met welke reikwijdte en met welke diepgang (detailniveau) de alternatieven onderzocht en beschreven dienen te worden in het milieueffectrapport (MER)
Offshore	Aanduiding voor op zee en gebied zeewaarts van de 12-mijlszone. Vaak ook gerefereerd aan waterdieptes van meer dan 10 tot 20 meter
Onshore	Aanduiding voor op land
Passende Beoordeling	Een Passende Beoordeling is een beoordeling van de effecten van een activiteit op de natuurdoelstellingen van een Natura 2000-gebied. Wanneer significante effecten op Natura 2000-gebieden niet op voorhand uitgesloten kunnen worden of onzeker zijn, moet er een Passende Beoordeling worden uitgevoerd. De activiteit kan worden toegestaan als uit de Passende Beoordeling blijkt dat deze niet leidt tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied
Pelagisch	Leeft in de waterkolom
Plangebied	Het gebied waarbinnen de voorgenomen activiteit, of een van de alternatieven, kan worden gerealiseerd. Vergelijk: studiegebied
Referentiesituatie	Bij deze situatie wordt uitgegaan van de bestaande situatie en de autonome ontwikkeling. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving van de alternatieven in het MER
Rijkscoördinatie­regeling (RCR)	De procedure als bedoeld in paragraaf 3.6.3. van de Wet op de ruimtelijke ordening. Wanneer een initiatief onder de RCR valt dan moet er een (Rijks)inpassingsplan worden

vastgesteld en de voorbereiding en bekendmaking daarvan wordt gecoördineerd door het Rijk

Reactoren (220 kV en 380 kV)	Ten behoeve van het compenseren van het blindvermogen wat door de 220 kV resp. 380 kV-kabels wordt opgewekt
Reactoren/Condensatorbanken (33 kV)	Ten behoeve van het regelen van de blindvermogensuitwisseling op de onshore en offshore aansluitpunten
Route gebonden scheepvaart	Ferry's, passagiersschepen en alle koopvaardijvaart (alle verkeer tussen zeehavens)
Sediment	Sediment of afzetting is de benaming voor door wind, water en/of ijs getransporteerd materiaal. Voorbeelden van sedimenten zijn grind, zand, silt en lutum. Wanneer sediment wordt afgezet ontstaat een sedimentair gesteente
Schakelinstallaties	Ten behoeve van het op een veilige en onderhoudbare manier verbinden van de diverse netelementen (kabels, transformatoren, reactoren, etc.) aan het landelijke net en ten behoeve van het op juiste manier af kunnen schakelen van elektrische fouten
Shunt reactor	Een shunt reactor wordt gebruikt om de blindstroom, die door de kabel geïntroduceerd wordt, op te heffen
Studiegebied	Het gebied waarbinnen zich milieugevolgen kunnen voordoen als gevolg van de voorgenomen activiteit (of alternatieven) en dat dient te worden beschouwd in het MER. De omvang van het studiegebied kan per milieuaspect verschillen. Vergelijk: plangebied
Suspensie	Een mengsel van twee stoffen bedoeld waarvan de ene stof in zeer kleine deeltjes is gemengd met de andere stof en het mengsel zich niet snel laat scheiden. Over het algemeen betreft het een vaste stof, zoals steendeeltje die is gesuspendeerd in een vloeistof, zoals water. Het resultaat is modder of slib
TOV en Harmonische filters	Ten behoeve van het waarborgen van de spanningskwaliteit van het hoogspanningsnet
Tracéalternatief	Een mogelijk alternatieve ligging van het tracé voor de kabels van het platform in een windenergiegebied naar het vaste land. Zie ook 'Alternatief'. In dit project wordt gesproken over tracéalternatieven in plaats van alternatieven
Trenchen	Het laten verzinken van kabels in de zeebodem door middel van het 'verweken' van de bodem met water
Variant	Een variatie op een alternatief op een (klein) onderdeel, subkeuze binnen een alternatief
Verdrogen	Verdroging treedt op wanneer de grondwaterstand te laag is voor de functie natuur en/of landbouw
Vermesten	Vermesting betekent een overmaat aan stikstof en fosfaat in bodem en water. Een te grote hoeveelheid fosfaten en nitraten (stikstof) in het grond- en oppervlaktewater ontregelt de ecologische processen en vormt een bedreiging voor drinkwaterbronnen
Vermogenstransformatoren	Ten behoeve van het verbinden van elektriciteitsnetten met verschillende spanningsniveaus
Verzuren	Verzuring van bodem of water is een gevolg van de uitstoot van vervuilende gassen door fabrieken, landbouwbedrijven, elektriciteitscentrales en (vracht)auto's. Deze verzurende stoffen komen via lucht of water in de grond terecht. Dat wordt zure depositie genoemd en kan schadelijk zijn voor mens, flora en fauna
Voorgenomen activiteit of Voornemen	Datgene, wat de initiatiefnemer voornemens is uit te voeren. Dit is een beschrijving van de activiteit waarin de wijze waarop de activiteit zal worden uitgevoerd en de alternatieven die redelijkerwijs daarvoor in beschouwing worden genomen
Zeemijl / nautische mijl	Een zeemijl (Engels: Nautical mile, afgekort NM of nmi) is een lengtemaat die gelijk is aan precies 1.852 meter.

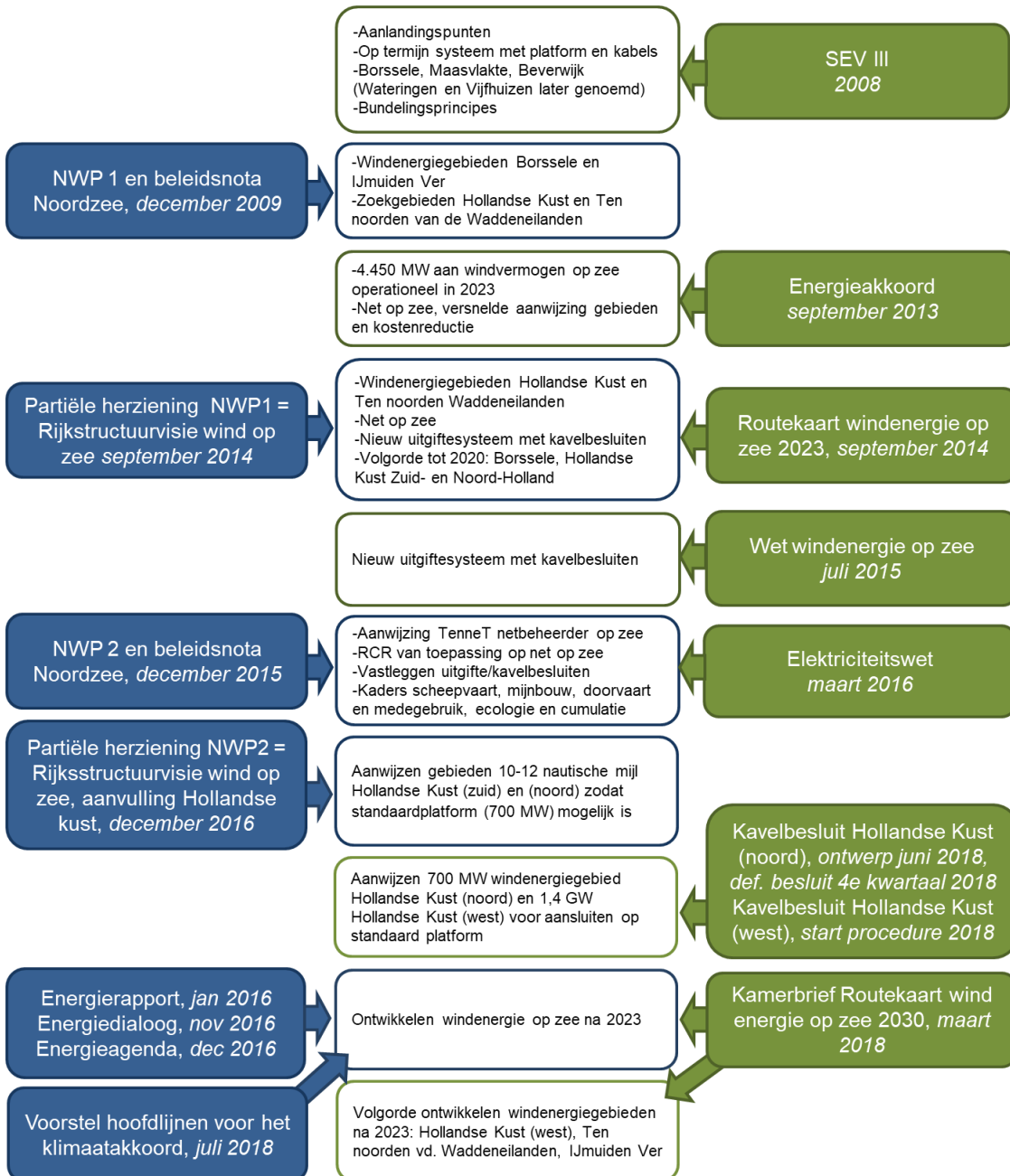
Lijst met afkortingen

ADC-toets	Alternatieven, Dwingende redenen van groot openbaar belang en Compenserende maatregelen
AIS	Air Insulated Switchgear (luchtgeïsoleerde schakelinstallatie)
ASCOBANS	Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas
Barro	Besluit algemene regels ruimtelijke ordening
Bkmw	Besluit kwaliteitseisen en monitoring water
BPRW	Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren
BN	Beschermde Natuurmonumenten
CDG	Centraal Diensten Gebouw
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
EMV	Elektromagnetische velden
EMC	Elektromagnetische compatibiliteit
EZK	Economische Zaken en Klimaat
GES	Good Environmental Status
GW	Gigawatt
HDD	Horizontal directional drilling
HKN	Hollandse Kust (noord)
HKWa	Hollandse Kust (west Alpha)
IenW	Infrastructuur en Waterstaat
IL&T	Inspectie Leefomgeving en Transport
IP	Inpassingsplan
KEC	Kader Ecologie en Cumulatie
KRM	Kaderrichtlijn Mariene strategie
KRW	Kaderrichtlijn Water
kV	kiloVolt
m.e.r.	Milieueffectrapportage (procedure)
MW	Megawatt
MER	Milieu Effect Rapport
N2000	Natura 2000
NNN	Natuurnetwerk Nederland
NM	Nautische mijl
NRD	Notitie reikwijdte en detailniveau
OSPAR	Oslo Paris Convention for protection of the marine environment of the North-East Atlantic.
PAS	Programma Aanpak Stikstof
PB	Passende Beoordeling
PLB	Post Lay Burial
PWN	Drinkwaterbedrijf PWN Noord-Holland
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
RWS	Rijkswaterstaat

RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
SBZ	Speciale Beschermingszone
SER	Energieakkoord voor duurzame groei
SLB	Simultaneous Lay and Burial
SvA	Stelling van Amsterdam
TOV	Temporary OverVoltage (Tijdelijk verhoogde spanning)
VIBEG	Visserij In Beschermde Gebieden
Wabo	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
WRO	Wet ruimtelijke ordening

BIJLAGE A-II: TOELICHTING BELEID, WET EN REGELGEVING

De uitgangspunten en randvoorwaarden voor de besluitvorming over het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) vloeien voort uit verdragen, internationale afspraken, wet- en regelgeving en beleid op het gebied van energie, ruimtelijke ordening, milieu, natuur, veiligheid en cultuurhistorie. In de onderstaande figuur zijn de belangrijkste beleidskaders voor het komen tot het voornemen van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) samengevat. De figuur wordt in Tabel 1 verder toegelicht.



Figuur 1 Belangrijkste beleid, wet- en regelgeving.

Tabel 1 Toelichting op beleid, wet en regelgeving

Korte inhoud wet- en regelgeving	Relevant voor
Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV III)	
<p>Het SEV III, dat in werking is getreden op 17 september 2009, heeft tot doel het waarborgen van voldoende ruimte voor grootschalige productie en transport van elektriciteit (220 kV en hoger) gebaseerd op de verwachte vraag naar elektriciteit.</p>	<p>Belangrijk zijn de inrichtingsprincipes t.a.v. elektriciteitsinfrastructuur, o.a. met betrekking tot bundelen en combineren van hoogspanningsverbindingen, magnetische velden en het uitrustingsbeginsel.</p>
Nationaal Waterplan 2009-2015 (NWP1)	
<p>In het Nationaal Waterplan 2009-2015 (NWP1) is aan de opwekking van Windenergie op de Noordzee de status van nationaal belang gegeven</p>	<p>Geeft de doelstelling aan voor windenergie en daarmee het belang van de windenergiegebieden op zee</p>
Beleidsnota Noordzee 2010-2015	
<p>In de Beleidsnota Noordzee 2010-2015 zijn twee concrete windenergiegebieden aangewezen: 'Borssele' (344 km²) en 'IJmuiden Ver' (1.170 km²). De keuze voor deze gebieden is gemaakt op basis van een zo 'conflictvrij' mogelijke uitwerking, voor zover het de belangen voor scheepvaart, het mariene ecosysteem, olie en gas, defensie en luchtvaart betreft. Ook zijn hier de zoekgebieden Hollandse Kust en Ten Noorden van de Waddeneilanden aangewezen</p>	<p>Geeft de keuze weer voor de zoekgebieden van Hollandse Kust</p>
Energieakkoord voor duurzame groei 2013	
<p>In het Energieakkoord voor duurzame groei (hierna: Energieakkoord) is met de betrokken partijen afgesproken dat 4.450 MW aan windvermogen op zee operationeel is in 2023. Dit betekent dat er vanaf 2015 in totaal 3.450 MW gerealiseerd moet worden</p>	<p>Met het de kavel Hollandse Kust (noord) wordt een bijdrage geleverd aan het doel om 4.450 MW aan windvermogen operationeel te laten zijn in 2023</p>
Rijksstructuurvisie Windenergie op Zee, partiële herziening van het NWP1	
<p>Met de Rijksstructuurvisie zijn de windenergiegebieden Hollandse Kust en Ten Noorden van de Waddeneilanden aangewezen</p>	<p>Geeft de keuze weer voor de ontwikkeling van windenergie in andere gebieden, zoals Hollandse Kust (noord) aanvullend op Borssele en IJmuiden Ver, om de doelstelling voor duurzame energie te halen</p>
Routekaart voor windenergie op zee, brief d.d. 26 sept. 2014	
<p>Op 26 september 2014 is door de Ministers van Economische Zaken en Infrastructuur en Milieu een brief aan de Tweede Kamer gestuurd waarin de routekaart wordt gepresenteerd voor het tijdig realiseren van de doelstelling voor windenergie op zee, zoals afgesproken in het Energieakkoord (Staten-Generaal, Kamerstukken II 2014–2015, 33 561, nr. 11). In de brief wordt ingegaan op het net op zee, het nieuwe systeem voor de realisatie van windenergie op zee, en de gebieden voor windenergie. Het kabinet concludeert dat een gecoördineerde netaansluiting van windparken op zee leidt tot lagere maatschappelijke kosten en een kleinere impact op de leefomgeving. Het uitgangspunt voor de routekaart is dat de opgave voor windenergie op zee het meest kosteneffectief kan worden gerealiseerd door uit te gaan van een nieuw concept van netbeheerder TenneT voor een net op zee, zoals ook aangegeven in de kamerbrief 'Wetgevingsagenda STROOM' van 18 juni 2014</p>	<p>De routekaart geeft het uitgangspunt weer van gebruik van standaard platforms waarop per platform 700 MW windenergiecapaciteit kan worden aangesloten. Op het platform worden de windturbines van de windparken rechtstreeks aangesloten. Dit is voor het net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) dan ook het uitgangspunt</p>

Wet windenergie op zee

De Wet windenergie op zee maakt de opschaling van windenergie op zee mogelijk en introduceert het instrument genaamd 'kavelbesluit'. In de wet wordt een nieuw uitgiftesysteem geïntroduceerd. Dit houdt in dat binnen de aangewezen gebieden in het NWP 1 en de partiële herziening van NWP 1 zogenoemde kavelbesluiten kunnen worden genomen. In deze kavelbesluiten wordt bepaald waar en onder welke voorwaarden een windpark gerealiseerd mag worden. In de wet windenergie op zee heeft TenneT als beheerder van het landelijk hoogspanningsnet de taak het net op zee voor te bereiden. De taak omvat in elk geval de uitvoering van de noodzakelijke technische onderzoeken en het voorbereiden van de verkrijging van vergunningen. De wet is in juli 2015 in werking getreden

Net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) zorgt ervoor dat de elektriciteit van de windturbines in de kavels van het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en het windenergiegebied Hollandse Kust (west) naar het hoogspanningsnet op land kan worden getransporteerd. Verder regelt de wet dat TenneT de beheerder wordt van het net op zee

Nationaal Waterplan 2016-2021 (NWP2) en Beleidsnota Noordzee 2016-2021

Voor de periode 2016-2021 is het Noordzee beleid verder uitgewerkt in het Nationaal Waterplan 2 (NWP2) en als onderdeel hiervan in de nieuwe beleidsnota Noordzee

Afwegingskaders voor andere onderwerpen van nationaal belang, waaronder zandwinning, scheepvaart, olie- en gaswinning en ecologie

Elektriciteitswet (besluit maart 2016)

Het besluit voorziet in inwerkingtreding van wet van 23 maart 2016 tot wijziging van de Elektriciteitswet 1998 (tijdig realiseren doelstellingen Energieakkoord). Deze wet voorziet onder meer in bepalingen over het net op zee die waren opgenomen in het wetsvoorstel Elektriciteits- en gaswet (Kamerstukken 34 199). De beoogde inwerkingtreding van dat wetsvoorstel was 1 januari 2016

De wet van 23 maart 2016 tot wijziging van de Elektriciteitswet 1998 (tijdig realiseren doelstellingen Energieakkoord) is spoedregelgeving waarmee het mogelijk wordt het net op zee te realiseren en wind op land te versnellen. Een zo spoedig mogelijke inwerkingtreding is noodzakelijk voor het uitvoeren van het Energieakkoord

Rijksstructuurvisie Windenergie op Zee, partiële herziening van het NWP2

Deze Structuurvisie wijzigt het Nationaal Waterplan 2 en de Beleidsnota Noordzee 2016-2021, die daarvan onderdeel uitmaakt, en vult deze aan ten aanzien van de aanpassing en uitbreiding van twee deelgebieden Hollandse kust (zuid en noord)

Uitbreiden van windenergiegebieden Hollandse Kust (noord) met een strook tussen de 10 tot 12 Nautische Mijl (NM) uit de kust zodat een standaard 700 MW platform mogelijk is. De parken komen dan op minimaal 18,5 km uit de kust. Daarnaast wordt het meest noordelijke gebied ook iets uitgebreid buiten de 12 NM

Kavelbesluit Hollandse Kust (noord)

Het aanwijzen van 700 MW windenergiegebied Hollandse Kust (noord) en 1,4 GW Hollandse Kust (west) voor het aansluiten op de standaard platforms

Besluit wordt 4^e kwartaal 2018 genomen

Energierapport/dialoog/agenda 2016

Hierin wordt de integrale visie beschreven/besproken op de toekomstige energievoorziening van Nederland

Reductie van 40% CO₂ in 2030 door middel van meer inzet van windenergie. Er wordt gegaan van een uitrol van circa 1 GW windenergie op zee per jaar vanaf 2024 t/m 2030

Kamerbrief Routekaart windenergie op zee 2030

Deze brief bevat de hoofdlijnen voor een routekaart windenergie op zee voor de periode vanaf 2024 tot 2030. De opgave om CO₂ reductie te realiseren vertaalt zich in een totale omvang van de windparken op zee van circa

Om tot een extra vermogen van 7 GW windenergie op zee te komen zijn de windenergiegebieden IJmuiden Ver, Ten noorden van de Waddeneilanden en Hollandse Kust (west) aangewezen

11,5 gigawatt (GW) in 2030. Dit betekent dat er tussen 2024 en 2030 windparken bij moeten komen met een gezamenlijk vermogen van circa 7 GW

Voorstel hoofdlijnen voor het klimaatakkoord

Dit voorstel bevat de hoofdlijnen van het klimaatakkoord dat eind 2018 opgesteld zal zijn

In het voorstel / in het klimaatakkoord wordt uitgegaan van 11,5 GW opgesteld vermogen windenergie op zee. Eventueel vloeit er uit het klimaatakkoord een aanvullende opgave voort

BIJLAGE III

ALTERNATIEVENDOCUMENT

MER net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)

TenneT TSO en ministerie van Economische Zaken en
Klimaat

07 AUGUSTUS 2018



Contactpersoon

GARNT SWINKELS

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

INHOUDSOPGAVE

LEESWIJZER	6
1 DOEL EN UITGANGSPUNTEN	7
1.1 Doel en proces	7
1.2 Het proces in een notendop	7
1.2.1 Routekaart 2023	7
1.2.2 Ontwikkelingen gedurende het proces	8
1.2.3 Tot stand komen tracéalternatieven	10
1.3 Beschrijving voornemen net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)	12
1.3.1 Onderdelen	12
1.3.2 Platform	12
1.3.3 Kabelsystemen op zee	13
1.3.4 Kabelsystemen op land	13
1.3.5 Transformatorstation	15
1.3.6 Aansluiting op hoogspanningsnet	16
2 ZEVEN TRACÉALTERNATIEVEN OP HOOFDLIJNEN	17
2.1 Uitgangspunten tracéverkenning	17
2.1.1 Belangrijkste uitgangspunten	17
2.1.2 Gebruik geografisch informatiesysteem	18
2.2 Locatie platform op zee	18
2.3 Keuze aansluitlocatie op hoogspanningsnet	20
2.3.1 Uitgangspunten	20
2.3.2 Aanduiding 380 kV-stations Beverwijk en Vijfhuizen	22
2.3.3 Opties die niet meegenomen worden in het MER	22
2.3.4 Ruimte voor transformatorstation	23
2.4 Mogelijkheden voor tracéalternatieven	24
2.5 Aanlandingspunt	24
2.6 Mogelijkheden voor tracéalternatieven op zee	26
2.6.1 Inleiding	26
2.6.2 Aanlandingspunt Egmond aan zee	29
2.6.3 Aanlandingspunt Castricum aan Zee	30

2.6.4	Aanlandingspunt Wijk aan Zee	31
2.6.5	Aanlandingspunt Noordzeekanaal	32
2.6.6	Aanlandingspunt IJmuiden	33
2.6.7	Aanlandingspunt Zandvoort	34
2.6.8	Tracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)	35
2.7	Mogelijkheden voor tracéalternatieven op land	36
2.7.1	Tracéalternatief 1 Egmond aan Zee naar Beverwijk	36
2.7.2	Tracéalternatief 2: Castricum tracé (Zeeweg), daarna identiek aan tracéalternatief 1	38
2.7.3	Tracéalternatief 3: Wijk aan Zee (via noordzijde), via Tata Steel naar Beverwijk	39
2.7.4	Tracéalternatief 4: Noordzeekanaal, ten oosten van A9 naar Beverwijk	40
2.7.5	Tracéalternatief 5: Noordzeekanaal, via Houtrakpolder naar Vijfhuizen	41
2.7.6	Tracéalternatief 6: IJmuiden, via Santpoort, rand Waarderpolder naar Vijfhuizen	42
2.7.7	Tracéalternatief 7: Zandvoort, via Haarlem naar Vijfhuizen	43

3 BESCHRIJVING ZEVEN TRACÉALTERNATIEVEN ONDERZOCHT IN MER

FASE 1 45

3.1	Tracéalternatief 1 – Aanlanding Egmond aan Zee Zuid naar Beverwijk	45
3.2	Tracéalternatief 2 – Aanlanding Castricum Zeeweg naar Beverwijk	46
3.3	Tracéalternatief 3 – Aanlanding Wijk aan Zee Noord naar Beverwijk	47
3.4	Tracéalternatief 4 – Aanlanding Noordzeekanaal naar Beverwijk	48
3.5	Tracéalternatief 5 – Aanlanding Noordzeekanaal naar Vijfhuizen	49
3.6	Tracéalternatief 6 – Aanlanding IJmuiden/Velsen Zuid naar Vijfhuizen	50
3.7	Tracéalternatief 7 – Aanlanding Zandvoort naar Vijfhuizen	51

4 CONCLUSIE TECHNIEK, OMGEVING EN MILIEU ZEVEN

TRACÉALTERNATIEVEN FASE 1 52

5 BESCHRIJVING VIER TRACÉALTERNATIEVEN EN NEGEN LOCATIES

TRANSFORMATORSTATION FASE 2 MER 53

5.1	Geoptimaliseerde tracéalternatieven	53
5.1.1	Inleiding	Error! Bookmark not defined.
5.1.2	Tracéalternatief 1	55
5.1.3	Tracéalternatief 3	55
5.1.4	Tracéalternatief 4	55
5.1.5	Tracéalternatief 4B	55
5.1.6	Tracéalternatief 5	56
5.1.7	Tracéalternatief 5B	56
5.2	Beschrijving locaties transformatorstation	56

5.2.1	Inleiding	56
5.2.2	Locatie Tata Steel	57
5.2.3	Locatie Beverwijk Bazaar	58
5.2.4	Locatie Beverwijk Kagerweg	58
5.2.5	Locatie Laaglandersluisweg	58
5.2.6	Locatie Bocht Westpoortweg	59
5.2.7	Locatie De Liede	60
5.2.8	Locatie Polanenpark	60
5.2.9	Locatie Vijfhuizen Noordwest	60
5.2.10	Locatie Vijfhuizen Zuidwest	60
6	CONCLUSIE MILIEU, TECHNIEK, KOSTEN EN OMGEVING FASE 2 MER	61
6.1	Inleiding	Error! Bookmark not defined.
6.2	Tracéalternatief 1 en transformatorstation	62
6.3	Tracéalternatief 3 en transformatorstation	63
6.4	Tracéalternatief 4 en 4B	63
6.5	Tracéalternatief 5 en 5B	64
6.6	Combinatie tracéalternatief 3 met het tweede deel van 5B	64
7	BESCHRIJVING VKA	65
7.1	Keuze VKA	65
7.2	Beschrijving VKA	67
7.2.1	Verschillen met tracéalternatief 3	73
	COLOFON	96

LEESWIJZER

Dit document is een bijlage bij het milieueffectrapport (MER) net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Het bevat de beschrijving van de totstandkoming van de alternatieven die in het MER net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) onderzocht en vergeleken zijn. De samenvatting van de uitkomsten is opgenomen in deel A in hoofdstuk 2 van het MER. In hoofdstuk 1 van dit alternatievendocument zijn het doel van dit document en de bij de alternatieven gehanteerde uitgangspunten toegelicht. In hoofdstuk 2 staat per onderdeel van het net op zee Hollandse Kust (noord) uitgelegd hoe alternatieven tot stand zijn gekomen, welke mogelijkheden zijn beschouwd en al dan niet verder onderzocht zijn. In hoofdstuk 3 zijn de zeven alternatieven beschreven die in fase 1 in het MER onderzocht zijn. Hoofdstuk 4 bevat de conclusies uit fase 1, waarin naast milieu, techniek, kosten en omgeving zijn beschouwd. Hoofdstuk 5 gaat over de vier tracéalternatieven en transformatorstationslocaties die in fase 2 van het MER zijn onderzocht. Hoofdstuk 6 bevat de conclusies uit deze fase, waarin naast milieu, techniek, kosten en omgeving zijn beschouwd. Tenslotte bevat hoofdstuk 7 de beschrijving van het voorkeursalternatief (VKA).

1 DOEL EN UITGANGSPUNTEN

1.1 Doel en proces

Dit document geeft de onderbouwing van de keuze voor en trechtering van de tracéalternatieven en locaties voor het transformatorstation voor het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). In de fase van de concept notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) zijn zeven tracéalternatieven op hoofdlijnen bepaald. Deze zijn samen met negen locaties voor het transformatorstation nader gedetailleerd en onderzocht in fase 1 van het milieueffectrapport (MER). In fase 2 zijn vier alternatieven in meer detail onderzocht. Na een afweging van de tracéalternatieven en een keuze voor het voorkeursalternatief (VKA), wordt het VKA in meer detail onderzocht voor het MER, inpassingsplan en de vergunningaanvragen.

1.2 Het proces in een notendop

1.2.1 Routekaart 2023

Er zijn twee belangrijke redenen voor het opwekken van duurzame energie. De eerste is het tegengaan van klimaatverandering. De energieopwekking met behulp van fossiele bronnen leidt tot uitstoot van onder meer CO₂. Te veel CO₂ is een belangrijke oorzaak van klimaatverandering. De tweede reden is dat de fossiele bronnen opraken en Nederland steeds meer energie importeert uit het buitenland. Door zelf duurzame energie op te wekken wordt Nederland minder afhankelijk van deze import. Begin 2016 werd ongeveer 6% van de energie duurzaam opgewekt.¹ De Nederlandse regering heeft met de Europese Unie afgesproken ervoor te zorgen dat er in ons land in 2020 14% en in 2023 16% van de benodigde energie duurzaam wordt opgewekt en om de CO₂-uitstoot ten opzichte van 1990 met 25% te verminderen. Dit is vastgelegd in de EU-richtlijn 2009/28/EG. Met het ondertekenen van het VN-klimaatakkoord van Parijs (2016) heeft de Nederlandse regering zich gecommitteerd aan een vergaande vermindering van de uitstoot van broeikasgassen (49% vermindering ten opzichte van 1990). De Nederlandse Noordzee kan een grote rol spelen in het realiseren van de nationale bijdrage aan de doelen van het klimaatakkoord van Parijs en de daarvoor benodigde verduurzaming van onze energievoorziening richting 2050. Hiervoor zijn eerste belangrijke stappen gezet met het Energieakkoord² uit 2013. Met het Energierapport³, de daaropvolgende Energiedialoog⁴ en de Energieagenda⁵ is een basis gelegd voor het energiebeleid voor de langere termijn. Het kabinet bouwt met het regeerakkoord Rutte II hierop voort. In het regeerakkoord Rutte III wordt binnen de Europese Unie door Nederland ingezet op 55% CO₂-reductie in 2030. Op 10 juli 2018 is het 'Voorstel voor hoofdlijnen van het klimaatakkoord' verschenen. Hierin worden de contouren van het nieuwe klimaatakkoord geschetst voor de verdere invulling van bovengenoemde (extra) doelstellingen.

In de Routekaart windenergie op zee 2023 (hierna Routekaart 2023)⁶ is uiteengezet op welke wijze ongeveer 4,5 gigawatt (GW) aan windvermogen op zee operationeel is in 2023. De Routekaart 2023 geeft aan dat er 1 GW gerealiseerd is en dat er nog 3,5 GW gerealiseerd moet worden. Een belangrijk onderdeel hiervan is het werken met de aansluiting van kavels van windenergie op een systeem met standaardplatforms van TenneT van 700 MW, omdat dit leidt tot efficiëntie en kostenbesparing. Er is besloten de 3,5 GW te realiseren in de drie windenergiegebieden Borssele, Hollandse Kust (zuid) en Hollandse Kust (noord). In Borssele en Hollandse Kust (zuid) worden in beide gebieden twee windparken van 700 MW gerealiseerd, in Hollandse Kust (noord) wordt één windpark van 700 MW gerealiseerd. Daarbij is besloten dat het windenergiegebied Borssele als eerste, Hollandse Kust (zuid) als tweede en Hollandse Kust (noord) als derde project gerealiseerd gaat worden. Deze windenergiegebieden zijn tevens aangewezen in opeenvolgende Rijksstructuurvisies (zie paragraaf 1.4 van deel A van het MER).

¹ Centraal Bureau voor de Statistiek, Hernieuwbare Energie in Nederland in 2015, september 2016.

² Energieakkoord voor duurzame groei, SER, september 2013, kamerstuk 30196, nr. 202.

³ Energierapport "Transitie naar duurzaam", 18 januari 2016, kamerstuk 31510, nr. 50.

⁴ Kamerstuk 30196, nr. 484, 21 november 2016.

⁵ Energieagenda "Naar een CO₂-arme energievoorziening", 7 december 2016, kamerstuk 31510, nr. 64.

⁶ Ministerie van Infrastructuur en Milieu en ministerie van Economische Zaken, Routekaart voor windenergie op zee, brief d.d. 26 september 2014, kamerstuk 33561, nr. A/11.



Figuur 1-1 Drie windenergiegebieden routekaart 2023 (bron: Ministerie van Economische Zaken).

Het aansluiten van windenergiegebied Hollandse Kust (noord) op het 380 kV-hoogspanningsnet is de voorgenomen activiteit waarvoor de m.e.r.-procedure is gestart voor net op zee Hollandse Kust (noord), zoals verwoord in de concept NRD die van 14 april tot en met 29 mei 2017 ter inzage heeft gelegen.

1.2.2 Ontwikkelingen gedurende het proces

In de Energieagenda (Ministerie van EZ, december 2016) heeft het kabinet Rutte II aangekondigd het in paragraaf 1.2 beschreven beleid van windenergie op zee door te willen zetten. Een belangrijk uitgangspunt voor de routekaart tot 2030 is doorgaan met de uitrol naar locaties verder op zee in de al aangewezen gebieden, in een gelijkmatig tempo van circa 1 Gigawatt (GW) per jaar. Het regeerakkoord van Rutte III bevestigde dit (oktober 2017). Op basis hiervan is besloten om het m.e.r.-onderzoek voor net op zee Hollandse Kust (noord) uit te breiden met het mogelijk aansluiten van 700 MW in het gebied Hollandse Kust (noordwest) of het noordelijk deel van Hollandse Kust (west). Er is gekozen voor deze gebieden omdat deze geografisch nabij Hollandse Kust (noord) liggen.

Deze uitbreiding heeft op hoofdlijnen de volgende achtergronden:

1. Om de ontwikkeling van nieuwe windenergiegebieden en de aansluiting daarvan met een net op zee tijdig te realiseren, dient de procedure voor de besluitvorming voor 700 MW Hollandse Kust (noordwest) of (west) nu opgestart te worden;
2. Synergievoordelen: door het net op zee voor Hollandse Kust (noord) te combineren met het net op zee voor een van de andere windenergiegebieden kan organisatorisch, ruimtelijk, financieel en in tijd winst worden behaald;

3. Concentreren en beperken van effecten op de omgeving doordat de aanleg zo veel mogelijk gebundeld en in een aaneengesloten periode plaatsvindt.

Er is een aanvullende concept NRD opgesteld waarin deze uitbreiding van het m.e.r.-onderzoek is beschreven. Deze aanvullende concept NRD heeft van 12 januari tot en met 22 februari 2018 ter inzage gelegen.

Op 27 maart 2018 heeft het kabinet de 'Routekaart windenergie op zee 2030' bekend gemaakt⁷. In deze routekaart wordt duidelijk dat het doel van de totale omvang van de windparken op zee circa 11,5 gigawatt (GW) in 2030 is. Rekening houdend met de al bestaande windparken (circa 1 GW) en de te realiseren windparken uit de routekaart windenergie op zee tot en met 2023 (circa 3,5 GW), betekent dit dat er tussen 2024 en 2030 windparken bij moeten komen met een gezamenlijk vermogen van circa 7 GW.

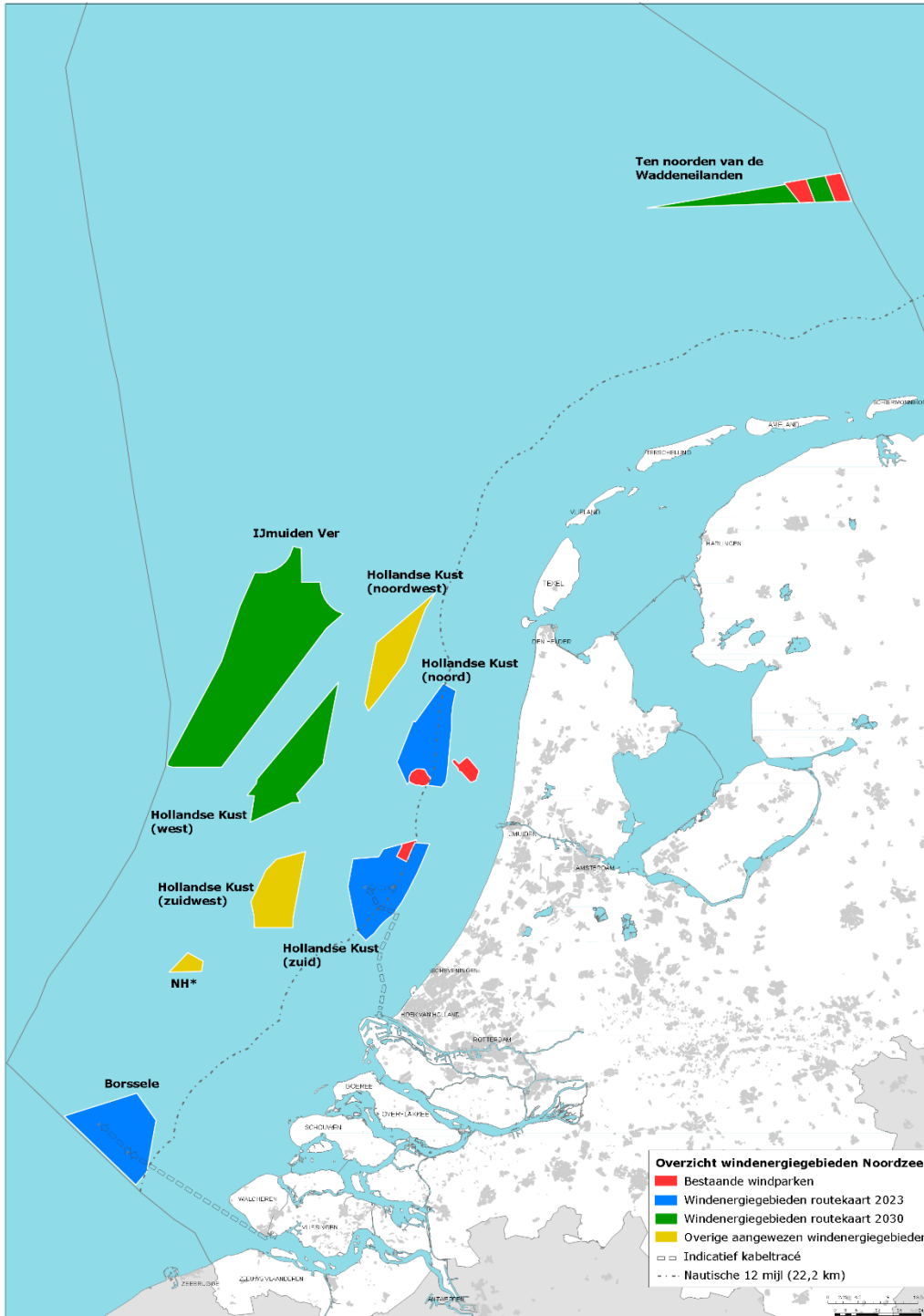
Ook heeft het kabinet besloten dat het windenergiegebied Hollandse Kust (noordwest) voor de routekaart windenergie op zee 2030 (vooralsnog) niet benut wordt, omdat dit een (te) groot deel van de totale beschikbare ecologische gebruiksruimte inneemt. Ook is dit een relatief druk bevist gebied. Hoewel het windenergiegebied Hollandse Kust (noordwest) beschreven is in de aanvullende NRD, komt deze niet meer in aanmerking voor verdere besluitvorming en is deze niet meer in het MER onderzocht. Dit is ook vastgelegd in het vastgestelde aanvullende NRD van 18 april 2018⁸.

Omvang van het project

De scope van het MER betreft daarom het aansluiten van 700 MW van Hollandse Kust (noord) en 700 MW van Hollandse Kust (west Alpha). Het gehele windenergiegebied Hollandse Kust (west) heeft de potentie van 1,4 GW. Vanwege de gestandaardiseerde aanpak (700 MW op een platform), de geografische nabijheid en de mogelijkheid voor gebundelde aanleg van de kabelsystemen is ervoor gekozen om alleen het noordelijke deel van Hollandse Kust (west) in deze m.e.r.-procedure op te nemen. Deze aansluiting heeft de naam Hollandse Kust (west Alpha). Het zuidelijke deel van het net op zee Hollandse Kust (west) krijgt de naam Hollandse Kust (west Beta) en doorloopt op een later tijdstip een zelfstandige m.e.r.-procedure.

⁷ Ministerie Economische Zaken en Klimaat, Routekaart windenergie op zee 2030, brief d.d. 27 maart 2018, Kamerstuk 33561, nr. 42.

⁸ <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2018/04/stcrt-2018-20833.pdf>

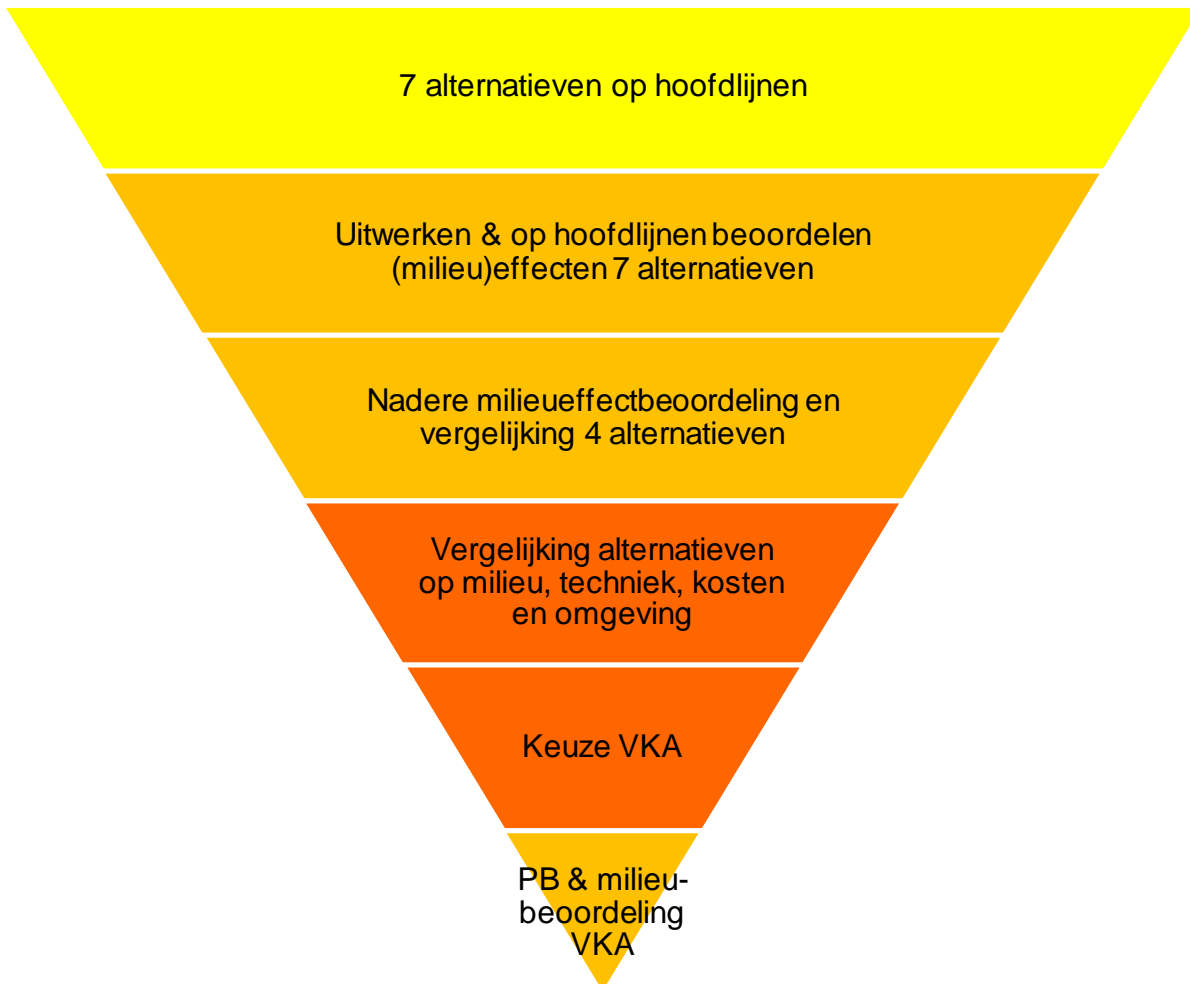


Figuur 1-2 Kaart met bestaande windparken (in rood), windenergiegebieden van de routekaart 2023 (in blauw) en windenergiegebieden van de routekaart 2030 (in groen). Bron Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

1.2.3 Tot stand komen tracéalternatieven

In Figuur 1-3 is het proces weergegeven van het bepalen en onderzoeken van de tracéalternatieven gedurende de m.e.r.-procedure. In de fase van de notitie reikwijdte en detailniveau zijn tracéalternatieven op hoofdlijnen weergegeven. In het MER zijn deze tracéalternatieven in fase 1 nader uitgewerkt en de milieueffecten van deze tracéalternatieven allereerst kwalitatief en op hoofdlijnen in beeld gebracht (zie bijlage A.IV). Ook zijn omgeving, kosten en technische aspecten kwalitatief en deels kwantitatief in beeld gebracht en op hoofdlijnen beoordeeld. Doel is trechtering van de meest kansrijke tracéalternatieven. Deze zijn vervolgens in fase 2 in meer detail onderzocht en vergeleken. Bij het bepalen van het VKA spelen naast de milieueffecten, tevens techniek, omgeving en kosten een rol. De uitkomsten hiervan zijn gebruikt om het

voorkeursalternatief (VKA) te bepalen. Voor het VKA heeft nader onderzoek plaatsgevonden voor het MER, het Inpassingsplan en de uitvoeringsbesluiten. Kortom, bij het uitwerken en vergelijken van de tracéalternatieven is gewerkt van grof naar fijn: het onderzoek wordt steeds meer toegespitst en krijgt een steeds hoger detailniveau. Dit is ook te zien in de onderstaande figuur.



Figuur 1-3 Proces alternatieven en onderzoek van grof naar fijn (PB staat voor Passende Beoordeling).

Bij het bepalen van de tracéalternatieven is een grote groep stakeholders op land en op zee geraadpleegd. Dit is gebeurd met een introductiegesprek per stakeholder en twee rondes van werksessies medio januari 2017 en eind februari 2017. Met een aantal stakeholders hebben tevens individuele gesprekken plaatsgevonden. Verder is door de meeste van deze stakeholders informatie aangeleverd over plannen in en kenmerken van de gebieden die tot hun jurisdictie of eigendom behoren. Deze informatie is zo veel mogelijk gebruikt bij het bepalen van de tracéalternatieven op hoofdlijnen. Gedurende het proces van trechtering zijn meer stakeholders betrokken en zijn veelvuldig gesprekken gevoerd over gedeelde onderwerpen en belangen en mogelijke optimalisaties van tracéalternatieven. Aan de overheden in het gebied is gevraagd om een advies ten behoeve van de keuze voor het voorkeursalternatief. De lijst met stakeholders waarmee gesproken is tot aan keuze VKA, is opgenomen als Bijlage A.

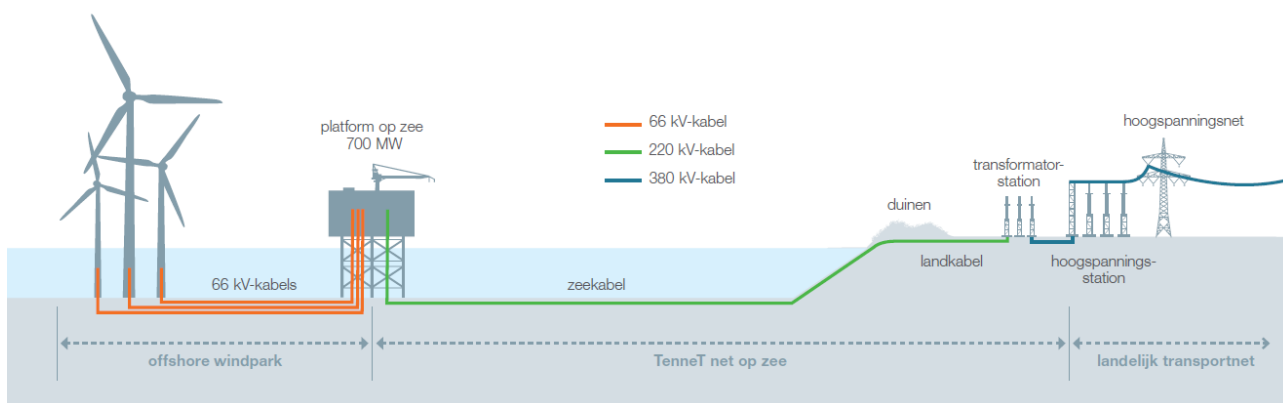
1.3 Beschrijving voornemen net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha)

1.3.1 Onderdelen

Het net op zee voor Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) bestaat uit de volgende hoofdonderdelen:

1. 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 windenergiegebied Hollandse Kust (west Alpha).
2. Twee 220 kV-kabelsystemen op zee (offshore) van het platform Hollandse Kust (west Alpha) naar land én twee 220 kV-kabelsystemen op zee (offshore) van het platform van Hollandse Kust (noord) naar land. De vier systemen worden nabij het platform Hollandse Kust (noord) gebundeld.
3. Vier ondergrondse 220 kV-kabelsystemen op land (onshore) voor het verdere transport naar een 220 / 380 kV-transformatorstation.
4. Realisatie van een nieuw transformatorstation op land voor het transformeren van 220 kV-wisselstroom naar 380 kV-wisselstroom en 220 kV-compensatie.
5. Maximaal vier 380 kV-kabelsystemen op land om de opgewekte stroom bij het bestaande 380 kV-station Beverwijk of Vijfhuizen aan te sluiten op het landelijke hoogspanningsnet, eventueel met bijbehorende installaties zoals blindlastcompensatiespoelen.

In Figuur 1-4 zijn de onderdelen van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) schematisch weergegeven.



Figuur 1-4 Onderdelen project net op zee.

1.3.2 Platform

Het doel van het platform is allereerst het ‘verzamelen’ van de elektriciteit die door de windturbines wordt opgewekt. Vanuit de windturbines lopen er kabels door de zeebodem naar het platform: de zogeheten parkbekabeling. Deze parkbekabeling maakt geen onderdeel uit van net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha), maar is onderdeel van het kavelbesluit voor het windpark. Het tweede doel van het platform is om het spanningsniveau van de parkbekabeling om te zetten (te transformeren) naar het spanningsniveau van de transportkabels. De parkbekabeling heeft een spanningsniveau van 66 kV. Hoewel de stroom uiteindelijk op een spanningsniveau van 380 kV aan het landelijk hoogspanningsnet wordt gekoppeld, hebben de transportkabels naar land een spanningsniveau van 220 kV. Het is technisch niet mogelijk om over een dergelijke lange afstand transportkabels van 380 kV te gebruiken.

Het platform bestaat uit en wordt gebouwd in twee verschillende onderdelen:

- de stalen draagconstructie, ofwel het jacket;
- de bovenbouw, ook wel topside genoemd.

De stalen draagconstructie heeft een lengte van 35 meter, een breedte van 30 meter en een hoogte van 50 meter. Het gewicht van de stalen draagconstructie bedraagt 2.000 ton. De topside heeft een lengte van 50 meter, een breedte van 25 meter, een hoogte van 30 meter en een gewicht van 4.000 à 4.500 ton.

1.3.3 Kabelsystemen op zee

Vanaf het platform Hollandse Kust (west Alpha) lopen twee 220 kV-zeekabels in de zeebodem naar de kust. Deze zeekabels transporteren wisselstroom met een spanningsniveau van 220 kV. Iedere zeekabel bevat drie fasen per kabel en wordt daarom een 3-fasenkabel genoemd.

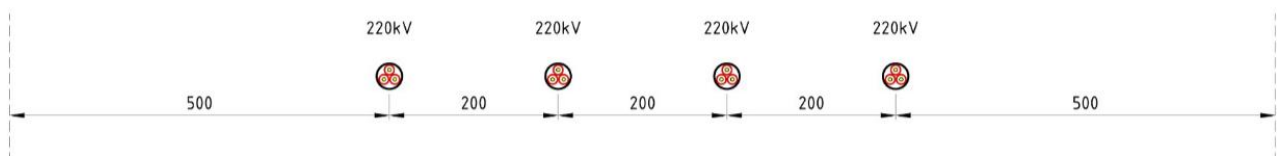
De twee kabels lopen richting het platform van Hollandse Kust (noord), sluiten hier echter niet op aan, ze bundelen met de twee kabels afkomstig van het platform Hollandse Kust (noord).

De benodigde breedte van 1.200 meter voor het tracé van de twee 220 kV-kabels tussen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) is opgebouwd uit:

- De onderlinge afstand tussen de kabels van 200 meter;
- Een onderhoudszone aan weerszijden van de kabelsystemen van 500 meter.

Vanaf het platform Hollandse Kust (noord) gaan er twee kabelsystemen van Hollandse Kust (noord) en twee kabelsystemen van Hollandse Kust (west Alpha) gebundeld naar land. Met bundelen wordt bedoeld dat deze parallel aan elkaar in één strook worden aangelegd. De totale corridor breedte is 1.600 meter (2 x 500 meter en 3 x 200 meter). Deze breedte geeft het ruimtelijk voordeel van het bundelen van de kabelsystemen van twee windenergiegebieden aan.

De corridorbreedte voor twee kabels van alleen Hollandse Kust (noord) of (west Alpha) (700 MW) is 1.200 meter. De totale breedte voor de vier kabelsystemen van Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) (1.400 MW) is 1.600 meter.



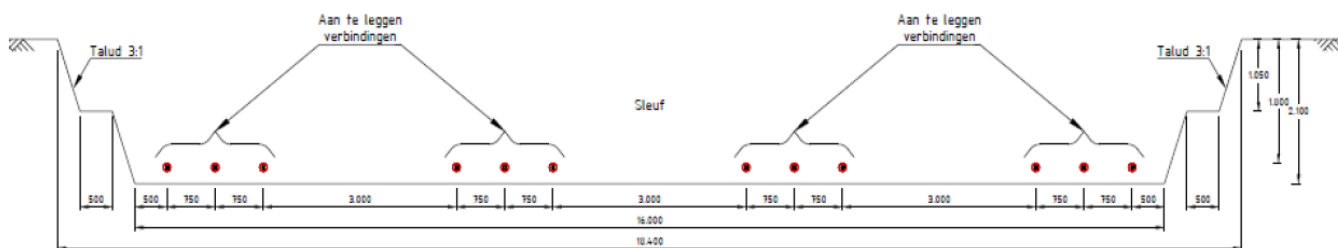
Figuur 1-5 Tracébreedte vier kabelsystemen op zee.

1.3.4 Kabelsystemen op land

Om de land- en zeekabels op elkaar aan te sluiten is op land (op het strand) een zogenoemde overgangsmof (joint) nodig. Dat is een soort kroonsteen tussen de zee- en landkabel. Deze overgangsmof wordt in een ondergrondse mofput gelegd; na de aanleg is hiervan niets meer zichtbaar aan de oppervlakte. De hiervoor benodigde ruimte is ongeveer 50 m² per kabelsysteemovergang. In totaal komen er bij de aanlanding vier mofputten op het strand, één per kabelsysteem.

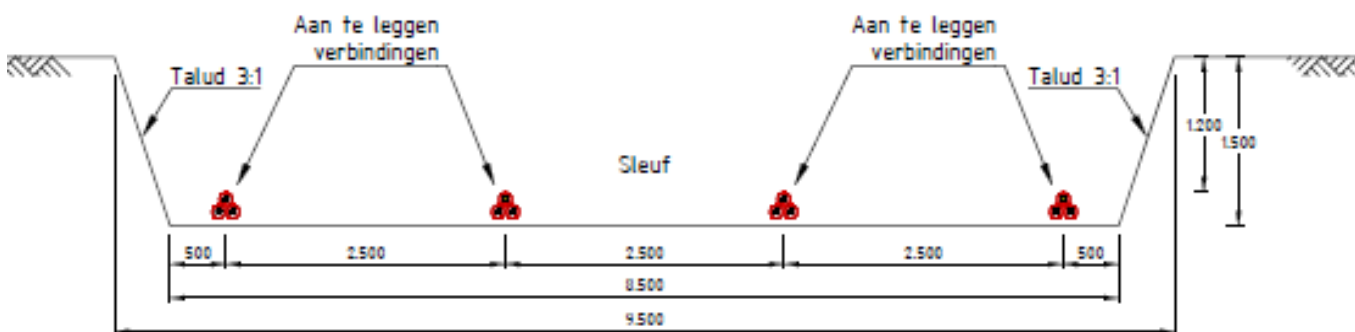
Op land worden de vier kabelsystemen indien mogelijk gebundeld. Dit is afhankelijk van de locatie van het transformatorstation en de beschikbare ruimte op de tracéalternatieven. In het landkabelsysteem bevat elke kabel slechts één fase. Dit komt doordat de landkabels op haspels over de weg transporteerbaar moeten zijn (op zee kunnen de zeer dikke 3-fasenkabels op grote schepen worden aangevoerd). Hierdoor zijn op land in totaal twaalf kabels nodig (vier kabelsystemen keer drie fasen).

De landkabels worden aangelegd vanaf het aanlandingspunt naar een nieuw te bouwen transformatorstation en daarna naar het 380 kV-hoogspanningsstation. Er is geen verschil in aanlegwijze, breedtes of dieptes van de sleuf tussen 220 kV-kabels en 380 kV-kabels. De kabels liggen op land ondergronds en zijn in de meeste gevallen landschappelijk niet meer waarneembaar. Ze liggen bij voorkeur (door middel van aanleg met open ontgraving) naast elkaar in het platte vlak met een onderlinge afstand van 0,75 meter en tussen de kabelsystemen een onderlinge afstand van 3 meter. Aan de buitenste zijde van de systemen wordt 0,3 meter aangehouden. De totale breedte van de sleuf bedraagt daarmee aan de onderzijde 16 meter en bovenzijde 18,4 meter (zie Figuur 1-6). Voor de realisatie van de aanleg van de kabels moet rekening gehouden worden met nog een werkstrook van 3 meter aan weerszijde (inclusief 1 meter veiligheidsstrook). Ook de ruimte voor opslag van vrijgekomen grond wordt groter vanwege de grotere sleuf. De totale werkstrookbreedte wordt maximaal 100 meter (sleuf plus werkstrook aan beide zijden plus opslag van grond aan beide zijden).



Figuur 1-6 Tracébreedte vier kabelsystemen op land voorkeurconfiguratie.

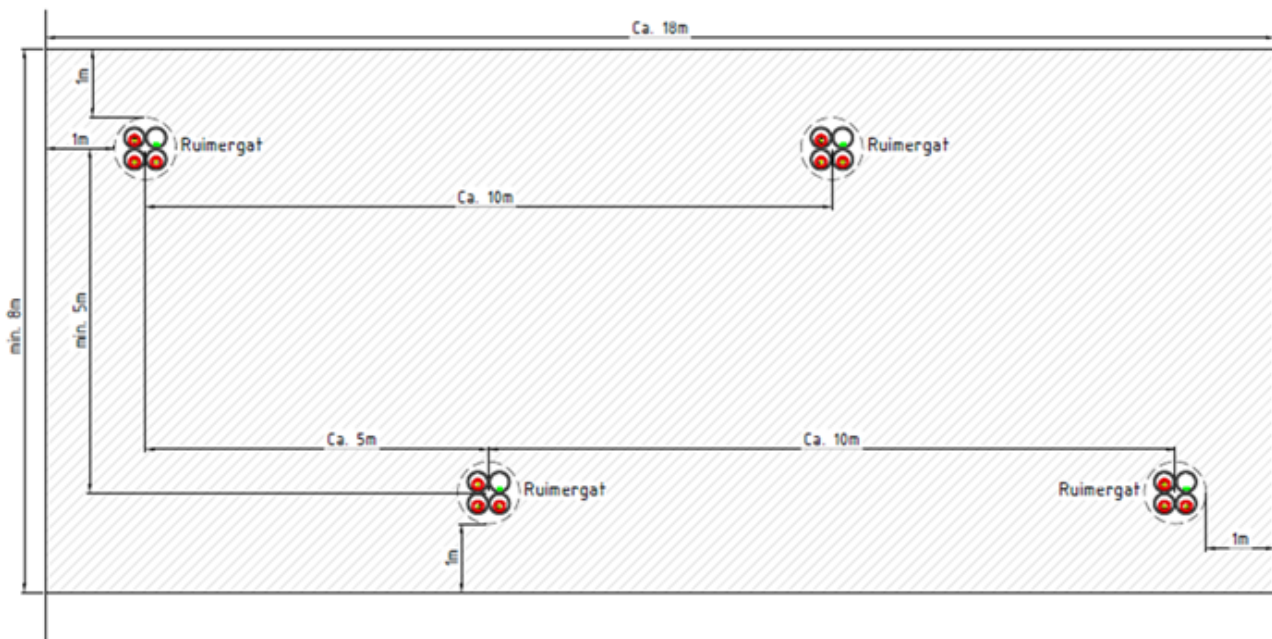
Wanneer er weinig ruimte is voor een kabelsysteem dan kunnen de kabels in een driehoek worden gelegd, waardoor er minder ruimte nodig is voor de kabels; dan is de breedte ongeveer 8,5 meter aan de onderkant en aan de bovenkant 9,5 meter. Voor de realisatie van de aanleg van de kabels moet rekening gehouden worden met nog een werkstrook van 3 meter aan weerszijde (inclusief 1 meter veiligheidsstrook). Nadeel van deze driehoeksligging is dat, wanneer er een storing optreedt, de reparatie moeilijker en daardoor tijdrovender wordt. Bovendien is de aanleg in driehoek ook duurder omdat de compactere kabelligging minder koeling op de kabel geeft, waardoor deze zwaarder (dus met dikkere kabels) ontworpen moet worden. Om die reden heeft een driehoeksligging niet de voorkeur, maar is wel te gebruiken wanneer er onvoldoende ruimte is voor een tracé met de kabels in een plat vlak. Dit is in onderstaande afbeelding weergegeven.



Figuur 1-7 Tracébreedte vier kabelsystemen op land bij ruimtegebrek.

Boringen

Horizontaal gestuurde boringen (HDD-boringen) vinden plaats vanaf een intredepunt. Het werkterrein is 400 – 600 m² groot afhankelijk van een midi of maximale boorstelling. Het werkterrein van het uitredepunt is 200 tot 225 m² groot. Het intredepunt wordt gegraven en is per kabelsysteem een put van 3 x 2 x 2 meter. Na de boring worden mantelbuizen ingetrokken waarin de kabels komen. De maximale diepte van de boring zal verschillend per boring zijn maar tussen de -10 meter en -40 meter liggen.



Figuur 1-8 Te reserveren ruimte voor de boringen voor zowel de 220 kV- als ook de 380 kV-kabelsystemen.

1.3.5 Transformatorstation

Bij het transformatorstation wordt de stroom van 220 kV getransformeerd naar 380 kV. Dat is nodig omdat het landelijk hoogspanningsnet, waarlangs de opgewekte windenergie verder wordt afgevoerd, op 380 kV wordt bedreven. Voor het transformatorstation voor de aansluiting van de twee windparken (1.400 MW) is een locatie nodig van ca. 7 ha bij een optimale vorm (idealiter ongeveer vierkant, omdat hierin de benodigde componenten op de meest efficiënte manier geordend kunnen worden). Indien vorm van de locatie en afstand tot de aansluiting op het hoogspanningsnet minder gunstig zijn, kan het oppervlak toenemen omdat bijvoorbeeld filters nodig zijn bij een langere afstand tot het 380 kV-hoogspanningsnet of omdat de indeling. In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste onderdelen van het transformatorstation opgenomen.

Tabel 1-1 Overzicht onderdelen voor het transformatorstation

Onderdeel	1.400 MW (twee windenergiegebieden)
380 kV-open lucht schakelinstallatie incl. veldhuisjes	4 stuks
380 kV-inschakel weerstanden	4 stuks
380/220/33 kV-vermogenstransformatoren	4 stuks
220 kV-schakelinstallatie	4 stuks
220 kV-harmonische en temperature over voltage (TOV) filterbank ⁹	4 stuks
220/33 kV-shunt reactoren ¹⁰	4 stuks
33 kV-schakelinstallatie inclusief gebouw	4 stuks

⁹ Filterbank wordt gebruikt om een goede spanningskwaliteit te kunnen waarborgen voor het hoogspanningsnet.

¹⁰ Shunt reactor wordt gebruikt om de blindstroom, die door de kabel geïntroduceerd wordt, op te heffen.

Onderdeel	1.400 MW (twee windenergiegebieden)
33 kV-condensatorbank inclusief gebouw	4 stuks
33 kV-aardings- / distributie transformator	4 stuks
Centraal Diensten Gebouw	1 stuks
In- en uitgaande hoogspanningskabels (220/380 kV)	4 x 220 kV en 4 x 380 kV

1.3.6 Aansluiting op hoogspanningsnet

Nadat de stroom is getransformeerd naar 380 kV wordt deze met maximaal vier ondergrondse kabelverbindingen aangesloten op een bestaand 380 kV-station. Er zijn, gezien de locatie van de windenergiegebieden Hollandse Kust (noord) en (west Alpha), twee reële opties om op het bestaande hoogspanningsnet aan te sluiten: de 380 kV-stations bij Beverwijk en Vijfhuizen.

Vanwege de complexe inpassing in het landelijke hoogspanningsnet en de hoge kosten van een nieuw 380 kV-station vindt de aansluiting plaats op een bestaand 380 kV-station. Om het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) volgens de standaard van net op zee aan te kunnen sluiten, moeten er op dat station (maximaal) vier zogenaamde schakelvelden beschikbaar zijn. Op zowel station Beverwijk als Vijfhuizen bestaat de mogelijkheid om binnen de bestaande inrichting deze schakelvelden aan te leggen.

2 ZEVEN TRACÉALTERNATIEVEN OP HOOFDLIJNEN

2.1 Uitgangspunten tracéverkenning

2.1.1 Belangrijkste uitgangspunten

Bij het bepalen van de tracéalternatieven op hoofdlijnen is een aantal uitgangspunten gehanteerd. Een generiek uitgangspunt is dat gestreefd wordt naar een tracé dat hinder zo veel als mogelijk voorkomt en dat doelmatig wordt uitgevoerd. Dit betekent in de praktijk dat een zo kort mogelijk tracé wordt nagestreefd. De overige gehanteerde uitgangspunten zijn hieronder per onderdeel van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) opgesomd.

De belangrijkste uitgangspunten die een rol spelen bij het bepalen van de ligging van het platform - en daarmee nader invulling geven aan het zoekgebied - zijn:

- Indeling van de kavel;
- Ruimte voor aanleg en onderhoud. Obstakelvrije zone van 500 meter rondom het platform;
- De conditie van de zeebodem;
- Lengte van parkbekabeling zo kort mogelijk houden;
- Voldoende ruimte voor het bundelen van de twee kabelsystemen op zee.

Belangrijkste uitgangspunten kabeltracé op zee:

- Beperken van hinder voor gebruiksfuncties, zoals zandwingebieden, olie- en gasinfrastructuur, scheepvaart (hoofdvaarroutes) en visserij;
- Beperken van milieueffecten, zoals het zo veel mogelijk vermijden van effecten op Natura 2000-gebieden;
- Daar waar mogelijk bundelen van kabel- en leidingeninfrastructuur;
- Technische randvoorwaarden, zoals het zoveel mogelijk haaks kruisen van kabels en leidingen;
- Beperken van (onderhouds)activiteiten in de toekomst, zoals rekening houden met de dynamiek van de zeebodem die van invloed is op de begraafdiepte van de kabels;
- De belangrijkste uitgangspunten bij het aanlandingspunt zijn:
 - Aanwezige ruimte voor het realiseren van de overgang tussen land- en zeekabels;
 - Beperken van (milieu)effecten voor strandrecreatie, natuur en waterwingebieden.

Belangrijkste uitgangspunten kabeltracé op land:

- Vanwege de lagere kosten en minder complex onderhoud is aanleg van het kabelsysteem via de open sleuf methode¹¹ het uitgangspunt. Wanneer noodzakelijk -bijvoorbeeld ter vermijding van hinder of beperkt beschikbare ruimte- dan is boren ook mogelijk.
- Beperken van hinder voor omgeving, zoals woningen (o.a. geen ligging onder woningen), bedrijven en stremming van (vaar)wegen tijdens de aanlegfase;
- Beperken van milieueffecten en hinder, zoals het zo veel mogelijk vermijden van effecten op Natura 2000-gebieden en Natuurnetwerk Nederland (NNN), woonbebouwing, bedrijven, archeologisch waardevolle objecten, bestaande kabels en leidingen en infrastructuur (wegen, waterkeringen, kunstwerken en hoofdwatgangen);
- Daar waar mogelijk aansluiten van het kabeltracé bij bestaande (water)weginfrastructuur;
- Technische randvoorwaarden, zoals ruimte voor booropstellingen en uitleggen van de buizen tijdens de aanlegfase en een lengte voor boren tot 1.200 meter¹²;
- Beperken van (onderhouds)activiteiten in de toekomst, zoals aanleg van de kabelsystemen in plat vlak en alleen waar nodig in driehoeksligging.

Belangrijkste uitgangspunten voor het transformatorstation en aansluiting op 380 kV-station:

¹¹ Hierbij wordt een sleuf gegraven waarna de kabels er worden ingelegd en de sleuf weer wordt toegedekt.

¹² Alleen in uitzonderlijke gevallen is een boring tot 1.500 meter te overwegen.

- Beperken van hinder voor omgeving en gebruiksfuncties, zoals woningen en bedrijven, andere kabel en leidingeninfrastructuur, stremming van wegen tijdens de aanlegfase;
- Beperken van milieueffecten zoals geluid, trillingen en externe veiligheid;
- Beschikbaarheid van 7 hectare (tbv twee windenergiegebieden) voor het transformatorstation;
- Ruimte voor het creëren van (maximaal) vier schakelvelden bij een bestaand 380 kV-station, inclusief eventuele ruimte voor blindstroomcompensatie.

Er is bij het bepalen van de tracéalternatieven gestreefd naar het zo veel mogelijk toepassen van de bovenstaande uitgangspunten.

2.1.2 Gebruik geografisch informatiesysteem

Om inzicht te krijgen in het zoekgebied van de tracéalternatieven zijn de ondergronden (luchtfoto, GBKN¹³, BAG¹⁴, Kadaster) in een Geografisch Informatiesysteem (GIS) gezet. Verder zijn de belangrijkste kenmerken van het gebied in het systeem opgenomen: (woon)bebouwing, natuurgebieden en infrastructuur (waterkeringen, wegen, kabels en leidingen). Voor kabels en leidingen is er een oriëntatiemelding gedaan. In het GIS zijn tevens de beschermings- en onderhoudszones opgenomen, bijvoorbeeld voor pijpleidingen op zee is een afstand van 500 meter aan weerszijden gehanteerd. De informatie die verschillende stakeholders hebben aangeleverd over de huidige en toekomstige ontwikkelingen zijn eveneens opgenomen in het systeem, voor zover deze digitaal zijn aangeleverd.

2.2 Locatie platform op zee

Platform Hollandse Kust (noord)

Het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) zal bestaan uit één kavel van circa 700 MW waarbinnen de windturbines worden gerealiseerd. Er wordt één platform geplaatst. Dit platform is identiek in functie, ontwerp en uitvoering aan de platforms gebruikt voor windenergiegebieden Borssele en Hollandse Kust (zuid).

Gezien de ligging van Windpark Prinses Amalia en de telecomkabels in het zuidelijk deel van het windenergiegebied Hollandse Kust (noord), is de verwachting dat vooral het noordelijk deel van het windenergiegebied geschikt is voor de plaatsing van windturbines. Afhankelijk van de ruimte die vrij gehouden moet worden vanwege de mijnbouwbelangen (olie- en gaswinning¹⁵), kunnen een of meer van de zuidelijk gelegen delen ook nodig zijn om voldoende ruimte te creëren voor circa 700 MW windenergie op zee. De kavelindeling van het gebied Hollandse kust (noord) moest ten tijde van het bepalen van de tracéalternatieven op hoofdlijnen nog worden ontworpen. Aangezien de kavelindeling op dat moment nog niet bekend was, is een zoekgebied aangehouden voor de positie van het platform.

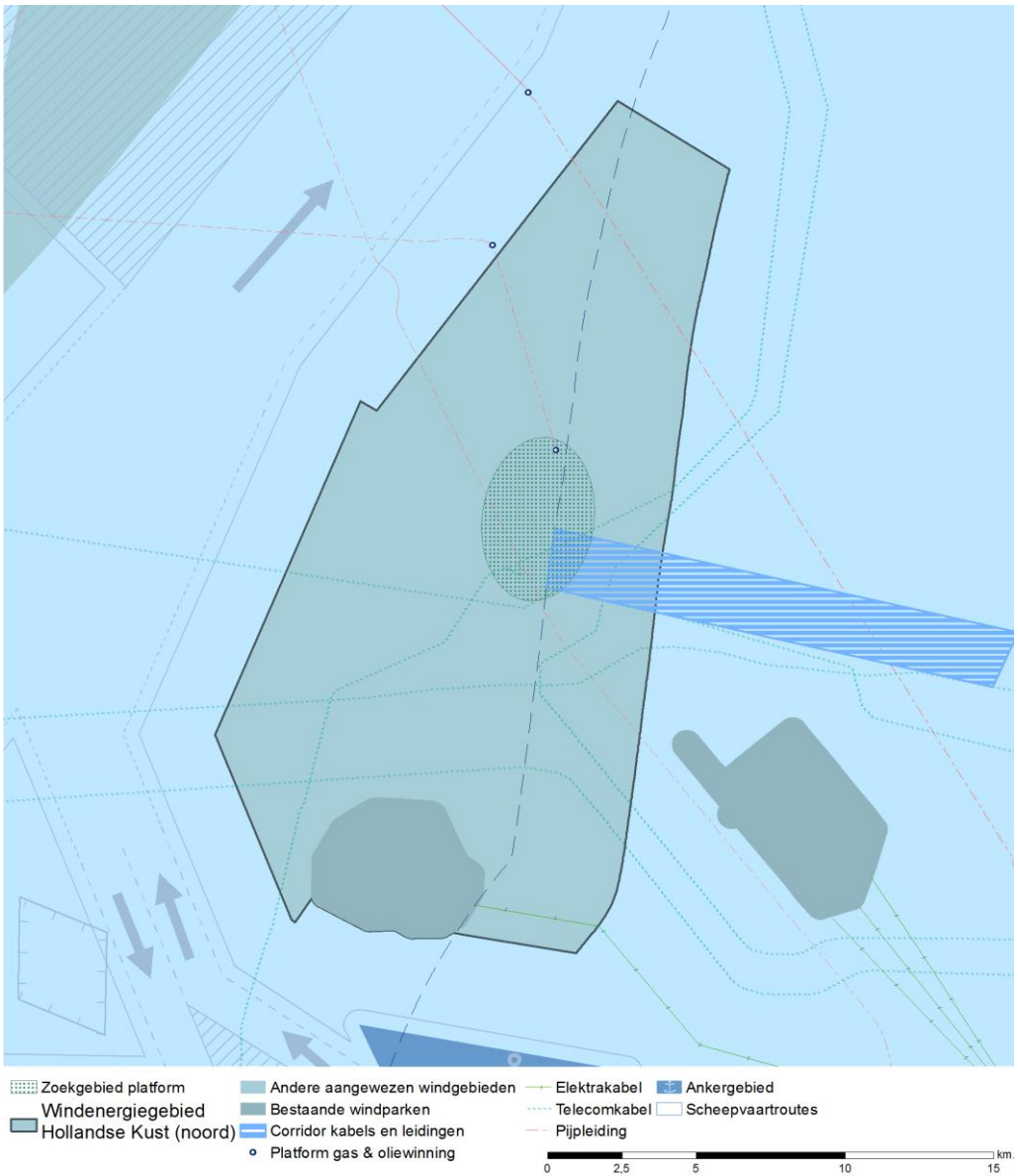
De kavelindeling wordt door de minister van EZK vastgelegd in een zelfstandig besluit (kavelbesluit) en volgt een afzonderlijke procedure. Uiteraard is er afstemming tussen de kavelindeling en de positionering van het platform en de tracering van het net op zee en afstemming tussen beide procedures.

In samenspraak met het (toenmalige) ministerie van EZ en Rijkswaterstaat (in opdracht van het ministerie van IenM) is in 2017 op basis van genoemde uitgangspunten een zoekgebied voor de locatie van het platform gedefinieerd dat ligt in het midden van de noord-zuid-as van het totale windenergiegebied. Verder ligt het zoekgebied enigszins aan de oostzijde van het windenergiegebied. Op die manier wordt het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) zo min mogelijk beperkt door de 220 kV-kabels van het net op zee naar land en kan tegelijkertijd een efficiënte interne bekabeling in het windenergiegebied uitgevoerd worden.

¹³ Grootchalige Basiskaart Nederland.

¹⁴ Basisregistraties Adressen en gebouwen.

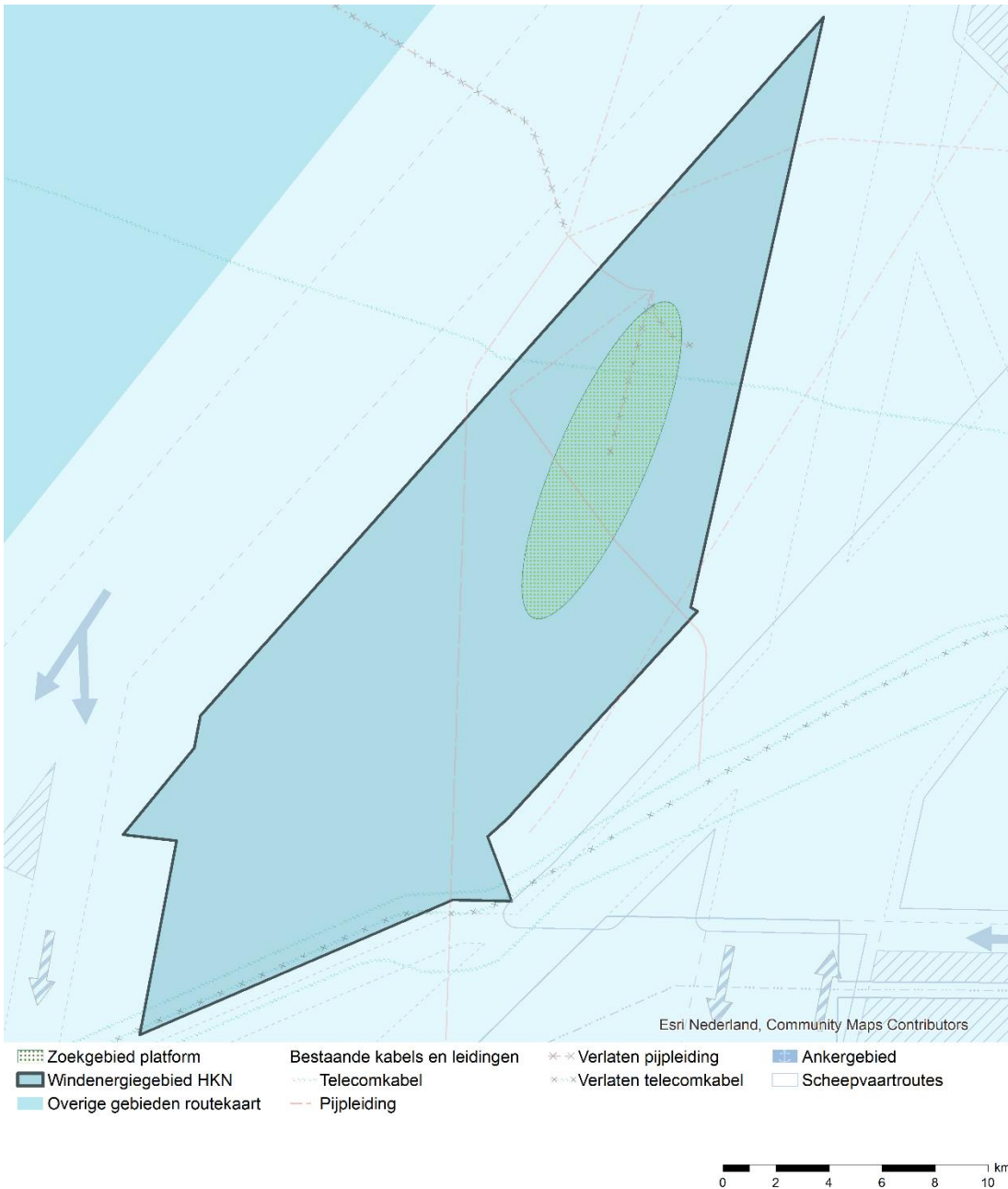
¹⁵ Rondom een mijnbouwplatform een veiligheidszone van 500 meter.



Figuur 2-1 Zoekgebied platform HKN.

Platform Hollandse Kust (west Alpha)

Voor het platform is in het noordelijk deel van windenergiegebied Hollandse Kust (west), genaamd platform Hollandse Kust (west Alpha), een zoekgebied aangewezen. Dit is gedaan omdat de indeling van het windenergiegebied nog niet bekend is. Het zoekgebied ligt centraal in het kavel en zo weinig mogelijk beperkingen aan de ontwikkeling van het kavel oplegt. Vanaf dit zoekgebied is een tracé ontwikkeld naar het zoekgebied voor het platform Hollandse Kust (noord). Zie beschrijving paragraaf 2.6.8.



Figuur 2-2 Zoekgebied platform Hollandse Kust (west Alpha)

2.3 Keuze aansluitlocatie op hoogspanningsnet

2.3.1 Uitgangspunten

Nadat de stroom is getransformeerd van 220 kV naar 380 kV kan deze worden aangesloten op een 380 kV-station. Vanwege de hoge kosten van de aanleg van een dergelijk station en omdat er meer doelmatige alternatieven voorhanden zijn, vindt de aansluiting plaats op een bestaand 380 kV-station. Om het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) volgens de standaard voor net op zee aan te kunnen sluiten, moeten er op dat station (maximaal) vier zogenaamde schakelvelden worden aangelegd.

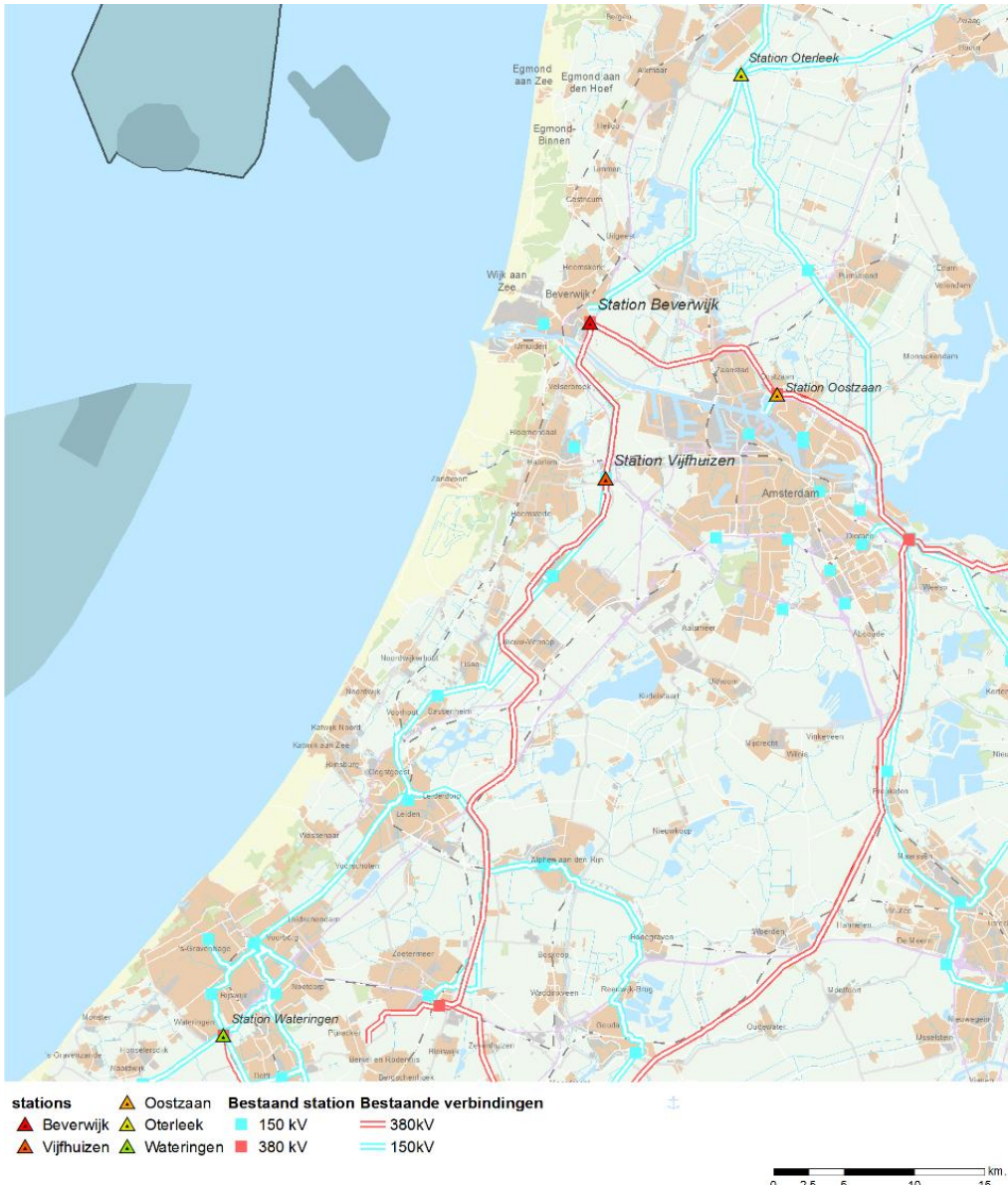
Gezien de locatie van windenergiegebieden Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) en de ligging van bestaande 380 kV-stations komen de 380 kV-stations Beverwijk en Vijfhuizen als geschikte locatie naar voren. Op beide stations bestaat de mogelijkheid om (maximaal) vier schakelvelden aan te leggen.

In het derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV III) is Beverwijk aangewezen als een van de “locaties waar op grootschalige wijze hoogspanningsverbindingen kunnen worden aangesloten die nodig zijn

om de windturbineparken op zee aan te sluiten op het bestaande hoogspanningsnet. Niettemin kunnen ook op andere locaties hoogspanningsverbindingen aangesloten worden die nodig zijn om een of enkele windturbineparken op zee aan te sluiten op het hoogspanningsnet” (SEV III, artikel 6.2).

2.3.2 Aanduiding 380 kV-stations Beverwijk en Vijfhuizen

Zowel het 380 kV-station Beverwijk als het 380 kV-station Vijfhuizen kent voldoende aansluitcapaciteit voor het aan te sluiten vermogen van 1.400 MW.



Figuur 2-3 Ligging hoogspanningsstations in Noord- en Zuid-Holland.

2.3.3 Opties die niet meegenomen worden in het MER

In Noord- en Zuid-Holland zijn nog meer hoogspanningsstations aanwezig. Hieronder zijn drie stationslocaties beschreven die wel zijn bekeken in het kader van de notitie NRD, maar niet als optie meegenomen in het MER omdat deze niet als reële opties worden gezien voor de aansluiting van het net op zee Hollandse Kust (noord).

380 kV-station Oostzaan

Het 380 kV-station Oostzaan ligt verder weg dan Beverwijk. Omdat dit station vanaf de kust in het verlengde ligt van Beverwijk zou een langer landtracé noodzakelijk zijn. Het is niet logisch om een geschikte locatie als Beverwijk te passeren en een langer tracé naar Oostzaan te ontwikkelen. Op voorhand zijn daar geen voordelen voor milieu, techniek, kosten of omgeving mee te behalen. Bovendien heeft het station bij

Oostzaan ruimte voor de aansluiting van maximaal één 380 kV-veld. Aansluiten op het 380 kV-station bij Oostzaan is daarmee geen reëel in beschouwing te nemen alternatief.

150 kV-station Oterleek

In de kop van Noord-Holland ligt bij Oterleek een 150 kV-station. Omdat het een 150 kV-station is, is het daarmee niet geschikt voor de gewenste aansluiting op 380 kV. Er zijn geen concrete plannen voor het realiseren van een 380 kV-station bij Oterleek, inclusief de daarbij benodigde circa 25 kilometer lange 380 kV-hoogspanningsverbinding voor aansluiting op het landelijke 380 kV-hoogspanningsnet. Daarmee is Oterleek ook geen reëel in beschouwing te nemen alternatief voor een aansluiting op het 380 kV-hoogspanningsnet.

380 kV-station Wateringen

De afstand tussen 380 kV-station Wateringen en het platform is ongeveer tweemaal zo groot als de afstand met het 380 kV-station Beverwijk en anderhalf keer zo groot als de afstand met 380 kV-station Vijfhuizen. Aangezien de lengte van een tracé tevens een maatstaf is voor de omvang van de milieueffecten, hinder en kosten, is deze optie niet realistisch voor aansluiting van het net op zee Hollandse Kust (noord) en (west Alpha) en is daarom buiten beschouwing gelaten. Dit geldt ook voor nog verder weg gelegen stations zoals Maasvlakte.

2.3.4 Ruimte voor transformatorstation

De locatie van het transformatorstation ligt bij voorkeur in de directe nabijheid van het 380 kV-station waar de aansluiting op het hoogspanningsnet gaat plaatsvinden. Dat is nodig omdat een 380 kV-kabel van een zekere lengte zogenaamde blindstroom opwekt. Deze blindstroom moet gecompenseerd worden omdat het elektriciteitssysteem anders instabiel wordt en er daardoor makkelijker storingen kunnen ontstaan. Tot ongeveer één à twee kilometer van de netaansluiting is geen extra compensatie nodig. Een langere 380 kV-kabel verbinding vereist kabelcompensatie (shunt reactor) op het 380 kV-station. Met een 380 kV-shunt kan een afstand tussen het transformatorstation en het aansluitstation van meerdere kilometers worden overbrugd. Op het transformator- of het 380 kV-station dient dan wel rekening te worden gehouden met het ruimtebeslag van een dergelijke shunt reactor (enkele honderden vierkante meters extra).

De ruimte voor een 1.400 MW transformatorstation dient een terrein te zijn van ongeveer 7 hectare groot in een geschikte vorm (rechthoekig). Daarnaast moet het mogelijk zijn de hinder voor omgeving en gebruiksfuncties (zoals woningen en bedrijven), andere kabel- en leidingeninfrastructuur en stremming van wegen tijdens de aanlegfase zo veel mogelijk te beperken. Tevens dient getracht te worden milieueffecten zoals geluid, trillingen en externe veiligheid te beperken.

De onderzochte locaties voor het transformatorstation zijn beschreven in paragraaf 5.2 van dit document.

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 halverwege het tracé (220 kV-) 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 Alpha) en niet bij de aansluiting van 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 landkabel);
- Alle mogelijkheden zoals grondverbetering, cross bonding, vergroten doorsnede kabel en dergelijke zijn toegepast.

Of en in welke omvang precies tussencompensatie nodig is, kan pas bepaald worden wanneer de exacte lengte van de kabel, keuze voor het type kabel en dergelijke is gemaakt. Dergelijke details zijn nog niet

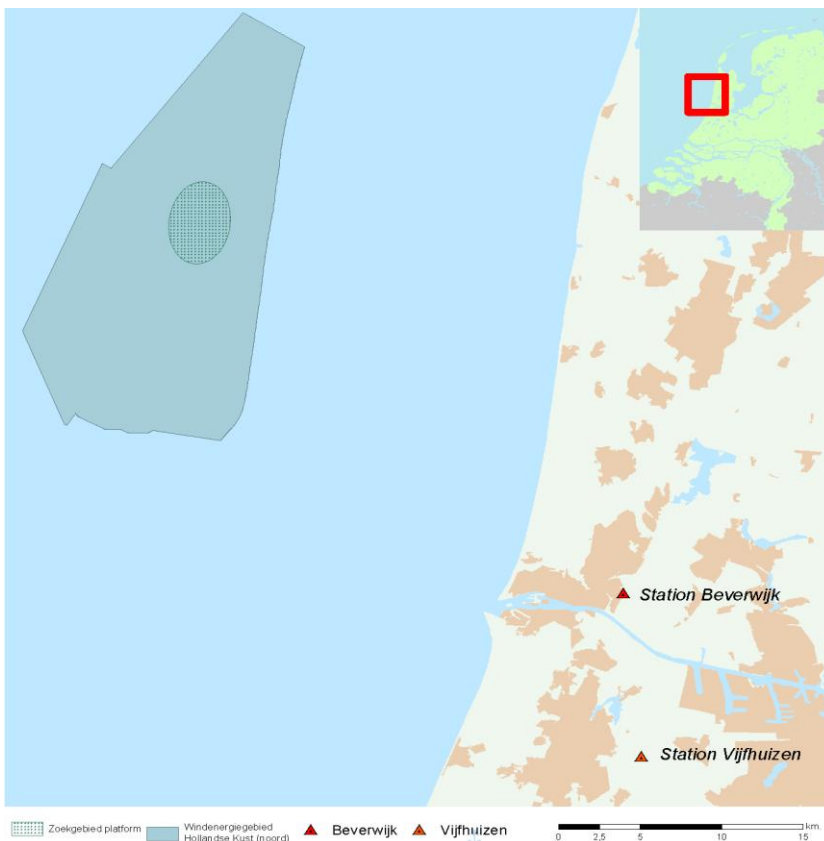
bekend voor dit project, maar er is wel een redelijke indicatie af te geven wanneer tussencompensatie nodig is:

- 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.

2.4 Mogelijkheden voor tracéalternatieven

Het proces is gestart met de aansluiting van Hollandse Kust (noord). Dit is na de aanvullende NRD uitgebreid met Hollandse Kust (west Alpha). Daarom is hieronder eerst de keuze voor tracéalternatieven tussen Hollandse Kust (noord) en de aansluiting op een 380 kV-station beschreven. In een aparte paragraaf is het tracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse kust (noord) beschreven (paragraaf 2.6.8).

Tussen het platform op zee voor Hollandse Kust (noord) en de 380 kV-stations Beverwijk en Vijfhuizen (Figuur 2-4) zijn verschillende mogelijkheden om kabeltracés te ontwikkelen.



Figuur 2-4 Ligging 380 kV-stations Beverwijk en Vijfhuizen en windenergiegebied Hollandse Kust (noord).

Het aanlandingspunt is daarbij een scharnierpunt tussen het tracé op zee en het tracé op land. De volgende paragrafen zijn opgebouwd vanuit de mogelijke aanlandingspunten. Per aanlandingspunt is beschreven wat de overwogen tracés op zee en op land zijn en ze wel of niet zijn meegenomen in het MER.

2.5 Aanlandingspunt

Op basis van de in paragraaf 2.1 genoemde uitgangspunten zijn de volgende aanlandingspunten bekeken:

- Egmond aan Zee;
- Castricum aan Zee;
- Wijk aan Zee;
- Noordzeekanaal;
- IJmuiden;
- Zandvoort.

Deze aanlandingspunten zijn weergegeven in Figuur 2-5.



Figuur 2-5 Ligging aanlandingspunten.

Het belangrijkste argument voor deze locaties is dat grote delen van de kustzone grote natuurwaarden hebben en zijn beschermd met een Natura 2000-gebied status. Bij de hierboven genoemde locaties is het te passeren Natura 2000-gebied relatief smal.

Een aanlandingspunt ter hoogte van Tata Steel (tussen het Noordzeekanaal en Wijk aan Zee) is beschouwd. Vanwege de vele andere kabels en leidingen die hier aan land komen - onder andere de kabels van de windparken OWEZ en Prinses Amalia, een gasleiding en een vergunde olieleiding – in combinatie met de oostwest gelegen zeevering - is geconcludeerd dat een aanlanding ten noorden van Wijk aan Zee meer kans van slagen zou hebben. Landinwaarts over het Tata Steel-terrein is vanwege de aanwezigheid van een groot aantal kabels en leidingen, historische bodemvervuiling, kelders met slakkenopslag en een weg die tevens als waterkering dient een tracé geen haalbare optie. Deze aanlanding is daarom niet verder meegenomen.

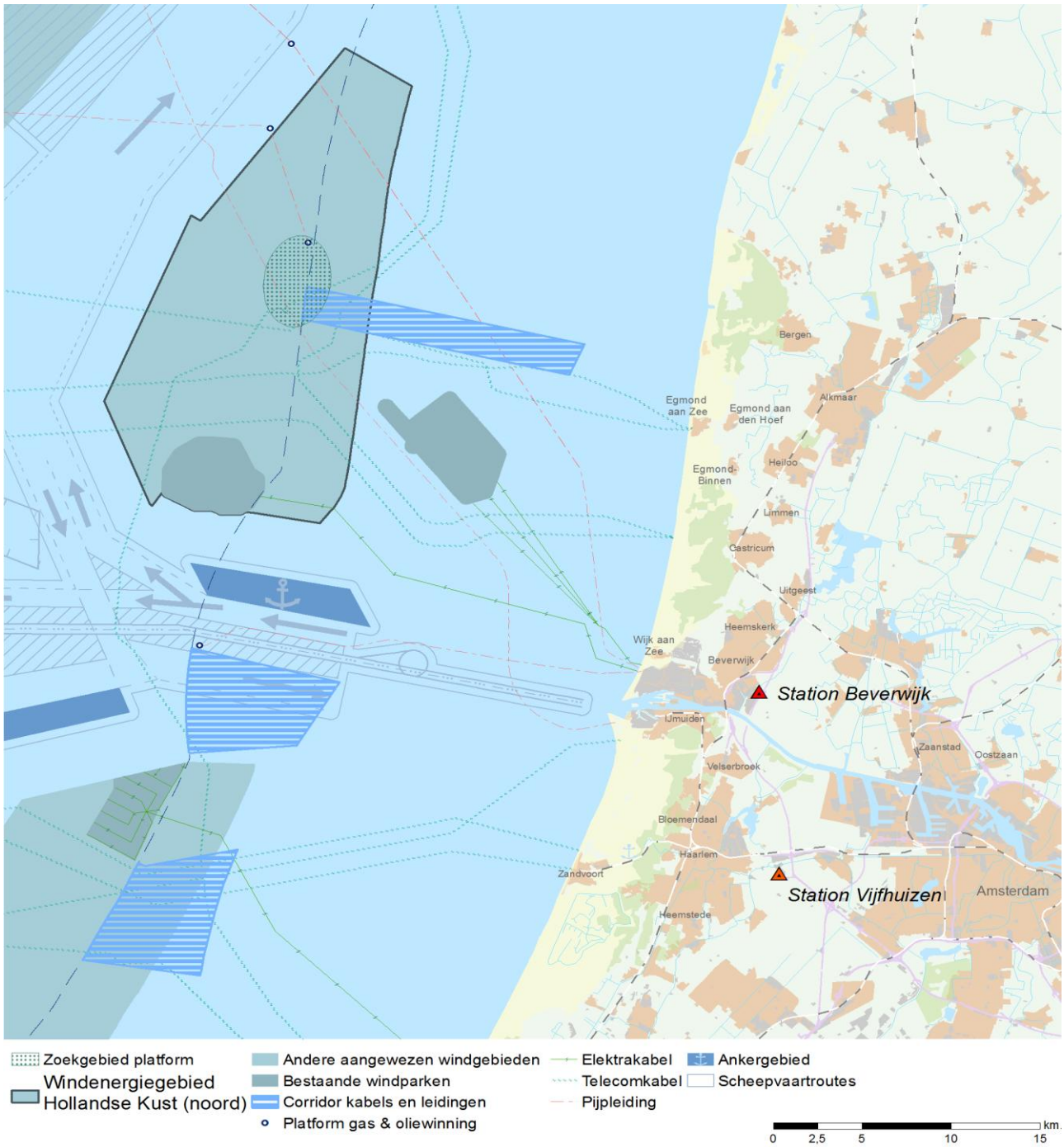
In de volgende paragrafen wordt beschreven wat de mogelijke tracéalternatieven zijn van het platform op zee naar bovenstaande aanlandingspunten en wat de mogelijk tracéalternatieven op land zijn vanaf deze punten naar Beverwijk en/of Vijfhuizen.

2.6 Mogelijkheden voor tracéalternatieven op zee

2.6.1 Inleiding

Bij het bepalen van de tracéalternatieven is een belangrijk uitgangspunt om, indien mogelijk (gezien de ligging van het aanlandingspunt), gebruik te maken van de corridor kabels en leidingen uit de Beleidsnota Noordzee.¹⁶ Op deze wijze wordt zo veel mogelijk rekening gehouden met de functie zandwinning op zee. Wanneer dit niet mogelijk is omdat de corridor kabels en leidingen niet logisch ligt ten opzichte van het aanlandingspunt, wordt zandwinning meegenomen door de nu bekende wingebieden en de -20 meterlijn die de grens vormt voor zandwingebieden zoveel als mogelijk te vermijden. Verder is rekening gehouden met het beperken van effecten en hinder voor de aanwezige (gebruiks)functies zoals scheepvaart, olie- en gaswinning en transport door ankergebieden en vaarroutes te vermijden en kabels en leidingen zo veel mogelijk haaks te kruisen. Daarnaast is het uitgangspunt toegepast om – waar zinvol en mogelijk - te bundelen met andere kabels en leidingen om delen van de Noordzee geschikt te houden voor een zo efficiënt mogelijk gebruik voor andere functies zoals zandwinning. Hierbij is rekening gehouden met de onderhoudszones rondom bestaande kabels en leidingen.

¹⁶ <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/beleidsnota-s/2015/12/14/beleidsnota-noordzee-2016-2021/nz-nl-beeldscherm.pdf>



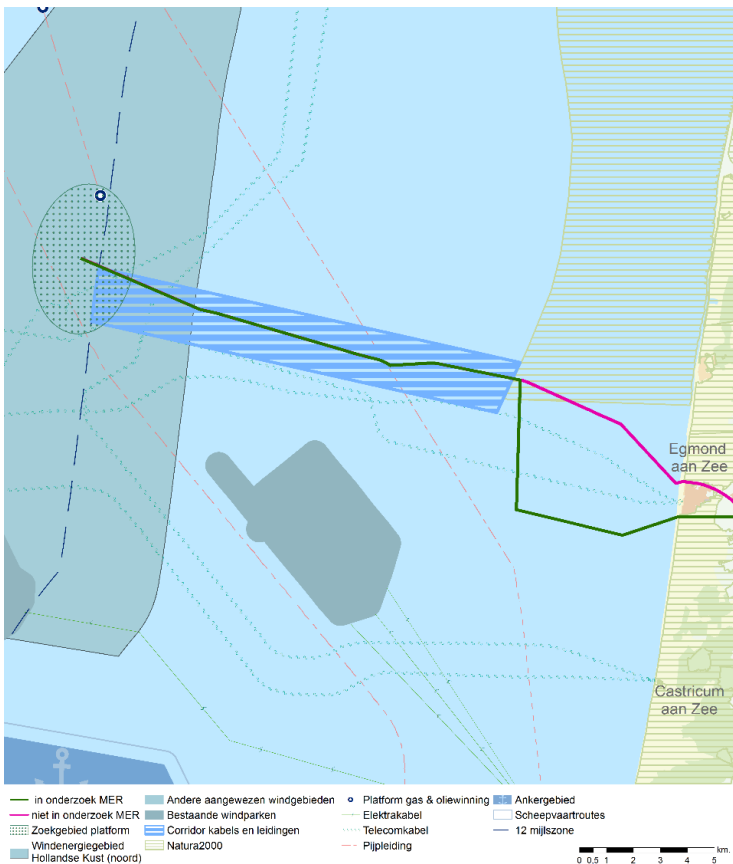
Figuur 2-6 Kabels en leidingen, windparken en scheepvaart.

Beleidsnota Noordzee

In de Beleidsnota Noordzee staat dat een kosteneffectieve zandwinning in de gereserveerde zone verder onder druk komt te staan door de aanleg van windparken op zee en elektriciteitskabels door de gebieden met de meest kosteneffectieve zandvoorraad. Als het voor andere functies (zoals kabels, leidingen en windturbines) wenselijk is gebruik te maken van de zone tussen de doorgaande dieptelijnen op NAP-20 m en de 12-mijlsgrens, wordt gezocht naar oplossingen die de winbare zandvoorraad niet essentieel aantasten. Voor kabels en leidingen wordt gestreefd naar bundeling met bestaande infrastructuur. Hiervoor zijn voorkeurtracés aangewezen op de structuurvisiekaart van de Beleidsnota Noordzee. Indien een oplossing die de zandvoorraad niet aantast niet mogelijk is, is maatwerk nodig. Mogelijk kan versneld zand gewonnen worden of moet de zandwinning uitwijken waarbij de eventuele meerkosten betaald moeten worden door de initiatiefnemer van de nieuwe kabel of leiding (paragraaf 3.7 en 4.4 van de Beleidsnota).

2.6.2 Aanlandingspunt Egmond aan zee

Voor een tracé tussen het zoekgebied van het platform en de aanlanding bij Egmond aan Zee kan geheel gebruik gemaakt worden van de corridor kabels en leidingen waarbij op afstand (vanwege de veiligheidszone) gebundeld wordt met bestaande telecomkabels. In de corridor kabels en leidingen wordt een gasleiding gekruist. Hierna kan rechtstreeks naar het aanlandingspunt ten noorden (paarse lijn in Figuur 2-7) of zuiden van Egmond (groene lijn in Figuur 2-7) gegaan worden. Indien ten zuiden van Egmond wordt aangeland, moet rekening gehouden worden met het kruisen van telecomkabels. Met het zuidelijke aanlandingspunt kan het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone (tevens VIBEG-gebied)¹⁷, vermeden worden. Aangezien de beschouwde tracéalternatieven de kortste route zijn van het platform naar de kust en andere opties naar dit aanlandingspunt langer zijn en niet minder hinder veroorzaken, is geen ander tracéalternatief naar dit aanlandingspunt beschouwd.



Figuur 2-7 Tracé vanaf platform richting aanlandingspunt Egmond.

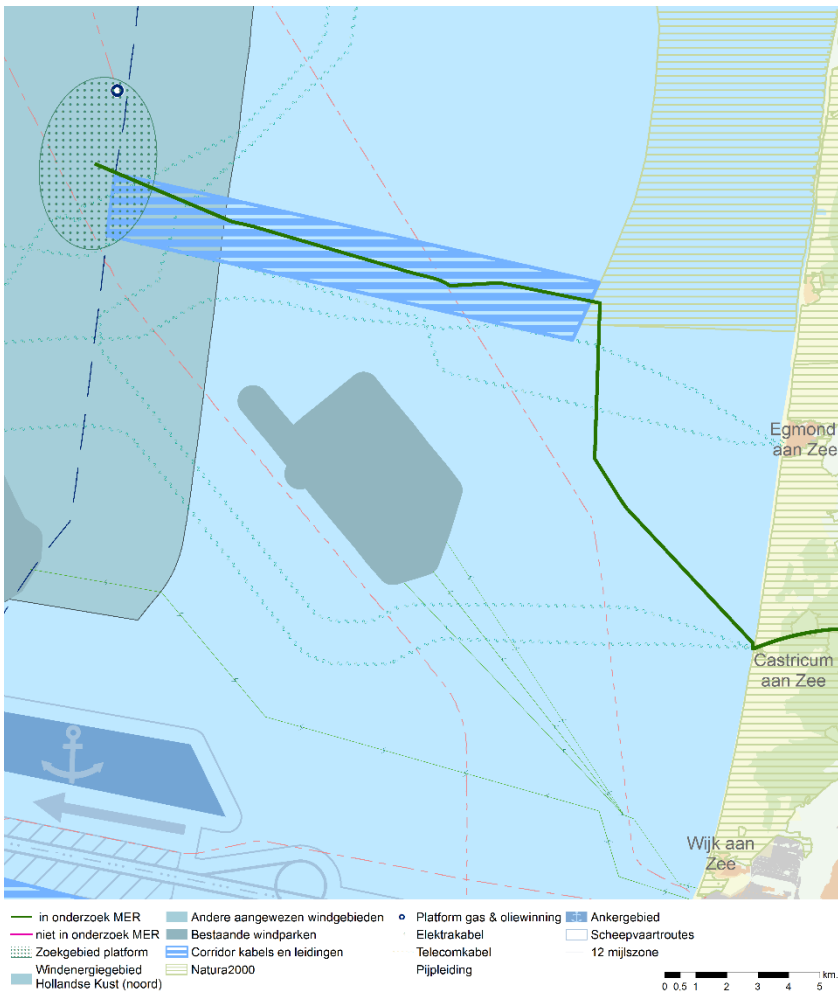
Optie(s) die niet verder in beschouwing zijn genomen

Een andere optie is aanlanding aan de noordzijde van de kern van Egmond aan Zee (paarse lijn in Figuur 2-7). Vanwege knelpunten op land (zie paragraaf 2.7.1) is deze optie niet als tracéalternatief meegenomen in het MER.

¹⁷ VIBEG-gebied (Visserij In Beschermde Gebieden): gebieden die gesloten zijn voor alle visserij of enkel voor bodemberoerende visserij.

2.6.3 Aanlandingspunt Castricum aan Zee

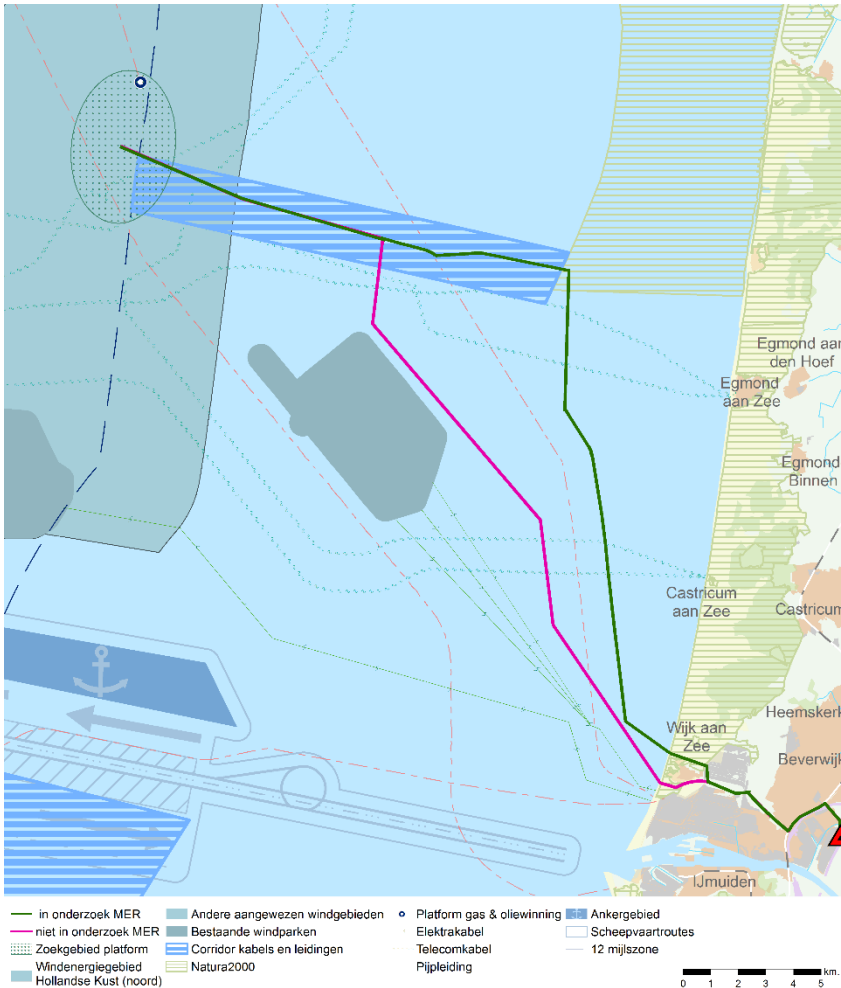
Voor een tracé tussen het zoekgebied van het platform en de aanlanding bij Castricum kan geheel gebruik gemaakt worden van de corridor kabels en leidingen waarbij op afstand gebundeld wordt met bestaande telecomkabels (groene lijn in Figuur 2-8). In de corridor wordt een gasleiding gekruist. Na de NAP -20 m lijn (einde corridor) worden twee telecomkabels gekruist en gaat het tracé in een rechte lijn naar het aanlandingspunt bij Castricum. Aangezien het beschouwde tracéalternatief de kortste route is en andere opties langer zijn en niet minder hinder veroorzaken, is geen ander tracéalternatief beschouwd.



Figuur 2-8 Tracé vanaf platform richting aanlandingspunt Castricum.

2.6.4 Aanlandingspunt Wijk aan Zee

Voor een tracé tussen het zoekgebied van het platform en een aanlanding bij Wijk aan Zee kan geheel gebruik gemaakt worden van de corridor kabels en leidingen waarbij op afstand gebundeld wordt met bestaande telecomkabels (groene lijn in Figuur 2-9). In de corridor wordt een gasleiding gekruist. Na de NAP -20m lijn (einde corridor) worden twee telecomkabels gekruist en gaat het tracé parallel aan de gasleiding in een nagenoeg rechte lijn naar het aanlandingspunt in de gemeente Heemskerk ten noorden van Wijk aan Zee, waarbij ter hoogte van Castricum twee telecomkabels worden gekruist.



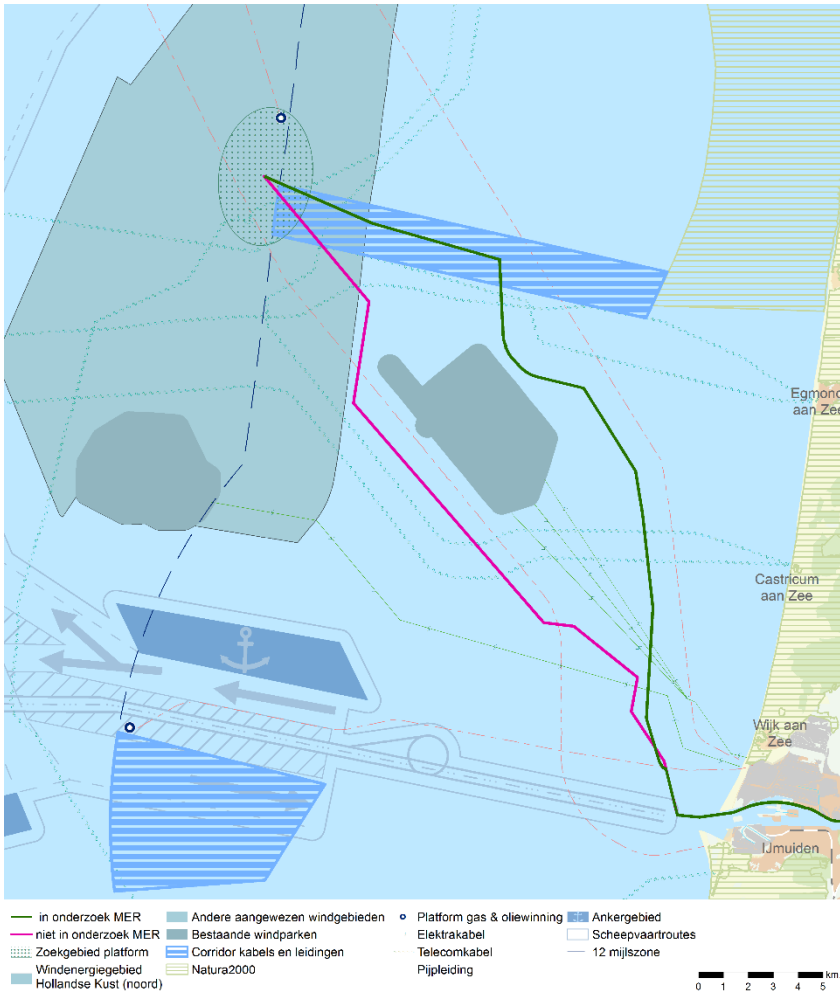
Figuur 2-9 Tracé vanaf platform richting aanlandingspunt Wijk aan Zee.

Optie(s) die niet verder in beschouwing zijn genomen

Een mogelijke optie is om gedeeltelijk gebruik te maken van de corridor kabels en leidingen, de telecomkabels te kruisen en ten oosten van OWEZ (bestaand windpark) te bundelen met een gasleiding (zie paarse lijn in Figuur 2-9). Voordat de aansluitingen van OWEZ gekruist moeten worden, wordt de gasleiding gekruist waarna rechtstreeks naar Wijk aan Zee gegaan wordt. Deze route is weliswaar iets korter, maar kent verder geen specifieke voordelen (en heeft evenveel kruisingen). Omdat het vanuit beleid de voorkeur heeft om gebruik te maken van de corridor kabels en leidingen, is er voor gekozen om voor aanlanding bij Wijk aan Zee het tracéalternatief dat in zijn geheel gebruik maakt van deze corridor verder te beschouwen.

2.6.5 Aanlandingspunt Noordzeekanaal

Voor een tracé tussen het zoekgebied van het platform en de aanlanding bij de monding van het Noordzeekanaal wordt gedeeltelijk gebruik gemaakt van de corridor kabels en leidingen. Ter hoogte van de noordelijkste punt van OWEZ worden de telecomkabels gekruist en ten oosten van OWEZ wordt gebundeld met een gasleiding. Het tracé kent een nagenoeg recht verloop richting de monding van het Noordzeekanaal (groene lijn in Figuur 2-10).



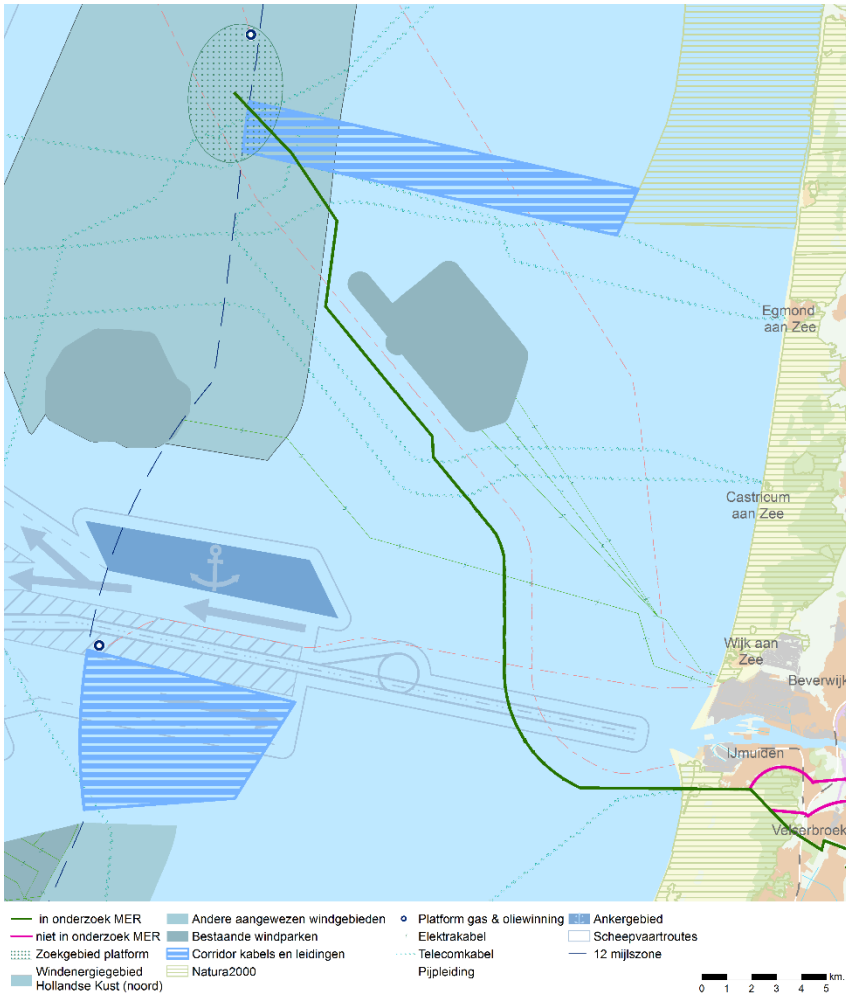
Figuur 2-10 Tracé vanaf platform richting aanlandingspunt Noordzeekanaal – Beverwijk.

Optie(s) die niet verder in beschouwing zijn genomen

Een andere mogelijke optie is om parallel aan het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) naar het zuiden te gaan en dan te bundelen met een bestaande oliepijpleiding en zo in zuidoostelijke richting te gaan, de oliepijpleiding te kruisen en gebundeld met andere kabels richting Wijk aan Zee te gaan om ten slotte af te buigen naar de monding van het Noordzeekanaal naar het Noordersluiseliland (paarse lijn in Figuur 2-10). Omdat deze optie geen voordelen kent ten opzichte van het groene tracé naar het Noordzeekanaal, maar in het geheel geen gebruik maakt van de corridor kabels en leidingen, is deze niet meegenomen als tracéalternatief in het MER.

2.6.6 Aanlandingspunt IJmuiden

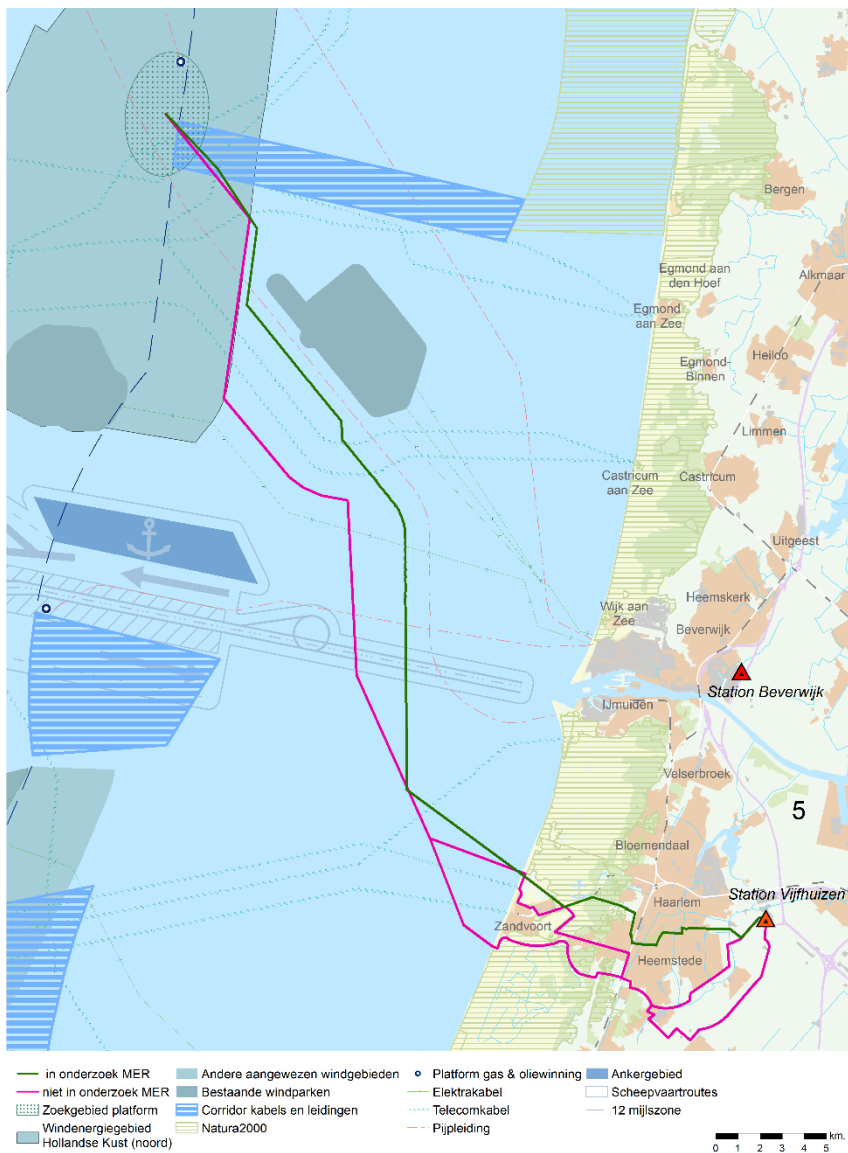
Voor een tracé tussen het zoekgebied van het platform en de aanlanding bij IJmuiden wordt gekeken om parallel aan het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) naar het zuiden te gaan en dan te bundelen met een bestaande oliepijpleiding en zo in zuidoostelijke richting te gaan (groene lijn in Figuur 2-11). Het net op zee Hollands Kust (noord) landt aan bij de IJmuiderslag ten zuiden van de oliepijpleiding bij IJmuiden en ten noorden van een telecomkabel. De toegang tot het Noordzeekanaal (IJ-geul) wordt dan ook parallel aan de olieleiding gekruist. Voor een tracé richting IJmuiden zijn geen andere, reële opties aanwezig.



Figuur 2-11 Tracé vanaf platform richting aanlandingspunt Noordzeekanaal – Vijfhuizen.

2.6.7 Aanlandingspunt Zandvoort

Voor een tracé met aanlanding bij Zandvoort kan gebruik worden gemaakt van het hiervoor beschreven tracé naar IJmuiden. Hierbij gaan de kabels na de IJ-geul kruising rechtstreeks naar Zandvoort en afhankelijk van de aanlanding ten noorden of ten zuiden kruist het tracé drie telecomkabels (groene lijn in Figuur 2-12).



Figuur 2-12 Tracé vanaf platform richting aanlandingspunt Zandvoort.

Optie(s) die niet verder in beschouwing zijn genomen

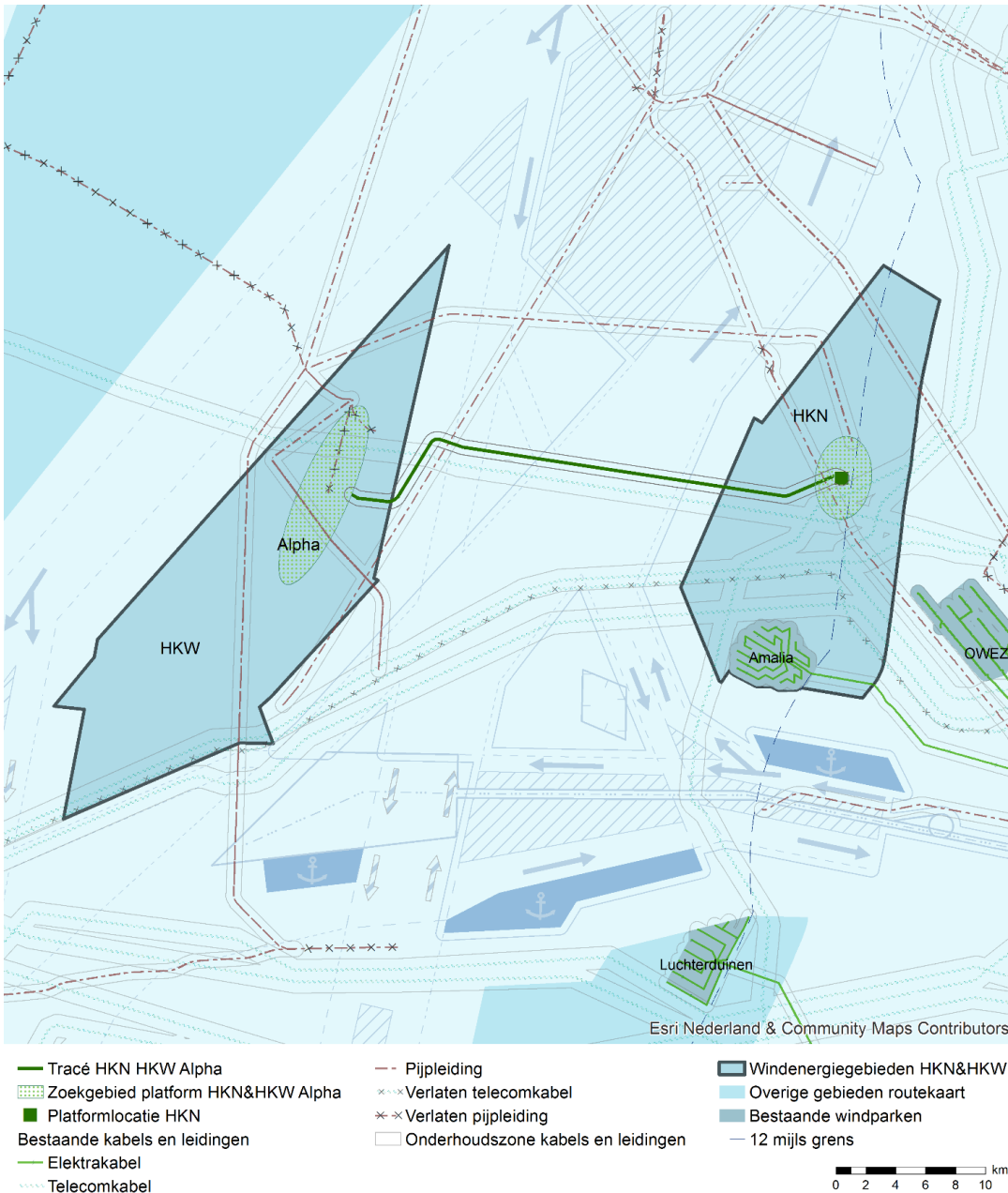
Een andere optie is om parallel aan het gehele windenergiegebied Hollandse Kust (noord) eerst naar het zuiden te gaan en dan parallel, ten noorden van de kabel van Windpark Amalia naar het oosten te gaan en voor de olieleiding weer naar het zuiden te gaan (paarse lijn in Figuur 2-12). Onder andere omdat stakeholders de voorkeur hebben uitgesproken om kabelkruisingen over hun assets dicht bij elkaar te houden (wat met de groene lijn wel gebeurt en met deze optie niet), is deze optie niet meegenomen als tracéalternatief in het MER.

2.6.8 Tracé tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha)

Voor het deel tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) is een tracé voor twee kabelsystemen bepaald. Tussen Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha) 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 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. Daarbij loopt het tracé tevens minder lang door het verkeersscheidingsstelsel.

Het tracé tussen het zoekgebied van platform Hollandse Kust (west Alpha) en het zoekgebied van platform Hollandse Kust (noord) omvat twee kabelsystemen met een corridorbreedte van 1.200 meter. Het tracé gaat eerst naar het noordoosten en kruist hier een niet meer in gebruik zijnde en een in gebruik zijnde telecomkabel. Het maakt een buiging naar het oosten en kruist dan een oliepijpleiding en loopt parallel aan de onderhoudszone van een telecomkabel. Vlak voor het platform Hollandse Kust (noord) wordt een oliepijpleiding gekruist.

Vanuit het noordelijk deel van Hollandse Kust (west) is geen tracé ten zuiden van het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) gekozen vanwege de hierboven genoemde redenen. Bovendien kan er dan geen bundeling plaatsvinden met een van de tracéalternatieven voor Hollandse Kust (noord).



Figuur 2-13 Tracé Hollandse Kust (west Alpha) – Hollandse Kust (noord).

2.7 Mogelijkheden voor tracéalternatieven op land

2.7.1 Tracéalternatief 1 Egmond aan Zee naar Beverwijk

Het aanlandingspunt ligt ten zuiden van de woonkern van Egmond aan Zee. Hier is de duinenrij minder breed en kan er met een of meerdere boringen vanaf het strand onder het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat door geboord worden om uit te komen in de streek met bloembollengebieden 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 alternatief 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 (groene lijn in Figuur 2-14).



Figuur 2-14 Mogelijkheden op land van aanlanding Egmond naar Beverwijk.

Optie(s) die niet verder in beschouwing zijn genomen

Een andere optie is aanlanding aan de noordzijde van de kern van Egmond aan Zee (paarse lijn in Figuur 2-14). Er is gekeken of met een open ontgraving via de Doctor Wiardi Beckmanlaan en de Sportlaan de Egmonderstraatweg bereikt kan worden. Vanwege ruimtegebrek is dit niet mogelijk. Daarnaast is gekeken of via een boring het parkeerterrein bij de sporthal of de voetbalvelden van Egmondia bereikt kunnen worden en dan met een tweede boring de Egmonderstraatweg. Omdat er dan onder woonbebouwing geboord moet worden en dit ongewenst is, is deze optie afgefallen. De conclusie is dat een aanlanding aan de noordzijde van Egmond aan Zee waarschijnlijk niet mogelijk is en zeker minder gunstig is dan een aanlanding aan de zuidzijde. Deze is daarom niet als tracéalternatief meegenomen in het MER.

Vanaf de Hogedijk is ook naar een optie gekeken die naar Heiloo gaat en dan via de westelijke en zuidelijke kant van Heiloo ten zuiden van het golfterrein van de Heemskerkse Golfclub naar de A9 (paarse lijn in Figuur 2-14). Via bundeling met de A9 loopt dit tracé naar station Beverwijk. Ten westen van Heiloo is het lastig een haalbaar tracé te ontwikkelen vanwege aanwezige gasleidingen en een waterloop (Egmonder Binnenvaart). Ten zuiden van de kern Heiloo gaat dit tracé door het nieuwe plan Zandzoom waar via het bestemmingsplan is geregeld dat in de komende jaren 1.100 woningen worden gerealiseerd. Bij de A9 is nog een knelpunt doordat aan de westelijke zijde van de A9 geen ruimte is bij het bedrijventerrein Uitgeest en aan de oostzijde bij het Uitgeestmeer. Dit is een cultuurhistorisch monument met tevens recreatieve voorzieningen (o.a. een jachthaven). Vanwege deze kenmerken die grote knelpunten (kunnen) opleveren, is deze optie niet meegenomen als tracéalternatief in het MER.

2.7.2 Tracéalternatief 2: Castricum tracé (Zeeweg), daarna identiek aan tracéalternatief 1

Vanaf het aanlandingspunt bij Castricum aan Zee loopt het tracé op land langs de Zeeweg / provinciale weg N513 ten noorden van de woonkern van Castricum richting de kruising met de N203 (groene lijn in Figuur 2-15). Het tracéalternatief volgt daarna dezelfde route als tracéalternatief 1: 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. Aangezien er geen kortere opties, met minder hinder of effecten zijn, zijn voor het landtracé vanaf Castricum geen andere tracéalternatieven beschouwd.

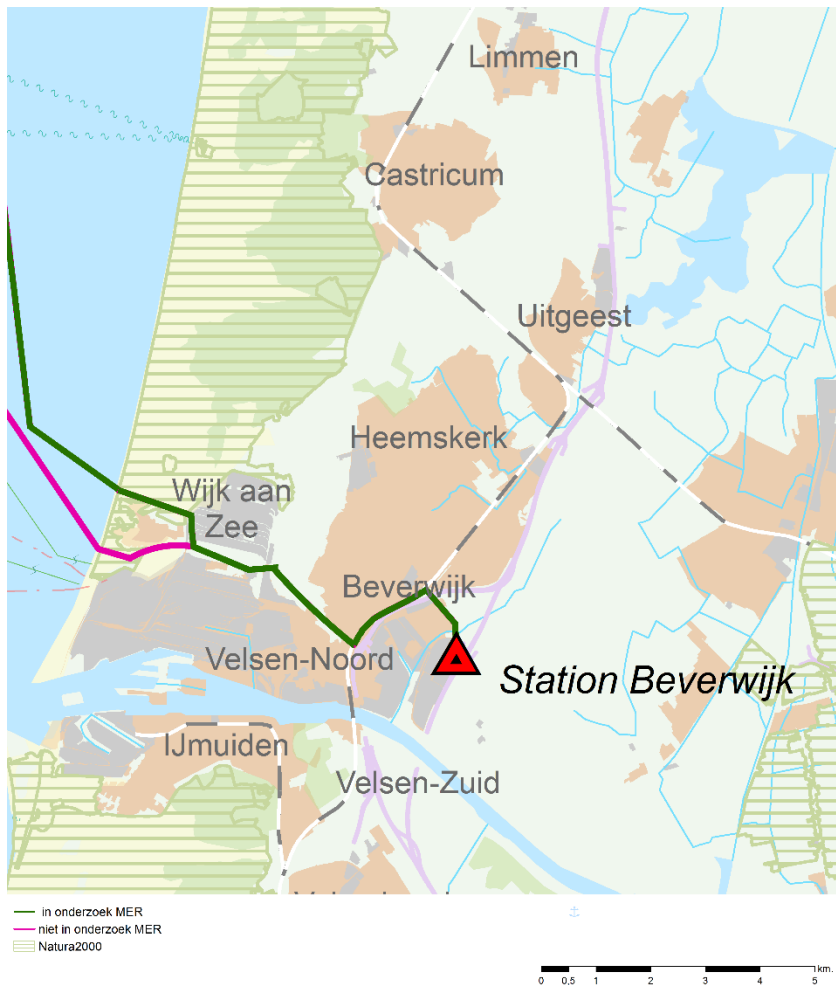
Een knelpunt in dit tracé is de beperkte ruimte bij de Zeeweg (de weg van Castricum aan Zee naar Castricum). De berm van de weg behoren al tot het Natura 2000-gebied waardoor er te weinig ruimte is voor een open ontgraving of in- en uittredepunten voor boringen die volledig buiten het Natura 2000-gebied blijft. Negatieve effecten op Natura 2000-instandhoudingsdoelen zijn niet uitgesloten.



Figuur 2-15 Mogelijkheden op land van aanlanding Castricum naar Beverwijk.

2.7.3 Tracéalternatief 3: Wijk aan Zee (via noordzijde), via Tata Steel naar Beverwijk

Vanaf het aanlandingspunt ten noorden van Wijk aan Zee (strand in het zuidelijke puntje van de gemeente Heemskerk) gaat het tracé op land met een boring onder de duinen door naar het terrein van Tata Steel (groene lijn in Figuur 2-16). Hier buigt het langs de westelijke rand van het terrein van Tata Steel richting de Zeestraat. Het tracé loopt parallel aan de Zeestraat en de provinciale weg N197 waarna het achter het gemeentehuis van Beverwijk langs de A22 en spoorlijn de route vervolgt om ter hoogte van het terrein van De Bazaar af te buigen naar 380 kV-station Beverwijk.



Figuur 2-16 Mogelijkheden op land van aanlanding Wijk aan Zee naar Beverwijk.

Optie(s) die niet verder in beschouwing zijn genomen

Er is ook gekeken naar een aanlanding ten zuiden van de kern Wijk aan Zee (paarse lijn in Figuur 2-16). Direct ten zuiden van de kern is op het strand een cluster van strandhoreca aanwezig. Meer naar het zuiden komt een cluster van buisleidingen en kabels aan land (o.a. een gasleiding, een toekomstige olieleiding, en de elektriciteitskabels van de bestaande windparken op zee OWEZ en Amalia). Tussen de strandhoreca en het meest noordelijke aanlandingspunt van een bestaande kabel is nog ruimte voor een aanlandingspunt. Hiervandaan kan met twee boringen verder gegaan worden, de eerste naar de Bosweg en dan naar de Zeestraat ter hoogte van het viaduct. Omdat de boring uitkomt in het duingebied dat tevens een cultuurhistorisch monument is en dit met het tracé ten noorden van Wijk aan Zee vermeden kan worden, is deze optie niet als tracéalternatief in het MER opgenomen.

2.7.4 Tracéalternatief 4: Noordzeekanaal, ten oosten van A9 naar Beverwijk

Er is ook een tracéalternatief bekeken dat met zeekabels door het Noordzeekanaal gaat. Het sluisencomplex bij IJmuiden is een primaire waterkering die gekruist wordt door bij het Spuisluisgemaal (Noordersluiseland) aan land te gaan om na de stuw weer in het kanaal verder te gaan. 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 naar het 380 kV-station Beverwijk.



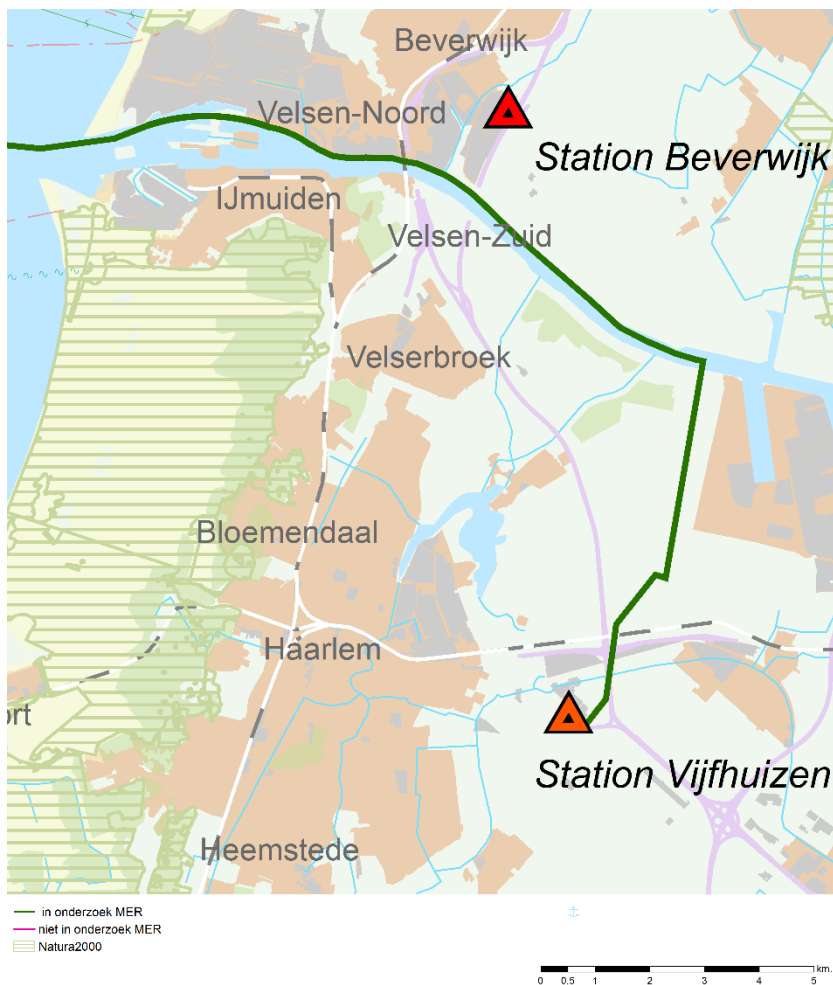
Figuur 2-17 Mogelijkheden op land van aanlanding Noordzeekanaal naar Beverwijk

Optie(s) die niet verder in beschouwing zijn genomen

Omdat nog onzeker was of de tunnels gekruist kunnen worden (dit is verder onderzocht), is ook een tracé bekeken dat voor de eerste tunnel (Velsertunnel) aan land komt en parallel aan de A22 en daarna via het bedrijventerrein naar station Beverwijk loopt (paarse lijn in Figuur 2-17). Omdat tracéalternatief 4 zoveel mogelijk door het kanaal loopt (en met de toen aanwezige kennis een haalbare optie leek), was deze te prefereren boven de optie die eerder aan land gaat en daar via aanwezige aandachtspunten (park, bestaande kabels en leidingen en kruising van een haven) naar 380 kV-station Beverwijk gaat. Mocht in een vroeg stadium van het MER (fase 1) gebleken zijn dat de passages van de tunnels technisch niet mogelijk was dan was de hierboven beschreven optie verder meegenomen als alternatief.

2.7.5 Tracéalternatief 5: Noordzeekanaal, via Houtrakpolder naar Vijfhuizen

Het tracéalternatief loopt met zeekabels door het Noordzeekanaal. Hierbij kruist het onder meer de Velsersen Wijkertunnel. Dit tracéalternatief gaat door de rand van het havengebied van Amsterdam. Het tracé komt aan land tussen de Westpoortweg en Machineweg en gaat parallel aan de rand van het havengebied naar de kruising van de A9 en A200 (knooppunt Rottepolderplein) richting 380 kV-station Vijfhuizen (groene lijn in Figuur 2-18).



Figuur 2-18 Mogelijkheden op land aanlanding van Noordzeekanaal naar Vijfhuizen.

2.7.6 Tracéalternatief 6: IJmuiden, via Santpoort, rand Waarderpolder naar Vijfhuizen

Vanaf het aanlandingspunt ter hoogte van de IJmuiderslag gaat het tracé van tracéalternatief 6 met een boring door de duinen en loopt dan parallel aan de Heerenduinweg. Daarna gaat het met verschillende boringen door de duinen (Kennemerland-Zuid) richting de zuidkant van de woonkern Santpoort-Noord naar de provinciale weg N208. Deze weg wordt gekruist en het tracé vervolgt zijn weg tussen de woonkernen van Velsersbroek en Haarlem. Daarna buigt tracéalternatief 6 af naar industrieterrein Waarderpolder om langs de rand van dit gebied naar de N200 te lopen, de spoorlijn Amsterdam – Haarlem te kruisen en dan verder in zuidoostelijke richting naar 380 kV-station Vijfhuizen te gaan (groene lijn in Figuur 2-19).



Figuur 2-19 Mogelijkheden op land van aanlanding IJmuiden naar Vijfhuizen

Optie(s) die niet verder in beschouwing zijn genomen

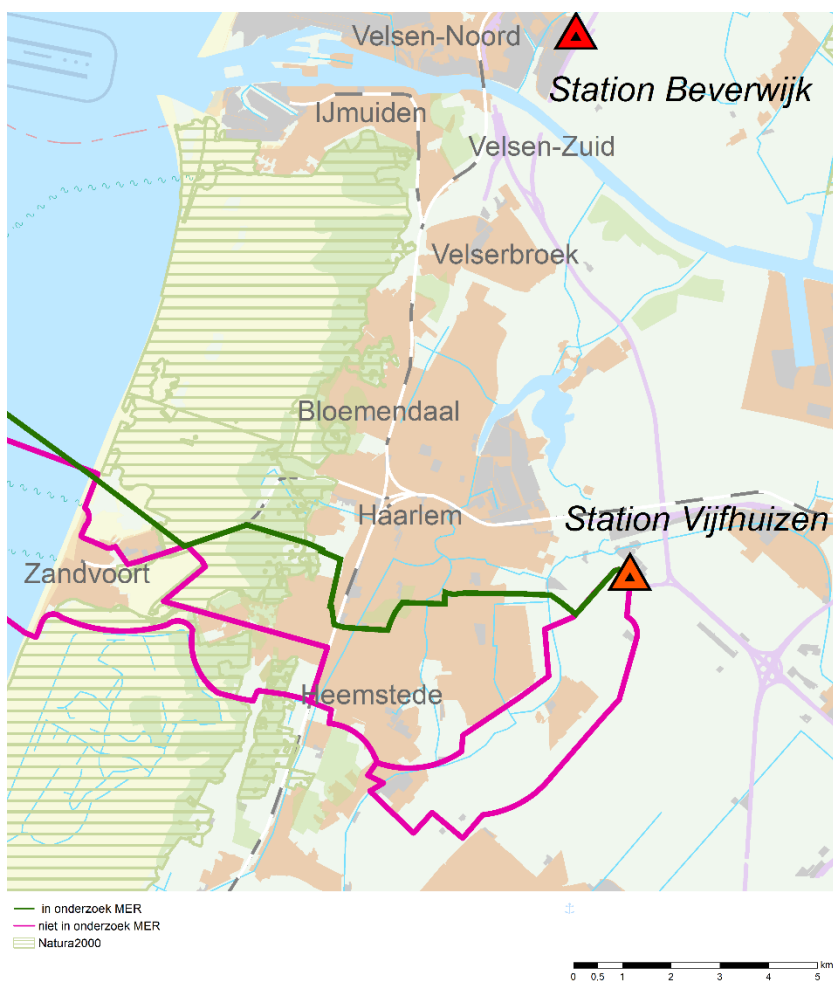
Vanuit IJmuiden zijn ook andere opties bekeken (paarse lijnen in Figuur 2-19). Zo zijn er twee opties bekeken die meer naar de A9 gaan, ofwel langs de rand van de kern IJmuiden (Heerenduinweg) ofwel via de noordkant van Santpoort-Noord en via de A9 verder richting Vijfhuizen. Het tracé direct ten zuiden van IJmuiden belemmert mogelijke toekomstige nieuwbouwontwikkelingen. Beide opties kennen een zeer lange parallele ligging met Gasunie-leidingen nabij de A9. Dit is niet wenselijk vanwege onderlinge beïnvloeding. Verder is een optie bekeken die de A9 kruist en ten oosten van de A9 naar het zuiden via recreatiegebied en golfclub Spaarnwoude gaat. Dit is een lastige passage, zeker ook door een lange parallele ligging met een hoofdwaterleiding (ongewenste onderlinge beïnvloeding).

Ten westen van de A9 liggen Gasunie-leidingen en moet een lang tracé door veenweidegebied van de Vereenigde Binnenpolder gezocht worden. Veenweidegebied is vanwege thermische effecten op kabels en versterking van de deklaag van het veenweidegebied door aanleg van kabels minder gewenst. Verder speelt hier specifiek een chlorideprobleem in het grondwater waarvoor bij werkzaamheden complexe voorzieningen voor lozing moeten worden getroffen. Dit maakt dat deze opties niet gewenst zijn en niet als tracéalternatief in het MER zijn opgenomen.

Ook is voor het tracé vanaf Velsersbroek naar de Waarderpolder gekeken naar een optie die door het Hekslootgebied gaat, die met een boring de Mooie Nel kruist en dan verder door de Vereenigde Binnenpolder loopt. Vanwege de hierboven genoemde aandachtspunten bij de aanleg in veenweidegebied is deze optie minder geschikt dan het tracé dat de rand van bedrijventerrein Waarderpolder opzoekt en is deze optie niet als tracéalternatief in het MER opgenomen.

2.7.7 Tracéalternatief 7: Zandvoort, via Haarlem naar Vijfhuizen

Vanaf het aanlandingspunt aan de noordzijde van Zandvoort gaat het tracé met een boring onder Circuit Park Zandvoort door richting de spoorlijn Zandvoort-Haarlem. Het spoor wordt gevolgd waarna met enkele lange boringen Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid wordt gekruist tot aan de N208 ten zuiden van de wijk Ramplaankwartier. De westelijke randweg (N208) wordt naar het zuiden gevolgd, waarna de Zuiderhoutlaan (N205) naar het noorden wordt gevolgd. Met een boring wordt het Zuider Buiten Spaarne gekruist waarna het tracé parallel aan de N205 naar station Vijfhuizen gaat (groene lijn in Figuur 2-20).



Figuur 2-20 Mogelijkheden op land van aanlanding Zandvoort naar Vijfhuizen

Optie(s) die niet verder in beschouwing zijn genomen (zie paarse lijnen Figuur 2-20)

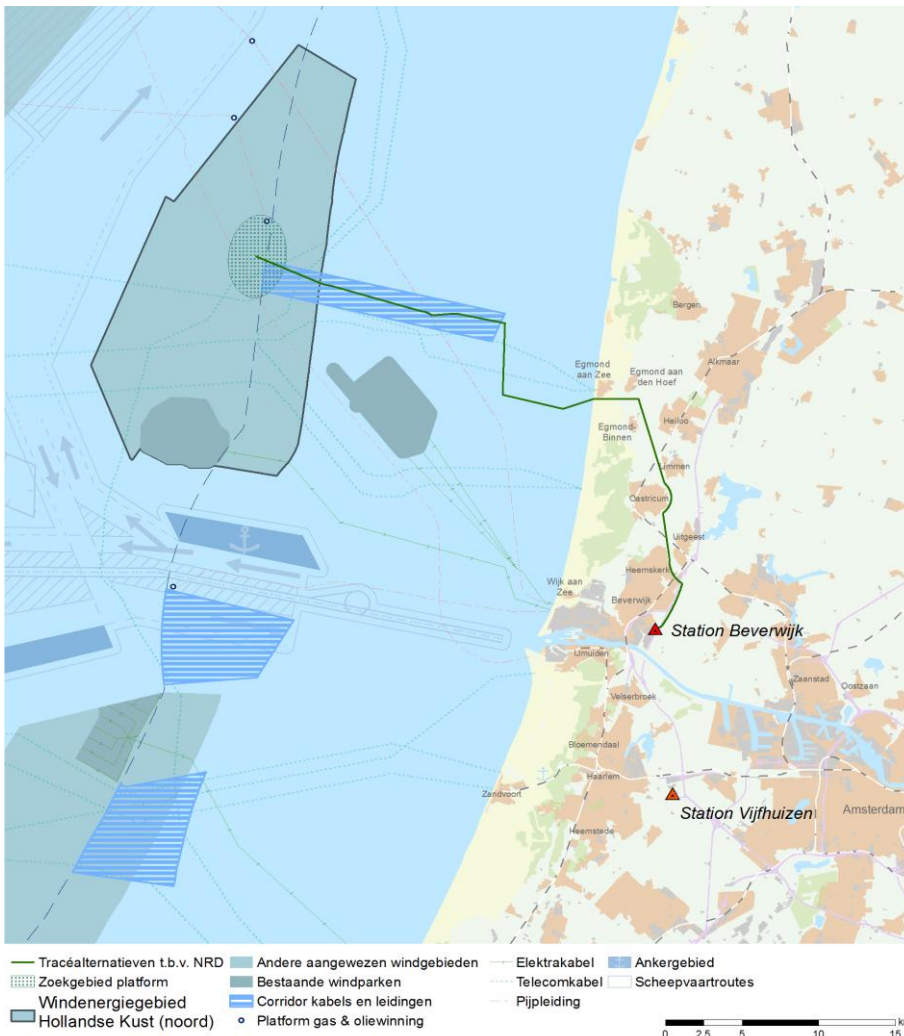
Een andere optie die bekeken is vanaf de noordzijde van Zandvoort, is een tracé door de bebouwde kom (Burgemeester van Alphenstraat en Van Lennepweg) - waar erg weinig ruimte is – waarna met een boring onder het golfterrein naar de Zandvoortselaan (N201) wordt gegaan. De Zandvoortselaan in Bentveld die overgaat in de Zandvoorterweg in Aerdenhout wordt gevolgd, hoewel hier weinig ruimte is voor een kabeltracé. Het spoor wordt naar het zuiden gevolgd. Met boringen worden landgoederen, park Groenendaal en de begraafplaats gekruist. Daarnaast is een optie bekeken om aan de noordzijde van de Ringvaart te traceren, ten zuiden van Schalkwijk naar Vijfhuizen. Om de Ringvaart ligt een waterkering en ook de nabijheid van woningen tussen de Molenplas, Meerwijkplas en Schalkwijk is een aandachtspunt. Vanwege de hier beschreven aandachtspunten is er voor gekozen om deze optie niet als tracéalternatief in het MER op te nemen.

Een andere optie is om vanaf park Groenendaal ten zuiden van bedrijventerrein Cruquius naar de Drie Merenweg (N205) te gaan en dan aan de oostzijde van deze weg naar 380 kV-station Vijfhuizen te traceren. Er is bijna geen ruimte beschikbaar om de aanleg te realiseren om vanaf Park Groenendaal de hockeyvelden en de Ringvaart te passeren en zo aan de zuidzijde van bedrijventerrein Cruquius te komen. Daarnaast ligt langs de Drie Merenweg een waterleiding waardoor sprake is van een erg lange parallelle ligging. Om deze redenen in combinatie met het veel langere tracé ten opzichte van het tracé door Haarlem is er voor gekozen om deze optie niet als tracéalternatief in het MER op te nemen.

Ook is bij Zandvoort gekeken naar een optie met het aanlandingspunt ten zuiden van de woonkern. Het tracé gaat onder het pad langs het Noordoosterkanaal in Natura 2000-gebied Zuid-Kennemerland. Dit gebied is tevens waterwingebied en er liggen vele waterwinputten bij het tracé waardoor realisatie van deze optie niet mogelijk is. Deze optie is dan ook niet als tracéalternatief in het MER opgenomen.

3 BESCHRIJVING ZEVEN TRACÉALTERNATIEVEN ONDERZOCHT IN MER FASE 1

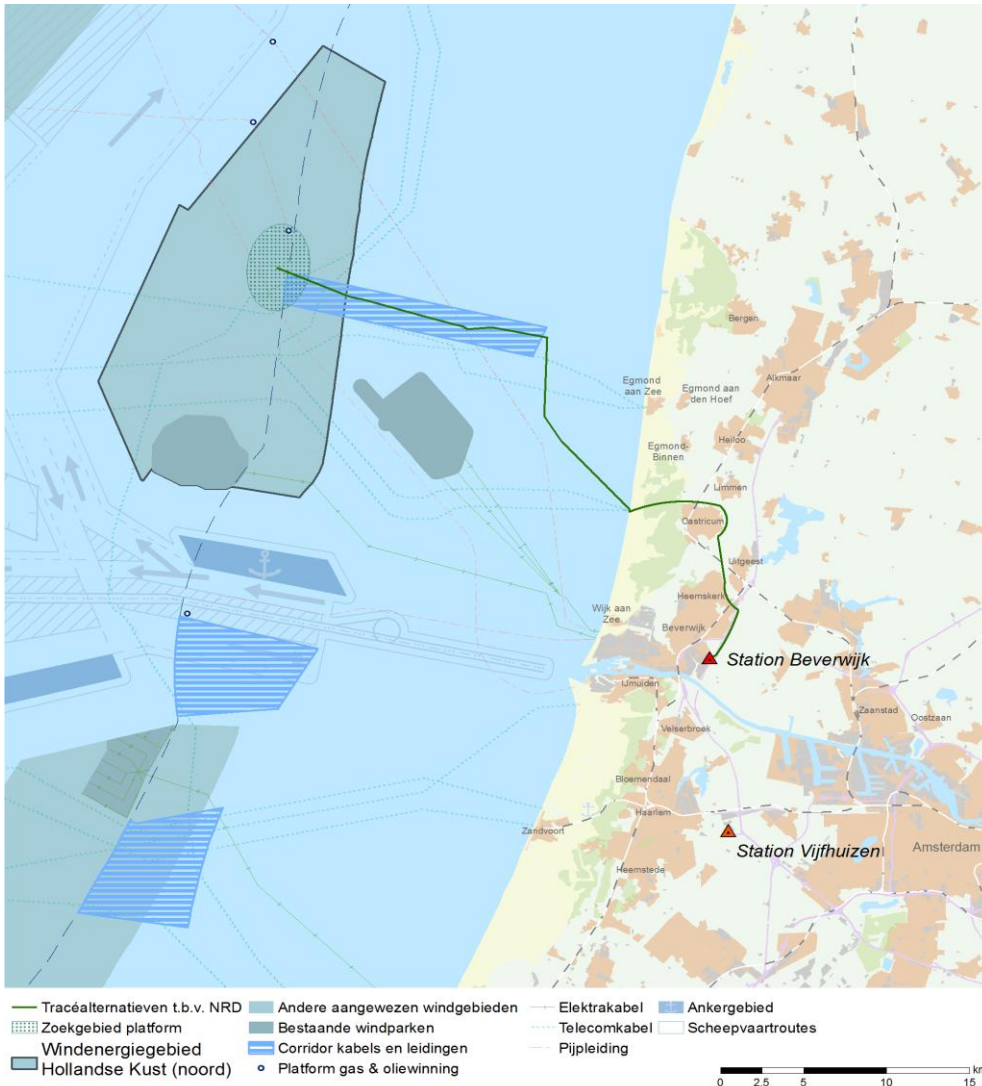
3.1 Tracéalternatief 1 – Aanlanding Egmond aan Zee Zuid naar Beverwijk



Figuur 3-1 Tracéalternatief 1.

Tracéalternatief 1 heeft een lengte van ongeveer 28 km op zee en 21 km op land. Het loopt op zee vanaf het platform via de gereserveerde corridor kabels en leidingen (ongeveer 16 km) en parallel aan de noordkant van de twee aanwezige telecomkabels die in Egmond aan Zee aan land komen. Aan het eind van de corridor kabels en leidingen worden de telecomkabels haaks gekruist waarna de kabelroute parallel en ten zuiden van de telecomkabels naar het aanlandingspunt bij Egmond aan Zee loopt. Dit punt ligt ten zuiden van Egmond aan Zee. Hier is de duinenrij minder breed en kan er met een of meerdere boringen 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 aan de oostzijde richting 380 kV-station Beverwijk.

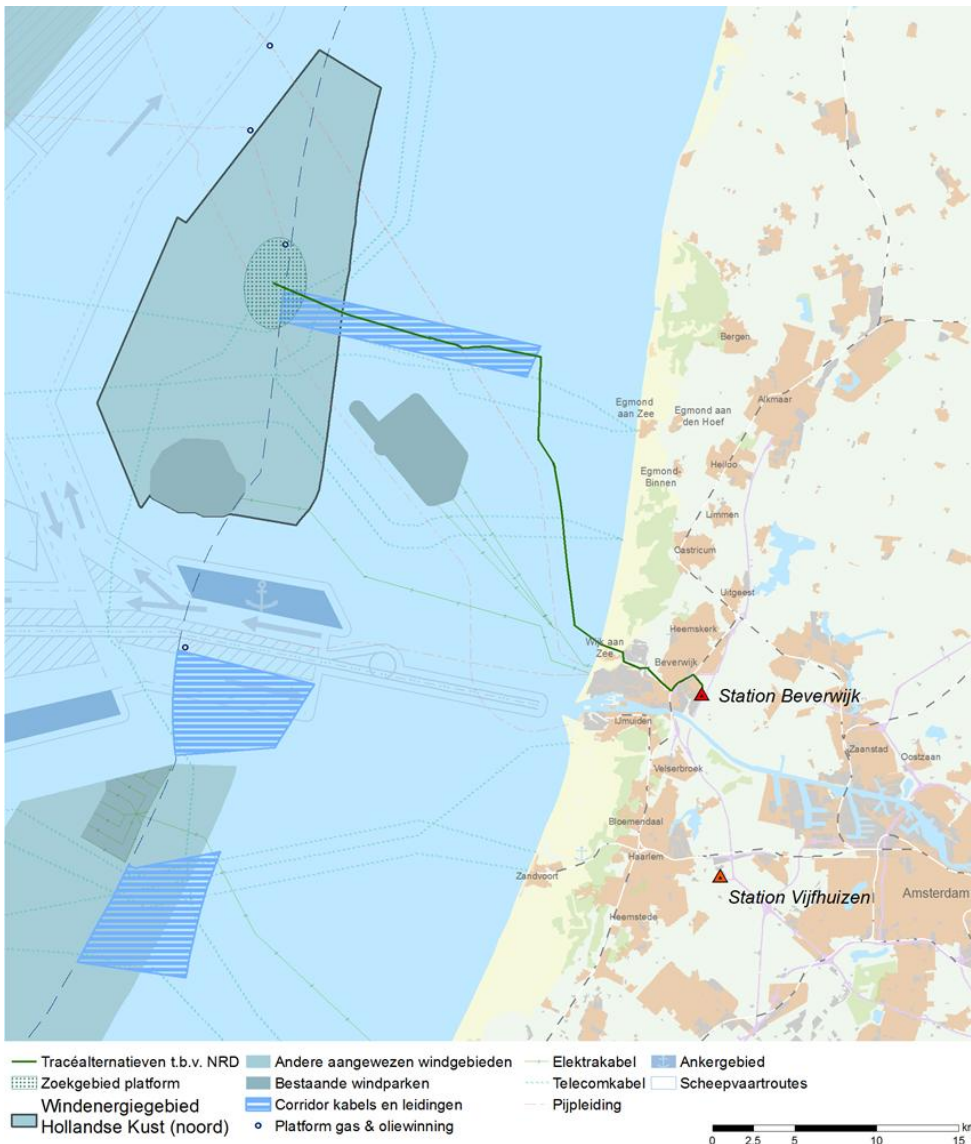
3.2 Tracéalternatief 2 – Aanlanding Castricum Zeeweg naar Beverwijk



Figuur 3-2 Tracéalternatief 2.

Tracéalternatief 2 heeft een lengte van ongeveer 30 km op zee en 17 km op land. Het loopt net als tracéalternatief 1 op zee vanaf het platform via de corridor kabels en leidingen (ongeveer 16 km) en parallel aan de noordkant van de twee aanwezige telecomkabels die in Egmond aan Zee aan land komen. Na de -20m NAP lijn (einde corridor) worden twee telecomkabels gekruist en gaat het tracé in een nagenoeg rechte lijn naar het aanlandingspunt bij Castricum. Vanaf het aanlandingspunt bij Castricum aan Zee loopt het tracé op land langs de Zeeweg / provinciale weg N513 ten noorden van de woonkern van Castricum richting de kruising met de N203. Het tracéalternatief volgt daarna dezelfde route als tracéalternatief 1: 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 aan de oostzijde richting 380 kV-station Beverwijk.

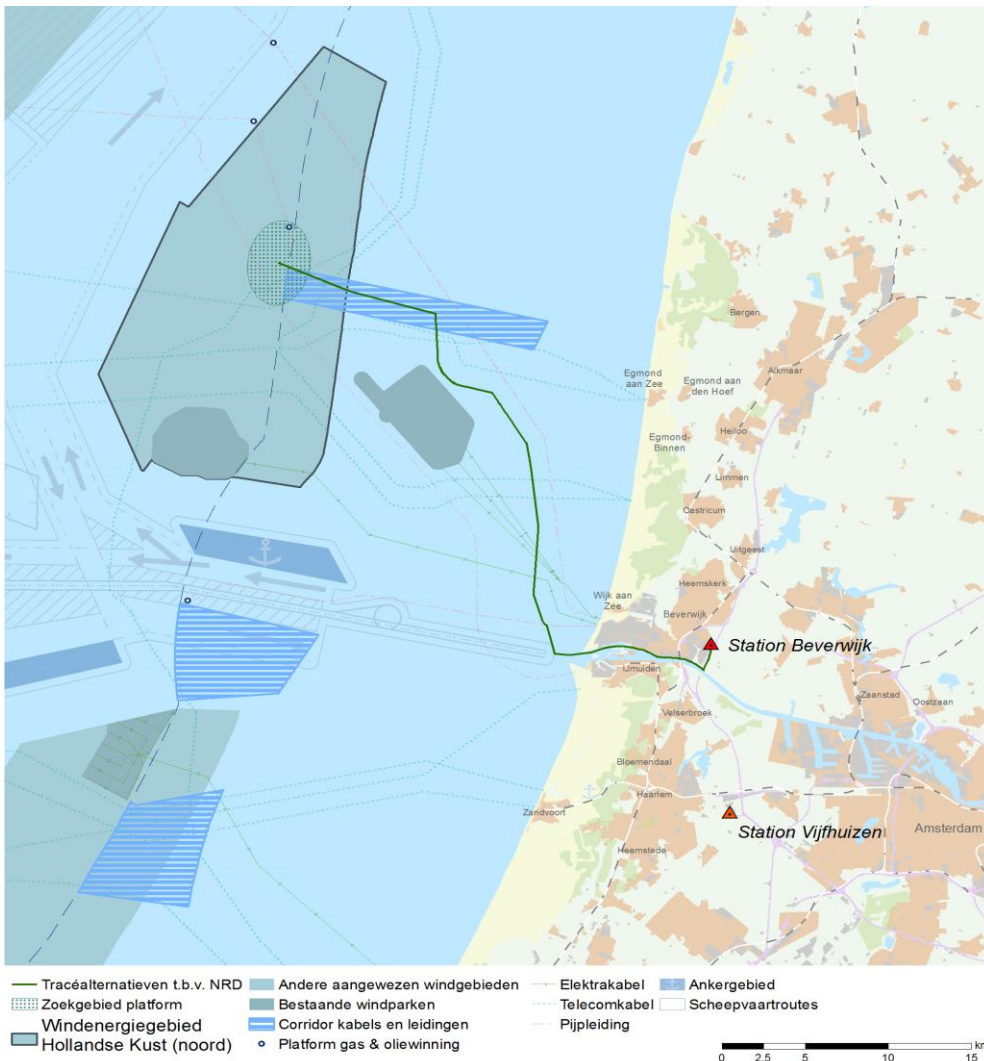
3.3 Tracéalternatief 3 – Aanlanding Wijk aan Zee Noord naar Beverwijk



Figuur 3-3 Tracéalternatief 3.

Tracéalternatief 3 heeft een lengte van ongeveer 36 km op zee en 9 km op land. Het loopt geheel door de corridor kabels en leidingen (ongeveer 16 km) waarbij op afstand gebundeld wordt met bestaande telecomkabels. In de corridor wordt een gasleiding gekruist. Na de NAP -20m lijn (einde corridor) worden twee telecomkabels gekruist en gaat het tracé parallel aan de gasleiding in een nagenoeg rechte lijn naar het aanlandingspunt ten noorden van Wijk aan Zee (strand in gemeente Heemskerk) 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 de provinciale weg N197 waarna het achter het gemeentehuis van Beverwijk langs de A22 en spoorlijn de route vervolgt om ter hoogte van het terrein van De Bazaar af te buigen naar 380 kV-station Beverwijk.

3.4 Tracéalternatief 4 – Aanlanding Noordzeekanaal naar Beverwijk

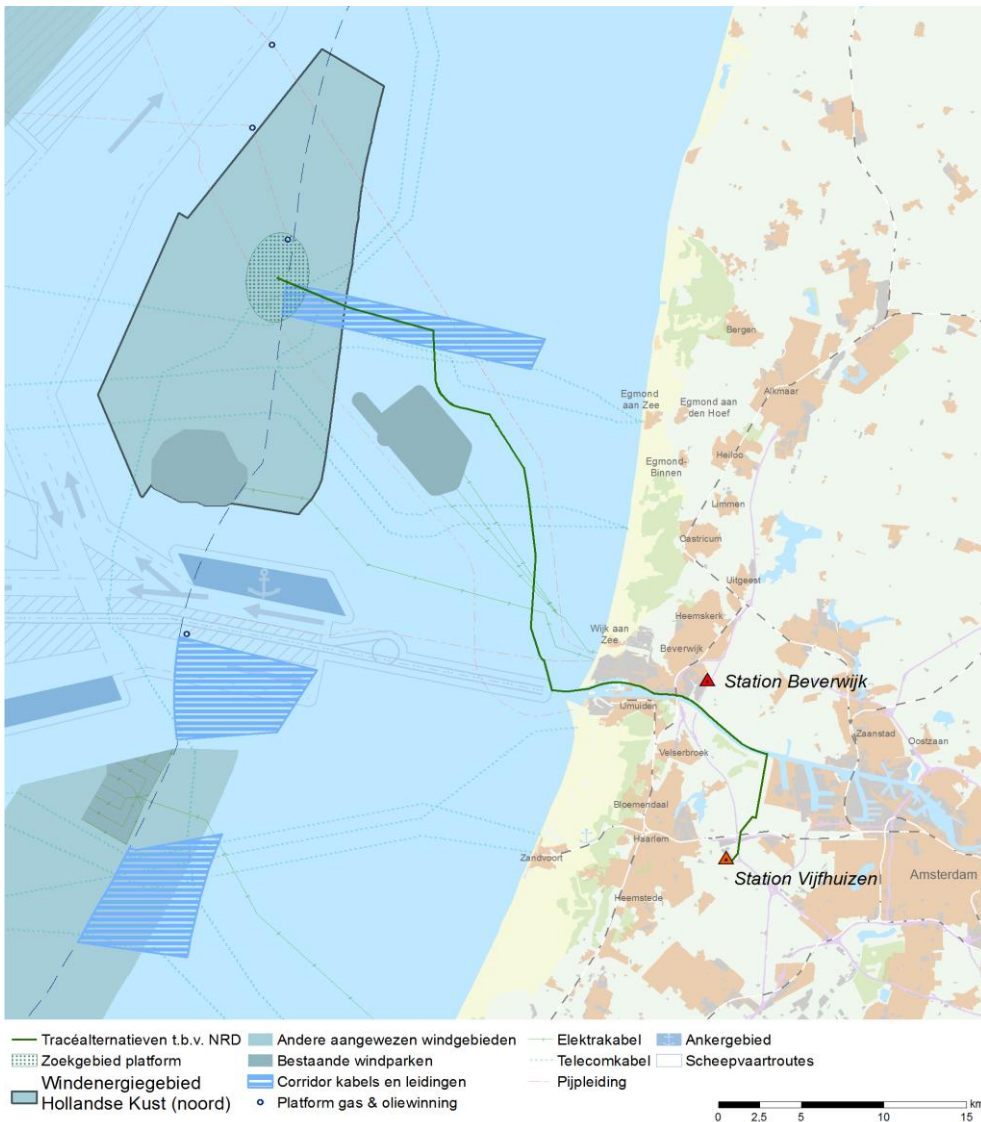


Figuur 3-4 Tracéalternatief 4.

Tracéalternatief 4 heeft een lengte van ongeveer 40 km op zee tot aan de stuw, 5 km door het Noordzeekanaal en 2 km op land. Het loopt gedeeltelijk via de corridor kabels en leidingen (ongeveer 10 km) en buigt daarna af richting OWEZ waarbij de twee aanwezige telecomkabels die aanlanden in Egmond aan Zee worden gekruist. Ter hoogte van de noordkant van OWEZ loopt tracéalternatief 4 parallel aan een bestaande gasleiding en buigt ter hoogte van de telecomkabels richting Castricum verder af naar het zuiden om deze telecomkabels te kruisen. Daarna gaat het tracéalternatief in zuidelijke richting via een kruising met 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 Noordzeekanaal.

Het sluisencomplex is een primaire waterkering die gekruist wordt door bij het Spuisluisgemaal (Noordersluiseland) aan land te gaan om na de stuw weer in het kanaal verder te gaan. 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.

3.5 Tracéalternatief 5 – Aanlanding Noordzeekanaal naar Vijfhuizen

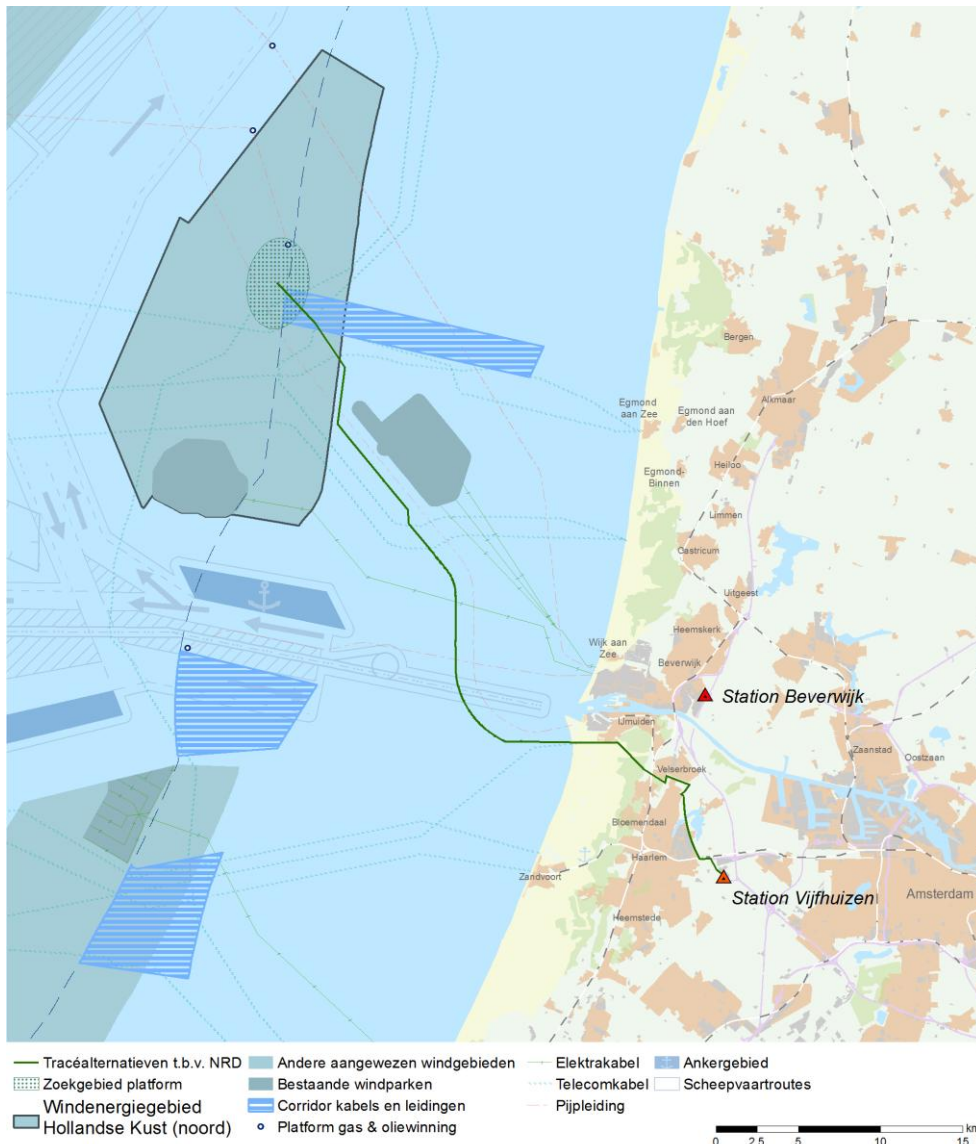


Figuur 3-5 Tracéalternatief 5.

Tracéalternatief 5 heeft een lengte van ongeveer 40 km op zee tot aan de stuw, 11 km door het Noordzeekanaal en 8 km op land. Dit tracéalternatief heeft hetzelfde offshore tracé naar het Noordzeekanaal als tracéalternatief 4. Ook de kruising van het sluiscomplex en het tracé tot de Wijkertunnel is identiek. Ten oosten van Zijkanaal C komt het tracé aan land in de Houtrakpolder. Het tracéalternatief loopt dan in zuidelijke richting (Inlaagpolder) naar de kruising van de A9 en A200 (knooppunt Rottepolderplein) richting 380 kV-station Vijfhuizen.

Een alternatieve optie die door een van de stakeholders is aangedragen en in het MER als variant nader wordt bekeken, is het benutten van de rand van het havengebied van Amsterdam. Deze optie gaat nog iets verder door het Noordzeekanaal om tussen de Westpoortweg en Machineweg, parallel aan de rand van het havengebied naar knooppunt Rottepolderplein, verder naar station Vijfhuizen te gaan.

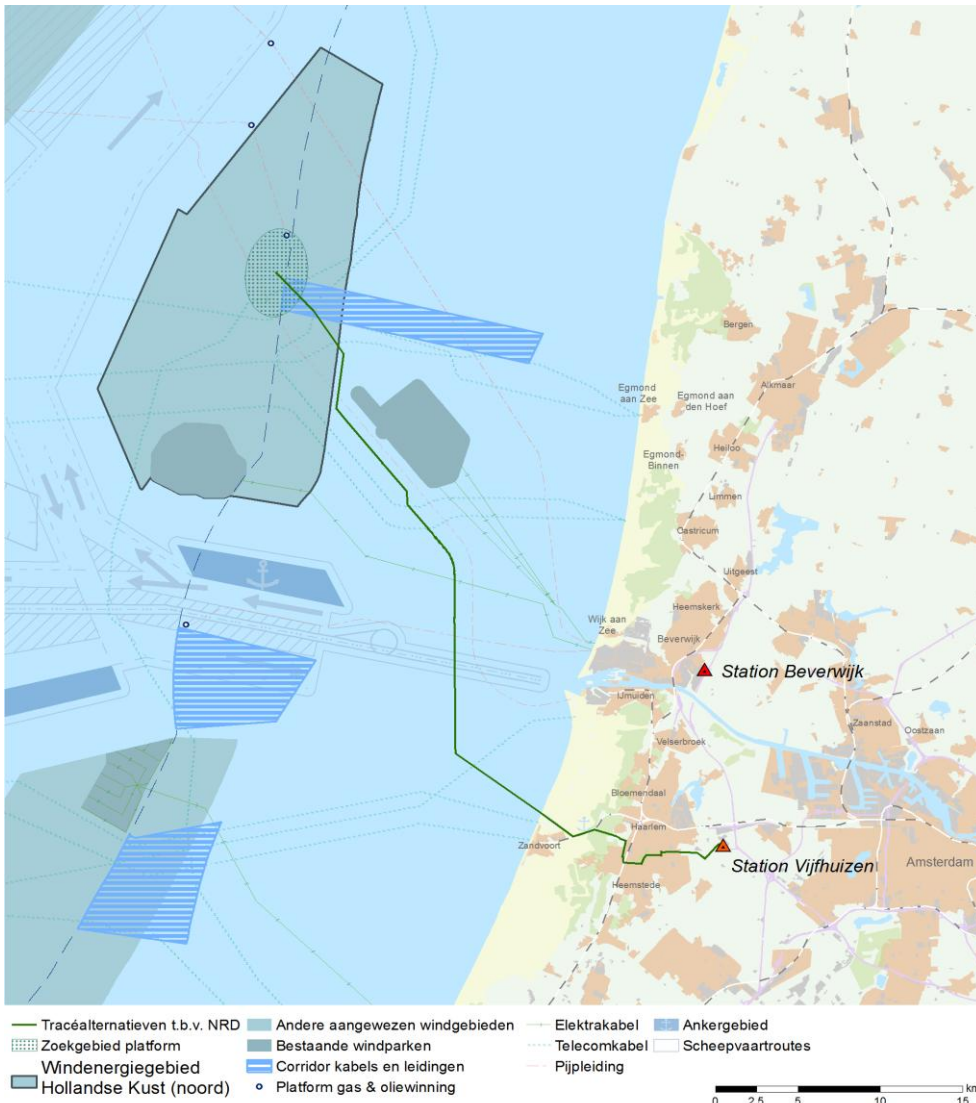
3.6 Tracéalternatief 6 – Aanlanding IJmuiden/Velsen Zuid naar Vijfhuizen



Figuur 3-6 Tracéalternatief 6.

Tracéalternatief 6 heeft een lengte van ongeveer 37 km op zee en 16 km op land. Vanaf het platform kruist het tracéalternatief de twee aanwezige telecomkabels die aanlanden in Egmond aan Zee en buigt na het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) af in zuidelijke richting. Het tracé op zee kruist daarna de buisleiding van Petrogas, loopt parallel aan deze buisleiding en de drie telecomkabels die in Castricum aan Zee aanlanden. Deze drie kabels worden vervolgens gekruist net als de 150 kV-kabel van Windpark Amalia die aanlandt bij Wijk aan Zee. Het tracé loopt dan parallel aan de buisleiding verder in zuidelijke richting waarna het de vaargeul (IJ-geul) kruist om dan in oostelijke richting af te buigen naar de kust voor het aanlandingspunt ten zuiden van IJmuiden. Dit punt ligt ter hoogte van de meest zuidelijk gelegen strandhoreca. Vanaf het aanlandingspunt ter hoogte van de IJmuiderslag gaat het tracé van alternatief 6 met een boring door de duinen en loopt dan parallel aan de Heerenduinweg. Daarna gaat het met verschillende boringen door de duinen (Kennemerland-Zuid) richting de zuidkant van de woonkern Santpoort-Noord naar de provinciale weg N208. Deze weg wordt gekruist en het tracé vervolgt zijn weg tussen de woonkernen van Velsbroek en Haarlem. Daarna buigt tracéalternatief 6 af naar industrieterrein Waarderpolder om langs de rand van dit gebied naar de N200 te lopen, de spoorlijn Amsterdam – Haarlem te kruisen en dan verder in zuidoostelijke richting naar 380 kV-station Vijfhuizen te gaan.

3.7 Tracéalternatief 7 – Aanlanding Zandvoort naar Vijfhuizen



Figuur 3-7 Tracéalternatief 7.

Tracéalternatief 7 heeft een lengte van ongeveer 41 km op zee en 15 km op land. Het kruist de twee aanwezige telecomkabels die aanlanden in Egmond aan Zee in het windenergiegebied en buigt na het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) af in zuidelijke richting. Het tracé op zee kruist daarna de buisleiding van Petrogas, loopt parallel aan deze buisleiding en de drie telecomkabels die in Castricum aan Zee aanlanden. Deze drie kabels worden vervolgens gekruist net als de 150 kV-kabel van Windpark Amalia die aanlandt bij Wijk aan Zee. Het tracé loopt dan verder in zuidelijke richting waarna het de vaargeul (IJ-geul) kruist om dan in zuidoostelijke richting af te buigen naar de kust voor het aanlandingspunt ten noorden van Zandvoort. Hierbij wordt nog een telecomkabel gekruist. Het aanlandingspunt ligt ter hoogte van Circuit Park Zandvoort. Vanaf het aanlandingspunt aan de noordzijde van Zandvoort gaat het tracé met een boring onder Circuit Park Zandvoort door richting de spoorlijn Zandvoort-Haarlem. Het spoor wordt gevolgd waarna met enkele lange boringen Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid wordt gekruist tot aan de N208 ten zuiden van de wijk Ramplaankwartier. De Westelijke Randweg (N208) wordt naar het zuiden gevolgd, waarna de Zuiderhoutlaan (N205) naar het noorden wordt gevolgd. Met een boring wordt het Zuider Buiten Spaarne gekruist waarna het tracé parallel aan de N205 naar station Vijfhuizen gaat.

4 CONCLUSIE TECHNIEK, OMGEVING EN MILIEU ZEVEN TRACÉALTERNATIEVEN FASE 1

De zeven tracéalternatieven tussen Hollandse Kust (noord) en Beverwijk of Vijfhuizen zijn in een eerste fase op hoofdlijnen onderzocht op de aspecten milieu, techniek en omgeving. Zie de separate bijlage IV voor de resultaten van MER fase 1 (augustus 2017).

Hieruit bleek dat tracéalternatief 3 de minste milieueffecten kent, technisch goed haalbaar is en relatief weinig effecten op de omgeving lijkt te hebben. Tracéalternatief 3 is daarom in het verdere onderzoek meegenomen.

Verder kwam naar voren dat tracéalternatief 4 sterk gedragen wordt door de bestuurlijke omgeving en relatief weinig milieueffecten kent. Bij tracéalternatief 4 is echter sprake van twee technisch nader te onderzoeken aandachtspunten vanwege de ligging in het Noordzeekanaal. Dit betreft:

- Een aantal technische onzekerheden waardoor de haalbaarheid niet zeker is;
- De onduidelijkheid of er twee windparken aangesloten kunnen worden vanwege de beperkt beschikbare ruimte voor de kabelsystemen in de Noordzeekanaalbodem.

Omdat er in deze fase nog geen technische 'no-go's' zijn geïdentificeerd is dit alternatief meegenomen voor fase 2.

In verband met onzekerheid wat betreft de ruimte voor een transformatorstation in de nabijheid van hoogspanningsstation Beverwijk is de keuze gemaakt om tenminste één tracéalternatief naar Vijfhuizen nader te onderzoeken. In de afweging tussen tracéalternatieven naar Vijfhuizen (5, 6 en 7), komt tracéalternatief 5 op milieueffecten als beste naar voren, echter met dezelfde technische onzekerheden als tracéalternatief 4 voor het Noordzeekanaal. Aangezien bij tracéalternatieven 6 en 7 sterk negatieve effecten op milieu (o.a. bodem en water op land, natuur en archeologie) en techniek niet uit te sluiten zijn, is besloten om tracéalternatief 5 in de verdere afweging mee te nemen.

Na tracéalternatieven 3, 4 en 5 komt tracéalternatief 1 naar voren als mogelijk alternatief. Daarbij is overwogen dat tracéalternatief 1 qua milieueffecten beter scoort dan tracéalternatief 2 (vooral op het gebied van natuur op land, en in lichte mate bodem en water op land en natuur op zee). Bovendien bleek er voor de kabelsystemen in tracéalternatief 2 onvoldoende ruimte langs de Zeeweg in Castricum, ook wanneer deze wordt uitgevoerd met boringen; de in- en uitredepunten van de boringen zouden dan in Natura 2000-gebied komen te liggen. Gezien de technische onzekerheden rondom tracéalternatieven 4 en 5 is ervoor gekozen om vier alternatieven mee te nemen in de verdere studie: tracéalternatieven 1, 3, 4 en 5.

Tabel 4-1 Tracéalternatieven meegenomen in onderzoek fase 2 MER.

Tracéalternatief	Locatie aansluiting hoogspanningsnet	Geschikt voor aansluiting twee windparken (1.400 MW)	Meegenomen in onderzoek fase 2 MER
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 windenergiegebieden aan te kunnen sluiten via een Noordzeekanaal route zijn twee nieuwe tracéalternatieven ontwikkeld (alternatieven 4B en 5B). Deze liggen niet in maar nabij het Noordzeekanaal. In het volgende hoofdstuk is dit beschreven.

5 BESCHRIJVING VIER TRACÉALTERNATIEVEN EN NEGEN LOCATIES TRANSFORMATORSTATION FASE 2 MER

5.1 Geoptimaliseerde tracéalternatieven

Na de trechtering zijn de vier overgebleven tracéalternatieven (1, 3, 4 en 5) geoptimaliseerd op basis van kennis op gebied van milieu, techniek en omgeving. De belangrijkste aanpassing is dat alle tracéalternatieven op zee gedeeltelijk door de corridor kabels en leidingen lopen.

Hierdoor worden vergunde zandwingebieden in de corridor vermeden en buiten de corridor tasten ze de potentiële zandwinvoorraad zo beperkt mogelijk aan.

In deze fase zijn het platform Hollandse Kust (west Alpha) en het kabeltracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) toegevoegd. Dit leidt niet tot een andere keuze voor de te onderzoeken tracéalternatieven in fase 2. Omdat met het toevoegen van dit platform twee extra kabelcircuits vanaf Hollandse Kust (noord) moeten worden gerealiseerd blijven de argumenten voor het niet verder meenemen van de alternatieven 2, 6 en 7 staan en worden versterkt (nog grotere effecten en geen ruimte voor de aanleg van vier kabelsystemen). Voor het platform in het noordelijk deel van Hollandse Kust (west), genaamd platform Hollandse Kust (west Alpha), is een zoekgebied aangewezen omdat de indeling van het windenergiegebied nog niet bekend is. Hierbij zijn dezelfde uitgangspunten gehanteerd als voor het platform in Hollandse kust (noord), zie paragraaf **Error! Reference source not found.**: het zoekgebied ligt centraal in het noordelijke deel van het windenergiegebied en legt zo weinig mogelijk beperkingen op aan de toekomstige indeling. Het tracé van de kabelsystemen tussen Hollandse Kust (noord) en het noordelijk deel van Hollandse Kust (west) is tevens bepaald op de in paragraaf **Error! Reference source not found.** genoemde uitgangspunten. Dit betekent dat er gezocht is naar de kortste route, het tracé bundelt met de telecomkabel en ligt hier ten noorden van zodat er zo min mogelijk (extra) kruisingen met andere kabels en leidingen zijn. Daarbij loopt het tracé tevens minder lang door het verkeersscheidingsstelsel. Hierdoor blijft er uiteindelijk één tracé over.

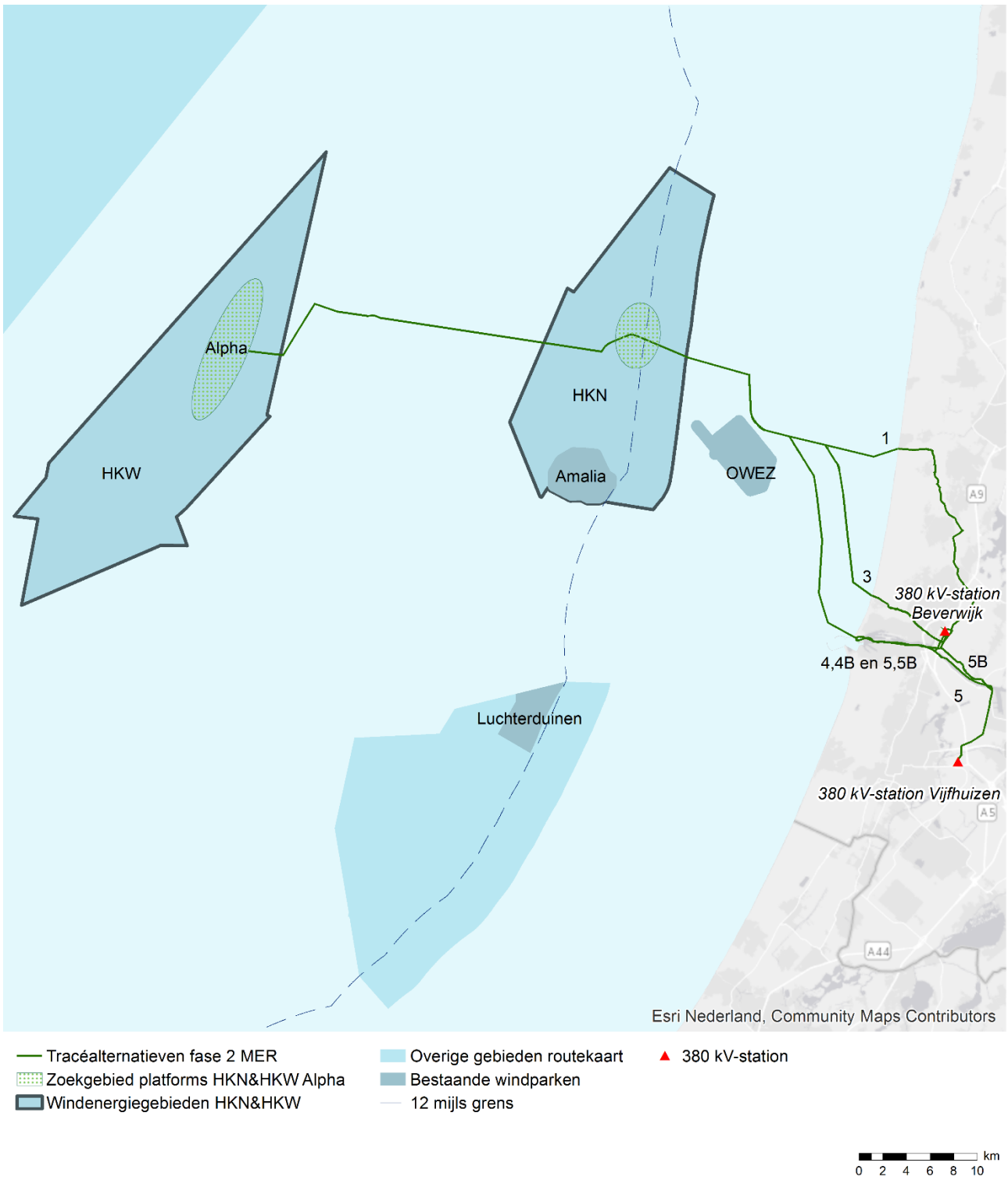
Dit levert het in Figuur 5-1 opgenomen beeld van de te onderzoeken alternatieven in fase 2 op. De kaarten per tracéalternatief zijn opgenomen in Bijlage B.

Tevens zijn in deze fase alternatief 4B en 5B toegevoegd, die onder en langs het Noordzeekanaal geboord worden en, in tegenstelling tot alternatief 4 en 5, niet in de bodem van het kanaal gelegd worden. Dit is gedaan omdat tijdens het onderzoek in fase 2 naar voren kwam dat er (te) weinig ruimte was voor de aanleg van vier kabelsystemen in het Noordzeekanaal. Bovendien bleek de bodem van het Noordzeekanaal op een aantal plaatsen zodanig vervuild dat er waarschijnlijk geen vergunning voor aanleg verleend kan worden. Tevens werd duidelijk dat de aard en duur van de aanlegwerkzaamheden zeer veel hinder voor de scheepvaart veroorzaken.

Tabel 5-1 Lengtes van de tracéalternatieven

Tracéalternatief	Lengte zee (HKW-HKN)	Lengte zee (HKN-kust)	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	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) Vanaf Hollandse Kust (west Alpha) is het 36 kilometer extra lengte. Totale lengte kan afwijken vanwege afronding.



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

5.1.1 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 een verlaten buisleiding (Q8-A). Na de passage van windpark OWEZ buigt het tracéalternatief naar het noorden af en kruist de 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 den 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 aan de oostzijde de A9 richting 380 kV-station Beverwijk.

5.1.2 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 een kruising met deze verlaten buisleiding loopt het tracé parallel aan de gasleiding in een nagenoeg rechte lijn naar het aanlandingspunt ten noorden van Wijk aan Zee (gemeente Heemskerk) 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 of door park Westerhout, waarna het onder het spoor en de A22 en het bedrijventerrein De Pijp doorgaat en bij de A9 verder in noordelijke richting naar 380 kV-station Beverwijk.

5.1.3 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 strand ten noorden van de noordelijke strekdam van het Noordzeekanaal. Het sluiscomplex 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.

5.1.4 Tracéalternatief 4B

Tracéalternatief 4B is een volledig geboord tracé waardoor er geen kabels in het Noordzeekanaal gelegd hoeven te worden en de (vergunning)technische problemen die aan het licht zijn gekomen voor tracéalternatief 4 (zie volgende hoofdstuk) voorkomen worden. Op zee is dit tracé identiek aan 4. Vanaf het IJmuiderstrand wordt onder het kanaal door geboord naar het Zuidersluiseland. Vanaf dit eiland wordt er geboord naar het parkje bij de Willebrordstraat in Velsen. Vanaf hier komt een boring 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. Na een boring gaat het tracé ten oosten van de A9 gaat het tracé in noordelijke richting naar het 380 kV-station Beverwijk.

5.1.5 Tracéalternatief 5

Tracéalternatief 5 heeft hetzelfde tracé op zee naar het Noordzeekanaal als tracéalternatief 4. Ook de kruising van het sluisencomplex 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 Rottepolderplein), richting 380 kV-station Vijfhuizen.

5.1.6 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 boring gekruist waarna de kabels in open ontgraving door de Westerpolder gaan. De Zeedijk en de lintbebouwing van Assendelft (Dorpsstraat) worden door middel van boringen gekruist. Nabij het pontje Spaarndam-Assendelft wordt een locatie gezocht voor het realiseren van een boring onder het Noordzeekanaal naar een locatie bij de Machineweg-Westpoortweg. Vanaf hier wordt het tracé van tracéalternatief 5 gevolgd.

5.2 Beschrijving locaties transformatorstation

5.2.1 Inleiding

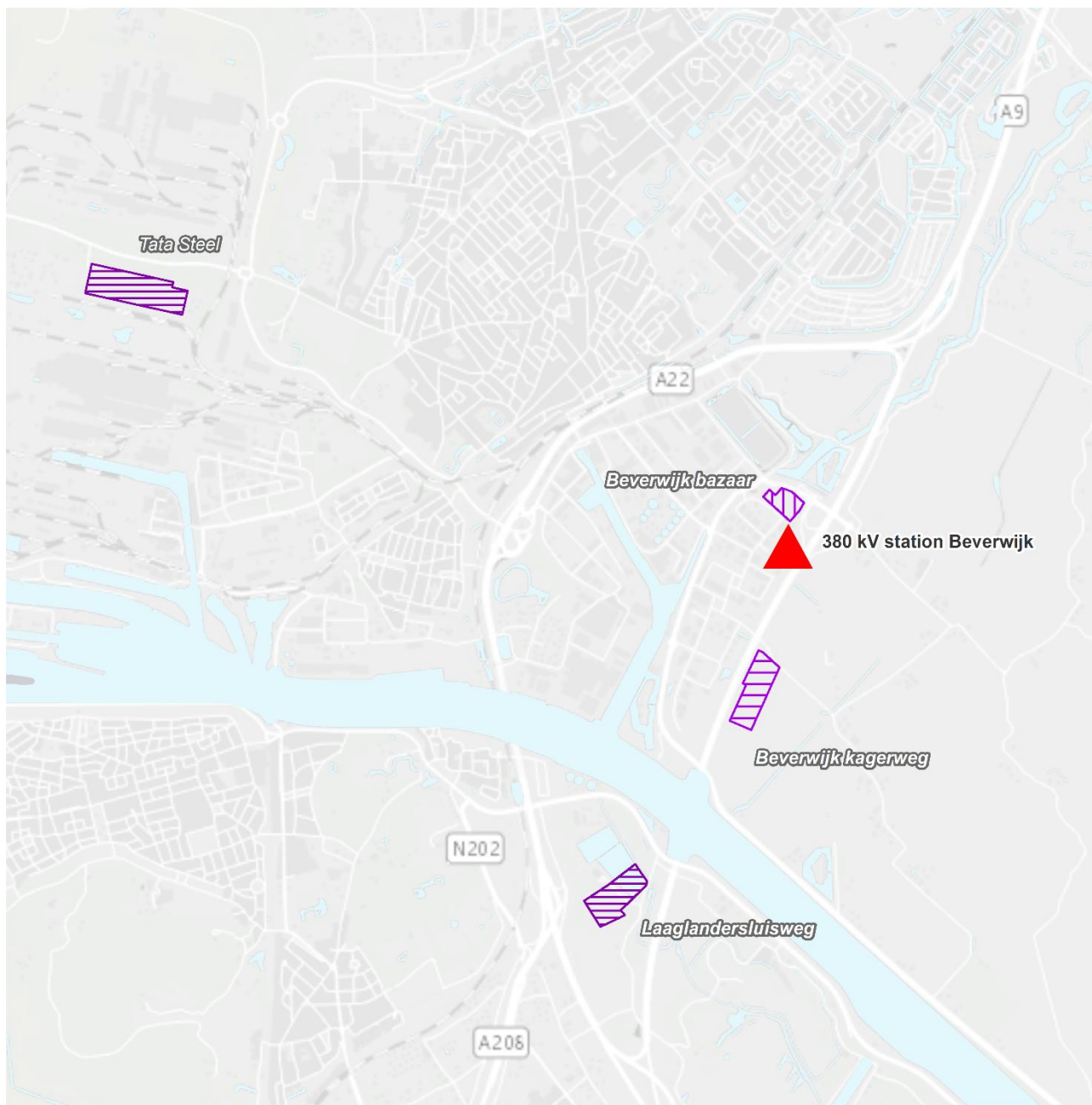
Tijdens de ontwikkeling van het project is er uitgebreid gezocht naar een geschikte locatie voor een nieuw transformatorstation. Aanvankelijk is gekeken naar vier locaties:

- Nabij de Bazaar in Beverwijk.
- Nabij het bestaande 380 kV-station Beverwijk bij de Kagerweg aan de oostzijde van de A9.
- Op het industrieterrein waar Tata Steel is gehuisvest.
- Ten noordwesten van het bestaande 380 kV-station in Vijfhuizen.

Bij een eerste onderzoek naar deze vier locaties kwamen bij een aantal daarvan (zeer) negatieve effecten op de Stelling van Amsterdam naar voren. Daarom zijn samen met de provincie Noord-Holland mogelijke locatiealternatieven voor het transformatorstation geïnventariseerd. Op basis hiervan zijn vijf extra locaties in beeld gekomen. Samen met de eerdergenoemde vier locaties zijn er in totaal dus negen alternatieven voor de transformatorstationslocatie in het MER meegenomen (zie Figuur 5-2 en Figuur 5-3), te weten:

- Met een aansluiting op het 380 kV-station bij Beverwijk: locaties Tata Steel, Beverwijk Bazaar, Beverwijk Kagerweg en Laaglandersluisweg.
- Met een aansluiting op het 380 kV-station bij Vijfhuizen: locaties Bocht Westpoortweg, De Liede, Polanenpark, Vijfhuizen Noordwest en Vijfhuizen Zuidwest.

De kaarten per transformatorstationslocatie zijn opgenomen in Bijlage C.



Locatie transformatorstation
 380 kV-station

0 500 1.000 m

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

5.2.2 Locatie Tata Steel

De locatie Tata Steel ligt op het terrein van Tata Steel en is dus niet openbaar toegankelijk. De locatie is momenteel door Tata Steel deels in gebruik voor onder meer de opslag van gladheidsbestrijdingsmiddelen. De locatie ligt 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 een transformatorstation voor twee windparken (samen 1.400 MW).

5.2.3 Locatie Beverwijk Bazaar

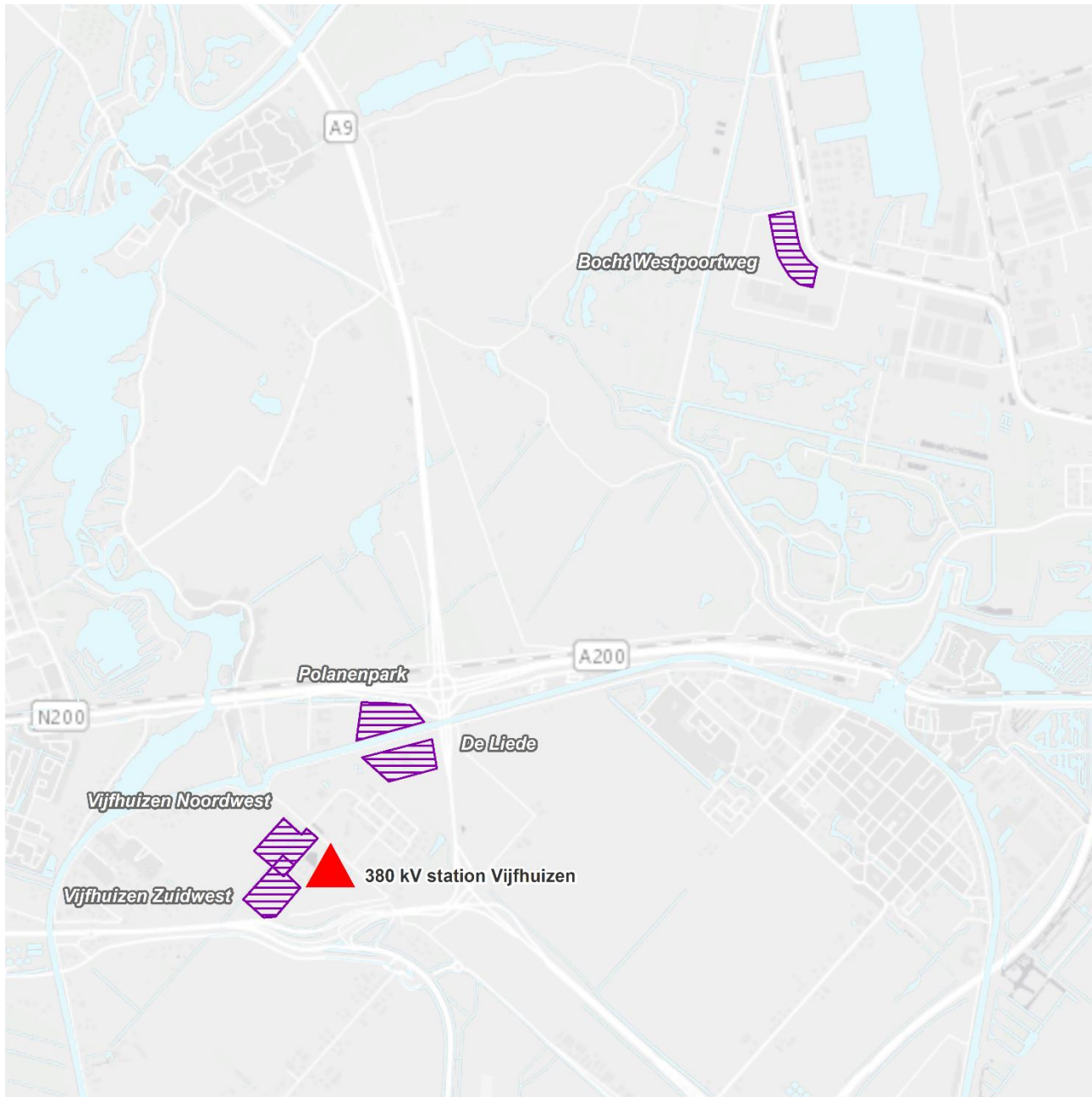
De locatie Beverwijk Bazaar ligt ingesloten tussen de rijksweg A9, provinciale weg N246 en de lokale weg Gooiland. De locatie ligt binnen de Stelling van Amsterdam. De beoogde kavel (nabij de Beverwijkse Bazaar) is onderdeel van het gezoneerde industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder. Het zuidoostelijke puntje van het terrein grenst aan het bestaande 380 kV-station Beverwijk. Het terrein is maximaal geschikt voor het transformeren van de stroom van één windpark van 700 MW. Mochten er vanuit de techniek nog aanvullende filters nodig zijn dan is daar op deze locatie onvoldoende ruimte voor. Daarmee heeft deze locatie niet de voorkeur voor het realiseren van een transformatorstation en valt deze locatie bij geschiktheid van een andere locatie met ruimte voor het transformeren van twee windenergiegebieden op voorhand af.

5.2.4 Locatie Beverwijk Kagerweg

De locatie Beverwijk Kagerweg is gepland net ten zuiden van 380 kV-station 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 een transformatorstation voor twee windparken (samen 1.400 MW).

5.2.5 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 voor een transformatorstation voor twee windparken (samen 1.400 MW).



 Locatie transformatorstation
  380 kV-station

0 500 1.000 m

Figuur 5-3 De vijf onderzochte transformatorstationslocaties met aansluiting op 380 kV-station Vijfhuizen.

5.2.6 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 archeologische contour van voormalig eiland Ruigoord. Op deze locatie is voldoende ruimte voor een transformatorstation voor twee windparken (samen 1.400 MW).

5.2.7 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 voor een transformatorstation voor twee windparken (samen 1.400 MW).

5.2.8 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 de stroom van twee windparken te transformeren, ervan uitgaand dat bepaalde filters nodig zijn. Er kan daarom maar één windpark op aansluiten. Daarmee heeft deze locatie niet de voorkeur voor het realiseren van een transformatorstation en zal deze locatie bij geschiktheid van een andere locatie met ruimte voor het transformeren van twee windenergieparken op voorhand afvallen.

5.2.9 Locatie Vijfhuizen Noordwest

De locatie Vijfhuizen Noordwest is gelegen aan de noordwestzijde van het bestaande 380 kV-station 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 voor een transformatorstation voor twee windparken (samen 1.400 MW).

5.2.10 Locatie Vijfhuizen Zuidwest

De locatie Vijfhuizen Zuidwest is gelegen aan de zuidwestzijde van het bestaande 380 kV-station 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 voor een transformatorstation voor twee windparken (samen 1.400 MW).

6 CONCLUSIE MILIEU, TECHNIEK, KOSTEN EN OMGEVING FASE 2 MER

Ten tijde van de conclusie van fase 2 van het MER is er nog geen kavelindeling voor Hollandse Kust (noord) beschikbaar en daarmee blijft vooralsnog het gehele zoekgebied voor Hollandse Kust (noord) gehandhaafd. Verder is er geen keuze noodzakelijk voor het kabeltracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) omdat hier één tracé mogelijk is. Het eerder gepresenteerde tracé (paragraaf 2.6.8) is daarmee het gewenste tracé.

In de onderstaande analyse zijn de transformatorstationslocaties Bazaar en Polanenpark niet verder meegenomen, omdat de oppervlakte te klein bleek voor de aansluiting van twee windenergiegebieden (zoals benoemd in paragrafen 5.2.3 en 5.2.8).

In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste issues per thema samengevat. Per tracéalternatief is daarna een korte beschrijving opgenomen.

Tabel 6-1 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 vertragingskosten -Waarschijnlijk compensatie-platform (€ 50 mln.)
1	Laaglander-sluisweg	-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 vertragingskosten -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 (ca. 840 – 900 miljoen euro) -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-sluisweg	-A: minst negatieve effecten -A: ecologische & landschappelijke waarden klein deel tracé	-A: aandachtspunt ontwikkellocatie -T: gemeente Velsen en Recreatieschap negatief	-380 kV-compensatie -Waarschijnlijk compensatieplatform	-tracé € 20 mln. duurder dan locatie Tata Steel/Kagerweg - 380 kV-compensatie

Tracé-alternatief	Transformator-station	Milieu	Omgeving	Techniek	Kosten
		-T: (zeer) negatieve effecten archeologie, landschap, natuur & recreatie en negatief effect op ruimtelijke functies land en hinder	i.v.m. recreatie, archeologie, landschap & natuur		(€ 4-7 mln.) -Waarschijnlijk compensatieplatform (€ 50 mln.)
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.)

* Alternatieven 4, 4B, 5 en 5B zijn niet mogelijk gebleken en zijn daarom niet meegenomen in de tabel

6.1 Tracéalternatief 1 en transformatorstation

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 erg veel onderzoeken (bijvoorbeeld voor bodem- en ecologie) voor vergunningen, significant meer 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 (zie paragraaf 2.3.4) op zee waarschijnlijk nodig is. Dit leidt tot forse meerkosten (€ 50 miljoen extra). 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 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 paragraaf 5.2.5 en tracéalternatief 3 hieronder).

6.2 Tracéalternatief 3 en transformatorstation

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 (circa 840 – 900 miljoen euro). De aanleg van het transformatorstation zorgt voor een grote fysieke aantasting van het karakteristieke reliëf en het duinbos waardoor de kenmerken van het jonge duingebied hier geheel verdwijnen. Overigens wordt opgemerkt dat het terrein, ook in zijn huidige bestemming, al is bestemd tot bedrijventerrein. Naast de fysieke aantasting vormt het transformatorstation een nieuw opgaand element met installaties en gebouwen die vanuit de omgeving zichtbaar zijn die een contrast vormen met het omliggende duingebied, maar tegelijkertijd ook aansluiten op de bestaande bedrijfsactiviteiten en gebouwen van Tata Steel. Omdat de beplanting langs de Zeestraat op enkele plaatsen niet erg dicht is, komt het transformatorstation op een aantal plekken in het zicht te liggen vanuit de directe omgeving (Zeestraat). Het bos dat gekapt wordt, moet (deels) worden gecompenseerd. Op de locatie van het transformatorstation Tata Steel bevinden zich ook cultuurhistorische elementen, waaronder oude wegen, relictten uit de Tweede Wereldoorlog en restanten van het voormalige landgoed Tussenwijck. 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.

6.3 Tracéalternatief 4 en 4B

Een aantal 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 dieptelgging van kabels, leidingen en tunnels. Bovendien is er onvoldoende ruimte voor aanleg van vier kabelsystemen die nodig zijn voor de aansluiting van twee windenergiegebieden. 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. Daarnaast blijkt deze verontreiniging stoffen te bevatten (onder andere weekmakers) die de kwaliteit van de te leggen kabels aantasten. Vanwege de hierboven genoemde punten 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. Tracéalternatieven 4 en 4B zijn niet mogelijk gebleken. Daarom worden er ook geen transformatorstationslocaties beschouwd. De tracéalternatieven staan daarom ook niet in de samenvattende tabel in paragraaf **Error! Reference source not found.**

6.4 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 windenergiegebieden.

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 380 kV-station Vijfhuizen) is over land technisch realiseerbaar. Omdat echter het eerste deel niet mogelijk is, zijn tracéalternatieven 5 en 5B als geheel niet uitvoerbaar. Tracéalternatieven 5 en 5B worden daarom niet meegenomen in onderstaande tabel.

6.5 Combinatie tracéalternatief 3 met het tweede deel van 5B

Omdat tracéalternatieven 4(B) en 5(B) niet mogelijk blijken te zijn (zie toelichting in paragrafen 6.3 en 6.4) is gekeken of station Vijfhuizen nog op een andere manier te bereiken is.

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.

7 BESCHRIJVING VKA

7.1 Keuze VKA

Voor de tracéalternatieven 1, 3, 4, 4B, 5 en 5B en de negen transformatorstationslocaties heeft, naast een milieubeoordeling, een analyse plaatsgevonden vanuit techniek, kosten en omgeving. Deze analyse is in februari 2018 met de 'Notitie tussentijdse onderzoeksresultaten net op zee Hollandse Kust (noord) en (noordwest/west)' voorgelegd aan 'de regio'.¹⁸ Mede op basis van deze analyse heeft de regio de minister geadviseerd om tracéalternatief 3 met daarbij de transformatorstationslocatie bij Tata Steel als voorkeursalternatief aan te wijzen. Hieronder staat de inhoud van de Notitie kort beschreven en hij is in bijlage V van het bijlagendocument integraal opgenomen. In de onderstaande paragraaf zijn het tracé tussen Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) en de platforms voor Hollandse Kust (west Alpha) en Hollandse Kust (noord) niet meegenomen omdat hiervoor één locatie / tracé is en er daarmee geen keuze noodzakelijk is. In de effectbeoordeling (paragraaf **Error! Reference source not found.**) zijn ze wel meegenomen.

Vervallen van tracéalternatieven 4, 4B, 5, 5B en transformatorstationslocaties Beverwijk Bazaar en Polanenpark

Het gedeelte van tracéalternatief 4 en 5 door het Noordzeekanaal blijkt, na uitgebreid onderzoek en overleg met diverse partijen (o.a. hoogheemraadschappen en Rijkswaterstaat), (vergunning)technisch niet haalbaar. Dit komt door de bodemverontreiniging van de kanaalbodem, de grote hoeveelheid kruisingen en diepteligging van bestaande kabels, leidingen en tunnels en ten slotte de substantiële hinder voor scheepvaart tijdens aanleg. Bovendien is er onvoldoende ruimte voor aanleg van vier kabelsystemen die nodig zijn voor de aansluiting van 1.400 MW / twee windparken. Als alternatief is gekeken naar een tracé met boringen onder het kanaal en deels langs de oever (tracéalternatief 4B en 5B). Dit levert ook technische onmogelijkheden op bij de kruisingen van de waterkeringen en het kanaal. Hieronder zijn de alternatieven 4, 4B, 5 en 5B dan ook niet verder beschouwd.

De transformatorstationslocaties Beverwijk Bazaar en Polanenpark zijn niet geschikt voor de aansluiting van 1.400 MW, dus deze zijn hieronder ook niet beschreven. Hiermee blijven tracéalternatieven 1 en 3 en de transformatorstationslocaties Tata Steel, Beverwijk Kagerweg en Laaglandersluisweg over.

¹⁸ Gemeenten Bergen, Uitgeest, Castricum, Heiloo, Heemskerk, Beverwijk, Zaanstad, Haarlemmerliede-Spaarnwoude, Heemstede, Velsen, Haarlemmermeer, Haarlem, Zandvoort en Bloemendaal; Havenbedrijf Amsterdam; provincie Noord-Holland; Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier; Hoogheemraadschap Rijnland; Rijkswaterstaat West Nederland Noord en Rijkswaterstaat Zee en Delta.

Conclusies voor tracéalternatief 1 met transformatorstationslocatie Beverwijk Kagerweg en Laaglandersluisweg

Milieu: dit tracéalternatief kent ter hoogte van het aanlandingspunt een omvangrijke kusterosie en heeft negatieve effecten op beschermde soorten, weidevogelgebieden, landschappelijke en archeologische waarden, agrarische functies en hinder voor recreatie en omgeving. De belangrijkste effecten van de locaties voor het transformatorstation zijn:

- Beverwijk Kagerweg heeft grote negatieve effecten op de Stelling van Amsterdam en negatieve effecten op overige gebruiksfuncties en hinder.
- Laaglandersluisweg heeft grote negatieve effecten op recreatie, landschap, archeologie, natuur en overige gebruiksfuncties.

Techniek: door de omvangrijke kusterosie dienen de mofputten (aanlandingspunt) op het strand dieper (dan bij andere alternatieven) te worden aangelegd en hiervoor zijn er speciale aanlegtechnieken nodig. Verder treden er stroomverliezen op door de aanwezige veen- en kleigronden op een deel van het tracé.

Omgeving: er is veel hinder voor recreatiegebieden, de BUCH-gemeenten¹⁹ hebben diverse zorgen geuit over dit alternatief. Ten aanzien van de locaties voor het transformatorstation is vanuit diverse partijen aangegeven dat Beverwijk Kagerweg niet acceptabel is vanwege de effecten op de Stelling van Amsterdam. De gemeente Velsen en het recreatieschap hebben aangegeven dat de grote negatieve effecten op de locatie Laaglandersluisweg niet acceptabel zijn. Er is, gezien de hoeveelheid grondeigenaren, een grote kans op weerstand en daardoor vertraging.

Kosten²⁰: dit alternatief is met transformatorstation Beverwijk Kagerweg 60 mln. en met transformatorstation Laaglandersluisweg 100 mln. duurder dan tracéalternatief 3 met transformatorstation Tata Steel.

Conclusies voor tracéalternatief 3 met transformatorstationslocatie Tata Steel, Beverwijk Kagerweg en Laaglandersluisweg

Milieu: het tracéalternatief heeft relatief kleine negatieve effecten. De belangrijkste effecten ontstaan voor landschap en natuur door de open ontgraving ter hoogte van de Zeestraat in Beverwijk. De belangrijkste effecten van de locatie voor het transformatorstation Tata Steel zijn een groot negatief effect voor archeologie en de benodigde bomenkap (landschap en natuur). Voor aardkundige waarden is er een leemte in kennis. De effecten van de locaties Beverwijk Kagerweg en Laaglandersluisweg zijn onder tracéalternatief 1 beschreven.

Techniek: voor techniek zijn er geen grote aandachtspunten, behalve dat er op het transformatorstation ruimte nodig is voor blindstroomcompensatie (in verband met de relatief grote afstand tussen het transformatorstation en het bestaande hoogspanningsstation).

Omgeving: een aandachtspunt is de afstemming met de ontwikkeling van het oude emplacementsterrein in Velsen. De transformatorstationslocatie Tata Steel wordt als meest positief gezien door de omgeving, ook omdat er mogelijkheden zijn voor het faciliteren van toekomstige ontwikkelingen. Voor de overige locaties: zie beschrijving tracéalternatief 1.

Kosten: dit alternatief is met transformatorstation Beverwijk Tata Steel het goedkoopste alternatief. Dit alternatief is met transformatorstation Beverwijk Kagerweg ongeveer 50 mln. en met transformatorstation Laaglandersluisweg ongeveer 75 mln. duurder dan tracéalternatief 3 met transformatorstation Tata Steel.

¹⁹ Bergen, Uitgeest, Castricum en Heemskerk.

²⁰ De kosten zijn ten opzichte van het goedkoopste tracéalternatief, dat is tracéalternatief 3 met transformatorstation Tata Steel, weergegeven.

Combinatiealternatief tracéalternatief 3 en 5B met transformatorstationslocatie De Liede, Bocht Westpoortweg, Vijfhuizen Zuidwest en Vijfhuizen Noordwest

Op het moment dat alternatief 4, 4B, 5 en 5B niet mogelijk bleken is er gekeken of er delen van deze tracés gecombineerd konden worden met delen van andere alternatieven. Hieruit is een combinatie van 3 en 5B naar voren gekomen. De technische onmogelijkheden in het Noordzeekanaal worden vermeden wanneer er een combinatie wordt gemaakt van tracéalternatief 3 en 5B vanaf Kagerweg. Zie kaart in bijlage B van het alternatievendocument in bijlage III. Dit tracéalternatief is te combineren met transformatorstationslocaties De Liede, Bocht Westpoortweg en Vijfhuizen Zuidwest.

Milieu: dit tracéalternatief heeft negatieve effecten voor bodem en water, vooral door het veenweidegebied tussen het kanaal en de transformatorstations. De locatie Bocht Westpoortweg heeft daarnaast een zeer negatief effect op archeologie, de locatie De Liede heeft een zeer negatief effect op gebruiksfuncties en hinder voor de omgeving, de locaties Vijfhuizen Zuidwest en Vijfhuizen Noordwest hebben een negatief effect op ruimtelijke gebruiksfuncties en hinder voor omgeving.

Techniek: voor techniek zijn er de volgende aandachtspunten: de complexe passage van de waterkering en onduidelijkheden over de haalbaarheid van de kruising van het kanaal en een negatief effect op de belastbaarheid van de kabel door het veengebied. Bovendien is er, in verband met de lengte van de 220 kV-kabel (meer dan 75 km) mogelijk een extra platform op zee nodig voor 220 kV-compensatie.

Omgeving: een aandachtspunt is de afstemming met de ontwikkeling van het oude emplacementsterrein in Velsen. Voor alle locaties voor het transformatorstation geldt dat gemeenten geen voorstander zijn omdat het tracé eerst 380 kV-station Beverwijk passeert, en vervolgens verder loopt naar Vijfhuizen. De gemeenten zijn van mening dat de burger niet zal begrijpen waarom een 'onnodig' lang tracé gerealiseerd wordt. Voor locaties de Liede, Vijfhuizen Zuidwest en Noordwest geldt dat de provincie geen voorstander is in verband met de ligging in de Stelling van Amsterdam.

Kosten: de kosten voor dit combinatiealternatief zijn met de verschillende locaties voor het transformatorstation ongeveer 200 mln. hoger dan tracéalternatief 3 met transformatorstation Tata Steel. Deze meerkosten komen grotendeels door het langere tracé en het extra platform voor de 220 kV-compensatie.

Conclusie

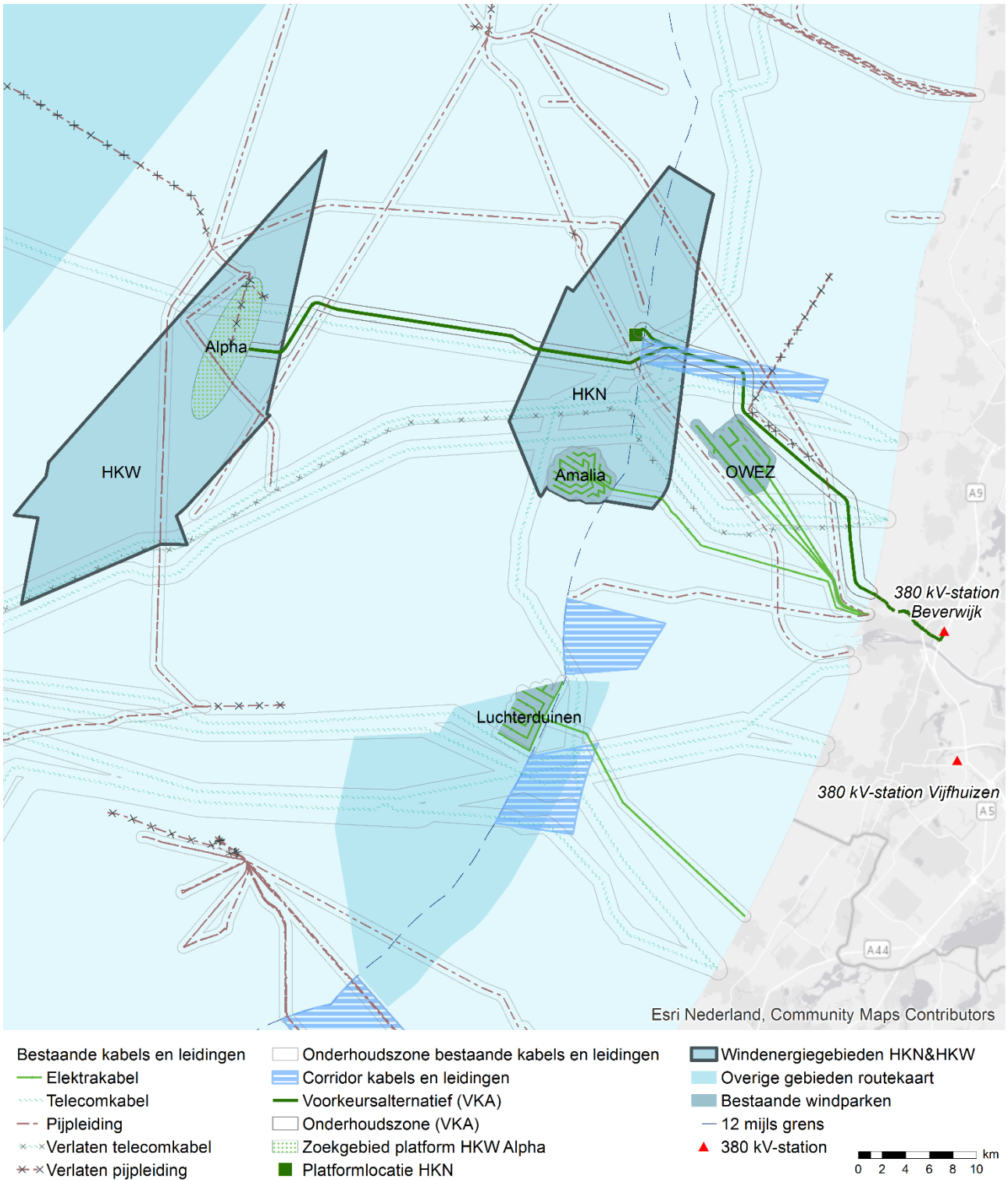
De minister van EZK heeft, op basis van de notitie met tussentijdse onderzoeksresultaten en gebruik makend van de ontvangen adviezen van betrokken overheden en van de commissie voor de m.e.r. tracéalternatief 3 gekozen als voorkeursalternatief, met Tata Steel als locatie voor het transformatorstation. Op 30 april 2018 heeft de Minister van EZK een voorbereidingsbesluit gepubliceerd voor dit VKA. Het VKA is vervolgens geoptimaliseerd ten opzichte van tracéalternatief 3.

7.2 Beschrijving VKA

Op zee

Het tracé van het VKA loopt vanaf het zoekgebied van platform Hollandse Kust (west Alpha) naar het platform Hollandse Kust (noord) zonder hierop aan te sluiten (zie Figuur 7-1). Het omvat twee kabelsystemen met een corridorbreedte van 1.200 meter. Het tracé gaat eerst naar het noordoosten en kruist hier een niet meer in gebruik zijnde en een in gebruik zijnde telecomkabel. Het maakt een buiging naar het oosten en kruist dan een oliepijpleiding en loopt parallel aan de onderhoudszone van een telecomkabel. Voor de onderhoudszone van de telecomkabels in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) is 500 meter in plaats van 750 meter aangehouden, zodat er meer ruimte is voor een efficiënte indeling van het windmolenpark. Hierdoor buigen de twee kabelsystemen vanaf het windenergiegebied Hollandse Kust (west) voor binnenkomst van het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) iets af naar het zuiden en bundelen met de telecomkabels. Vlak voor het platform Hollandse Kust (noord) wordt een oliepijpleiding gekruist. Vervolgens lopen ze noordwestelijk totdat ze aansluiting vinden met de twee kabelsystemen vanaf het platform op zee van Hollandse Kust (noord).

Vanaf het platform Hollandse Kust (noord) lopen twee kabelsystemen naar de corridor kabels en leidingen gebundeld met de twee kabelsystemen van Hollandse Kust (west Alpha). Het tracé, met een corridorbreedte van 1.600 meter, loopt gedeeltelijk door de corridor kabels en leidingen waarbij er twee telecomkabels worden gekruist en buigt daarna af richting windpark OWEZ waarbij twee in gebruik zijnde en twee verlaten telecomkabels worden gekruist. Ter hoogte van de noordkant van windpark OWEZ loopt het tracé nagenoeg parallel aan een verlaten pijpleiding. Daarna kruist het tracé een gaspijpleiding en loopt het parallel aan de gasleiding in een nagenoeg rechte lijn naar het aanlandingspunt. Ter hoogte van Castricum worden twee in gebruik zijnde en een verlaten telecomkabel gekruist. Het aanlandingspunt ligt op het strand ten noorden van Wijk aan Zee in de gemeente Heemskerk.



Figuur 7-1 Ligging VKA op zee.

Op land

Vanaf het aanlandingspunt gaat het tracé op land met een boring vanaf het strand onder de duinen naar het parkeerterrein Meeuweweg bij het Noordhollands Duinreservaat (tweemaal intredepunt van boring). Daarna gaat het tracé verder onder duinen en sporen door naar het terrein van Tata Steel (een in- en een uitredepunt). Hier buigt het tracé met een boring in zuidoostelijke richting onder de Zeestraat door naar de locatie van het transformatorstation (tweemaal uitredepunt) op het terrein van Tata Steel.

De locatie voor het transformatorstation ligt op een industrieterrein op het terrein van Tata Steel en is niet openbaar toegankelijk. De locatie is nu door Tata Steel deels in gebruik voor de opslag van gladheidsbestrijdingsmiddelen. Een ander deel is weliswaar bestemd als bedrijventerrein, maar nog niet in gebruik genomen. De oorspronkelijke begroeiing is daar (deels) nog aanwezig. .

Vanaf de transformatorlocatie loopt het tracé verder in oostelijke richting en wordt in noordoostelijke richting onder de Zeestraat en de Binnenduinrandweg (N197) doorgeboord naar een locatie ter hoogte van park Nieuw Westerhout (tweemaal intredepunt) en daarna met een boring naar een grasveld naast de N197 aan de rand van het Vondelkwartier (tweemaal een uitredepunt). Vervolgens loopt het tracé met een boring parallel aan de N197, onder het spoor en de Velsersweg door naar het oude emplacementsterrein tussen de N197 en een bestaande 150 kV-kabel (een in- en een uitredepunt). Daarna gaat het met een boring onder het spoor, A22 en Wijkeroogpark op bedrijventerrein de Pijp bij de Leeghwaterweg (tweemaal een intredepunt). Vervolgens loopt het tracé onder Zijkanaal A richting de A9 ten westen van de A9 (hoek Rijnland en Beveland, tweemaal een uitredepunt). Het tracé buigt naar het noorden en loopt met een boring parallel ten westen van de A9 (tweemaal intredepunt) en met een boring westelijk naar 380 kV-station Beverwijk. De aansluiting op het 380 kV-station Beverwijk is het einde van het VKA. In Figuur 7-2 is het VKA tracé op land op kaart weergegeven.



— Tracé VKA ● In-/uitredepunt ■■■ Transformatorstation Tata Steel ▲ 380 kV-station



Figuur 7-2 VKA op land.

Transformatorstation

In MER fase 2 is voor het transformatorstation Tata Steel een locatie onderzocht van 7 hectare. De VKA locatie bij Tata Steel is 11,5 ha en is geschikt voor een transformatorstation dat de stroom van twee windparken van 700 MW kan transformeren. Het transformatorstation wordt op de locatie geplaatst en ingericht om ook toekomstige ontwikkelingen te kunnen faciliteren. Dit toekomstbestendig maken kent de volgende onderbouwing:

1. De 'omgeving' (onder meer provincie, gemeenten en waterschappen) heeft gevraagd de energievoorziening toekomstbestendig te maken. De locatie wordt zodanig ingericht dat in de toekomst de mogelijkheid bestaat het transformatorstation tevens te gebruiken voor het leveren van elektriciteit via een klantaansluiting. De elektriciteit kan dan gebruikt worden door bedrijven in de regio of omgezet worden naar bijvoorbeeld waterstof. Hiermee heeft de locatie meer functies dan het transformeren van de stroom.
2. De ontwikkelingen van wind op zee in de periode 2024-2030: de Routekaart 2030 voorziet in de realisatie van 7 GW windenergie op zee. In dit kader wordt onderzocht of eventueel een derde windpark van 700 MW kan worden aangesloten op het 380 kV-station bij Beverwijk. Hierbij is tevens een transformatorstation nodig om de stroom te transformeren van 220 kV-wisselstroom naar 380 kV-wisselstroom. De locatie bij Tata Steel is geschikt om in de toekomst uit te breiden met de aansluiting van een derde windpark van 700 MW.
3. Zo veel mogelijk beperken van hinder door werkzaamheden in het gebied tussen de transformatorstationslocatie Tata Steel en het 380kV-station in Beverwijk. De verbinding tussen het transformatorstation bij Tata Steel en het 380 kV-station in Beverwijk wordt daarom van voldoende capaciteit voorzien om de bovengenoemde toekomstige ontwikkelingen te faciliteren.

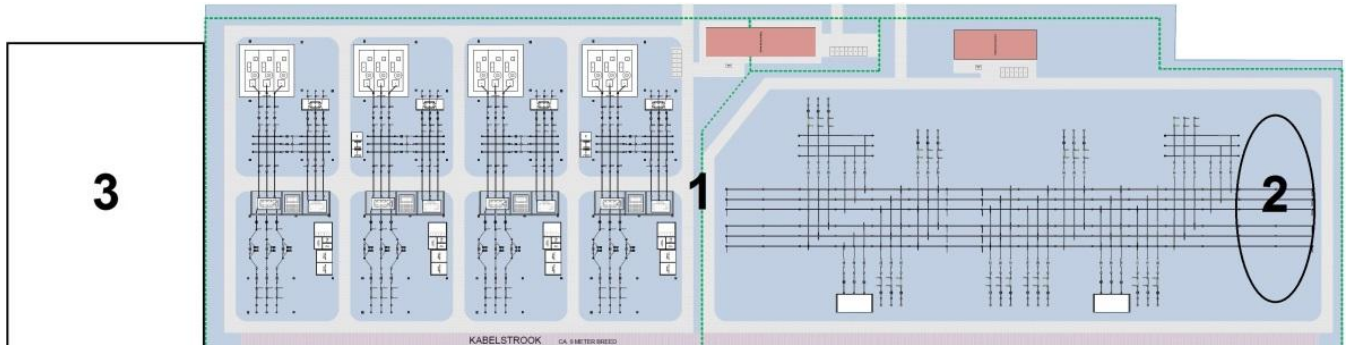
De onder 1 genoemde toekomstige klantaansluiting maakt geen deel uit van de voorliggende procedure; het grotere ruimtebeslag van het transformatorstation door deze klantaansluiting wordt wel meegenomen in de effectbeoordeling, om ook de eventuele extra effecten nu al inzichtelijk te maken. Er is een korte paragraaf opgenomen per thema. De onder 2 genoemde aansluiting van het derde windpark maakt geen onderdeel uit van de voorliggende procedure; het grotere ruimtebeslag door de benodigde rails wordt wel meegenomen in de effectbeoordeling. De onder 3 genoemde capaciteit leidt niet tot meer kabels of een groter ruimtebeslag. Om de hinder voor de omgeving te beperken worden de benodigde capaciteit voor de twee windparken en toekomstige situatie ineens gerealiseerd.

Ruimtebeslag en locatie-indeling

Het ruimtebeslag van de transformatorstationslocatie Tata Steel is circa 11,5 ha. Dit kent de volgende onderbouwing:

1. De standaard lay-out voor een transformatorstation voor het net op zee gaat uit van een optimale vorm van de locatie (idealerweise vierkant, omdat hierin de benodigde componenten op de meest efficiënte manier geordend kunnen worden). Hierbij is voor de aansluiting van twee windparken (van samen 1.400 MW) ongeveer 7 hectare ruimte benodigd. De transformatorstationslocatie bij Tata Steel is een lang en smal terrein waardoor de standaard lay-out niet kan worden toegepast. Door het anders ordenen van de componenten en een deel van de installatie ten oosten van de transformatoren te plaatsen, is een zo optimaal mogelijke indeling gekozen, met minimale restruimte. Zie cijfer 1 in Figuur 7-3.
2. Om het transformatorstation in te richten voor de toekomstige klantaansluiting is extra ruimtebeslag nodig. Zie cijfer 2 in Figuur 7-3.
3. Om zowel technische (locatie van in- en uitgaande kabels) als strategische (reservering derde windparkaansluiting) redenen loopt de lay-out van de locatie van oost naar west. De opbouw van het transformatorstation en de beschikbare ruimte ter plaatse maken het mogelijk om in de toekomst een derde windpark aan te sluiten aan de westzijde van de transformatoren voor Hollandse Kust (noord) en (west Alpha). Voor de derde windparkaansluiting is ongeveer 2 ha nodig. Technisch is het niet mogelijk om aan de westzijde twee windparkaansluitingen te bouwen met daarnaast de rails en andere onderdelen, en daar later aan de oostzijde een derde windparkaansluiting naast te zetten. Op die manier zouden de 220kV- en 380kV-kabels elkaar kruisen en fysiek veel meer ruimte innemen. De totale omvang en kosten zouden hierdoor (onnodig) toenemen. Tevens heeft Tata Steel als verkopende partij

de voorwaarde gesteld om aan de oostkant te starten. Indien een derde windparkaansluiting niet doorgaat blijft er een logische en beter ontsloten locatie over voor toekomstige bedrijfsontwikkelingen. Zie cijfer 3 in Figuur 7-3.



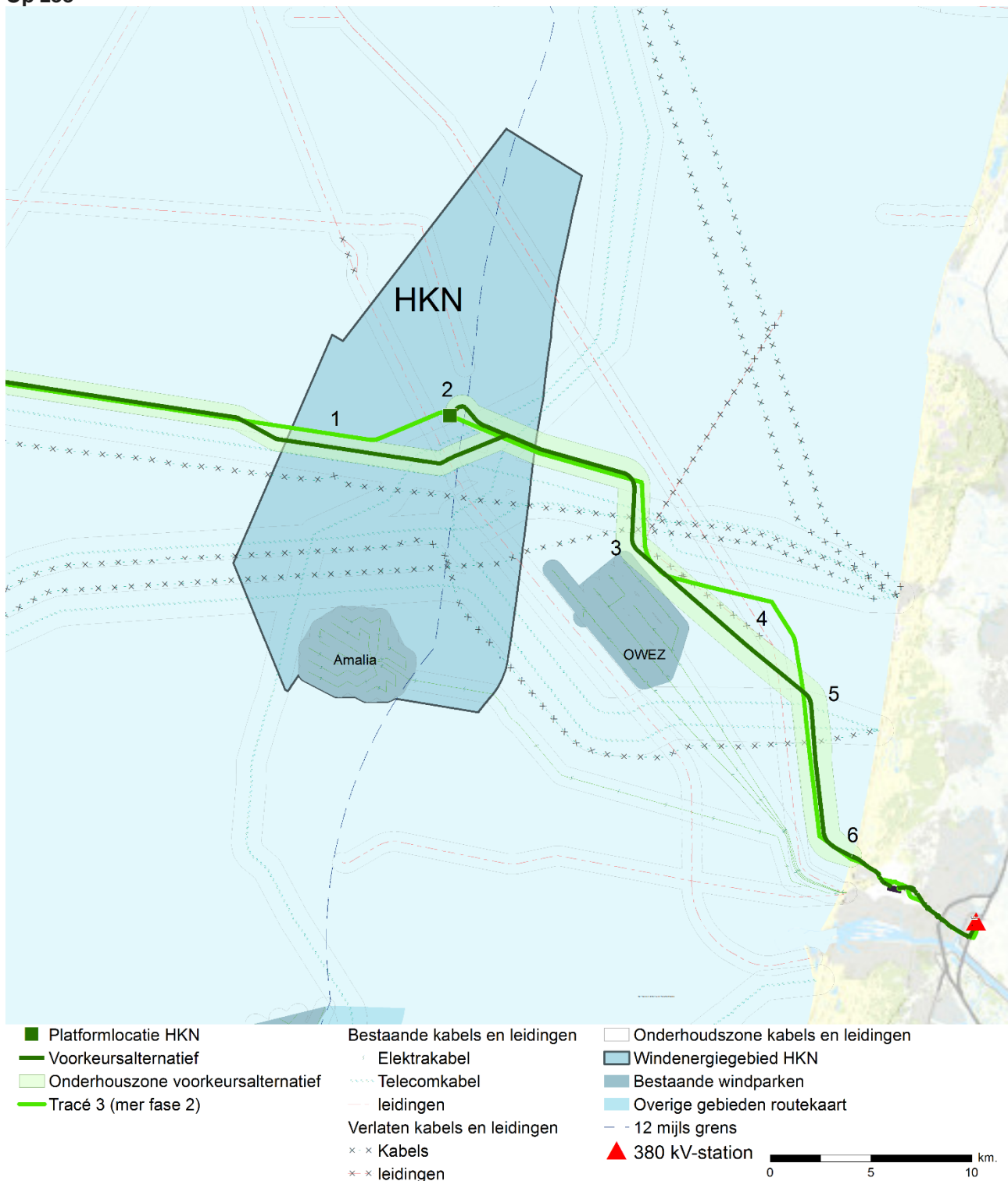
Figuur 7-3 Indeling transformatorstationslocatie Tata Steel.

Ten gevolge van de vergroting van de omvang van de transformatorstationslocatie van 7 ha naar circa 11,5 ha nemen de milieueffecten op de aspecten natuur, landschap, archeologie en overige gebruiksfuncties toe ten opzichte van de in het MER onderzochte locatie Tata Steel van 7 ha. De toename van 7 ha naar circa 11,5 ha op de locaties Laaglandersluisweg en Kagerweg zou eveneens zorgen voor een toename van de effecten op deze locaties (natuur, landschap, archeologie, overige gebruiksfuncties). In vergelijking met de locaties Laaglandersluisweg en Kagerweg is de locatie Tata Steel met circa 11,5 ha nog steeds de locatie met de minst grote milieueffecten.

7.2.1 Verschillen met tracéalternatief 3

Naar aanleiding van de technische uitwerking en de effectbeoordeling van tracéalternatief 3 is er een aantal wijzigingen en optimalisaties doorgevoerd voor het tracé van het VKA. Het betreft de volgende verschillen (nummering correspondeert met getallen in figuren):

Op zee



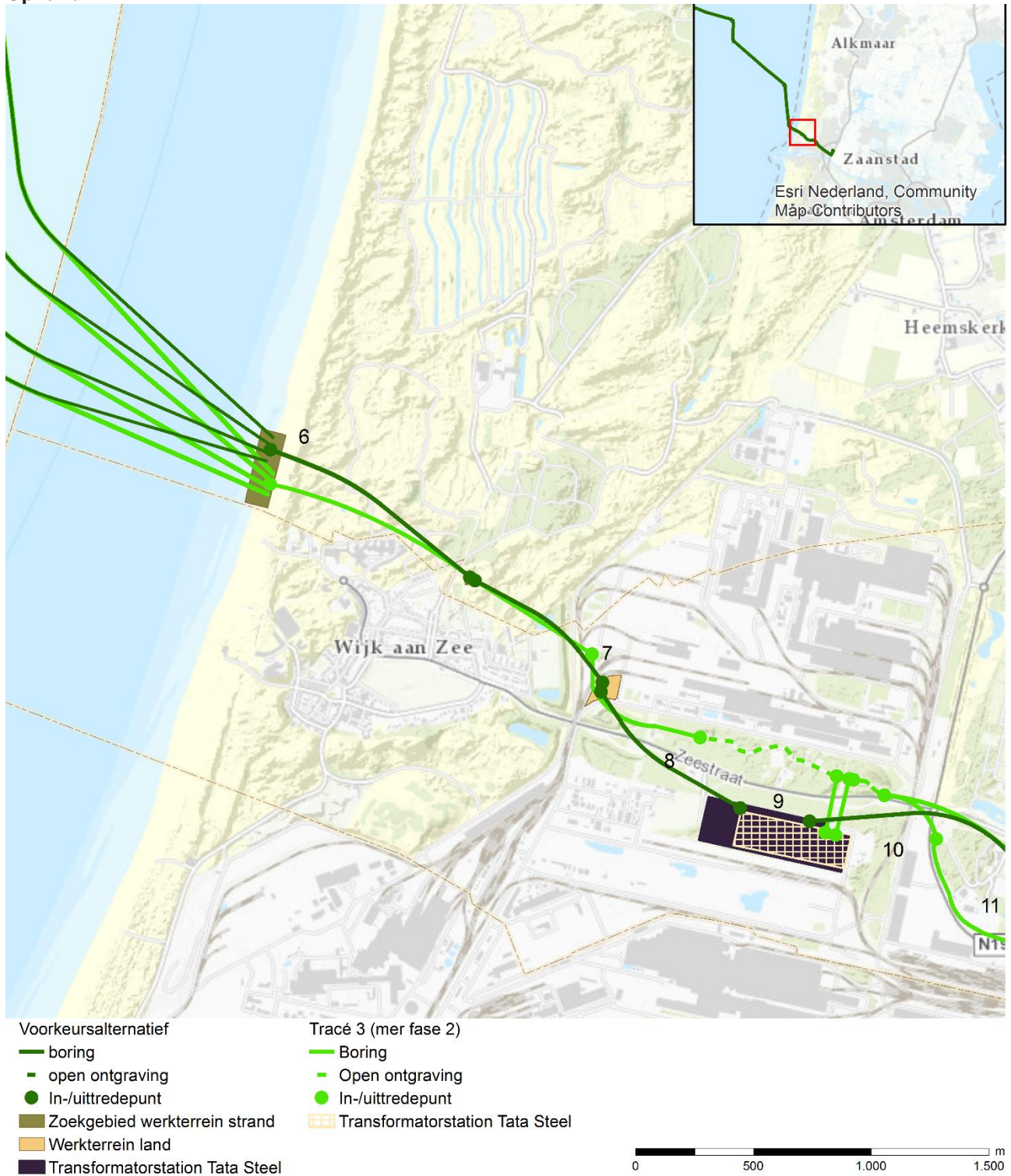
Figuur 7-4 Verschillen Voorkeursalternatief en tracéalternatief 3 op zee.

[R 1] Voor de onderhoudszone van de telecomkabels in het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) is 500 meter in plaats van 750 meter aangehouden. Hierdoor buigen de twee kabelsystemen vanaf het platform Hollandse Kust (west Alpha) voor binnenkomst van het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) meer af naar het zuiden. De twee kabelsystemen liggen in het windenergiegebied op de noordelijke grens van de onderhoudszone van telecomkabel UK-NL14 en volgen deze grens vlak totdat ze in de corridor kabels en leidingen komen. Dit betekent dat de twee onderhoudszones overlappen. Vervolgens lopen ze noordwestelijk totdat ze aansluiting vinden met de twee kabelsystemen die komen vanaf het

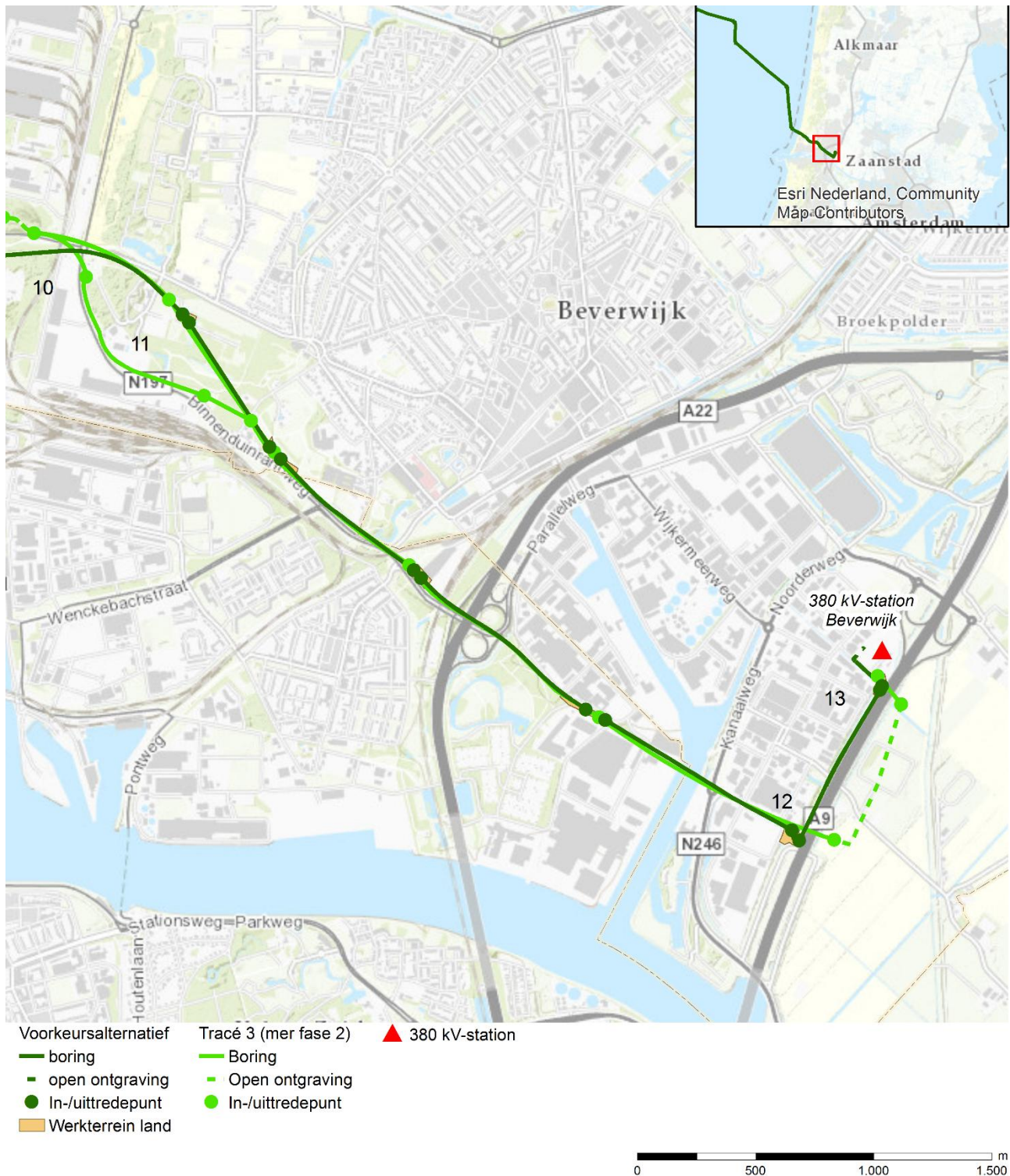
platform van Hollandse Kust (noord). Ten opzichte van tracéalternatief 3 lopen de twee systemen voor deze aansluiting ten zuiden van telecomkabel TAT14 Segment J in plaats van ten noorden.

- [R 2] Het zoekgebied van het platform Hollandse Kust (noord) is komen te vervallen, aangezien de locatie van het platform op zee nu bekend is omdat de kavelindeling als ontwerp is vastgesteld. Tevens is de exacte locatie een uitkomst van geofysisch onderzoek.
- [R 3] Ter hoogte van windpark OWEZ buigt het tracé iets eerder naar het zuiden af en ligt daarna (inclusief onderhoudszone) tegen windpark OWEZ aan. Hiermee worden een verlaten gasplatform (Q8B) en verlaten pijpleidingen (gaspijpleidingen van platform Q5A-Q8B en van Q8B-Q8A en Control Umbilicals (glycolpijplijnen) Q5A-Q8B en van Q8B-Q8A) vermeden.
- [R 4] Daarna loopt het tracé parallel aan windpark OWEZ richting het zuidoosten. Dit is in een rechte lijn en iets zuidelijker dan tracéalternatief 3, wat tevens een gevolg is van het vermijden van verlaten pijpleidingen genoemd onder R3. Daarnaast is dit gedaan om de kruising met bestaande kabels en leidingen in de meest optimale hoek te kunnen maken.
- [R 5] Ter hoogte van Castricum aan Zee buigt het VKA verder naar het zuiden en heeft het dezelfde route als tracéalternatief 3. Dit is gedaan om de kruising met bestaande kabels en leidingen in de meest optimale hoek te kunnen maken. Daarnaast liggen de kabels niet meer perfect parallel om bekende wrakken te vermijden. Door de aanpassingen is de lengte van het VKA tracé op zee iets korter dan tracéalternatief 3.
- [R 6] Voor de aanlanding op het strand en aansluiting van de zee- en landkabels wordt een zone waarin de kabels lopen, aangehouden. De aanlanding vindt plaats tegenover de strandhuisjes. Bij de strandhuisjes is een onderscheid te maken tussen de seizoensplaatsen (huisjes in particulier eigendom op gepachte grond) en de huurhuisjes (huisjes in eigendom van een exploitant die de huisjes steeds kortstondig –dag / week- verhuurd). In samenspraak met de exploitant passeren de kabels de zone van de strandhuisjes ter hoogte van de huurhuisjes zodat zoveel mogelijk rekening gehouden wordt met de aanwezige strandhuisjes. Hierdoor is het tracé iets noordelijker komen te liggen dan bij tracéalternatief 3. Bij de aansluitingen op land ‘waaieren’ de boringen uit (smal aan de landzijde, breed aan de zeezijde) vanwege de aansluiting van de zee- op de landkabels.

Op land



Figuur 7-5 Verschillen Voorkeursalternatief en tracéalternatief 3 op land deel 1.



Figuur 7-6 Verschillen Voorkeursalternatief en tracéalternatief 3 op land deel 2.

- [R 7] Vanaf het parkeerterrein Meeuweweg vindt een boring plaats onder het duingebied, tot voorbij de sporen bij Tata Steel. Bij tracéalternatief 3 kwam deze boring tussen sporen uit. Daarnaast gaat, op verzoek van onder andere de gemeente, het VKA tracé om de sportvelden van een voetbalclub ter plaatse heen in plaats van er onderdoor zoals bij tracéalternatief 3.
- [R 8] Vanaf de locatie voorbij de sporen vindt een boring in zuidoostelijke richting plaats naar de locatie van het transformatorstation op het Tata Steel terrein. Tracéalternatief 3 loopt hier met een boring en een open ontgraving langs het fietspad tussen de bomen parallel aan de

Zeestraat. Met deze aanpassing is een open ontgraving in dit deel van het tracé niet meer nodig.

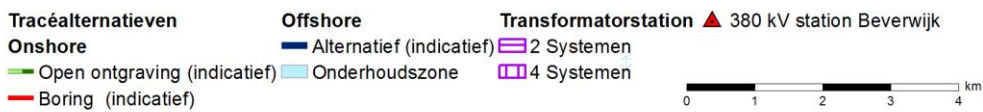
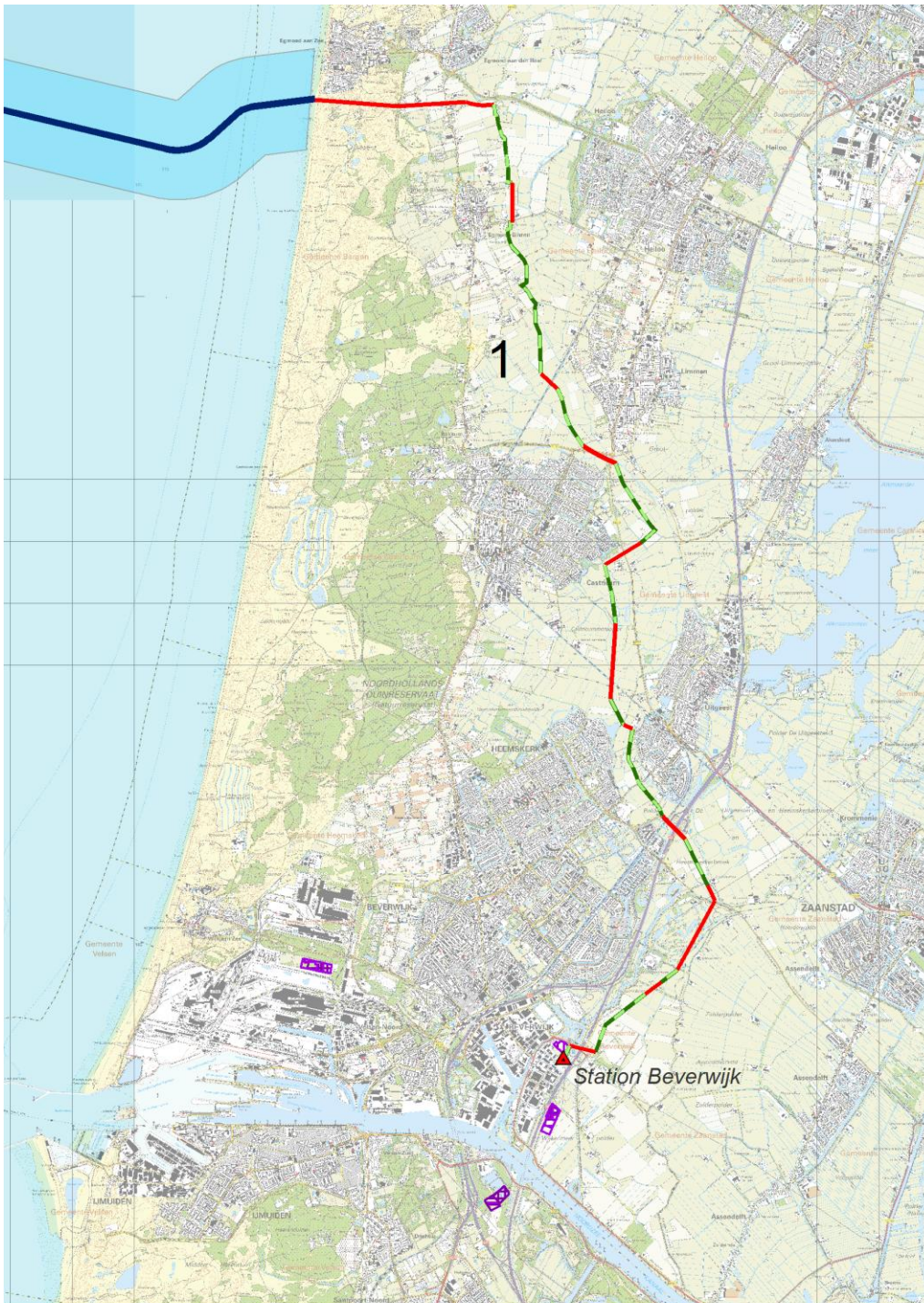
- [R 9] De locatie van het transformatorstation voor de aansluiting van twee windparken wordt zodanig ingericht dat er in de toekomst de mogelijkheid bestaat het transformatorstation uit te breiden. Hierdoor en door de vorm van de locatie is de oppervlakte in het VKA ongeveer 11,5 ha ten opzichte van 7 ha in MER fase 2.
- [R 10] Vanaf het transformatorstation loopt het tracé met een gestuurde boring direct, onder de N197 door, naar park Nieuw Westerhout. Bij tracéalternatief 3 werd eerst geboord richting de Zeestraat waarna er nog een klein deel open ontgraving was tussen een uit- en intredepunt voordat er geboord werd richting het park Nieuw Westerhout.
- [R 11] Ter hoogte van park Nieuw Westerhout ligt het tracé iets noordelijker en het in- en uitredepunt van de boring liggen iets verder het park in. Dit is gedaan omdat er, bij en langs de rotonde van de N197, een aantal gasleidingen en waterleidingen liggen en om aan de rand van het park een paar woningen te vermijden.
- [R 12] Het voorkeurstracé loopt middels een boring ten westen van de A9, in plaats van een open ontgraving ten oosten van de A9 zoals bij tracéalternatief 3. Hierbij wordt ter hoogte van het intredepunt van de boring een vijver gedeeltelijk gedempt.
- [R 13] Vanaf de A9 komt er een boring, in plaats van een open ontgraving, naar 380 kV-station Beverwijk om de kruising te kunnen maken met een rioolleiding onder druk.

BIJLAGE A GECONSULTEERDE STAKEHOLDERS

Centraal Nautisch Beheer
Circuitpark Zandvoort
Eneco
Gasunie
Gemeenten Bergen
Gemeente Beverwijk
Gemeente Bloemendaal
Gemeente Castricum
Gemeente Haarlem
Gemeente Haarlemmermeer
Gemeente Haarlemmerliede & Spaarnwoude
Gemeente Heemskerk
Gemeente Heemstede
Gemeente Heiloo
Gemeente Uitgeest
Gemeente Velsen
Gemeente Zandvoort
Havenbedrijf Amsterdam
Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Hoogheemraadschap van Rijnland
KPN (namens meerdere eigenaren van telecomkabels)
Kustwacht
Loodswezen
Natuur en Milieu
Natuur en Milieufederatie Noord-Holland
Natuurmonumenten (ook namens Landschap Noord-Holland)
Nuon
Petrogas E&P Nederland
Port Towage Amsterdam
Provincie Noord-Holland
ProRail
PWN
Recreatieschap Noord-Holland
Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE)
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Rijkswaterstaat West-Nederland Noord
Scheepvaart Advies Noordzee (SAN)
Stichting de Noordzee
Stichting La Mer
Tata Steel
Tulip Oil
VisNed
Vissersbond
Waternet
Wintershall Noordzee
Zeehaven IJmuiden

BIJLAGE B KAARTEN GEOPTIMALISSEERDE LANDTRACÉS

Tracéalternatief 1



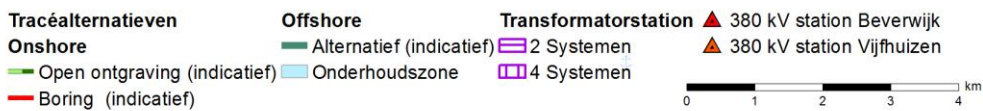
Tracéalternatief 3



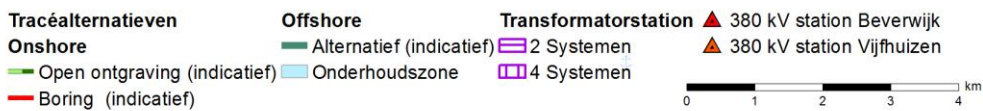
Tracéalternatieven	Offshore	Transformatorstation	▲ 380 kV station Beverwijk
Onshore	— Alternatief (indicatief)	▭ 2 Systemen	▲ 380 kV station Vijfhuizen
— Open ontgraving (indicatief)	— Onderhoudszone	▭ 4 Systemen	
— Boring (indicatief)			

0 1 2 3 4 km

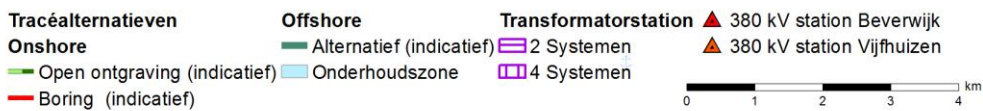
Tracéalternatief 4



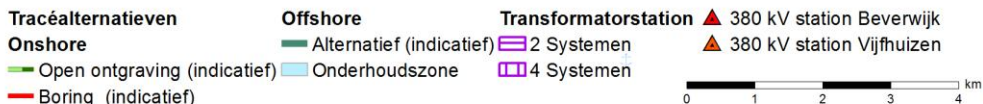
Tracéalternatief 4B



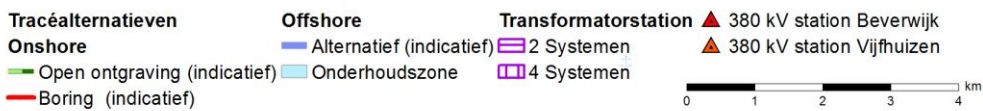
Tracéalternatief 5



Tracéalternatief 5B

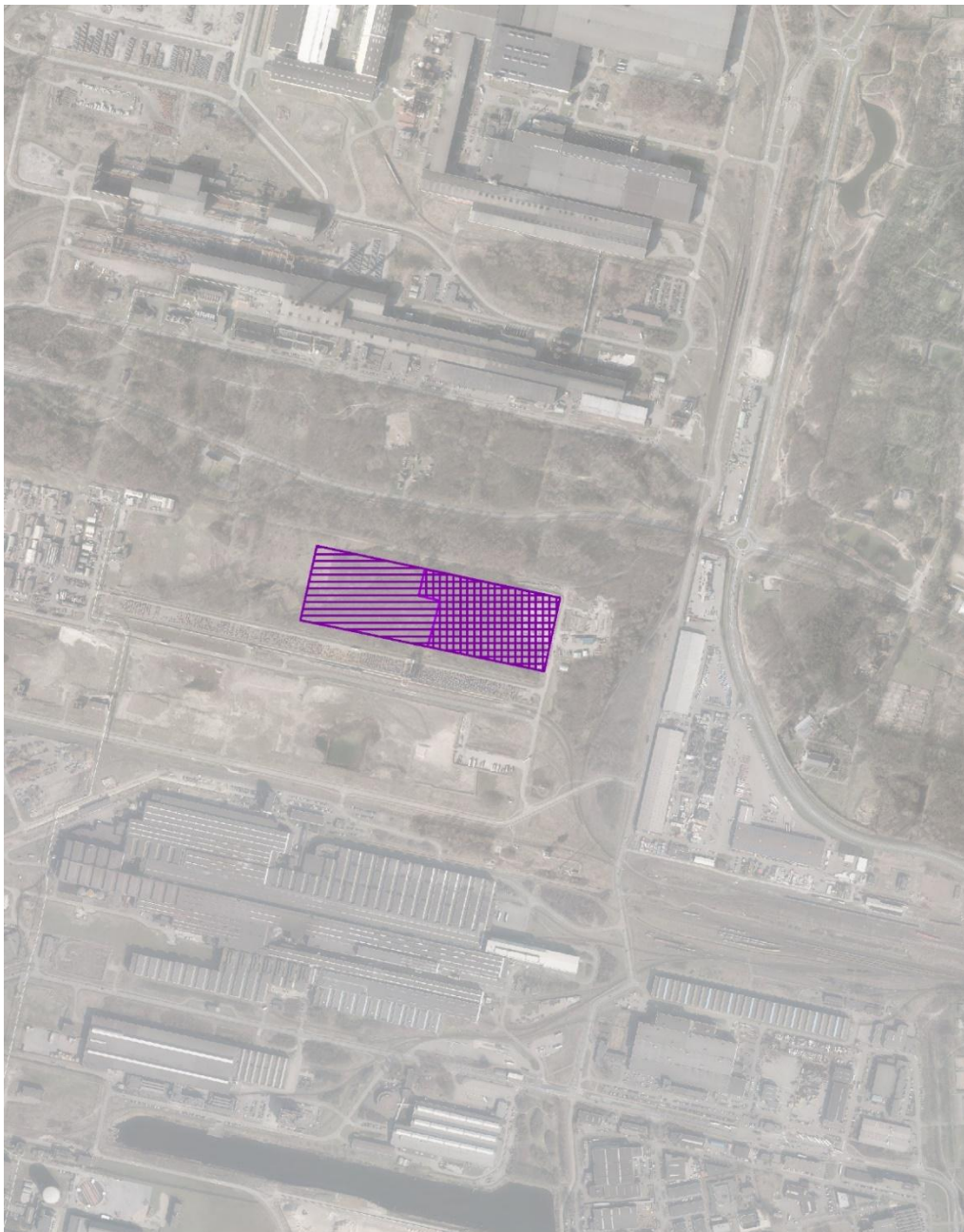


Combinatie tracéalternatief 3 met 5B



BIJLAGE C KAARTEN LOCATIES TRANSFORMATORSTATIONS

Locatie Tata Steel



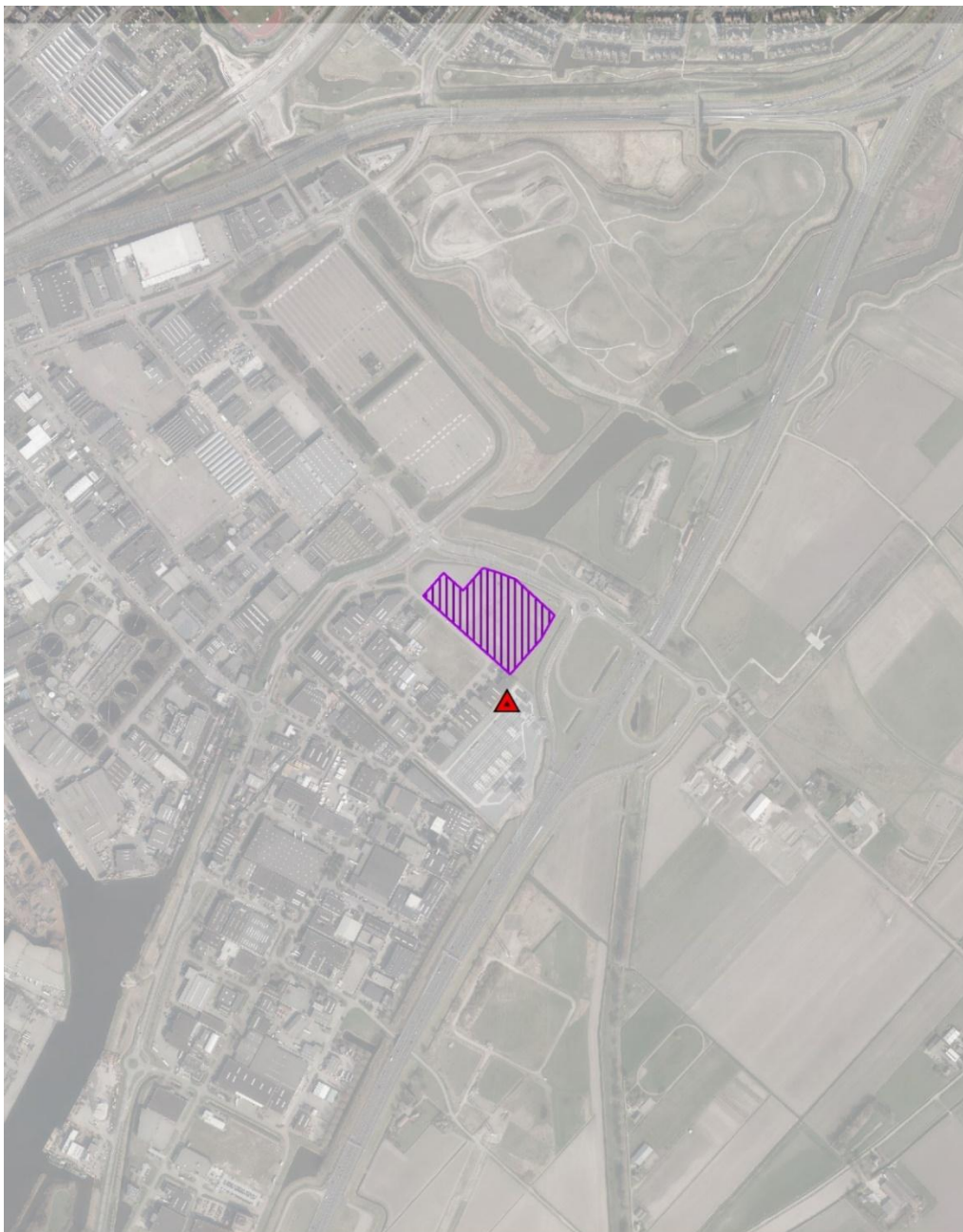
Transformatorstation

▨ 2 Systemen

▩ 4 Systemen




Locatie Beverwijk Bazaar



Transformatorstation

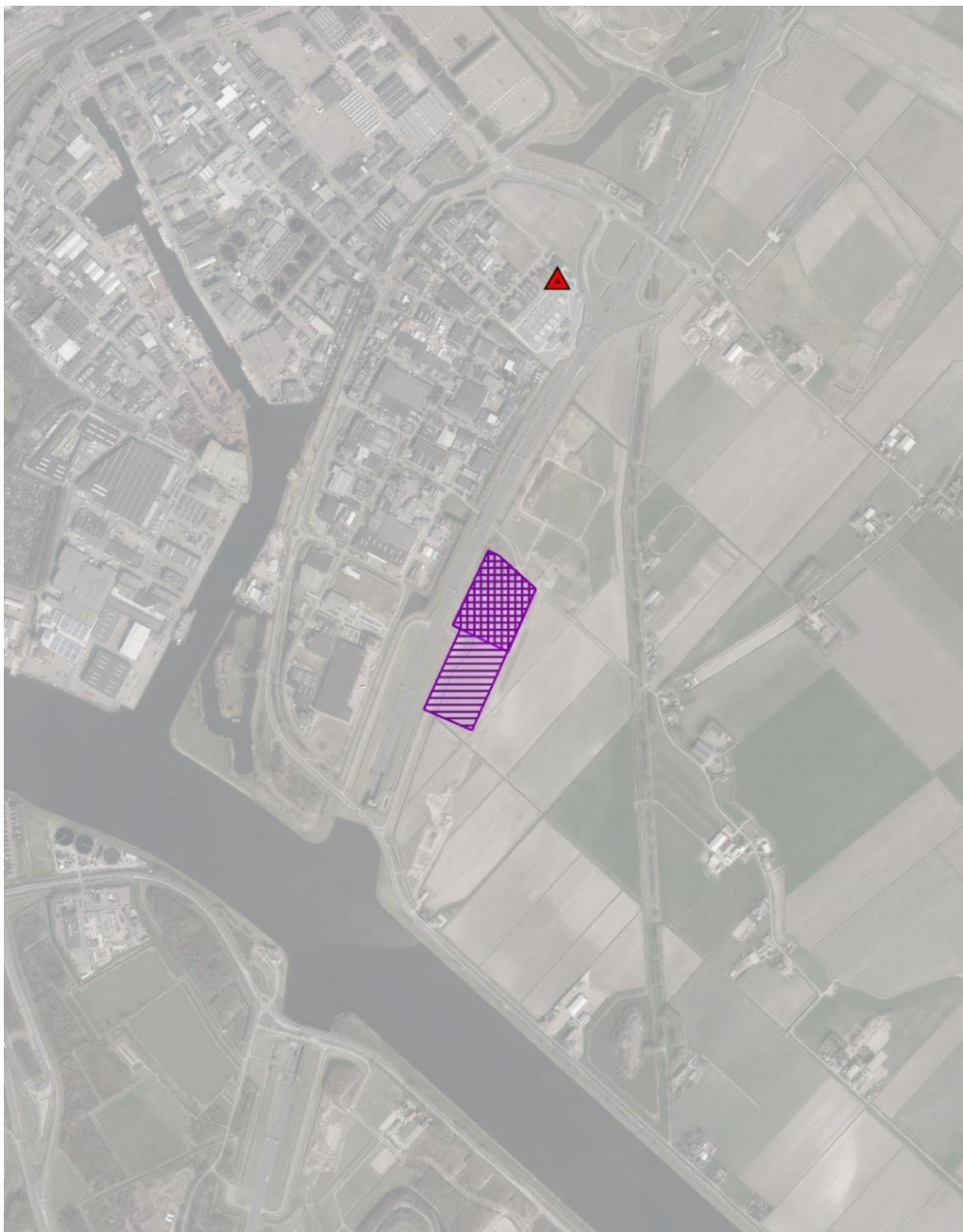
 2 Systemen

 4 Systemen

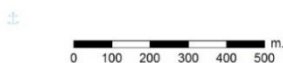
 380 kV station Beverwijk



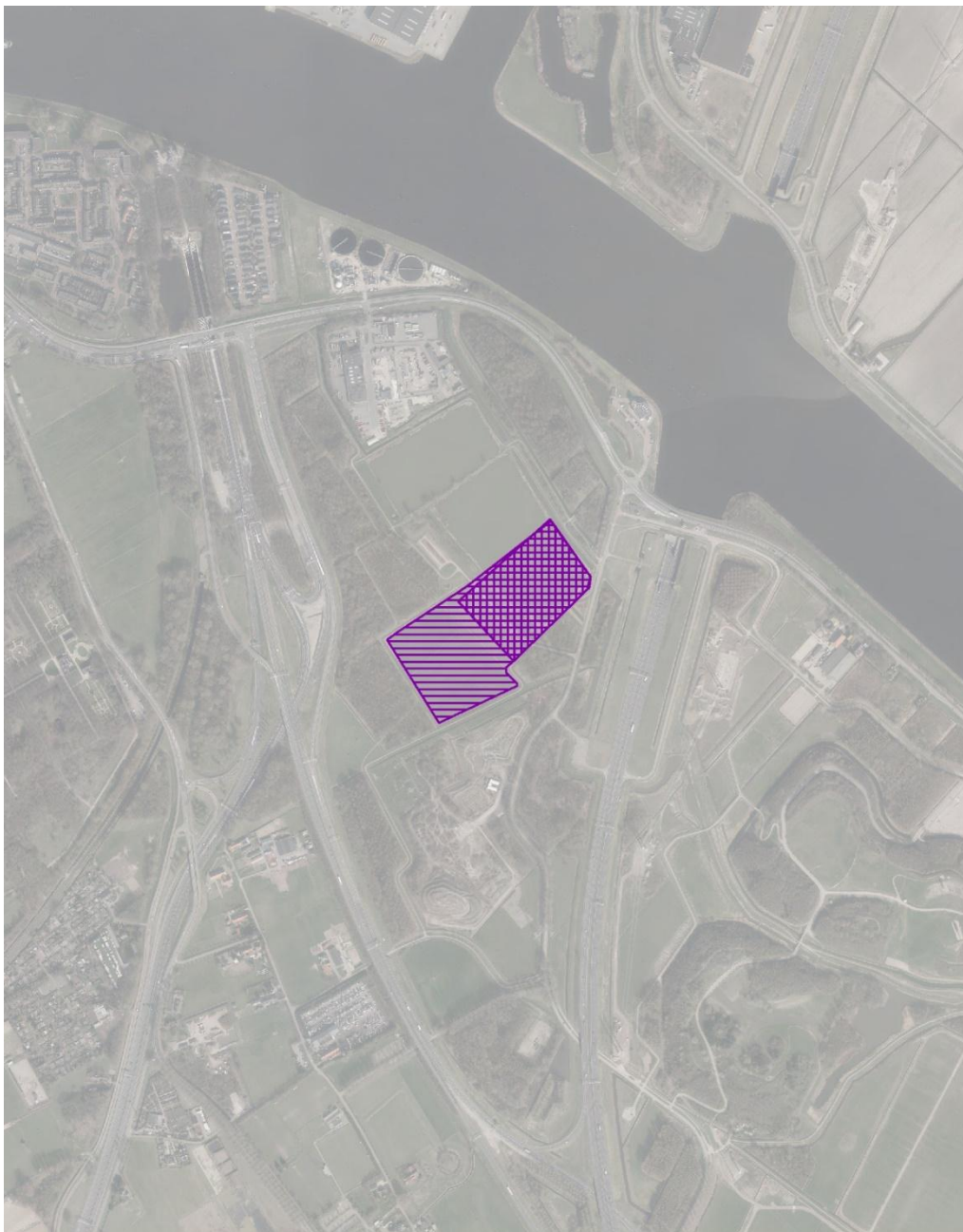
Locatie Beverwijk Kagerweg





- Transformatorstation**
-  2 Systemen
 -  4 Systemen
 -  380 kV station Beverwijk



Locatie Laaglandersluisweg (Velsen-Zuid)



Transformatorstation

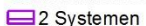
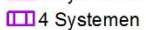
-  2 Systemen
-  4 Systemen



Locatie Bocht Westpoortweg



Transformatorstation

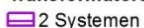
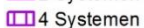

-  2 Systemen
-  4 Systemen



Locatie Polanenpark

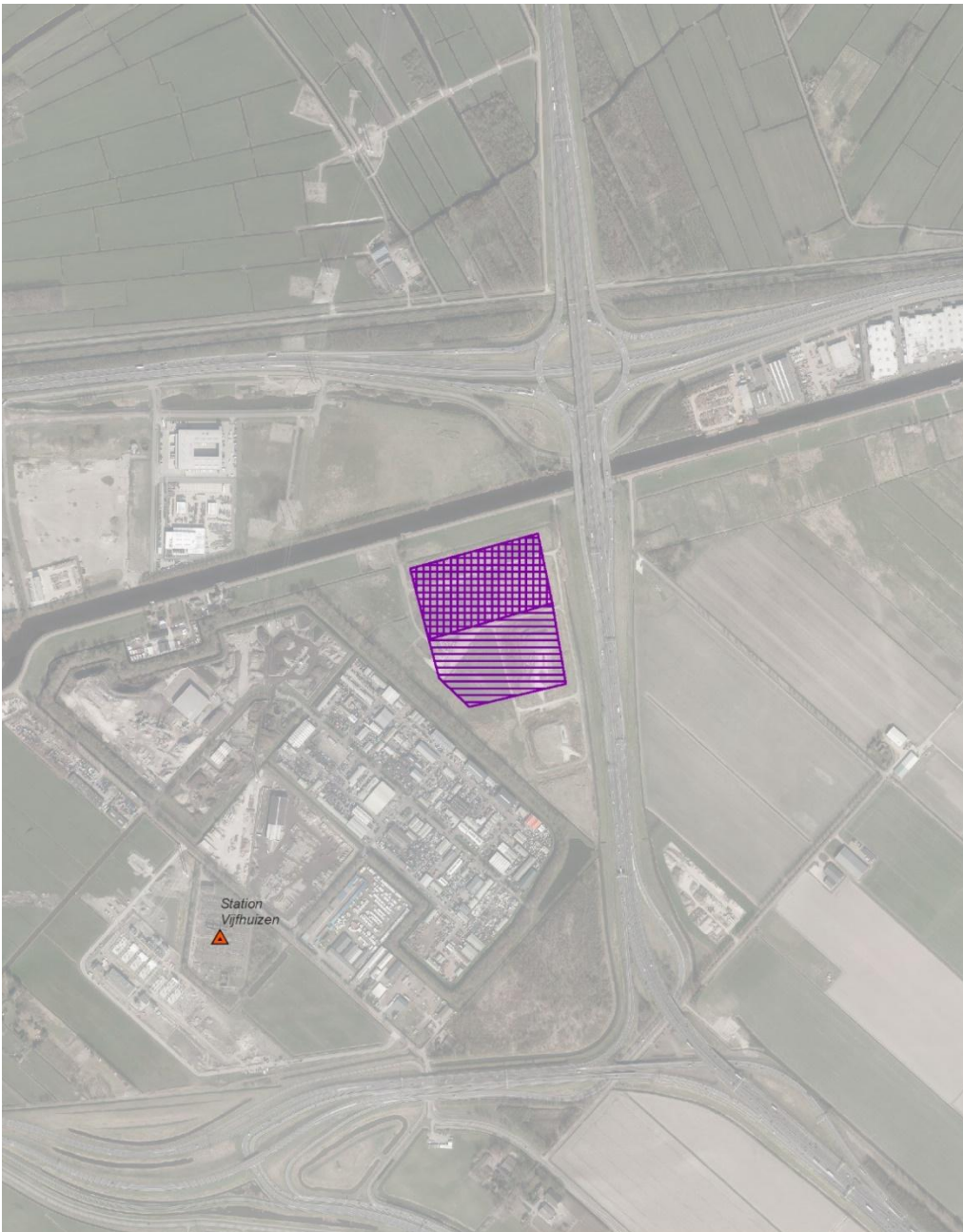


Transformatorstation

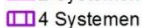

-  2 Systemen
-  4 Systemen
-  380 kV station Vijfhuizen



Locatie De Liede

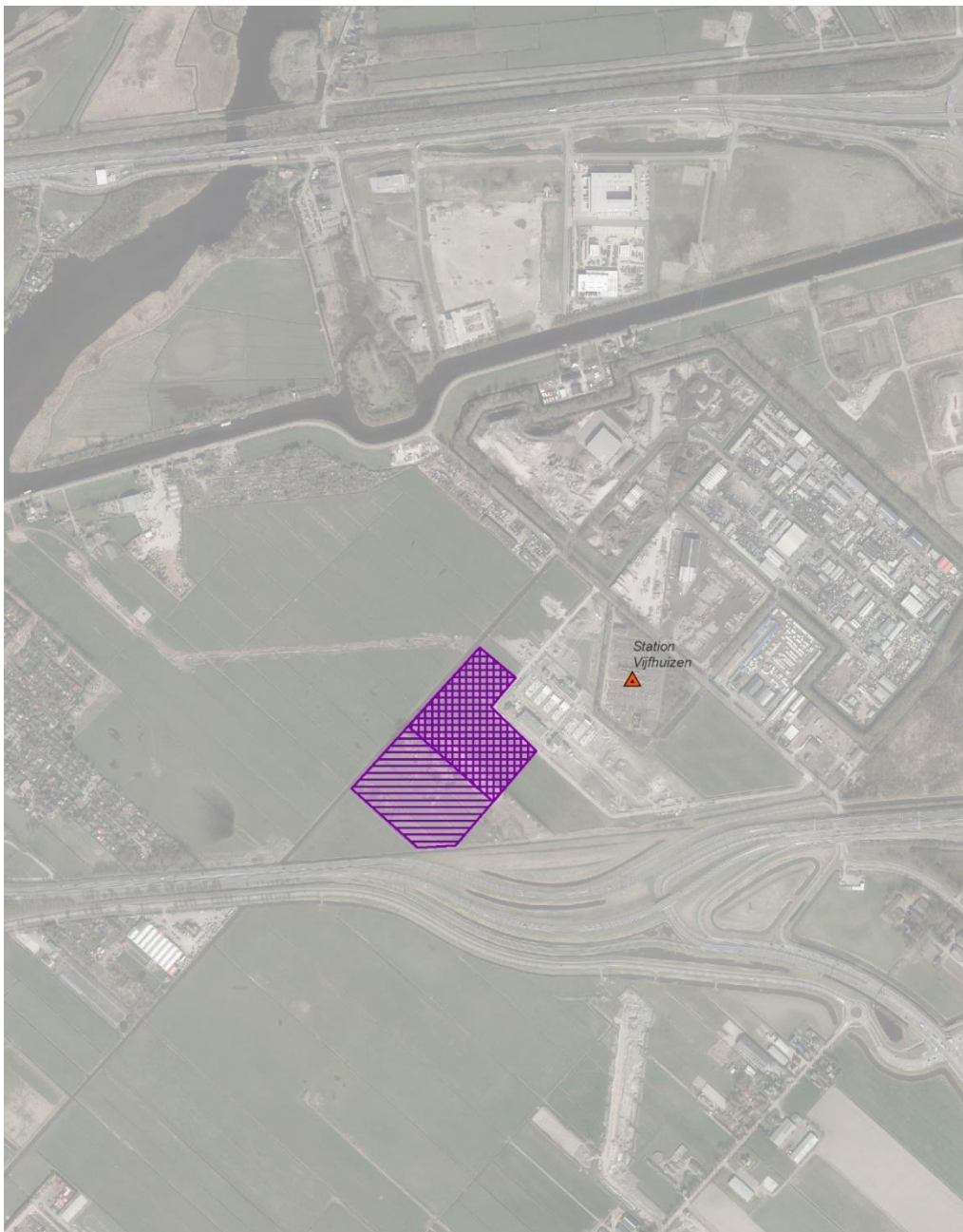


Transformatorstation

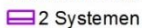
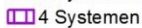
-  2 Systemen
-  4 Systemen
-  380 kV station Vijfhuizen



Locatie Vijfhuizen Zuidwest.



Transformatorstation

-  2 Systemen
-  4 Systemen
-  380 kV station Vijfhuizen



Locatie Vijfhuizen Noordwest.



- Transformatorstation**
-  2 Systemen
 -  4 Systemen
 -  380 kV station Vijfhuizen



COLOFON

BIJLAGE III ALTERNATIEVENDOCUMENT
MER NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD) EN (WEST ALPHA)

KLANT

TenneT TSO en ministerie van Economische Zaken en Klimaat

AUTEUR

Garnt Swinkels

PROJECTNUMMER

C05057.000084

ONZE REFERENTIE

079832791 B

DATUM

07 augustus 2018

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

BIJLAGE A-IV MILIEUBEORDELING ZEVEN ALTERNATIEVEN NET OP ZEE HOLLANDSE KUST (NOORD)

In opdracht van TenneT TSO B.V.

AUGUSTUS 2017

INHOUDSOPGAVE

LEESWIJZER	9
1 DOEL EN UITGANGSPUNTEN	10
1.1 Doel en proces	10
1.2 Methodiek effectbeoordeling	10
1.3 Onderdelen net op zee Hollandse Kust (noord)	11
1.3.1 Vijf onderdelen	11
1.3.2 Platform	11
1.3.3 Kabelsystemen op zee	12
1.3.4 Kabelsystemen op land	12
1.3.5 Transformatorstation	14
1.3.6 Aansluiting op hoogspanningsnet	14
2 BESCHRIJVING ZEVEN ALTERNATIEVEN	15
2.1 Alternatieven op hoofdlijnen	15
2.2 Alternatief 1 – Aanlanding Egmond aan Zee Zuid naar Beverwijk	17
2.3 Alternatief 2 – Aanlanding Castricum Zeeweg naar Beverwijk	18
2.4 Alternatief 3 – Aanlanding Wijk aan Zee Noord naar Beverwijk	19
2.5 Alternatief 4 – Aanlanding Noordzeekanaal naar Beverwijk	20
2.6 Alternatief 5 – Aanlanding Noordzeekanaal naar Vijfhuizen	21
2.7 Alternatief 6 – Aanlanding IJmuiden/Velsen Zuid naar Vijfhuizen	22
2.8 Alternatief 7 – Aanlanding Zandvoort naar Vijfhuizen	23
3 EFFECTBEOORDELING BODEM EN WATER OP ZEE	25
3.1 Methodiek effectbeoordeling	25
3.2 Beschrijving huidige situatie – autonome ontwikkeling	26
3.2.1 Morfologie van de zeebodem	26
3.2.2 Bodemvormen en dynamiek Noordzeebodem	27

3.2.3	Dynamiek strand en vooroever	30
3.2.4	Vaargeul, ontgroningenkuil en loswal	32
3.2.5	Geologie van de zeebodem en de aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen	34
3.3	Beoordeling zeven alternatieven	35
3.3.1	Alternatief 1	35
3.3.2	Alternatief 2	38
3.3.3	Alternatief 3	38
3.3.4	Alternatief 4 en 5	39
3.3.5	Alternatief 6	41
3.3.6	Alternatief 7	43
3.4	Conclusies en samenvatting	45
4	EFFECTBEOORDELING BODEM EN WATER OP LAND	47
4.1	Methodiek effectbeoordeling	47
4.1.1	Toelichting op ingreep en effecten	47
4.1.1.1	Ingrepen	47
4.1.1.2	Gevolgen	48
4.1.2	Uitwerking deze fase	50
4.2	Beschrijving huidige situatie – autonome ontwikkeling	52
4.2.1	Bodem en watersysteem	52
4.2.1.1	Bodemsamenstelling	52
4.2.1.2	Doorsnijding bodemlagen	53
4.2.1.3	Zetting	55
4.2.1.4	Grondwater	56
4.2.1.5	Oppervlaktewater	61
4.2.2	Landgebruiksfuncties	61
4.2.2.1	Grondwaterbeschermingsgebieden	62
4.2.2.2	Zettingsgevoelige functies	62
4.2.2.3	Grondwaterafhankelijke natuur	62
4.2.2.4	Bodem- en waterverontreinigingen	62
4.3	Beoordeling zeven alternatieven	64
4.3.1	Alternatief 1	64
4.3.2	Alternatief 2	64
4.3.3	Alternatief 3	65
4.3.4	Alternatief 4	65

4.3.5	Alternatief 5	65
4.3.6	Alternatief 6	66
4.3.7	Alternatief 7	67
4.4	Conclusies en samenvatting	67
4.4.1	Samenvatting	67
4.4.2	Conclusie	68
5	EFFECTBEOORDELING NATUUR OP ZEE	70
5.1	Methodiek effectbeoordeling	70
5.2	Beschrijving huidige situatie – autonome ontwikkeling	74
5.2.1	Habitattypes	74
5.2.2	Primaire productie	75
5.2.3	Bodemdieren	76
5.2.4	Vissen	80
5.2.5	Zeezoogdieren	83
5.3	Beoordeling zeven alternatieven	100
5.3.1	Beoordeling alternatieven per aspect	100
5.3.2	Beoordeling per alternatief	104
5.4	Conclusies en samenvatting	111
6	EFFECTBEOORDELING NATUUR OP LAND	112
6.1	Methodiek effectbeoordeling	112
6.1.1	Kader	112
6.1.2	Methodiek effectbeoordeling Natura 2000-gebieden	113
6.1.3	Methodiek effectbeoordeling Natuurnetwerk Nederland	114
6.1.4	Methodiek effectbeoordeling Weidevogelgebieden	115
6.1.5	Methodiek effectbeoordeling Beschermden soorten	116
6.2	Beschrijving huidige situatie – autonome ontwikkeling	117
6.2.1	Natura 2000-gebieden	117
6.2.2	Natuurnetwerk Nederland	119
6.2.3	Weidevogelgebieden	120
6.2.4	Beschermden soorten	121
6.3	Beoordeling zeven alternatieven	123
6.3.1	Alternatief 1 – Aanlanding Egmond aan Zee Zuid naar Beverwijk	123
6.3.2	Alternatief 2 – Aanlanding Castricum Zeeweg naar Beverwijk	125

6.3.3	Alternatief 3 – Aanlanding Wijk aan Zee Noord naar Beverwijk	127
6.3.4	Alternatief 4 – Aanlanding Noordzeekanaal naar Beverwijk	128
6.3.5	Alternatief 5 – Aanlanding Noordzeekanaal naar Vijfhuizen	129
6.3.6	Alternatief 6 – Aanlanding IJmuiden/Velsen Zuid naar Vijfhuizen	130
6.3.7	Alternatief 7 – Aanlanding Zandvoort naar Vijfhuizen	132
6.4	Conclusies en samenvatting	134
7	EFFECTBEOORDELING LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE,	
	AARDKUNDE EN ARCHEOLOGIE	135
7.1	Inleiding	135
7.1.1	Methodiek effectbeoordeling	135
7.1.2	Wetgeving en beleid	139
7.2	Landschap en cultuurhistorie	140
7.2.1	Beschrijving huidige situatie	140
7.2.2	Beoordeling alternatieven landschap en cultuurhistorie	147
7.2.3	Samenvatting landschap en cultuurhistorie	149
7.3	Aardkundige waarden	150
7.3.1	Beschrijving aardkundige waarden	150
7.3.2	Beoordeling alternatieven aardkunde	153
7.4	Archeologie	154
7.4.1	Beschrijving archeologie	154
7.4.2	Beoordeling alternatieven	165
7.4.3	Samenvatting archeologie	167
8	EFFECTBEOORDELING LEEFOMGEVING, RUIMTEGEBRUIK	
	EN GEBRUIKSFUNCTIES	169
8.1	Methodiek effectbeoordeling	169
8.1.1	Beoordelingskader	169
8.1.2	Beoordelingscriteria	170
8.2	Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	171
8.2.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	171
8.2.2	Effectbeoordeling	172
8.3	Baggerstort	172
8.3.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	172

8.3.2	Effectbeoordeling	172
8.4	Olie- en gaswinning	173
8.4.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	173
8.4.2	Effectbeoordeling	176
8.4.3	Conclusie	180
8.5	Visserij en aquacultuur	181
8.5.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	181
8.5.2	Effectbeoordeling	183
8.6	Zand - en schelpenwinning	184
8.6.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	184
8.6.2	Effectbeoordeling	185
8.6.3	Conclusie	186
8.7	Kabels en (buis)leidingen	187
8.7.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	187
8.7.2	Effectbeoordeling	190
8.7.3	Conclusie	195
8.8	Waterkering	196
8.8.1	Huidige situatie – autonome ontwikkeling	196
8.8.2	Effectbeoordeling	196
8.8.3	Conclusie	198
8.9	Niet gesprongen explosieven	199
8.9.1	Huidige situatie – autonome ontwikkeling	199
8.9.2	Effectbeoordeling	200
8.10	Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving	202
8.10.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	202
8.10.2	Effectbeoordeling	203
8.11	Recreatie en toerisme	205
8.11.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	205
8.11.2	Effectbeoordeling	206
8.12	Conclusies en samenvatting	207
9	ALTERNATIEVEN TRANSFORMATORSTATION	209
9.1	Inleiding	209
9.2	Bodem en water op land	209

9.2.1	Effectbeoordeling	209
9.2.2	Conclusies en samenvatting	210
9.3	Natuur op land	211
9.3.1	Effectbeoordeling	211
9.3.2	Conclusies en samenvatting	213
9.4	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	213
9.4.1	Effectbeoordeling	213
9.4.2	Conclusies en samenvatting	214
9.5	Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties	214
9.5.1	Effectbeoordeling	214
9.5.2	Conclusies en samenvatting	215
BIJLAGE A		216

LEESWIJZER

Dit document is een bijlage bij deel A van het milieueffectrapport (MER) net op zee Hollandse Kust (noord) en Hollandse Kust (west Alpha). Het bevat de milieubeoordeling van de zeven alternatieven die in de notitie reikwijdte en detailniveau net op zee Hollandse Kust (noord) zijn aangegeven; fase 1 van het MER. De samenvatting van de uitkomsten en conclusie zijn opgenomen in paragraaf 2.4 van deel A van het MER. Doel van dit document is het selecteren van de meest kansrijke alternatieven en het onderbouwen van de keuze voor die alternatieven die in het MER in meer detail onderzocht gaan worden. In deze milieubeoordeling worden de kabelsystemen op zee en land en het transformatorstation onderzocht. Het platform op zee wordt niet onderzocht in deze fase omdat het voor alle alternatieven dezelfde locatie en uitvoering zal zijn en daarmee niet onderscheidend.

In hoofdstuk 1 van dit document zijn het doel van dit document en de gehanteerde uitgangspunten en methodiek toegelicht. In hoofdstuk 2 zijn de zeven alternatieven beschreven. In hoofdstuk 3 t/m 8 staat per thema de beoordeling van de kabelsystemen van de tracéalternatieven van het net op zee Hollandse Kust (noord). Hoofdstuk 9 bevat de milieubeoordeling van de verschillende alternatieven voor het transformatorstation.

1 DOEL EN UITGANGSPUNTEN

1.1 Doel en proces

Dit document bevat de effectbeoordeling van de zeven alternatieven die in de notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) voor het net op zee Hollandse Kust (noord) zijn beschreven. Hiervoor wordt verwezen naar paragraaf 2.2 en bijlage 1 van de NRD waarin is aangegeven wat de uitgangspunten zijn geweest bij de alternatieven en hoe de alternatieven tot stand zijn gekomen.

De effectbeoordeling voor net op zee Hollandse Kust (noord) vindt in twee stappen plaats: eerst worden zeven alternatieven onderzocht en worden de meest kansrijke alternatieven op geselecteerd. Naast milieu, spelen hierbij overwegingen vanuit kosten, techniek en omgeving ook een rol. Daarna wordt in het MER met een meer gedetailleerde milieubeoordeling in de volgende stap verder ingezoomd op deze geselecteerde alternatieven.

Doel van onderliggend document is om vanuit milieuoogpunt de keuze voor deze verder te onderzoeken alternatieven voor net op zee Hollandse Kust (noord) te onderbouwen.

Het platform op zee is geen onderdeel van deze beoordeling omdat het platform voor de zeven tracéalternatieven hetzelfde is en daarmee niet onderscheidend is. De zeven tracéalternatieven zijn steeds per thema beoordeeld, er is per thema een hoofdstuk. Voor de locatiealternatieven van het transformatorstation zijn de thema's gezamenlijk in een hoofdstuk beoordeeld.

1.2 Methodiek effectbeoordeling

De beoordeling van de zeven alternatieven legt de nadruk op de belangrijkste thema's en criteria en heeft als doel om de belangrijkste effecten en risico's te benoemen. Dit gebeurt voornamelijk kwalitatief aan de hand van expert judgement en waar nodig kwantitatief onderbouwd. GIS speelt een belangrijke ondersteunende rol. De effectbeoordeling heeft het karakter van een risicobeoordeling en gaat in op negatieve effecten. De kwalitatieve beschrijvingen worden ondersteund en samengevat in een tabel met kleuren die de volgende betekenis hebben:

Tabel 1.1 Score methodiek

Kleur	Omschrijving
	Het voornemen leidt tot geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering (verwaarloosbaar risico)
	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering
	Het voornemen leidt tot een negatieve verandering (groot risico)

Per thema wordt aangegeven op welke wijze invulling is gegeven aan deze scoremethodiek (themahoofdstukken zijn hoofdstuk 3 t/m 8).

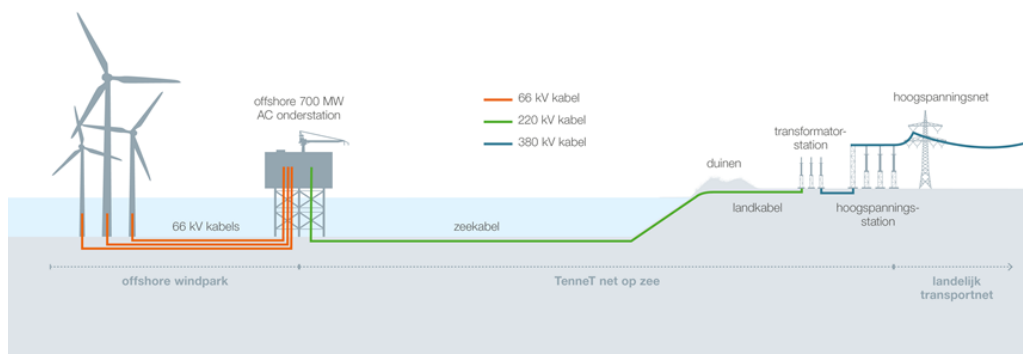
1.3 Onderdelen net op zee Hollandse Kust (noord)

1.3.1 Vijf onderdelen

Het net op zee Hollandse Kust (noord) bestaat uit de volgende vijf hoofdonderdelen:

- Een platform op zee (offshore) voor de aansluiting van de windturbines en het transformeren van 66 kV naar 220 kV;
- Twee 220 kV-kabelsystemen op zee (offshore) voor het transport naar land;
- Twee ondergrondse 220 kV-kabelsystemen op land (onshore) voor het verdere transport naar een 220 / 380 kV-transformatorstation;
- Realisatie van een nieuw transformatorstation op land voor het transformeren van 220 kV-wisselstroom naar 380 kV-wisselstroom;
- Twee 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.

In Figuur 1.1 zijn de onderdelen van het net op zee Hollandse Kust (noord) schematisch weergegeven.



Figuur 1.1 Onderdelen project net op zee Hollandse Kust (noord).

1.3.2 Platform

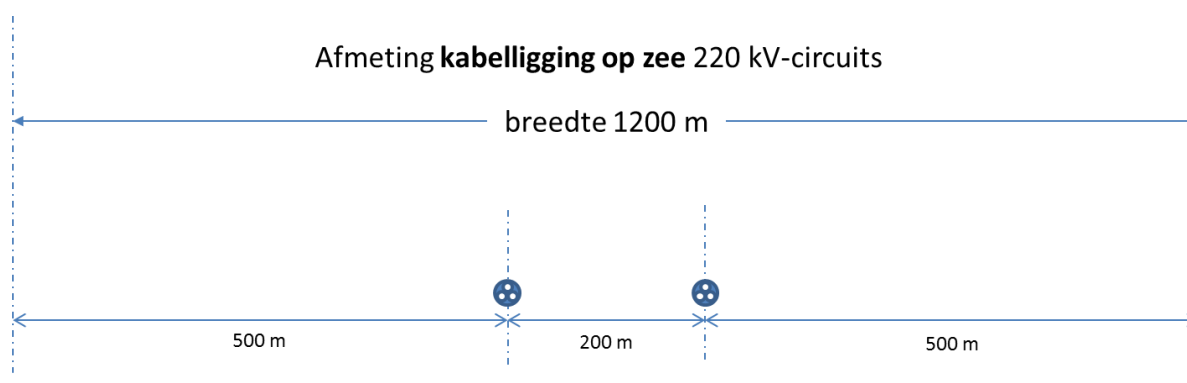
Het doel van het platform is allereerst het 'verzamelen' van de elektriciteit die door de windturbines wordt opgewekt. Vanuit de windturbines lopen er kabels door de zeebodem naar het platform: de zogeheten parkbekabeling. Deze parkbekabeling maakt geen onderdeel uit van net op zee Hollandse Kust (noord), maar is onderdeel van het kavelbesluit voor het windpark. Het tweede doel van het platform is om het spanningsniveau van de parkbekabeling om te zetten (te transformeren) naar het spanningsniveau van de transportkabels. De parkbekabeling heeft een spanningsniveau van 66 kV. Hoewel de stroom uiteindelijk op een spanningsniveau van 380 kV aan het landelijk hoogspanningsnet wordt gekoppeld, hebben de transportkabels naar land een spanningsniveau van 220 kV. Het is technisch niet mogelijk om over een dergelijke lange afstand transportkabels van 380 kV te gebruiken.

1.3.3 Kabelsystemen op zee

Vanaf het platform lopen twee 220 kV-zeekabels in de zeebodem naar de kust. Deze zeekabels transporteren wisselstroom met een spanningsniveau van 220 kV. Iedere zeekabel bevat drie fasen per kabel, een zogenaamde 3-fasenkabel. De benodigde breedte voor het tracé van de 220 kV-zeekabels is opgebouwd uit:

- De onderlinge afstand tussen de kabels van 200 meter;
- Een onderhoudszone aan weerszijden van de zeekabelsystemen van 500 meter.

De totale strookbreedte van de kabels op zee is daarmee 1.200 meter (1 x 200 meter + 2 x 500 meter).



Figuur 1.2 Tracébreedte kabelsystemen op zee.

1.3.4 Kabelsystemen op land

Wanneer de zeekabels aan land komen, wordt overgegaan naar landkabels. Op land komen twee ondergrondse parallelle kabelsystemen van 220 kV-wisselstroom. In het landkabelsysteem bevat elke kabel slechts één fase. Dit komt doordat de landkabels op haspels over de weg transporteerbaar moeten zijn (op zee kunnen de zeer dikke 3-fasenkabels op grote schepen worden aangevoerd). Hierdoor zijn op land in totaal zes kabels nodig (twee kabelsystemen x 3 fasen).

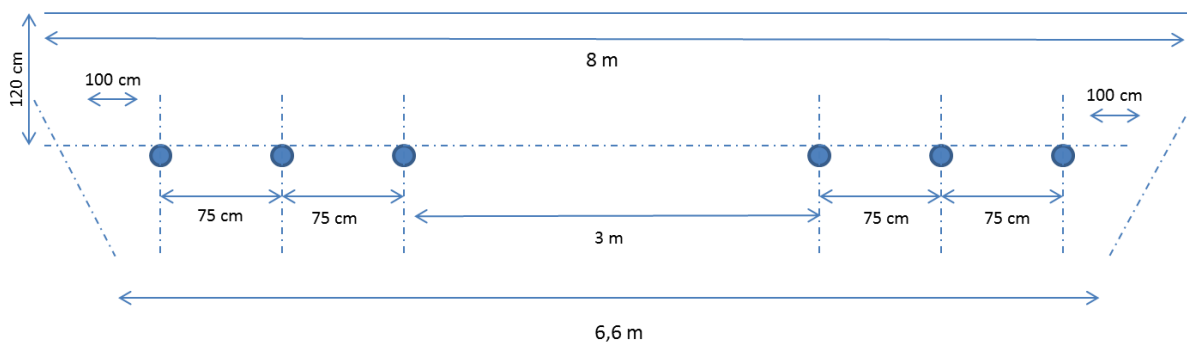
Om de land- en zeekabels op elkaar aan te sluiten is op land een overgangsmof (joint) nodig. Dat is een soort kroonsteen tussen de zee- en landkabel. Deze overgangsmof wordt in een ondergrondse mofput gelegd; na de aanleg is hiervan niets meer zichtbaar aan de oppervlakte. De hiervoor benodigde ruimte is ongeveer 50 m² (50x10 m) per kabelsysteemovergang. In totaal komen er twee mofputten op land.

De landkabels worden aangelegd vanaf het aanlandingspunt naar een nieuw te bouwen transformatorstation. De kabels liggen op land ondergronds en zijn in de meeste gevallen landschappelijk niet meer waarneembaar. Ze liggen bij voorkeur naast elkaar in het platte vlak met een onderlinge afstand van 0,75 meter en tussen de kabelsystemen een onderlinge afstand van 3 meter. Aan de buitenste zijde van de systemen wordt 0,3 meter aangehouden. De totale breedte van de strook bedraagt daarmee aan de onderzijde 6,6 meter na aanleg (zie Figuur 1.3).

Om de kabels bereikbaar te houden voor reparaties en onderhoud is het belangrijk dat er 1 meter veiligheidsstrook aan weerszijden wordt aangehouden. Deze strook is nodig om reparaties mogelijk te maken en om beïnvloeding van de kabels op andere objecten te

minimaliseren en daarmee is de totale breedte van de strook aan de bovenzijde 8 meter. Voor de realisatie van de aanleg van de kabels moet rekening gehouden worden met nog een werkstrook van 3 meter aan weerszijden (inclusief 1 meter veiligheidsstrook).

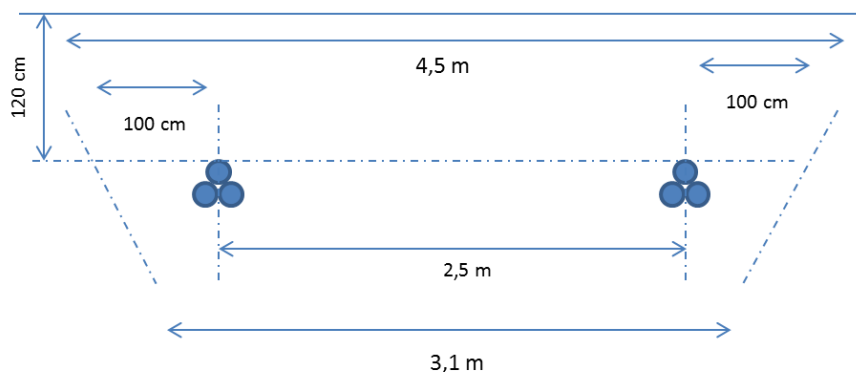
Voorkeur kabelligging in plat vlak 220 kV- en 380 kV-circuits



Figuur 1.3 Tracébreedte kabelsystemen op land voorkeurconfiguratie.

Wanneer er weinig ruimte voor een kabeltracé is dan kunnen de kabels ook in een driehoek worden gelegd, waardoor er minder ruimte nodig is; dan is de breedte ongeveer 3 meter aan de onderkant en aan de bovenkant 4,5 meter. Voor de realisatie van de aanleg van de kabels moet rekening gehouden worden met nog een werkstrook van 3 meter aan weerszijde (inclusief 1 meter veiligheidsstrook). Nadeel van deze driehoeksligging is dat, wanneer er een storing optreedt, de reparatie moeilijker en daardoor tijdrovender wordt. Bovendien is de aanleg in een driehoek ook duurder omdat de compactere kabelligging minder koeling op de kabel geeft, waardoor deze zwaarder ontworpen moet worden. Om die reden heeft een driehoeksligging niet de voorkeur, maar is wel te gebruiken wanneer er onvoldoende ruimte is voor een tracé met de kabels in een plat vlak. Dit is in onderstaande afbeelding weergegeven.

Bij ruimtegebrek kabelligging in driehoek 220 kV- en 380 kV-circuits



Figuur 1.4 Tracébreedte kabelsystemen op land bij ruimtegebrek.

1.3.5 Transformatorstation

Bij het transformatorstation wordt de stroom van 220 kV getransformeerd naar 380 kV. Dat is nodig omdat het landelijk hoogspanningsnet, waarlangs de opgewekte windenergie verder wordt afgevoerd, op 380 kV wordt bedreven. Onderdelen van het transformatorstation zijn:

- 2 x 220/380/33 kV vermogens transformatoren;
- 1 x 380 kV open lucht schakelinstallatie inclusief benodigde veldhuisjes;
- 1 x 220 kV harmonische filterbanken;
- 2 x 33kV compensatiespoel inclusief veldhuisjes;
- 2 x 220 kV compensatiespoel;
- 2 x 220 kV seriespoel;
- 2 x 220 kV open lucht schakelinstallatie, inclusief benodigde veldhuisjes;
- 1 centraal dienstgebouw, inclusief ruimte voor besturing van de windparken;
- In- en uitgaande hoogspanningskabels (220/380 kV).

Voor het transformatorstation inclusief die hiervoor genoemde onderdelen is een locatie nodig van circa 3,5 ha in een geschikte vorm (rechthoekig).

1.3.6 Aansluiting op hoogspanningsnet

Nadat de stroom is getransformeerd naar 380 kV wordt deze met ondergrondse kabelverbindingen aangesloten op een bestaand 380 kV-station. Er zijn, gezien de locatie van het windenergiegebied Hollandse Kust (noord), twee reële opties om het net op zee Hollandse Kust (noord) op het bestaande hoogspanningsnet aan te sluiten: de 380 kV-stations bij Beverwijk en Vijfhuizen.

Vanwege de complexe inpassing in het landelijke hoogspanningsnet en de hoge kosten van een nieuw 380 kV-station vindt de aansluiting plaats op een bestaand 380 kV-station. Om het net op zee Hollandse Kust (noord) aan te kunnen sluiten, moeten er op dat station één of twee zogenaamde schakelvelden beschikbaar zijn. Op zowel station Beverwijk als Vijfhuizen bestaat de mogelijkheid om binnen de bestaande inrichting één of twee schakelvelden aan te leggen.

2 BESCHRIJVING ZEVEN ALTERNATIEVEN

2.1 Alternatieven op hoofdlijnen

In de fase van de NRD zijn zeven alternatieven op hoofdlijnen tot stand gekomen. De eerste stap voor het MER is dat een nadere tracerings van de alternatieven heeft plaatsgevonden, waarbij de alternatieven zijn gedetailleerd. De volgende zeven alternatieven (afgebeeld in Figuur 2.1) worden onderzocht in dit document:

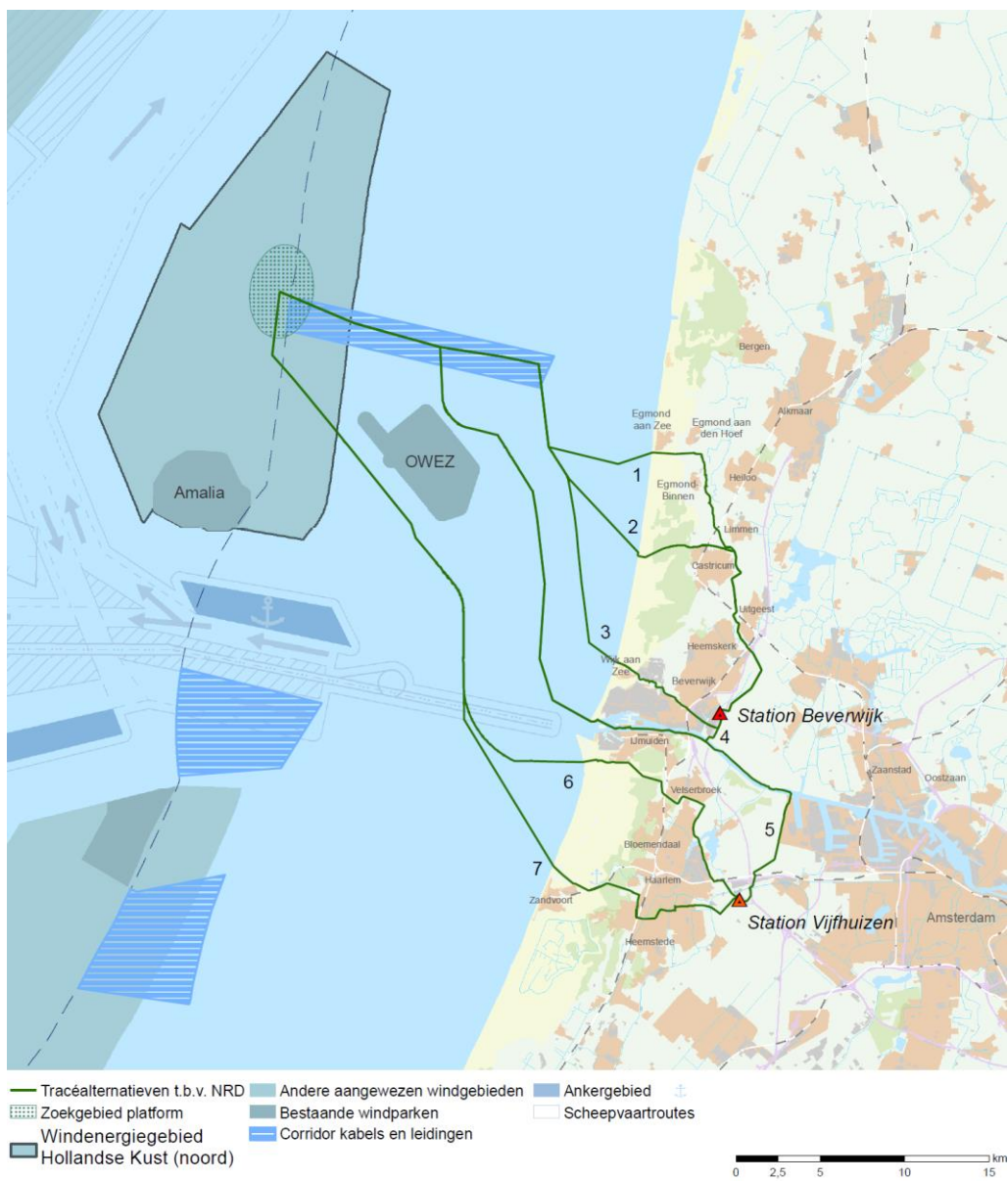
- Alternatief 1 Egmond aan Zee: vanaf het platform door het 'voorkeustracé kabels en leidingen'¹ (vanaf nu de corridor kabels en leidingen genoemd om verwarring met het woord voorkeursalternatief te voorkomen) en via aanlanding bij Egmond aan Zee over land naar het 380 kV-station Beverwijk;
- Alternatief 2 Castricum: vanaf het platform geheel door de corridor kabels en leidingen naar de aanlanding bij Castricum aan Zee en via Castricum over land naar het 380 kV-station Beverwijk;
- Alternatief 3 Wijk aan Zee: vanaf het platform geheel 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;
- Alternatief 4 Noordzeekanaal tot aan Wijkertunnel: vanaf het platform over zee ten oosten van het Offshore Windpark Egmond aan Zee (OWEZ) naar en door het Noordzeekanaal en ter hoogte van de Wijkertunnel over land naar het 380 kV-station Beverwijk;
- Alternatief 5 Noordzeekanaal tot havengebied Amsterdam: vanaf het platform over zee ten oosten van 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;
- Alternatief 6 IJmuiden Zuid: vanaf het platform over zee ten zuidwesten van OWEZ en via aanlanding ten zuiden van IJmuiden over land naar het 380 kV-station Vijfhuizen;
- Alternatief 7 Zandvoort: vanaf het platform over zee ten zuidwesten van OWEZ en via aanlanding ter hoogte van Zandvoort over land naar het 380 kV-station Vijfhuizen.

De lengtes van de zeven alternatieven zijn weergegeven in Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Lengtes van de alternatieven.

Alternatief	Lengte zee	Lengte Noordzeekanaal	Lengte land	Lengte totaal
Alternatief 1	27,4 km	-	21,7 km	49,1 km
Alternatief 2	29,4 km	-	18,2 km	47,6 km
Alternatief 3	35,0 km	-	8,4 km	43,3 km
Alternatief 4	36,5 km	7,4 km	1,8 km	45,7 km
Alternatief 5	36,5 km	13,4 km	7,6 km	57,5 km
Alternatief 6	37,1 km	-	16,1 km	53,2 km
Alternatief 7	39,8 km	-	14,4 km	54,3 km

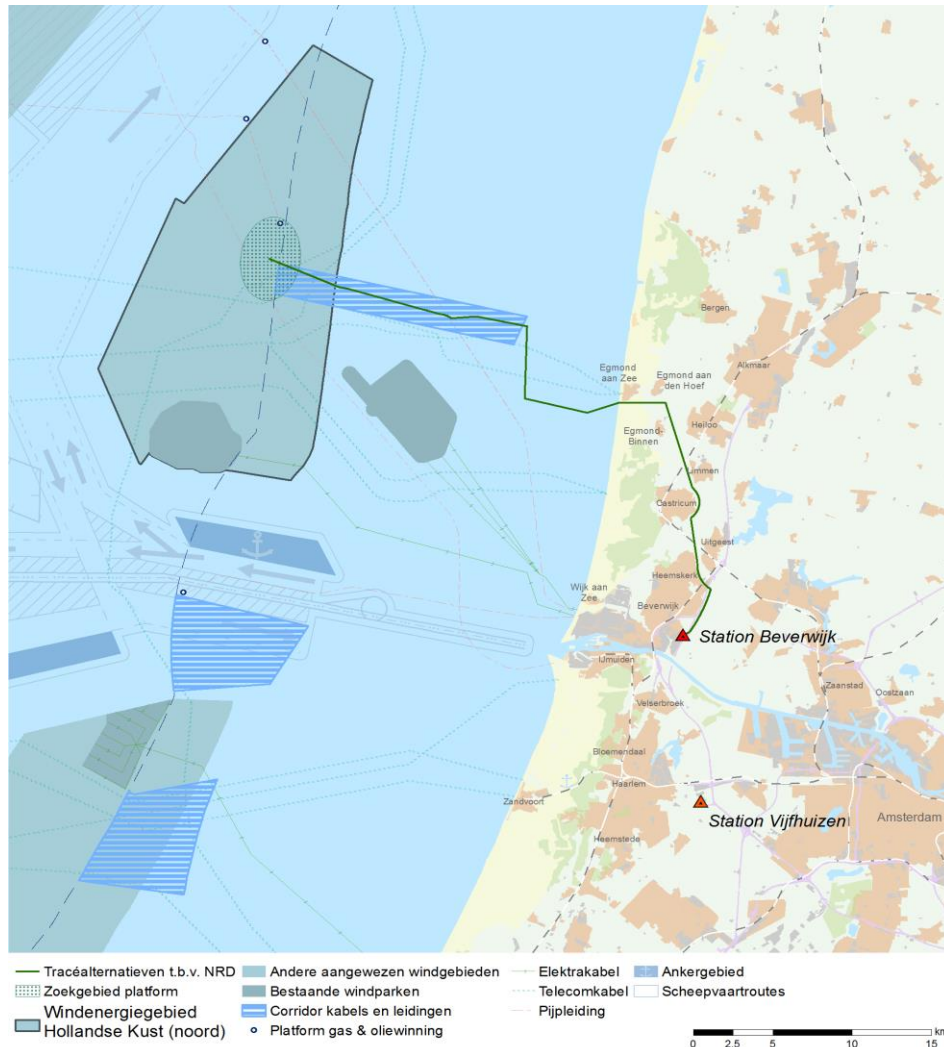
¹ Zoals genoemd in de Beleidsnota Noordzee.



Figuur 2.1 Alternatieven op hoofdlijnen NOZ HKN.

De alternatieven zijn in de onderstaande paragrafen in meer detail beschreven.

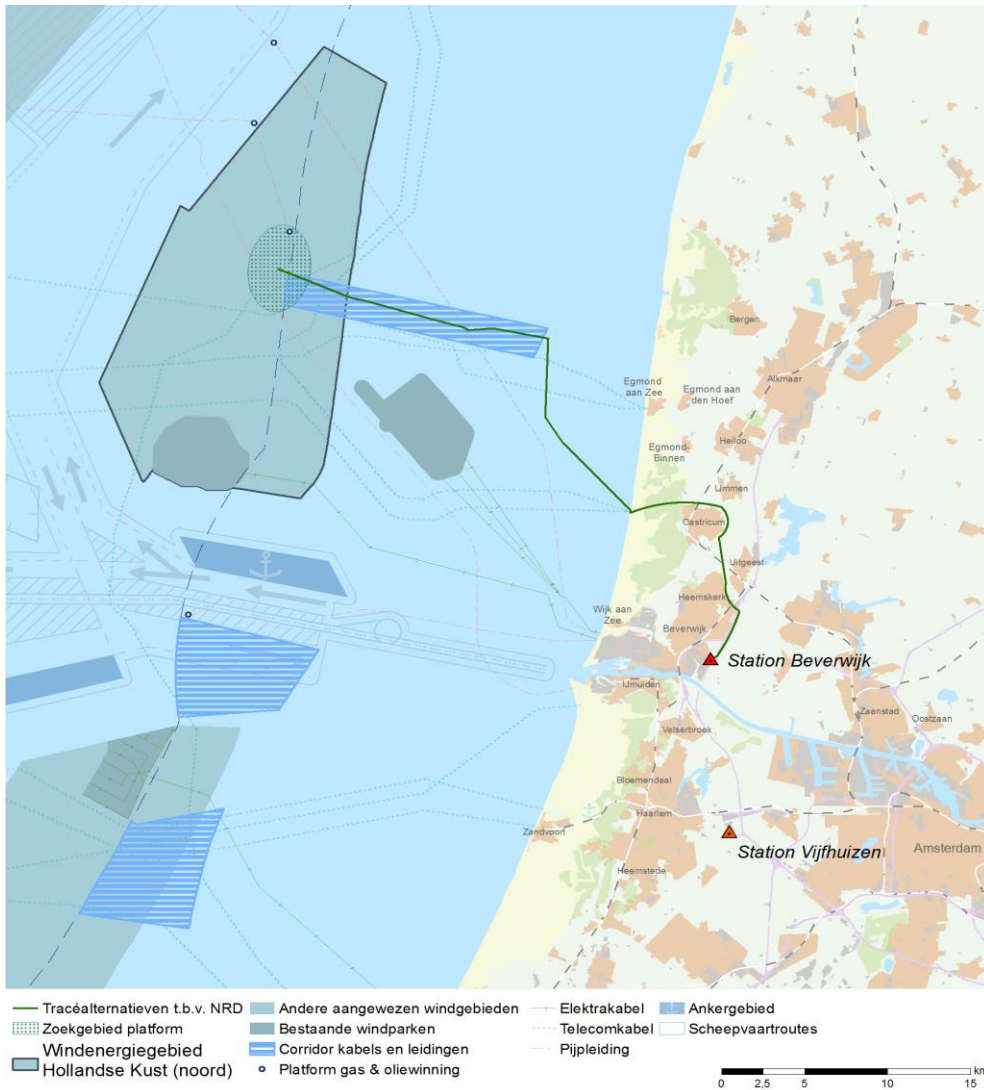
2.2 Alternatief 1 – Aanlanding Egmond aan Zee Zuid naar Beverwijk



Figuur 2.2 Alternatief 1 (oud kaartje op hoofdlijnen).

Alternatief 1 heeft een lengte van ongeveer 28 km op zee en 21 km op land. Het loopt op zee vanaf het platform via de gereserveerde corridor kabels en leidingen (ongeveer 16 km) en parallel aan de noordkant van de twee aanwezige telecomkabels die in Egmond aan Zee aan land komen. Aan het eind van de corridor kabels en leidingen worden de telecomkabels gekruist waarna de kabelroute parallel en ten zuiden van de telecomkabels naar het aanlandingspunt bij Egmond aan Zee loopt. Dit punt ligt ten zuiden van Egmond aan Zee. Hier is de duinenrij minder breed en kan er met een of meerdere boringen 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 alternatief 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 op afstand de A9 richting 380 kV-station Beverwijk.

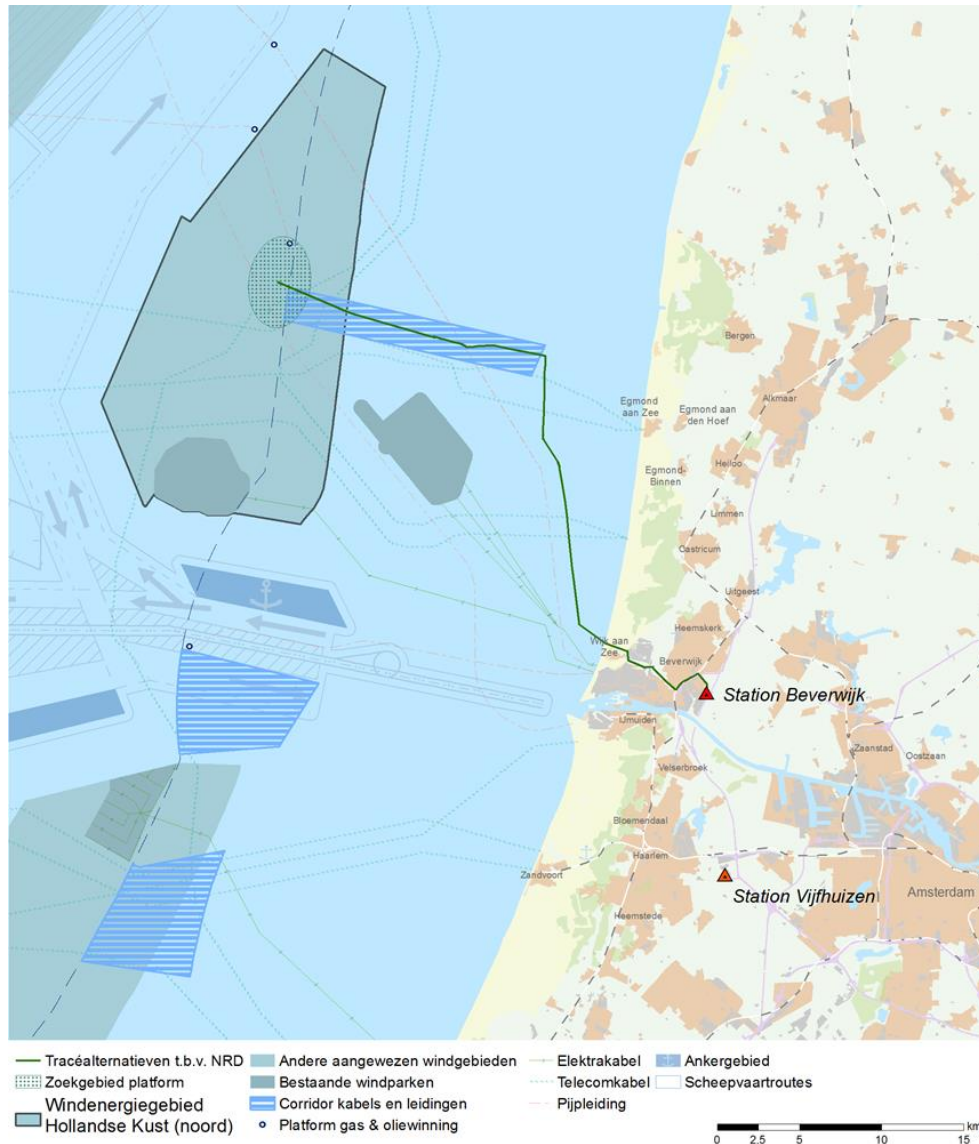
2.3 Alternatief 2 – Aanlanding Castricum Zeeweg naar Beverwijk



Figuur 2.3 Alternatief 2 (oud kaartje op hoofdlijnen).

Alternatief 2 heeft een lengte van ongeveer 30 km op zee en 17 km op land. Het loopt net als alternatief 1 op zee vanaf het platform via de corridor kabels en leidingen (ongeveer 16 km) en parallel aan de noordkant van de twee aanwezige telecomkabels die in Egmond aan Zee aan land komen. Na de -20m lijn (einde corridor) worden twee telecomkabels gekruist en gaat het tracé in een nagenoeg rechte lijn naar het aanlandingspunt bij Castricum. Vanaf het aanlandingspunt bij Castricum aan Zee loopt het tracé op land langs de Zeeweg / provinciale weg N513 ten noorden van de woonkern van Castricum richting de kruising met de N203. Het alternatief volgt daarna dezelfde route als alternatief 1: 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 op afstand de A9 richting 380 kV-station Beverwijk.

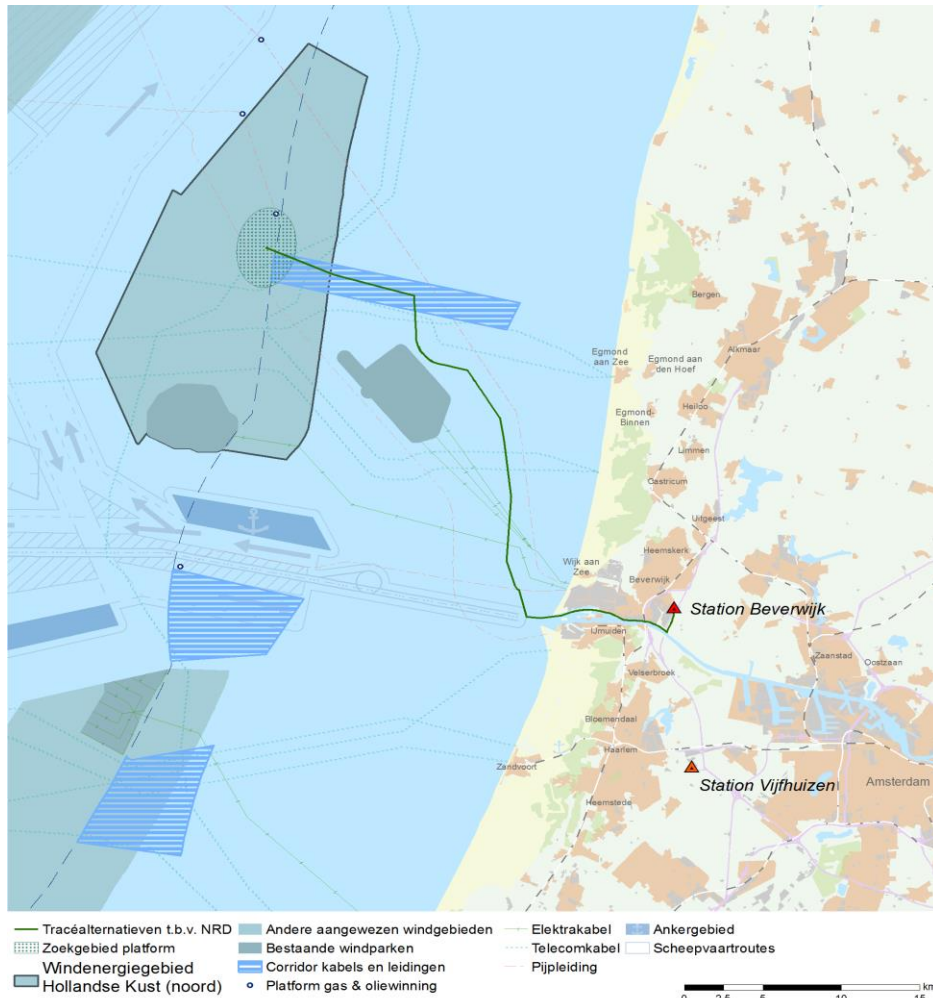
2.4 Alternatief 3 – Aanlanding Wijk aan Zee Noord naar Beverwijk



Figuur 2.4 Alternatief 3 (oud kaartje op hoofdlijnen).

Alternatief 3 heeft een lengte van ongeveer 36 km op zee en 9 km op land. Het loopt geheel door de corridor kabels en leidingen (ongeveer 16 km) waarbij op afstand gebundeld wordt met bestaande telecomkabels. In de corridor wordt een gasleiding gekruist. Na de -20m lijn (einde corridor) worden twee telecomkabels gekruist en gaat 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 de provinciale weg N197. Het tracé kruist de A22 en gaat via het industrieterrein van Velsen (Leegwaterweg) met boringen onder Zijkanaal A en de A9, waarna het parallel aan de A9 naar 380 kV-station Beverwijk gaat.

2.5 Alternatief 4 – Aanlanding Noordzeekanaal naar Beverwijk

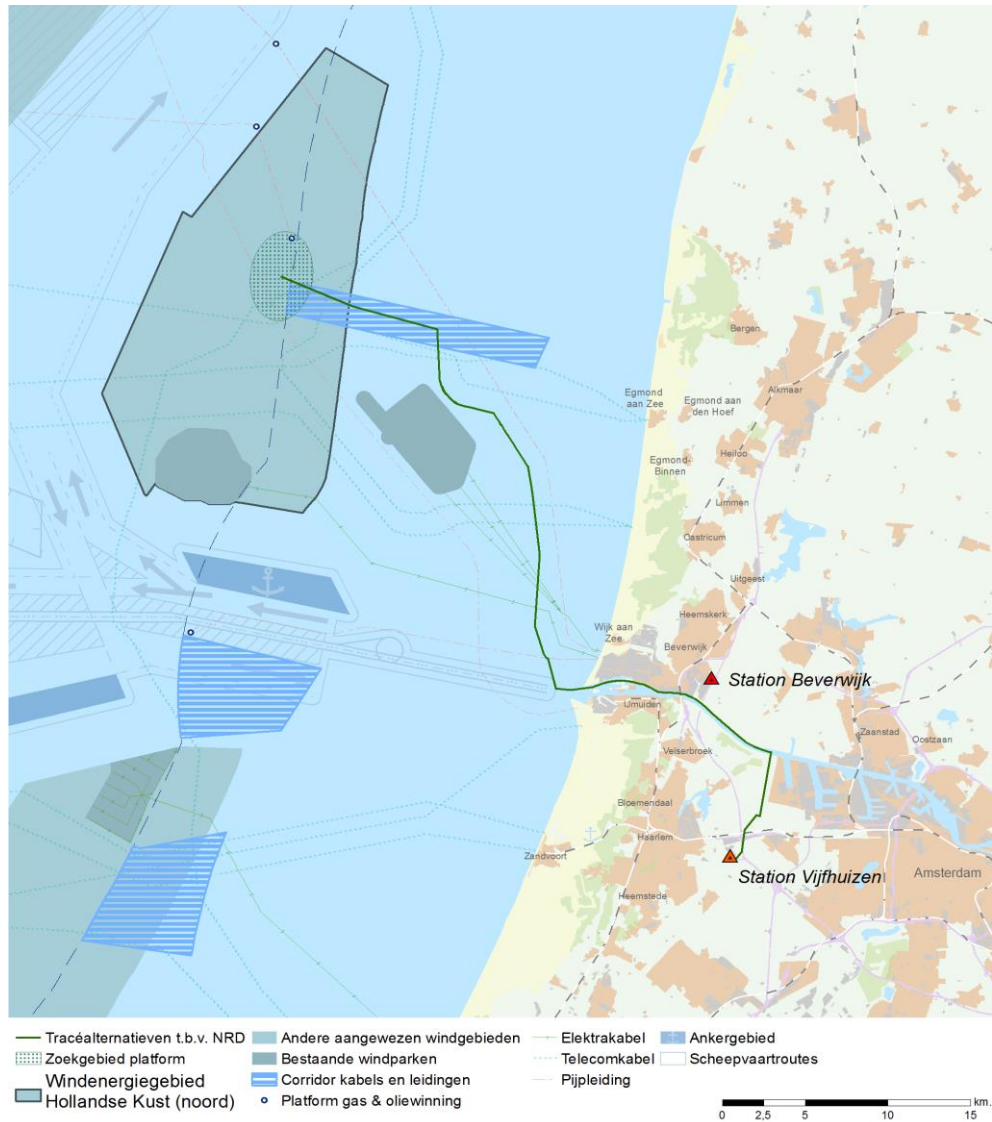


Figuur 2.5 Alternatief 4.

Alternatief 4 heeft een lengte van ongeveer 40 km op zee tot aan de stuw, 5 km door het kanaal en 2 km op land. Het loopt gedeeltelijk via de corridor kabels en leidingen (ongeveer 10 km) en buigt daarna af richting OWEZ waarbij de twee aanwezige telecomkabels die aanlanden in Egmond aan Zee worden gekruist. Ter hoogte van de noordkant van OWEZ loopt alternatief 4 parallel aan een bestaande gasleiding en buigt ter hoogte van de telecomkabels richting Castricum verder af naar het zuiden om deze telecomkabels te kruisen. Daarna gaat het alternatief in zuidelijke richting via een kruising met 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 Noordzeekanaal.

Het sluiscomplex is een primaire waterkering die gekruist wordt door bij het Spuisluisgemaal (Noordersluiseland) aan land te gaan om na de stuw weer in het kanaal verder te gaan. Hierna wordt de Velsertunnel (zowel spoor- als snelwegtunnel). Ten westen van de Wijkertunnel komt het tracé aan land en met een boring wordt de A9 gekruist waarna het tracé de A9 volgt in noordelijke richting 380 kV-station Beverwijk.

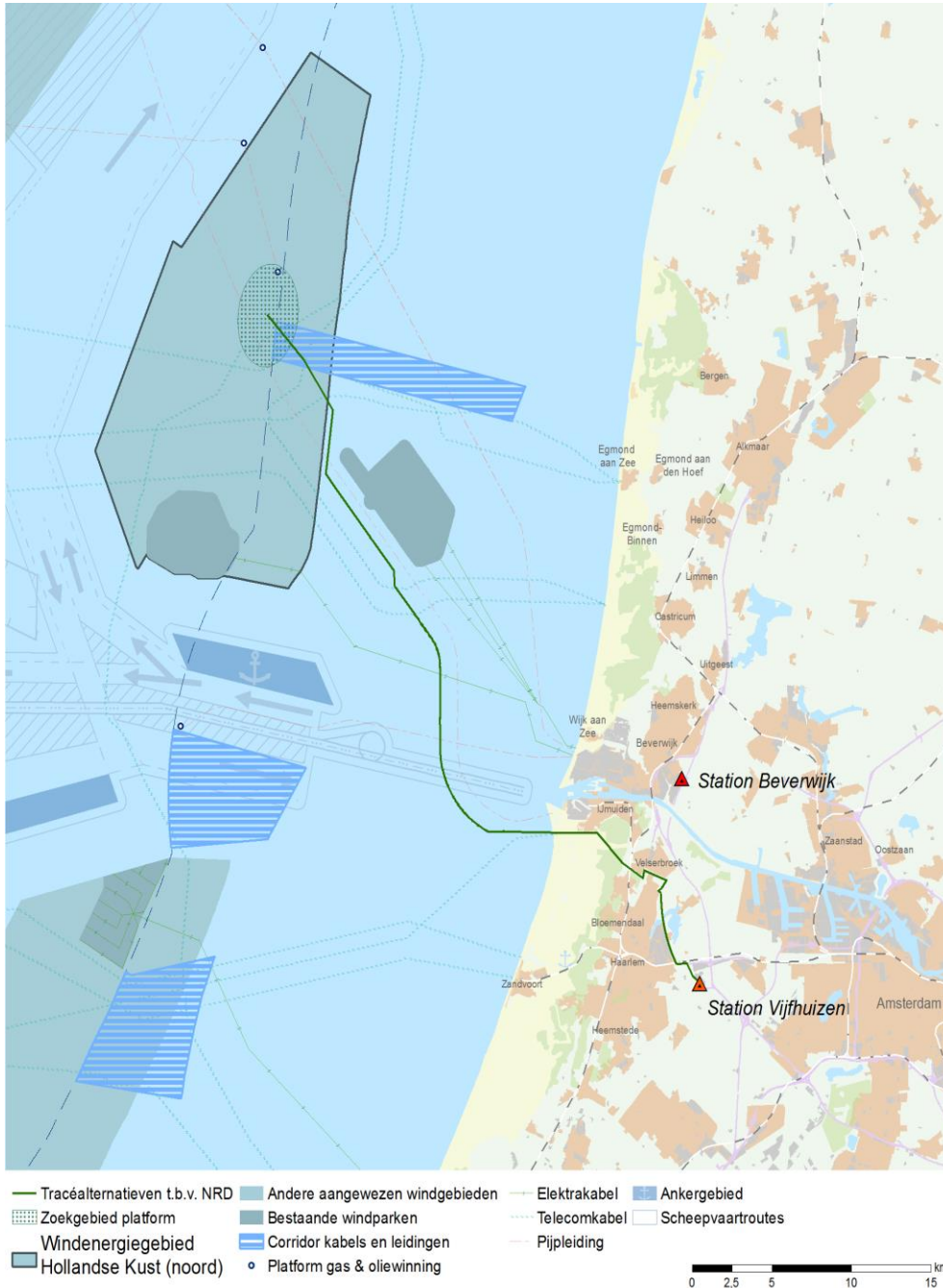
2.6 Alternatief 5 – Aanlanding Noordzeekanaal naar Vijfhuizen



Figuur 2.6 Alternatief 5.

Alternatief 5 heeft een lengte van ongeveer 40 km op zee tot aan de stuw, 11 km door het kanaal en 8 km op land. Dit alternatief heeft hetzelfde tracé op zee naar het Noordzeekanaal als alternatief 4. Ook de kruising van het sluiscomplex en het tracé tot de Wijkertunnel is identiek. Tussen de Westpoortweg en Machineweg gaat het tracé aan land, daarna parallel aan de rand van het havengebied naar knooppunt Rottepolderplein, richting 380 kV-station Vijfhuizen.

2.7 Alternatief 6 – Aanlanding IJmuiden/Velsen Zuid naar Vijfhuizen

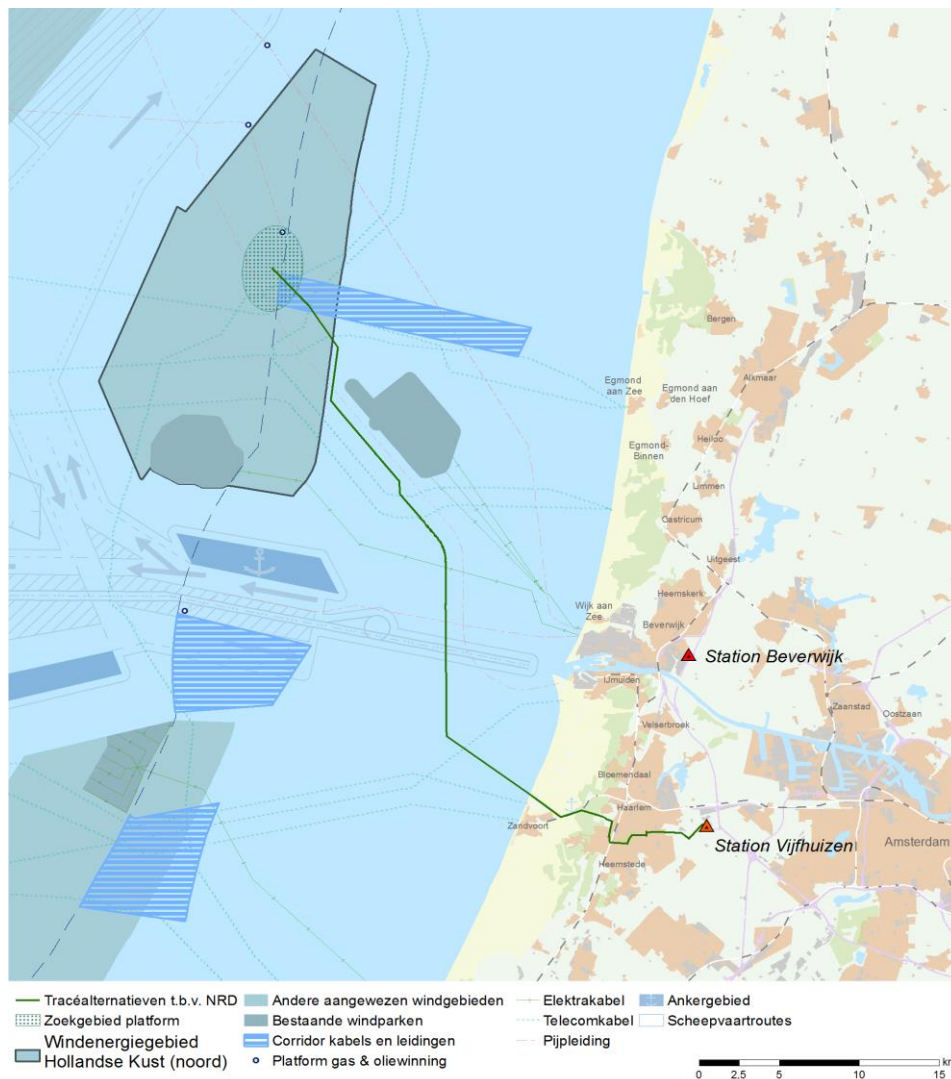


Figuur 2.7 Alternatief 6.

Alternatief 6 heeft een lengte van ongeveer 37 km op zee en 16 km op land. Vanaf het platform kruist het alternatief de twee aanwezige telecomkabels die aanlanden in Egmond aan Zee en buigt na het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) af in zuidelijke richting. Het tracé op zee kruist daarna de buisleiding van Petrogas, loopt parallel aan deze buisleiding en de drie telecomkabels die in Castricum aan Zee aanlanden. Deze drie kabels worden vervolgens gekruist net als de 150 kV-kabel van Windpark Amalia die aanlandt bij

Wijk aan Zee. Het tracé loopt dan parallel aan de buisleiding verder in zuidelijke richting waarna het de vaargeul (IJ-geul) kruist om dan in oostelijke richting af te buigen naar de kust voor het aanlandingspunt ten zuiden van IJmuiden. Dit punt ligt ter hoogte van de meest zuidelijk gelegen strandhoreca. Vanaf het aanlandingspunt ter hoogte van de IJmuiderlag gaat het tracé van alternatief 6 met een boring door de duinen en loopt dan parallel aan de Heerenduinweg. Daarna gaat het met verschillende boringen door de duinen (Kennemerland-Zuid) richting de zuidkant van de woonkern Santpoort-Noord naar de provinciale weg N208. Deze weg wordt gekruist en het tracé vervolgt zijn weg tussen de woonkernen van Velsbroek en Haarlem. Daarna buigt alternatief 6 af naar industrieterrein Waarderpolder om langs de rand van dit gebied naar de N200 te lopen, de spoorlijn Amsterdam – Haarlem te kruisen en dan verder in zuidoostelijke richting naar 380 kV-station Vijfhuizen te gaan.

2.8 Alternatief 7 – Aanlanding Zandvoort naar Vijfhuizen



Figuur 2.8 Alternatief 7.



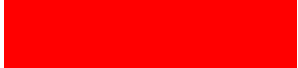
Alternatief 7 heeft een lengte van ongeveer 41 km op zee en 15 km op land. Het kruist de twee aanwezige telecomkabels die aanlanden in Egmond aan Zee in het windenergiegebied en buigt na het windenergiegebied Hollandse Kust (noord) af in zuidelijke richting. Het tracé op zee kruist daarna de buisleiding van Petrogas, loopt parallel aan deze buisleiding en de drie telecomkabels die in Castricum aan Zee aanlanden. Deze drie kabels worden vervolgens gekruist net als de 150 kV-kabel van Windpark Amalia die aanlandt bij Wijk aan Zee. Het tracé loopt dan verder in zuidelijke richting waarna het de vaargeul (IJ-geul) kruist om dan in zuidoostelijke richting af te buigen naar de kust voor het aanlandingspunt ten noorden van Zandvoort. Hierbij wordt nog een telecomkabel gekruist. Het aanlandingspunt ligt ter hoogte van Circuit Park Zandvoort. Vanaf het aanlandingspunt aan de noordzijde van Zandvoort gaat het tracé met een boring onder Circuit Park Zandvoort door richting de spoorlijn Zandvoort-Haarlem. Het spoor wordt gevolgd waarna met enkele lange boringen Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid wordt gekruist tot aan de N208 ten zuiden van de wijk Ramplaankwartier. De Westelijke Randweg (N208) wordt naar het zuiden gevolgd, waarna de Zuiderhoutlaan (N205) naar het noorden wordt gevolgd. Met een boring wordt het Zuider Buiten Spaarne gekruist waarna het tracé parallel aan de N205 naar station Vijfhuizen gaat.

3 EFFECTBEOORDELING BODEM EN WATER OP ZEE

3.1 Methodiek effectbeoordeling

Bodem en water op zee heeft betrekking op de effecten die optreden in en op de zeebodem, het strand en in water van de Noordzee. Het betreft niet de haven van IJmuiden en het Noordzeekanaal. De effecten die daar optreden zullen worden behandeld in het hoofdstuk 'Effectbeoordeling Bodem en water op land'. De analyse levert voor verschillende deelaspecten een kwantitatieve dan wel kwalitatieve beoordelingen per alternatief. De overall beoordeling vindt plaats op basis een kwalitatieve beoordeling, zoals aangegeven in Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Score methodiek Bodem en water op zee.

Kleur	Omschrijving
	Het voornemen leidt tot tijdelijk en zeer kleine veranderingen (verwaarloosbaar risico)
	Het voornemen leidt tot tijdelijke en kleine veranderingen (beperkt risico)
	Het voornemen leidt tot langdurige en grote veranderingen (aanzienlijk risico)

De methodiek voor deze fase is gebaseerd op de beschouwing van een aantal factoren die enerzijds de omvang van de ingreep in de Noordzeebodem bepalen en anderzijds factoren die impact op de omgeving bepalen, dan wel beperkingen of verplichtingen opleveren. Dit zijn:

- Lengte tracé per alternatief;
- Dynamiek zeebodem;
- Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen;
- Vaargeulcrossing;
- Dynamiek strand en vooroever.

De twee kabelsystemen worden ingegraven over de hele lengte van het tracé. Dat ingraven kan met verschillende technieken, bijvoorbeeld door een sleuf in de Noordzeebodem te baggeren met een baggerschip en daarna de kabel daarin te leggen, of door met een speciaal apparaat op de zeebodem een smalle sleuf te maken en tegelijkertijd de kabel daarin te leggen. Bij het ingraven wordt de zeebodem verstoord en kan een deel van het in de bodem aanwezige slib in de waterkolom vrijkomen, zodat daar vertroebeling optreedt. De gevolgen van het ingraven voor de zeebodem en het optreden van vertroebeling worden bepaald door de lengte van het tracé, de begraafdiepte, de samenstelling van de ondergrond en de toe te passen techniek(-en). In dit stadium wordt de techniek nog buiten beschouwing gelaten, omdat de keuze voor de toe te passen technieken naar alle waarschijnlijkheid niet afhankelijk is van het gekozen alternatief. Voor de begraafdiepte wordt de aanname gehanteerd dat deze direct samenhangt met de dynamiek van de zeebodem, waarbij een grote dynamiek een grotere begraafdiepte vereist. Het eventuele onderhoud van de kabels zal samenhangen met de dynamiek en de begraafdiepte, maar ook dat is voor deze fase van de effectbepaling buiten beschouwing gebleven. De dynamiek van de zeebodem is de lokale

variatie in de diepte die optreedt doordat bodemvormen -zoals ribbels- over de Noordzeebodem bewegen en doordat zandbanken over het kustprofiel verplaatsen.

In deze fase wordt beschouwd hoe lang de tracés voor elk alternatief zijn en in welk deel van de tracés bodemvormen aanwezig zijn die aanleiding kunnen zijn voor een grotere begraafdiepte. Voor alle alternatieven wordt beschouwd welke autonome ontwikkeling plaatsvindt rond het strand (uitbouw, stabiel, eroderend) en of frequent zandsuppleties worden uitgevoerd.

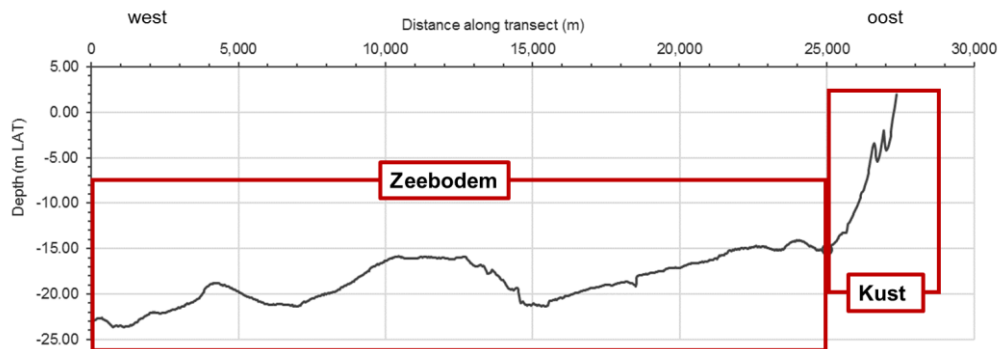
De vertroebeling tijdens de aanleg wordt bepaald door de aanlegtechniek, de begraafdiepte, de lengte van het tracé en de ondergrond. Daar waar sprake is van zeer slibrijke afzettingen in de ondergrond is de kans op het optreden van effecten op de omgeving groter. Om dit vast te kunnen stellen zal de geologische ondergrond van de alternatieven op hoofdlijnen worden vergeleken, om vast te stellen of duidelijke verschillen aanwezig zijn in de ondergrond. Dit wordt ook gedaan om te kijken of in de voorziene tracés veenlagen aanwezig zijn, waarvan het vergraven ook kan leiden tot effecten op vertroebeling.

De vaargeulkruising met de IJ-geul, dan wel het volgen van de IJ-geul en de haveningang levert mogelijk verplichtingen op in termen van de begraafdiepte, om de kans op incidenten tijdens onderhoud (baggeren) en (nood-)ankeren te minimaliseren. Verder levert het mogelijk beperkingen op voor de aanleg, om belemmeringen voor de scheepvaart te beperken.

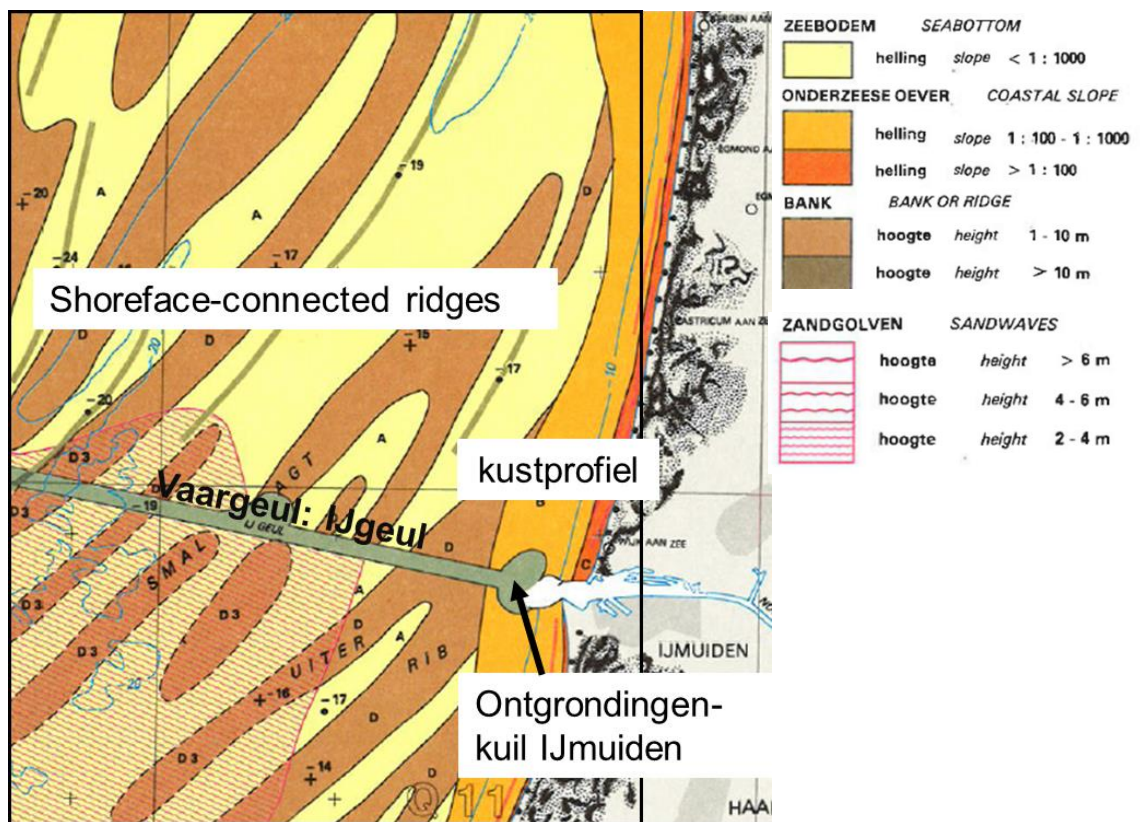
3.2 Beschrijving huidige situatie – autonome ontwikkeling

3.2.1 Morfologie van de zeebodem

Het deel van het studiegebied dat wordt beschouwd bij 'Bodem en water op zee' loopt ruwweg van het Noordzeestrand tot aan het beoogde gebied voor het platform. Op hoofdlijnen valt dit gebied uiteen in de Noordzeebodem en het kustprofiel. Dit is in een dwarsdoorsnede aangegeven in Figuur 3.1. Het kustprofiel loopt steeds steiler op naar het strand (rond LAT 0 m). De Noordzeebodem wordt in het gebied van de tracéalternatieven gekenmerkt door de aanwezigheid van grootschalige bodemvormen, met een lengte van 5 tot 10 kilometer en een hoogte van enkele meters. Deze grootschalige bodemvormen heten 'shoreface-connected ridges'. Deze shoreface-connected ridges zijn verbonden met de vooroever (de 'shoreface') van de kust. In de kaart van geomorfologie van de Noordzeebodem van Van Alphen en Damoiseaux (1987), waarvan een uitsnede is getoond in Figuur 3.2, is goed zichtbaar dat deze banken een flauwe hoek met de kust maken. In deze kaart is ook de onderzeese oever van het kustprofiel aangegeven, waarbij het minder steile diepe deel en het steilere ondiepe deel is onderscheiden. Verder is in deze figuur de vaarweg naar de haven van IJmuiden gemarkeerd en de ontgrondingenkuil, die zeewaarts van de havendammen van IJmuiden is ontstaan.



Figuur 3.1 Dwarsdoorsnede van de zeebodem, van west naar oost, bij alternatief 1.

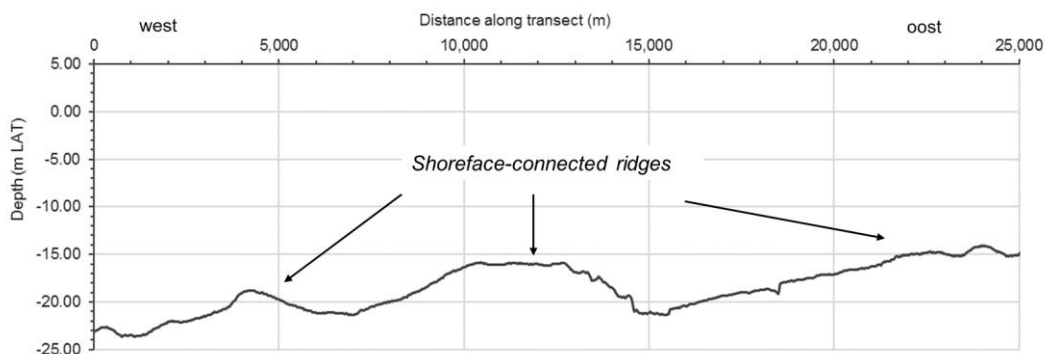


Figuur 3.2 Geomorfologische kaart van Noordzee (Van Alphen & Damoiseaux, 1987).

3.2.2 Bodemvormen en dynamiek Noordzeebodem

Op de bodem van de Noordzee zijn ter plaatse van de tracéalternatieven zeer grootschalige bodemvormen aanwezig. Deze shoreface-connected ridges staan aangegeven in Figuur 3.3. Naast deze zeer grootschalige bodemvormen zijn er in delen van de tracés aanwijzingen voor de aanwezigheid van meer kleinschalige bodemvormen, die afhankelijk van hun omvang worden gerekend tot de 'sand-waves' of de 'mega-ripples'. Figuur 3.4 uit van Dijk et al. (2012) toont in een kaart de zandgolven, zoals die verder westelijk van IJmuiden worden aangetroffen. In Figuur 3.5 is de dwarsdoorsnede getoond van die zandgolven, die een gemiddelde lengte hebben van ruim 400 meter en een gemiddelde hoogte van 2,5 meter.

Zandgolven worden niet overal in het gebied aangetroffen, zoals blijkt uit de geomorfologische kaart (Figuur 3.2). Mega-ripples hebben een lengte van 1 tot 10 meter en een hoogte van 1 decimeter tot 1 meter. De kenmerken van deze drie bodemvormen zijn opgenomen in Tabel 3.2.

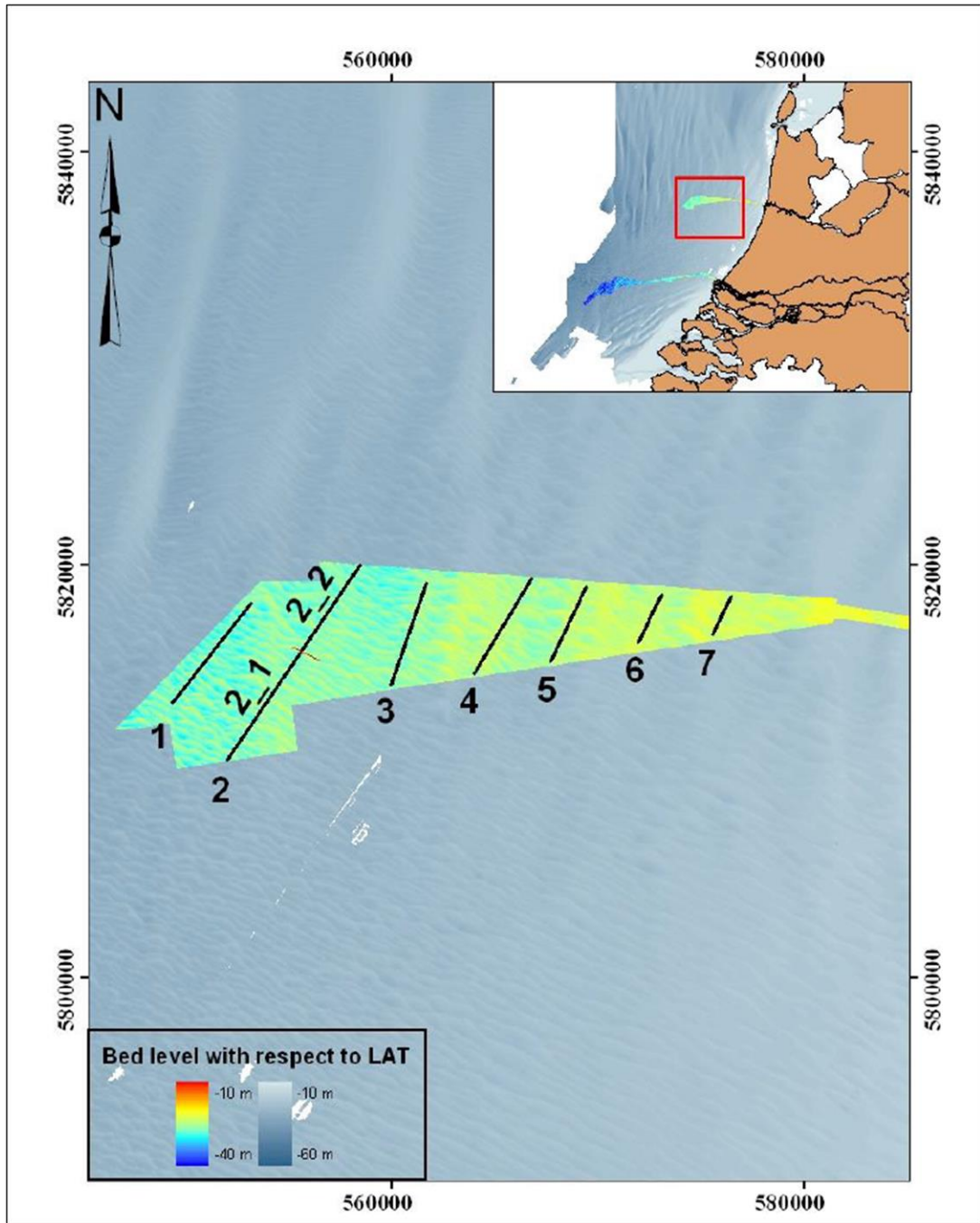


Figuur 3.3 Dwarsdoorsnede ‘shoreface-connected ridges’ in het zeewaartse deel van alternatief 1.

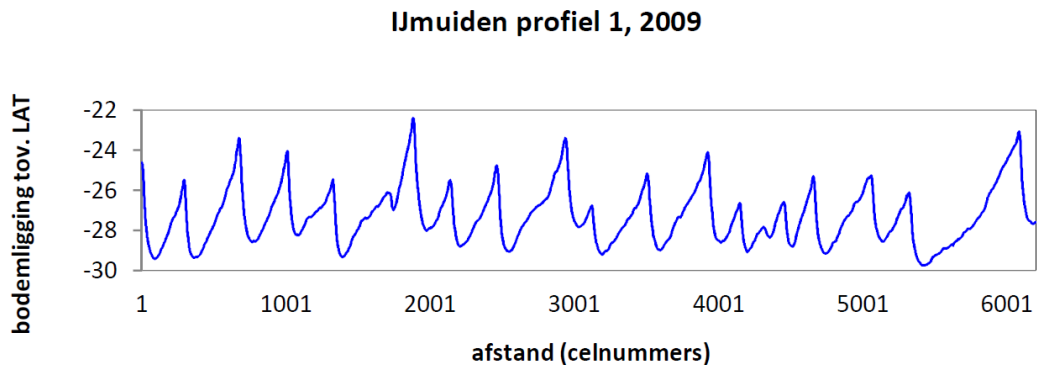
De shoreface-connected ridges staan met een flauwe hoek op de kustlijn. Ten opzichte van de tracéalternatieven staan de shoreface-connected ridges in een vrijwel loodrechte hoek. De sand-waves liggen met een hoek van 90° op de shoreface-connected ridges. Daar waar sand-waves aanwezig zijn, liggen de kabeltracés parallel aan de sand-waves. De precieze aanwezigheid en oriëntatie van eventueel aanwezige mega-ripples is onbekend. Dit dient voor de volgende fase nader uitgezocht te worden

Tabel 3.2 Kenmerken van de bodemvormen op de Noordzee.

Bodemvorm	Lente [m]	Hoogte [m]	Verplaatsings-snelheid [m/jaar]	Ontwikkelings-tijdschaal
Mega-ripples	1 – 10	0.1 – 1	100 – 1000	Uren-dagen
Sand-waves	100 – 1000	1 – 5	1 – 10	Tiental Jaren
Shoreface-connected ridges	5000 – 8000	1 – 5	1 – 10	Honderden jaren



Figuur 3.4 Zandgolven in de inloop van de IJmuiden (zeewaarts van het studiegebied voor de tracéalternatieven net op zee Hollandse Kust (noord)) uit van Dijk et al. (2012).



Figuur 3.5 Dwarsdoorsnede van de zandgolven (zie Figuur 3.4 voor de locatie van profiel 1).

Tabel 3.2 geeft voor de verschillende bodemvormen de kenmerkende verplaatsingssnelheid en de tijdschaal van de ontwikkelingen. Dit zijn algemene kenmerken voor deze bodemvormen op de Noordzee, de lokale snelheid van verplaatsing kan hiervan afwijken. Van der Meene (1994) geeft op basis van modelberekeningen en waarnemingen aan de geologische opbouw een langzame verplaatsing van 0,5 tot 1 meter per jaar in zeewaartse richting voor de shoreface-connected ridges. Van Dijk et al. (2012) geven voor de zandgolven in IJmuiden verplaatsingssnelheden voor de individuele zandgolven van 0,4 tot 3,1 meter per jaar naar het noordoosten, met een gemiddelde van 1,4 m/jaar. Over het algemeen is de verplaatsingssnelheid groter in kustwaartse richting.

Daar waar mega-ripples aanwezig zijn, kunnen deze relatief snel verplaatsen. Ook is vastgesteld dat de omvang van mega-ripples varieert met de intensiteit van het getij (Bartholdy et al., 2002). Verder is waargenomen dat op de Noordzeebodem onregelmatige bodemvormen ('hummocks') kunnen ontstaan tijdens stormen, onder invloed van stormgolven en stroming (Van Dijk en Kleinans, 2005).

3.2.3 Dynamiek strand en vooroever

De veranderingen in de bodempligging op het strand en de vooroever zijn van een geheel andere aard dan die van de Noordzeebodem. Wel is er net als op de Noordzeebodem sprake van verschillende veranderingen met eigen tijdschalen. Verder is de dynamiek van het strand en de vooroever niet los te zien van de menselijke ingrepen in het kader van het kustbeleid. Sinds 1990 is het Nederlandse kustbeleid gericht op het handhaven van de ligging van de kustlijn zeewaarts van de positie van de kustlijn in 1990. Daar waar de kustlijn landwaarts dreigt te komen van die positie worden zandsuppleties uitgevoerd waardoor de kustlijn in zeewaartse richting verplaatst.

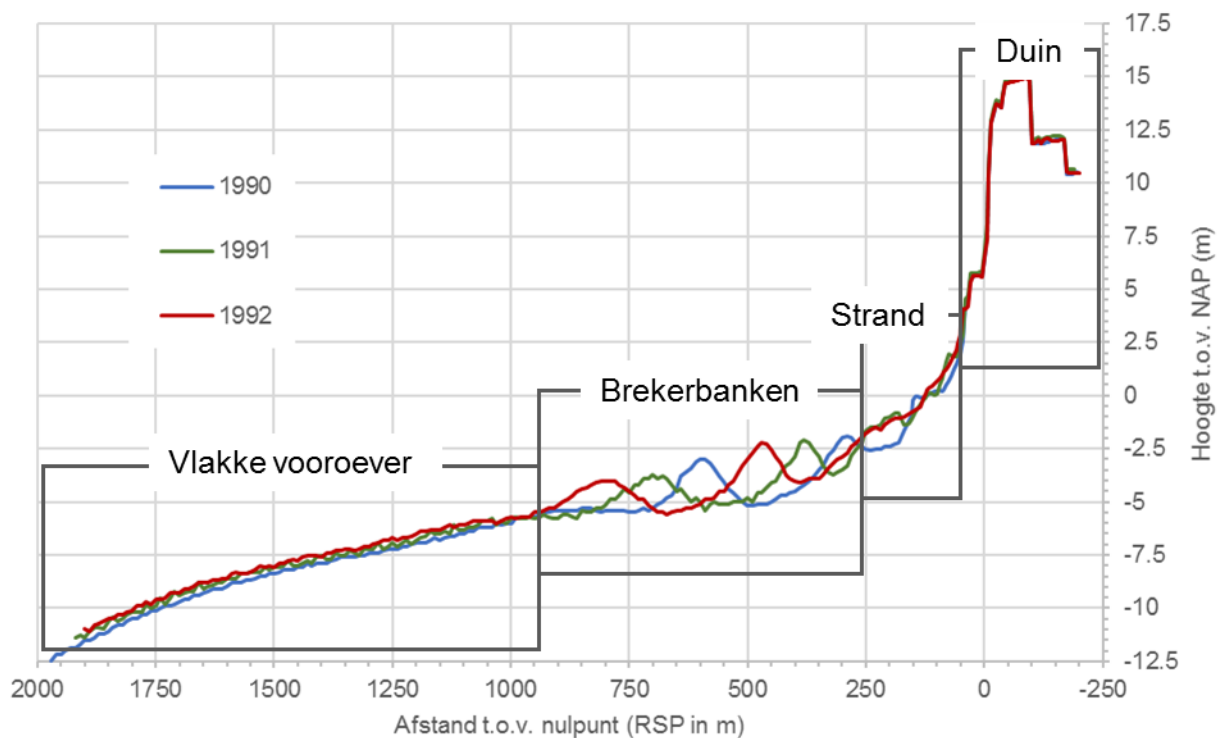
Figuur 3.6 toont de dwarsdoorsneden van de kust in drie opeenvolgende jaren bij Zandvoort. In de dwarsdoorsneden zijn vier delen van de kust te zien:

- Duin: over het algemeen stabiel, dynamiek door zandtransport door de wind en incidentele afslag tijdens stormen;
- Strand: grote variatie in ligging gedurende het jaar, onder andere door de vorming, verplaatsing en afbraak van strandbanken;
- Brekerbanken: banken met daartussen troggen, waarvan er twee of drie aanwezig zijn in het kustprofiel. De banken worden gevormd in het ondiepe deel van het profiel en migreren in zeewaartse richting. De verplaatsingssnelheid is tientallen meters per jaar;

- Vlakke vooroever: diepere deel van de vooroever, weinig veranderlijk en zonder duidelijke bodemvormen.

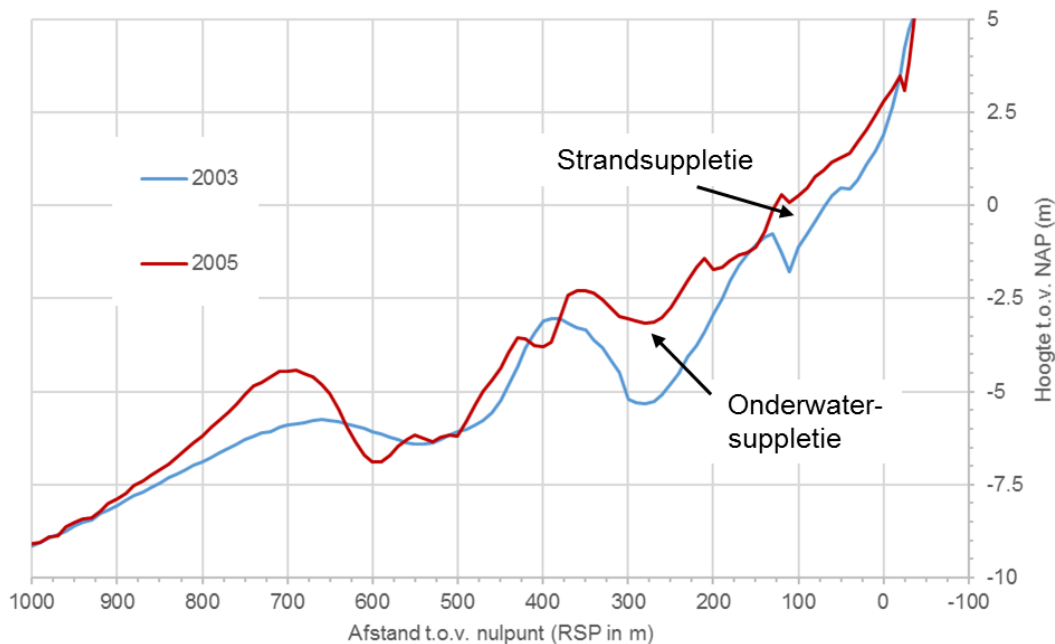
In alle kustprofielen waar de alternatieven aanlanden zijn deze vier onderdelen van de kust herkenbaar. Wel verschillen de omvang (breedte, hoogte/dieptebereik) van de vier onderdelen voor ieder deelgebied.

Afhankelijk van het grootschalige zandbudget² van de kust is sprake van delen van de kust die uitbouwen, stabiel zijn of terug schrijden. Daar waar de aanvoer groter is dan afvoer is sprake van uitbouw. Delen die stabiel zijn, hebben een aanvoer van zand die gelijk is aan de afvoer. Delen die achtergang van de kust vertonen, hebben een afvoer van zand groter is dan de aanvoer. Daar waar sprake is van achteruitgang van de kust, worden zandsuppleties uitgevoerd. Het aanbrengen van een zandsuppletie betekent dat lokaal het kustprofiel met enkele meters omhoog kan gaan, zoals getoond in Figuur 3.7. Deze dwarsdoorsnedes geven niet de maximale omvang van de veranderingen die optreden bij het aanbrengen van een zandsuppletie, hiervoor dient de situatie direct voor en direct na het aanbrengen vergeleken te worden. De omvang van de veranderingen is medeafhankelijk van de omvang van de zandsuppletie.



Figuur 3.6 Dwarsdoorsnedes van de kust voor drie jaar (raai 65.75 in kustvak 8, bij Zandvoort) op basis van de JARKUS-gegevens (Rijkswaterstaat).

² Zandbudget is de effectieve hoeveelheid zand / zandvoorraad die aanwezig is in een deel van de kust.

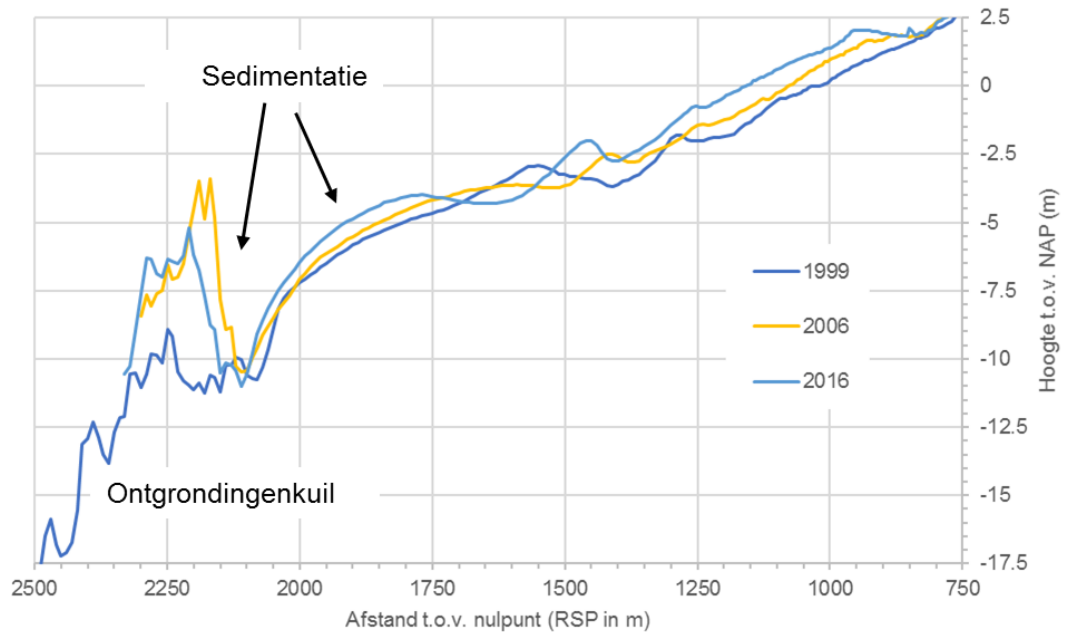


Figuur 3.7 Twee dwarsdoorsneden van de kust voor (in 2003) en na (in 2005) de suppleties die in 2004 zijn uitgevoerd (raai 38.00 in kustvak 7, bij Egmond aan Zee) op basis van de JARKUS-gegevens (Rijkswaterstaat).

3.2.4 Vaargeul, ontgrondingenkuil en loswal

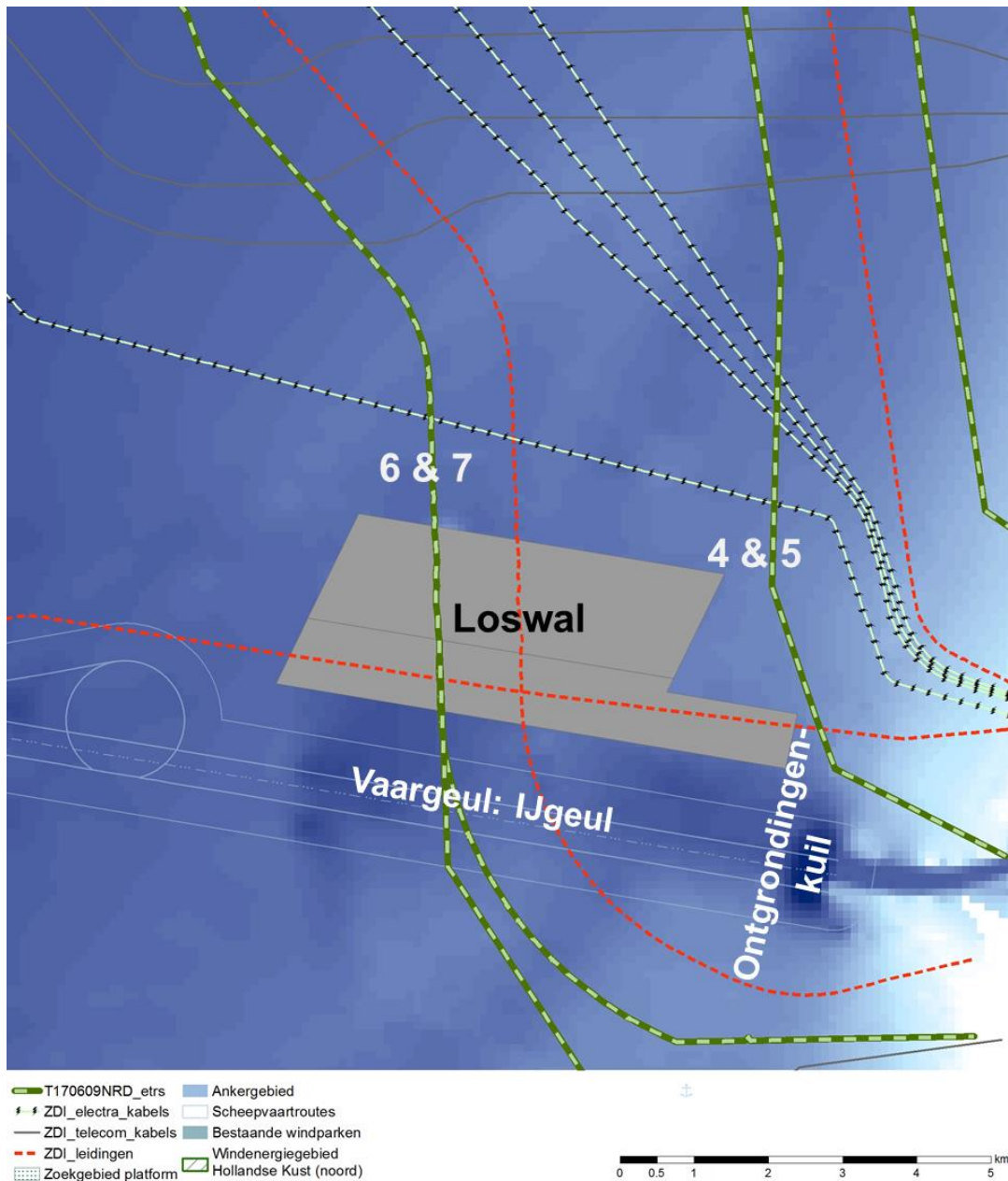
In de geomorfologische kaart in Figuur 3.2 zijn de vaargeul en de ontgrondingenkuil aangegeven. De vaargeul (IJ-geul) van de Noordzee naar de haven van IJmuiden is door baggeren op diepte gebracht, zodat deze dieper ligt dan de omringende zeebodem. Als de geul ondieper wordt doordat sedimentatie plaatsvindt, dan worden onderhoudsbaggerwerkzaamheden uitgevoerd, zodat de vereiste nautische diepte van tenminste 19 tot 20 meter LAT kan worden gewaarborgd. De ontgrondingenkuil ligt zeewaarts van de havendammen van IJmuiden. Het ontstaan van de ontgrondingenkuil is het gevolg van de stroomcontractie³ die optreedt in de Noordzee ter hoogte van de havendammen. Deze ontwikkeling heeft plaatsgevonden na de verlenging van de havendammen in de periode 1962-1967 (de Kruij & Keijer, 2003). Het zand dat uit de ontgrondingenkuil vrijkomt is in de nabijheid afgezet en heeft daar voor verondieping gezorgd. De erosie en bijbehorende sedimentatie levert veel variatie in de bodemligging, zoals zichtbaar is in Figuur 3.8.

³ Stroomcontractie is het sterker worden van de stroming, doordat de doorgaande stroming gehinderd wordt door een obstakel of vernauwing. De vernauwing wordt in dit geval veroorzaakt door de aanwezigheid van de haven met zijn havendammen.



Figuur 3.8 Dwarsdoorsneden uit drie jaren met een deel van de ontgravingenkuil en de sedimentatie die daar optreedt (raai 56.75 in kustvak 8, bij IJmuiden) op basis van de JARKUS-gegevens (Rijkswaterstaat).

Ten noorden van de IJ-geul ligt een gebied waar de baggerspecie mag worden gestort, die vrijkomt bij het baggeren van de vaargeul en de haven van IJmuiden (Loswal, zie Figuur 3.9). In dit gebied varieert de bodemligging in de tijd, doordat baggerspecie wordt aangebracht en het daarna door de stromingen wordt verspreid.

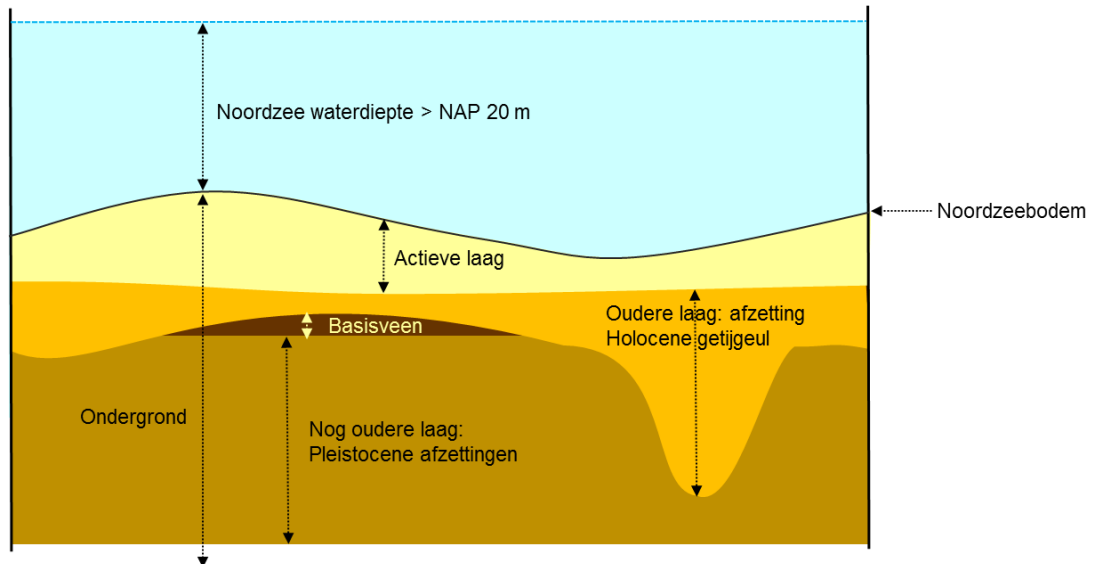


Figuur 3.9 Kaart met ligging van de loswal voor het verspreiden van baggerspecie.

3.2.5 Geologie van de zeebodem en de aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen

De opbouw van de ondergrond in de Noordzee bestaat uit een 'actieve' laag aan de bovenzijde, met daaronder oudere geologische lagen (Figuur 3.10). De Noordzeebodem is de overgang van het zeewater naar het sediment in de Noordzee. De 'actieve' laag onder de Noordzeebodem is de laag sediment die door de processen in de Noordzee (getijdestroming, stormgolven en doorgraving door organismen) en de verplaatsing van de bodemvormen wordt gemengd. In geologische dwarsdoorsneden van de ondergrond van de Noordzee wordt deze laag aangeduid met de naam 'Bligh Bank' formatie. De dikte van de

Bligh Bank formatie varieert en is onder andere afhankelijk van de aan- of afwezigheid van bodemvormen. Welke oudere geologische lagen onder de actieve laag liggen, is afhankelijk van de geologische ontwikkeling die het betreffende gebied heeft doorgemaakt. Onder geologische ontwikkeling verstaan we in dit geval welke lagen er zijn gevormd, maar ook welke er weer zijn opgeruimd. In het studiegebied verschillen de lagen die aanwezig zijn.



Figuur 3.10 Schematische weergave van de opbouw van de ondergrond van de Noordzee (naar Cleveringa, 2016).

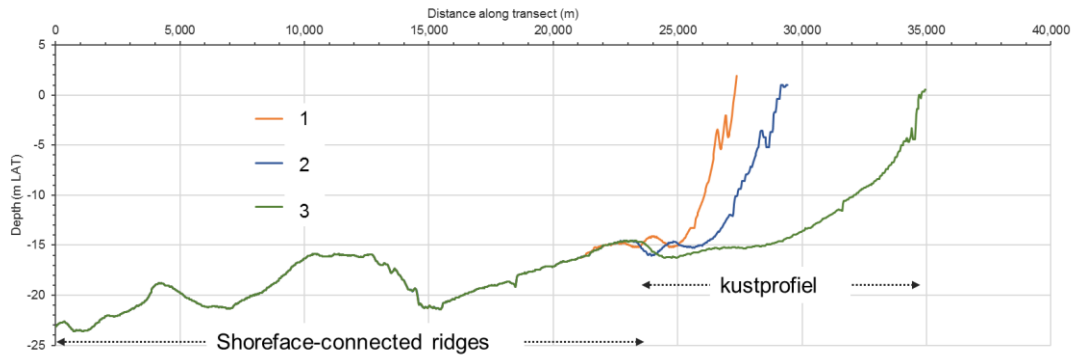
De actieve laag bestaat voornamelijk uit zand met zeer klein percentage slib en schelpen. De oudere lagen bevatten in sommige gevallen veel slib en soms ook veenlagen. De variatie in de ondergrond, onder de actieve laag, is groot in het gebied waar de verschillende alternatieven zijn voorzien. Een van de redenen daarvoor is dat in het Holoceen, tijdens de vorming van de West-Nederlandse kust, een groot zeegat systeem aanwezig is geweest in de omgeving van Velsen. De bijbehorende getijgeulen zijn diep ingesneden in de bodem van wat nu de Noordzee is en zijn daarna gevuld met zand en klei. De oudere lagen, waaronder het basisveen, zijn daarbij geërodeerd. Op basis van de geologische informatie van het gebied is daarom niet op voorhand vast te stellen of er delen van de alternatieven door gebieden met veel, dan wel weinig slib, lopen. Dat geldt ook voor de aan- of afwezigheid van veenlagen.

3.3 Beoordeling zeven alternatieven

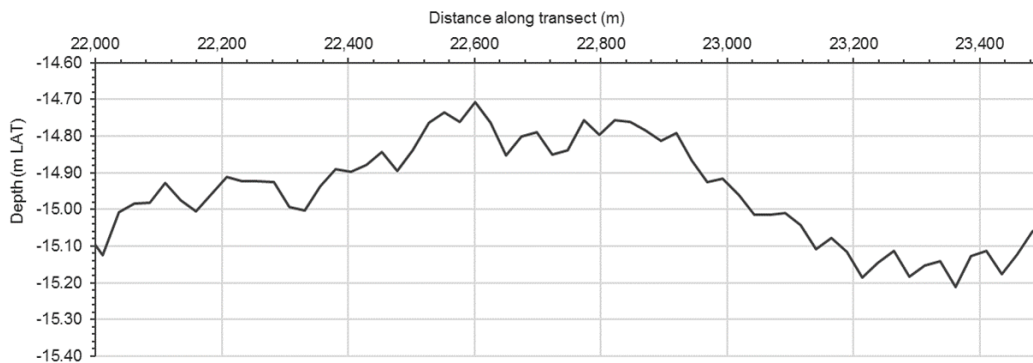
3.3.1 Alternatief 1

Het tracé over de Noordzeebodem van alternatief 1, 2 en 3 is identiek, zoals zichtbaar is in de dwarsdoorsnede in Figuur 3.11. In de dwarsdoorsnede zijn duidelijk de shoreface-connected ridges zichtbaar op de Noordzeebodem. Mogelijk zijn op een deel van de shoreface-connected ridges meer kleinschalige bodemvormen aanwezig. Figuur 3.12 toont een detail van de dwarsdoorsnede van de Noordzeebodem, waarin undulaties (golven) zichtbaar zijn met een hoogte van een decimeter en een lengte van tientallen meters. Dit zouden mega-ripples kunnen zijn, maar de resolutie van de gegevens is niet voldoende goed om hier definitieve uitspraken over te doen. Zowel op basis van de geomorfologische kaart (Figuur 3.2), als op basis van de dwarsdoorsnede lijken geen zandgolven aanwezig op de Noordzeebodem van de tracés van alternatieven 1, 2 en 3.

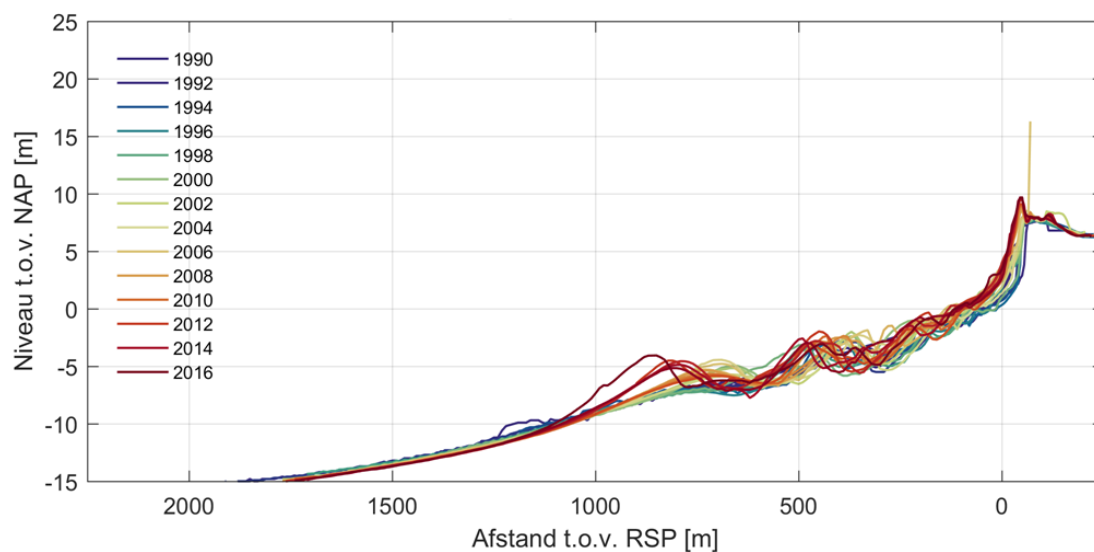
Figuur 3.13 toont de dwarsdoorsnedes van de kust bij Egmond aan Zee uit de periode 1990-2016. De variatie in de ligging van de brekerbanken en het strand is groot. De variatie op de onderwateroever loopt tot een diepte van NAP -10 meter. Het strand en de onderwateroever bij Egmond aan Zee zijn in de periode van 1990 tot heden intensief gesuppleerd, zoals is te zien in het overzicht van de suppleties (Tabel 3.3). De intensiteit van de suppleties heeft te maken met de structurele achteruitgang van de kust die hier van nature plaatsvond. Door de zandsuppleties is de ligging van de kustlijn gestabiliseerd.



Figuur 3.11 Dwarsdoorsnedes van alternatieven 1, 2 en 3.



Figuur 3.12 Detail van dwarsdoorsnedes van alternatieven 1, 2 en 3 met mogelijke bodemvormen-mega-ripples.



Figuur 3.13 Dwarsdoorsneden uit de periode 1990-2016 bij Egmond in raai 38.00 van kustvak 7, op basis van de JARKUS-gegevens (Rijkswaterstaat).

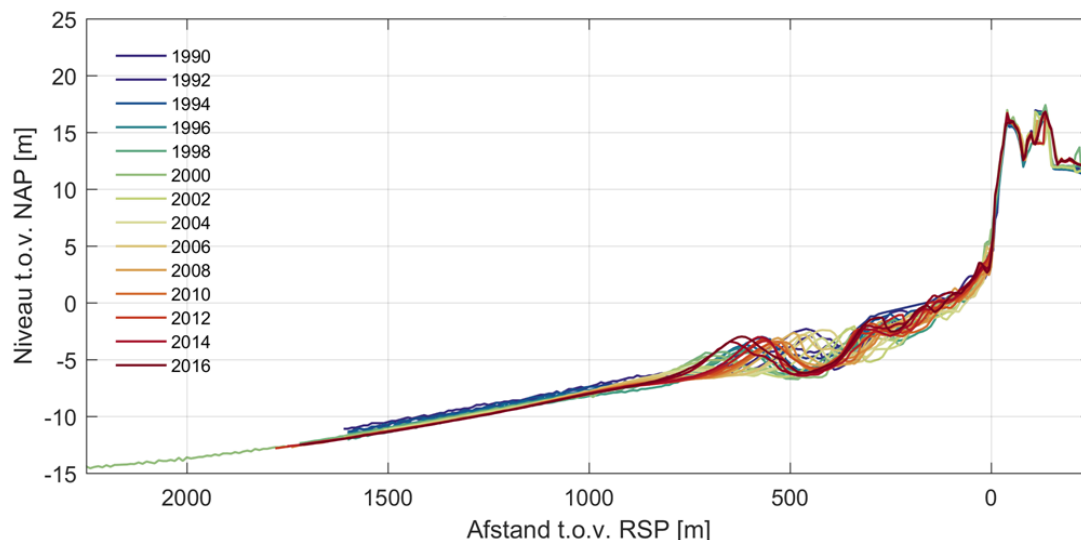
Tabel 3.3 Overzicht van de suppleties die zijn uitgevoerd bij Egmond aan Zee (gegevens Rijkswaterstaat).

Jaartal	Strand- of onderwatersuppletie
1990	Strand
1992	Strand
1994	Strand
1995	Strand
1997	Strand
1998	Strand
1999	Strand & onderwater
2000	Strand
2004	Onderwater
2005	Strand
2011	Strand & onderwater
2015	Strand & onderwater

Samenvattend voor alternatief 1: de lengte van het tracé van het platform tot het strand bedraagt 27,4 km, waarbij over een afstand van 6 tot 12 kilometer aanwijzingen zijn gevonden voor de aanwezigheid van bodemvormen. Deze mogelijk aanwezige bodemvormen wijzen op mogelijk dynamisch gedrag van de zeebodem en dat kan aanleiding zijn voor een grotere begraafdiepte van de kabels over deze lengte. Het alternatief kruist de vaargeul naar IJmuiden niet. De intensiteit waarmee de kust bij Egmond aan Zee wordt gesuppleerd is zeer groot.

3.3.2 Alternatief 2

Het deel op de Noordzeebodem van alternatief 2 komt overeen met dat van alternatief 1 en is hierboven beschreven. Figuur 3.14 toont de dwarsdoorsneden van de kust bij Castricum aan Zee. De variatie in de ligging van de brekerbanken en het strand is groot. De variatie in de hoogteligging van het kustprofiel door de dynamiek van de brekerbanken loopt tot een waterdiepte van -7 tot -8 meter NAP. De ligging van de kustlijn bij Castricum is stabiel. Ten zuiden van Castricum aan Zee is in 2012 een onderwatersuppletie aangebracht. In 2005 is een zeer kleine strandsuppletie aangebracht bij Castricum aan Zee.



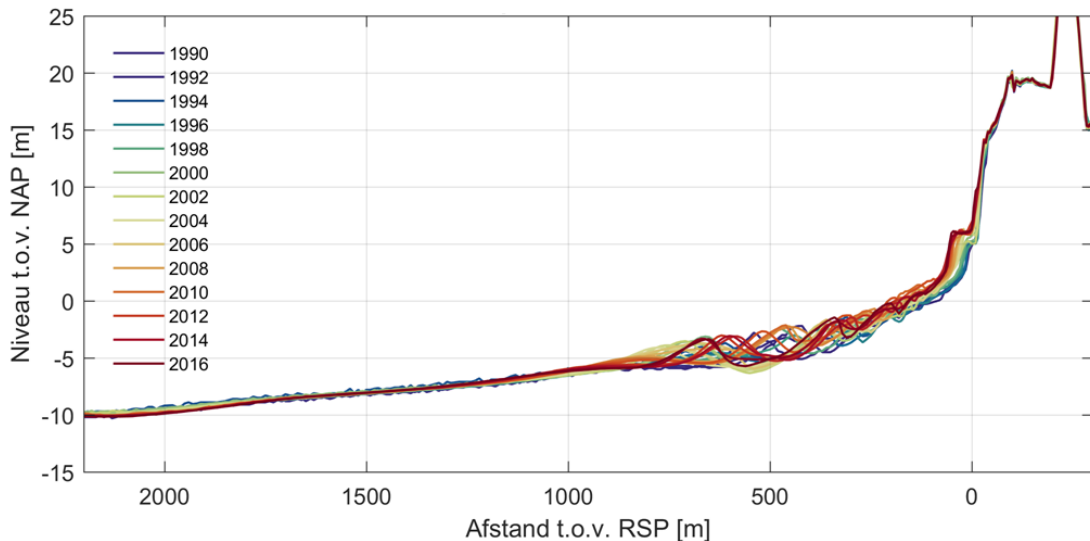
Figuur 3.14 Dwarsdoorsneden uit de periode 1990-2016 bij Castricum aan Zee in raai 44.75 van kustvak 7, op basis van de JARKUS-gegevens (Rijkswaterstaat).

Samenvattend voor alternatief 2: de lengte van het tracé van het platform tot het strand bedraagt 29,4 km, waarbij net als bij alternatief 1 over een afstand van 6 tot 12 kilometer aanwijzingen zijn gevonden voor de aanwezigheid van bodemvormen. Deze mogelijk aanwezige bodemvormen kunnen aanleiding zijn voor een grotere begraafdiepte van de kabels over deze lengte. Het alternatief kruist niet met de vaargeul naar IJmuiden. Bij Castricum aan Zee is de kustlijn stabiel en wordt vrijwel nooit gesuppleerd.

3.3.3 Alternatief 3

Het deel op de Noordzeebodem van alternatief 3 komt overeen met dat van alternatief 1 en is daar beschreven. De dwarsdoorsneden van de kust bij Wijk aan Zee uit de periode 1990-2016 zijn getoond in Figuur 3.15. De variatie in de ligging van de brekerbanken is beperkt.

De variatie in de hoogteligging van het kustprofiel door de dynamiek van de brekerbanken loopt tot een waterdiepte van 7 meter NAP. De kustlijn bij Wijk aan Zee vertoont enige uitbouw, waarschijnlijk onder invloed van de aanwezigheid van de havendammen bij IJmuiden, dit is in de figuur zichtbaar doordat rond 0 tot 2 meter NAP de blauwe (oudere) profielen aan de rechterzijde liggen en de rode (jongere) profielen aan de rechterzijde. In de periode 1996-1997 is ten noorden van Wijk aan Zee een strandsuppletie aangebracht.

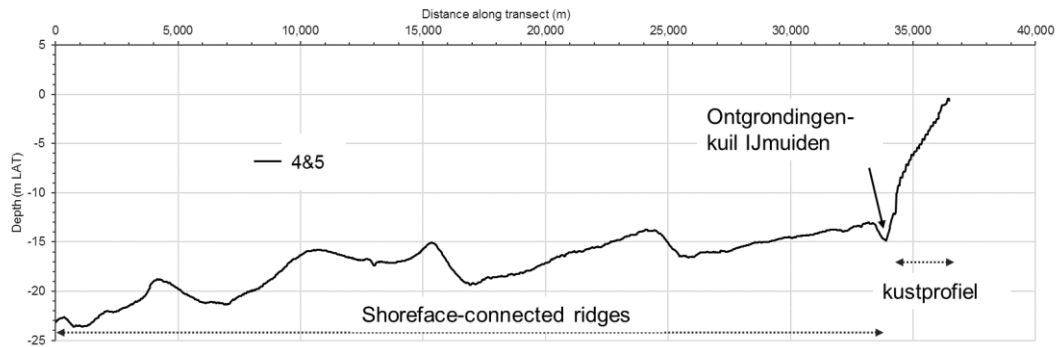


Figuur 3.15 Dwarsdoorsneden uit de periode 1990-2016 bij Wijk aan Zee in raai 52.00 van kustvak 7, op basis van de JARKUS-gegevens (Rijkswaterstaat).

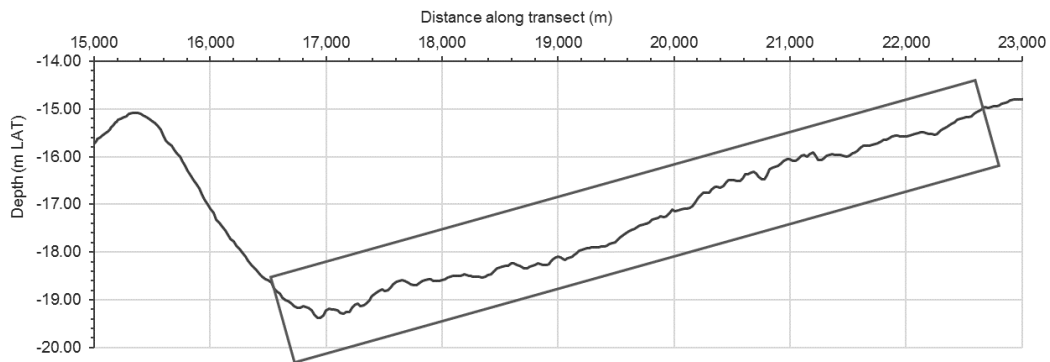
Samenvattend voor alternatief 3: de lengte van het tracé van het platform tot het strand bedraagt 35 km, waarbij over een afstand van 6 tot 12 kilometer aanwijzingen zijn gevonden voor de aanwezigheid van bodemvormen, die mogelijk aanleiding zijn voor een grotere begraaftediepte van de kabels. Het alternatief kruist de vaargeul niet. De kust bij Wijk aan Zee bouwt uit en er wordt niet gesuppleerd.

3.3.4 Alternatief 4 en 5

De tracés op de Noordzee van de alternatieven 4 en 5 zijn identiek en daarom zijn deze hier samen beschreven. Figuur 3.16 laat het tracé zien met op de Noordzeebodem de shoreface-connected ridges, een steil kustprofiel en daartussen het noordelijke deel van de ontgrondingenkuil van de havendammen bij IJmuiden. Mogelijk zijn op een deel van de shoreface-connected ridges mega-ripples aanwezig. De aanwijzingen hiervoor worden gevormd door de undulaties, met een hoogte van decimeters en een lengte van tientallen meters, die zichtbaar zijn op een deel van het tracé (Figuur 3.17). De ruimtelijke resolutie van de gegevens is niet voldoende om over de aanwezigheid van mega-ripples uitsluitend te geven. Van de ontgrondingenkuil wordt verwacht dat deze nog niet geheel stabiel is.

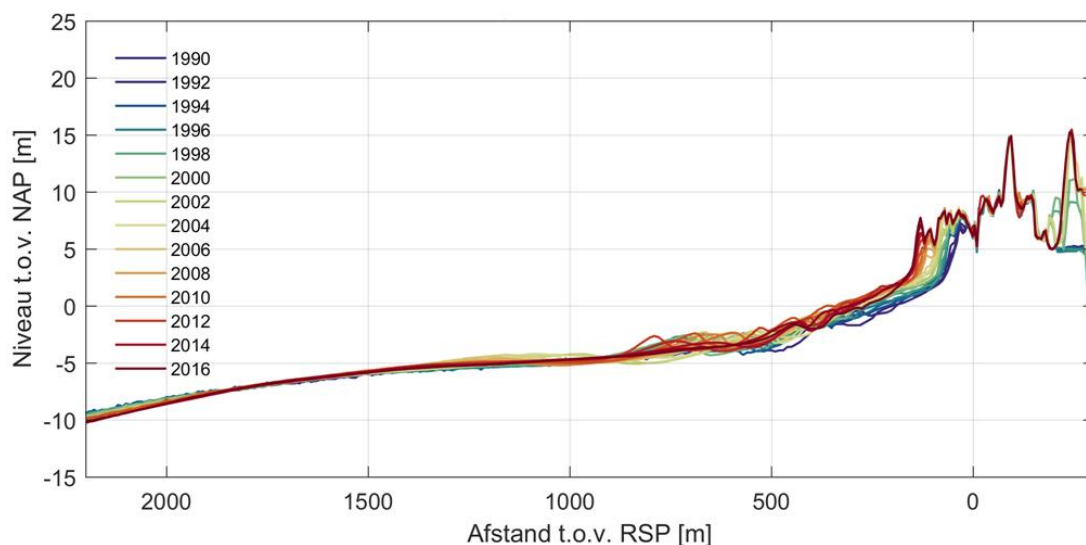


Figuur 3.16 Dwarsdoorsnedes van alternatieven 4 en 5.



Figuur 3.17 Deel van dwarsdoorsnede van alternatieven 4 & 5 met aanwijzingen voor de aanwezigheid van bodemvormen: mega-ripples.

Figuur 3.18 toont de dwarsdoorsnedes van de kust bij het strand en duin ten noorden van de havendammen van IJmuiden uit de periode 1990 tot 2016. De variatie in de ligging van de brekerbanken is zeer beperkt en de dynamiek door de vorming en verplaatsing van de brekerbanken gaat niet dieper dan -5 meter NAP. De kustlijn vertoont een duidelijk uitbouw, van meer dan 100 meter in de getoonde periode. Deze ontwikkeling hangt samen met de aanwezigheid van de noordelijke havendam, die als een ophangpunt voor een kustboog fungeert. De kustlijn is nog steeds bezig met de ontwikkeling naar een stabiele kustboog. In het gebied zijn geen suppleties aangebracht.

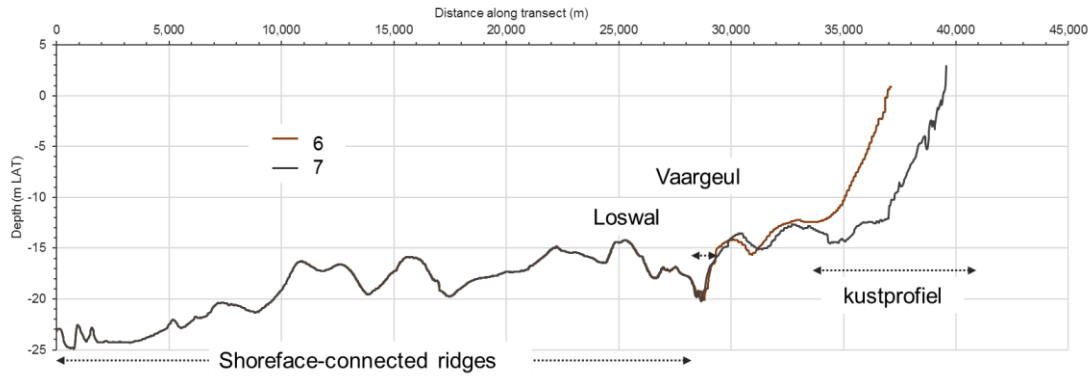


Figuur 3.18 Dwarsdoorsneden uit de periode 1990-2016 bij IJmuiden in raai 54.50 van kustvak 7, op basis van de JARKUS-gegevens (Rijkswaterstaat).

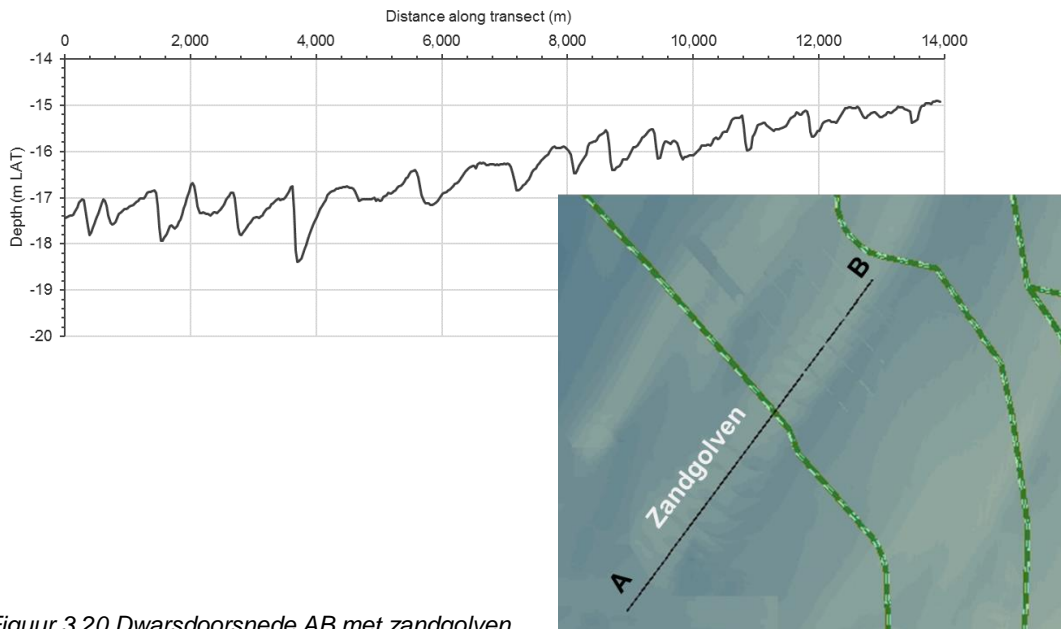
Samenvattend voor alternatieven 4 en 5: de lengte van de tracés van het platform tot het strand bedraagt 36,5 kilometer, waarbij over een afstand van 12 tot 17 kilometer aanwijzingen zijn gevonden voor de aanwezigheid van bodemvormen. Deze mogelijk aanwezige bodemvormen wijzen op dynamisch gedrag van de zeebodem en dat kan aanleiding zijn voor een grotere begraafdiepte van de kabels over deze lengte. Het alternatief kruist de IJ-geul niet buiten de havendammen. In de haven wordt de gebaggerde havenbodem wel gepasseerd. De kust bij IJmuiden/Velsen Noord bouwt uit en er wordt niet gesuppleerd.

3.3.5 Alternatief 6

Het tracé over de Noordzeebodem van alternatief 6 en 7 is identiek, zoals zichtbaar is in de dwarsdoorsnede in Figuur 3.19. In de dwarsdoorsnede zijn duidelijk de shoreface-connected ridges zichtbaar op de Noordzeebodem. In de dwarsdoorsnede is duidelijk de kruising met de vaargeul zichtbaar, evenals de aanwezigheid van enkele verondiepingen ter plaatse van de loswal. In een deel van het tracé op de Noordzeebodem zijn zandgolven aanwezig, zoals dit ook is verondersteld in de geomorfologische kaart (Figuur 3.2). Deze zandgolven hebben een oriëntatie van hun troggen en kammen die parallel loopt aan het kabeltracé van het alternatief. In de dwarsdoorsnede van het tracé zijn de zandgolven dan ook niet zichtbaar. In een dwarsdoorsnede die vrijwel loodrecht op het kabeltracé is gelegd, zijn de zandgolven wel duidelijk zichtbaar (Figuur 3.20). De zandgolven op de locatie hebben een hoogte van rond de 1 meter en een lengte van enkele honderden meters. De hoogte is kleiner dan de hoogte van de zandgolven die verder zeewaarts worden aangetroffen (Figuur 3.5, van Dijk et al., 2012).

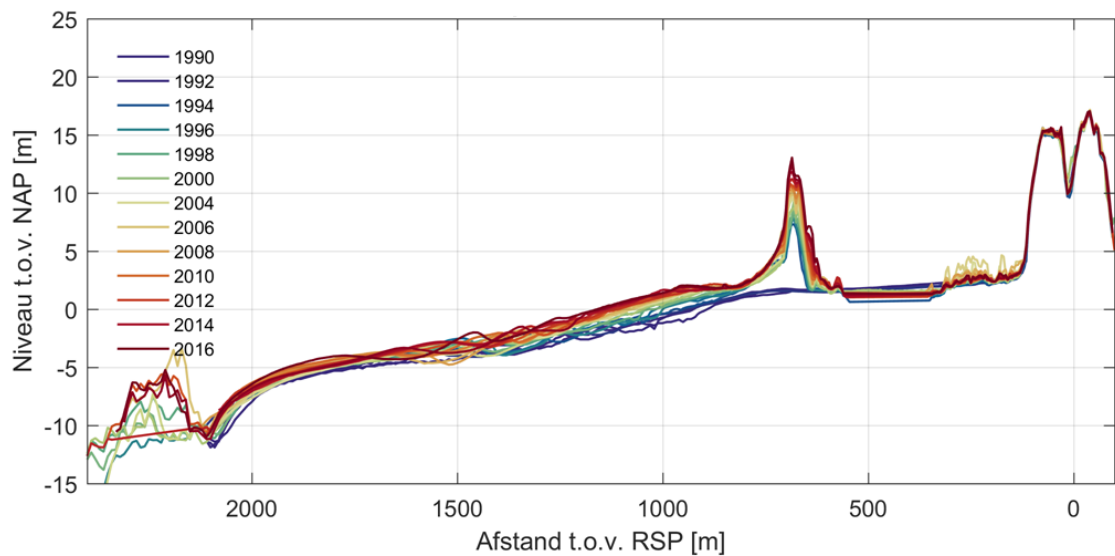


Figuur 3.19 Dwarsdoorsnedes van alternatieven 6 en 7.



Figuur 3.20 Dwarsdoorsnede AB met zandgolven.

De dwarsdoorsnedes van de kust bij IJmuiden/Velsen-Zuid uit de periode 1990-2016 staan in Figuur 3.21. Brekerbanken zijn vrijwel afwezig in deze dwarsdoorsnedes, er treedt een klein beetje variatie op door de vorming en het verplaatsen van banken tot een waterdiepte van -5 meter NAP. Vrijwel het gehele kustprofiel vertoont uitbouw (van 0 tot -8 meter NAP), dan wel opbouw (het bultje rond 700 meter). De uitbouw vindt plaats onder invloed van de aanwezigheid van de havendammen bij IJmuiden. Deze ontwikkeling hangt samen met de aanwezigheid van de zuidelijke havendam, die als een ophangpunt voor een kustboog fungeert. De kustlijn is nog steeds bezig met de ontwikkeling naar een stabiele kustboog. Het zand hiervoor wordt voornamelijk aangevoerd langs de kustlijn, vanuit het zuiden. In het gebied zijn geen suppleties aangebracht. Helemaal links in Figuur 3.21 is de variatie in de diepte van de zeebodem zichtbaar die samenhangt met de ontwikkelingen rond de ontgrondingenkuil. Het zand dat vrijkomt uit de ontgrondingenkuil zorgt lokaal voor sedimentatie.

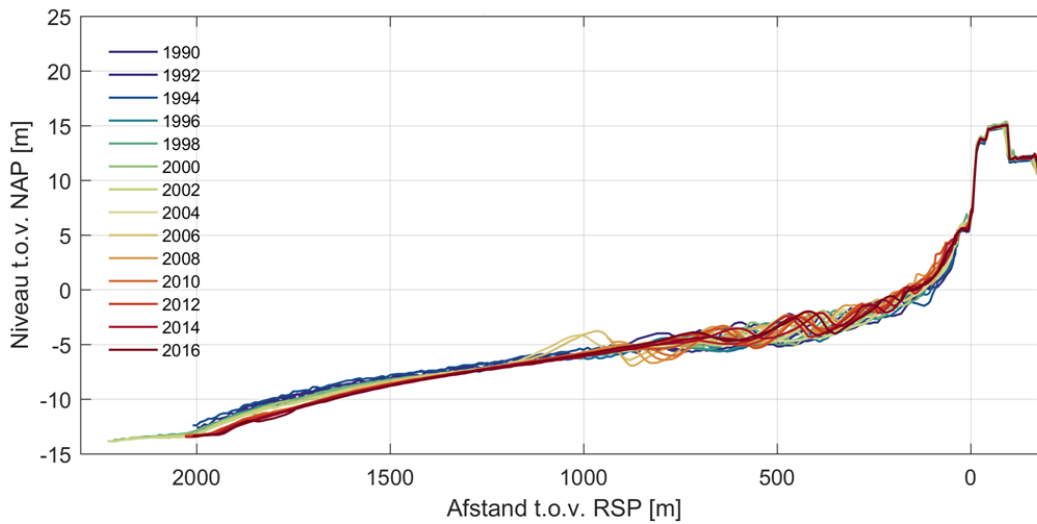


Figuur 3.21 Dwarsdoorsneden uit de periode 1990-2016 bij IJmuiden/Velsen zuid in raai 56.75 van kustvak 8, op basis van de JARKUS-gegevens (Rijkswaterstaat).

Samenvattend voor alternatief 6: de lengte van het tracé van het platform tot het strand bedraagt 37,1 kilometer, waarbij over een afstand van 6 tot 10 kilometer aanwijzingen zijn gevonden voor de aanwezigheid van bodemvormen. Voor een deel van het tracé is zeker dat het parallel ligt aan de kammen en troggen van zandgolven. Mogelijk is de aanwezigheid van de zandgolven aanleiding voor een grotere begraafdiepte van de kabels, waarbij de parallelle ligging dit relatief eenvoudig mogelijk maakt. Door bij de aanleg een trog van de zandgolven te volgen, worden bij de daaropvolgende verplaatsing van de zandgolven de kabels dieper begraven. Het alternatief kruist de vaargeul naar IJmuiden. De kust bij IJmuiden/Velsen zuid bouwt uit en er wordt niet gesuppleerd.

3.3.6 Alternatief 7

Het deel op de Noordzeebodem van alternatief 7 komt overeen met dat van alternatief 6 en is daar beschreven. Figuur 3.22 toont de dwarsdoorsneden van de kust bij Zandvoort. De variatie in de ligging van de brekerbanken en het strand is groot. De variatie in de hoogteligging van het kustprofiel door de dynamiek van de brekerbanken loopt tot een waterdiepte van ongeveer -7 meter NAP. De vlakke onderwateroever bij Zandvoort is geleidelijk aan het verdiepen. De kustlijn bij Zandvoort is van nature enigszins eroderend, vandaar dat er enkele zandsuppleties zijn aangebracht (Tabel 3.4).



Figuur 3.22 Dwarsdoorsneden uit de periode 1990-2016 bij Zandvoort in raai 65.75 van kustvak 8, op basis van de JARKUS-gegevens (Rijkswaterstaat).

Tabel 3.4 Overzicht van de zandsuppleties die zijn uitgevoerd bij Zandvoort (gegevens Rijkswaterstaat).

Jaartal	Strand- of onderwatersuppletie
1994	Strand
1998	Strand
2001	Strand
2004	Onderwater
2016	Strand en onderwater

Samenvattend voor alternatief 7: de lengte van het tracé van het platform tot het strand bedraagt 39,8 kilometer, waarbij over een afstand van 6 tot 10 kilometer aanwijzingen zijn gevonden voor de aanwezigheid van bodemvormen. Bij een deel van het tracé is de aanwezigheid van zandgolven zeker. Omdat dit deel overlapt met alternatief 6 geldt hiervoor dezelfde overweging, namelijk dat de aanwezigheid van de zandgolven aanleiding kan zijn voor een grotere begraafdiepte van de kabels. De ligging van de kabels parallel aan de kammen en troggen van de zandgolven maakt dit relatief eenvoudig mogelijk, door bij aanleg een trog van de zandgolven te volgen. Het alternatief kruist de vaargeul naar IJmuiden. De kust bij Zandvoort is licht eroderend en er wordt met enige regelmaat gesuppleerd.

3.4 Conclusies en samenvatting

Tabel 3.5 Score per alternatief voor aspect bodem en water op zee.

Bodem en water op zee	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Score							

De score van de zeven alternatieven voor bodem en water op zee is opgenomen in Tabel 3.5. Alternatieven 2 en 3 leiden tot geen of marginale veranderingen in vergelijking met de kleine veranderingen van de andere alternatieven. Deze score is gebaseerd op de gecombineerde kwantitatieve en kwalitatieve beoordelingen per alternatief op de deelaspecten:

- Lengte tracé per alternatief;
- Dynamiek zeebodem;
- Vaargeulkruising;
- Dynamiek strand en vooroever.

Het deelaspect aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen is niet beschouwd omdat op basis van de beschikbare informatie geen duidelijk onderscheid kan worden gemaakt tussen de alternatieven.

Tabel 3.6 geeft de beoordeling van de deelaspecten voor de alternatieven. Hieronder wordt beknopt toegelicht hoe deze beoordeling tot stand is gekomen.

Tabel 3.6 Beoordeling van de deelaspecten voor de alternatieven.

Bodem en water op zee	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Lengte tracé (km)	27,4	29,4	35,0	36,5	36,5	37,1	39,8
Dynamiek zeebodem (km)	6-12	6-12	6-12	12-17	12-17	6-10	6-10
Vaargeulkruising (ja/nee)	nee	nee	nee	ja	ja	ja	ja
Aanwezigheid slibrijke afzettingen en veen	Informatie niet onderscheidend op deze schaal						
Dynamiek strand en vooroever (veel zandsuppleties, stabiel, uitbouw)	veel zandsuppleties	stabiel	stabiel	uitbouw	uitbouw	uitbouw	veel zandsuppleties
Voorkeursvolgorde	6	1	2	4/5	1/4/5	3	7

Alternatief 1: het tracé over de zeebodem is het kortst van allemaal, waarbij mogelijk megaripplés aanwezig zijn in een beperkt deel van het tracé. De vaargeul naar IJmuiden (Ij-geul)

wordt niet gekruist. De kust bij Egmond aan Zee wordt gekenmerkt door de vele zandsuppleties die daar op het strand en onderwater zijn aangebracht en die naar verwachting ook in de toekomst zullen worden aangebracht. Vanwege de grote hoeveelheid zandsuppleties is dit alternatief, ondanks de korte lengte, op de zesde plek terechtgekomen.

Alternatief 2: het tracé over de zeebodem is kort en in een beperkt deel daarvan zijn mogelijk mega-ripples aanwezig op de zeebodem. Ook dit alternatief kruist de vaargeul niet. Bij Castricum aan Zee is de kustlijn stabiel en worden vrijwel geen zandsuppleties uitgevoerd. Door deze combinatie is dit het hoogst gerangschikte alternatief.

Alternatief 3: het tracé over de zeebodem is gemiddeld van lengte. Ondanks de grotere lengte van het totale tracé dan alternatieven 1 en 2, zijn in hetzelfde beperkte deel mogelijk mega-ripples aanwezig op de zeebodem. De vaargeul naar IJmuiden wordt niet gekruist. Bij Wijk aan Zee is de kustlijn stabiel en worden geen zandsuppleties uitgevoerd. Met deze combinatie is dit het op een na hoogst gerangschikte alternatief.

Alternatief 4 en 5: de lengte van het tracé over de zeebodem van beide alternatieven is gemiddeld. De aanlanding vindt plaats in een deel van de kust dat geleidelijk is uitgebouwd en naar verwachting verder uitbouwt of stabiel blijft. Naar verwachting zullen hier geen suppleties worden uitgevoerd. De routes passeren het gebaggerde deel van de havenmond. Aandachtspunt in deze alternatieven is de ontgrondingenkuil, die het gevolg is van de aanwezigheid van de havendammen bij IJmuiden en die mogelijk ook in de toekomst erosie kan veroorzaken. Met een kleine aanpassing in de tracés is dit gebied te vermijden en in dit geval komen deze alternatieven op de vierde plaats in de rangschikking.

Alternatief 6: het tracé van dit alternatief is het op één na langste, het is echter niet veel langer dan alternatieven 4 en 5. Het tracé gaat met zekerheid door een zandgolvengebied. Omdat de kabels parallel lopen aan de troggen en toppen van de zandgolven kan relatief eenvoudig rekening worden gehouden met de zeebodemdynamiek. Dit tracé kruist de IJ-geul, zodat speciale aandacht moet worden besteed aan de veilige aanleg bij deze kruising. Het kustgebied bij IJmuiden is uitbouwend en daar worden geen zandsuppleties uitgevoerd en verwacht. De optelsom van de verschillende aspecten plaatst dit alternatief op de derde plaats in de rangschikking.

Alternatief 7: het tracé van dit alternatief is het langste en gaat met zekerheid door een zandgolvengebied. De IJ-geul wordt gekruist door het tracé, zodat speciale aandacht moet worden besteed aan de veilige aanleg bij deze kruising. Bij Zandvoort worden met regelmaat zandsuppleties uitgevoerd op het strand en onder water. Alternatief 7 komt hiermee op de laatste plaats in de rangschikking.

4 EFFECTBEOORDELING BODEM EN WATER OP LAND

4.1 Methodiek effectbeoordeling

4.1.1 Toelichting op ingreep en effecten

Voor het thema bodem en water op land bestaat de ingreep uit werkzaamheden rond de aanleg van de kabelsystemen op land en het Noordzeekanaal. Deze kunnen verschillende gevolgen hebben op het bodem- en watersysteem. Dit zijn op zichzelf staand geen significante milieueffecten, maar ze hebben gevolgen voor aanwezige functies.

4.1.1.1 Ingrepen

Onderscheid wordt gemaakt op de ligging van de verschillende tracéalternatieven. Aanleg van de twee 220- of 380kV-kabels op land is in een drietal categorieën te verdelen:

- Open ontgraving, kruising van objecten met persingen of boringen;
- Gestuurde boringen;
- Baggeren of trekken van kabels in een sleuf.

Open ontgraving

De twee kabelsystemen op land worden gelijktijdig gelegd op een diepte van 1,2 tot 1,8 meter, afhankelijk van het grondgebruik en met name aanwezigheid van landbouwdrainage. Elk kabelsysteem bestaat uit drie afzonderlijke fasen die in het platte vlak liggen met tussen de fasen een onderlinge afstand. De totale breedte van de strook bedraagt aan de onderzijde 7 meter tijdens aanleg en circa 8 tot 9,5 meter op maaiveld. Wanneer er weinig ruimte is dan kunnen de kabels ook in een driehoek worden gelegd, waardoor er minder ruimte nodig is. Dan is de breedte van de strook ongeveer 3,5 meter aan de onderkant en aan de bovenkant circa 4,5 tot 6 meter.

Kruisingen van objecten bij open ontgraving

Indien kleine objecten, zoals wegen of sloten gekruist moeten worden, dan worden eerst via een boring mantelbuizen aangebracht waarna de kabels in de mantelbuizen worden getrokken. Bij kleine slootkruisingen kan soms ook gewerkt worden met persingen.

Gestuurde boringen

Gestuurde boringen worden toegepast om diverse kunstwerken, spoorovergangen, waterwegen en wegen te passeren. De diepte is variabel van 10 tot 30 meter beneden maaiveld. De onderlinge horizontale afstand tussen 2 boringen bedraagt minimaal 5 meter. Voor het uitvoeren van een gestuurde boring is geen bemaling nodig. Voor het maken van de aansluiting van de kabel is bemaling nodig indien de grondwaterstand hoger is dan circa 2 meter beneden maaiveld.

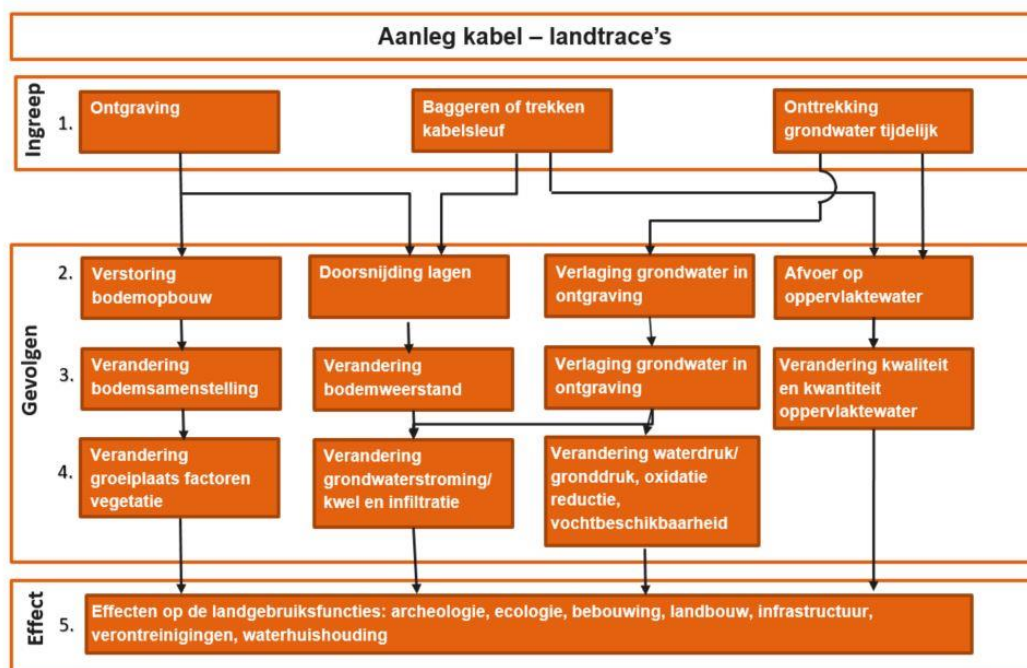
Baggeren of trekken van de kabels in een sleuf in het Noordzeekanaal

De kabels komen in de taluds van het Noordzeekanaal te liggen, niet midden in de vaargeul. In de taluds is het kanaal minder diep, er komen daar geen boten met grote diepgang. De exacte uitvoering van de aanlegwerkzaamheden is vooralsnog niet bekend. Uitgangspunt is dat er of een sleuf wordt getrokken waarbij gelijktijdig de kabel wordt geïnstalleerd of wordt

gebaggerd. Bij baggeren vaart er een ponton achter met een haspel erop zodat de kabel in de sleuf terecht kan komen.

4.1.1.2 Gevolgen

Inzicht in de gevolgen voor bodem en water vormt de input voor de effecten op de functies (archeologie, ecologie, bebouwing, infrastructuur, landbouw, verontreinigingen en waterhuishouding) die optreden. Het zijn deze mogelijke effecten die uiteindelijk van belang zijn in de beoordeling van het voornemen. In het onderstaande schema (Figuur 4.1) is de relatie tussen de ingreep, de gevolgen op het bodem- en watersysteem en de effecten op de functies schematisch weergegeven. Onder de figuur volgt een toelichting op het schema.



Figuur 4.1 Schema met relatie tussen de ingreep, de gevolgen op het bodem- en watersysteem en de effecten op de functies.

Ontgraving

(1) Ontgraving van de sleuf waar de kabels in gelegd worden, kan leiden tot het deels of geheel (2) verstoren van de bodemopbouw leidend tot (3) verandering in bodemsamenstelling en (4) verandering in groeiplaats factoren van de vegetatie. Tevens leidt ontgraving mogelijk tot (2) doorsnijden van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond. Dit leidt tot een tijdelijke afname van de dikte en dat betekent een afname van (3) de weerstand van deze laag. Afhankelijk van de herstelmogelijkheden treedt er een permanente afname in weerstand op. Dit leidt vervolgens tot een verandering in (4) grondwaterstroming en mogelijk tot kwel en infiltratie. Verandering in grondwaterstroming kan effect hebben op (5) de aanwezige natuurwaarden, landbouw of drinkwaterwinningen. Dit is afhankelijk van de grondwaterbehoefte van de aanwezige vegetaties in zowel kwantiteit (hoeveelheid) als kwaliteit (chloridegehalte). Bij drinkwaterwinning kan het leiden tot verslechtering van de kwaliteit van te winnen drinkwater.

Een gestuurde boring is te beschouwen als een zeer beperkte ontgraving om de kabels doorheen te trekken.

Een gestuurde boring kan leiden tot het (2) doorboren van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond. Dit leidt tot een lokale afname van (3) de weerstand van deze laag. De boring wordt afgedicht met mud/boorspoeling. In het ontwerp van de boring wordt met kwel en infiltratie rekening gehouden zodat er geen verandering in (4) grondwaterstroming plaatsheeft. Bij het verbinden van de kabels (tie-inn) kan bemaling nodig zijn. Voor deze effecten verwijzen we naar de paragraaf onttrekking grondwater (tijdelijk).

Baggeren of trekken kabels

(1) Baggeren of het trekken van kabels in een sleuf bestaat uit het aanbrengen en verwijderen en weer terugplaatsen van bestaande (water)bodem en onderliggende oorspronkelijke bodem. Dit kan leiden tot het deels of geheel (2) doorsnijden van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond. Dit leidt tot een tijdelijke afname van de dikte en dat betekent een afname van de (3) weerstand van deze laag. Afhankelijk van de herstelmogelijkheden treedt er een tijdelijke of permanente afname in weerstand op. Dit kan vervolgens tot een verandering leiden in (4) grondwaterstroming en mogelijk tot kwel en infiltratie.

Door de werkzaamheden treedt mogelijk een toename van vertroebeling op door (2) 'afvoer' van slibdeeltjes in het oppervlaktewater. Hierdoor (3) verandert de kwantiteit en kwaliteit van het oppervlaktewater. Dit kan een effect hebben op de functie (5):

- Waterleven: beïnvloeding van het waterleven als gevolg van verandering van de waterkwaliteit door vertroebeling (zwevende delen en andere waterkwaliteitsparameters).

Onttrekking grondwater (tijdelijk)

Onttrekking van grondwater (1) leidt tot de benodigde verlaging (2) van de grondwaterstand ter plaatse van de ontgraving en mogelijk tot verlaging van de stijghoogte in pakketten onder de ontgraving. Deze verlaging straalt uit naar de omgeving: het invloedsgebied. Dit is het gebied waarbinnen een verlaging van de grondwaterstand met minimaal 0,05 meter optreedt. De verlaging van de grondwaterstand heeft gevolgen voor de (4) grondwaterstroming en (4) een verandering in de verhouding van waterdruk/gronddruk, oxidatie/reductie en vochtbeschikbaarheid. Deze gevolgen leiden tot effecten op de functies (5):

- Archeologie: door verandering oxidatie/reductie kan mineralisatie (verval) van archeologische waarden optreden;
- Landbouw: bij verandering in vochtbeschikbaarheid kunnen effecten op grondwaterafhankelijke vegetaties optreden;
- Ecologie: bij verandering in vochtbeschikbaarheid kunnen effecten op grondwaterafhankelijke vegetaties optreden;
- Bebouwing: door verandering gronddruk/waterdruk kan zetting optreden, wat tot schade kan leiden;
- Infrastructuur: door verandering gronddruk/waterdruk kan zetting optreden en dit kan tot schade leiden.

Verandering in grondwaterstroming (4) leidt potentieel tot effecten op de functies (5):

- Landbouw: door kwelverandering kan permanente invloed op het grensvlak zoet-zout optreden, leidend tot verzilting van de zoetwatervoorraad;

- Ecologie: door kwelverandering en vochtbeschikbaarheid kunnen effecten op grondwaterafhankelijke vegetaties optreden;
- Verontreinigingen: door verandering in grondwaterstroming kunnen verontreinigingen zich gaan verplaatsen en niet meer beheerst worden.

(1) Onttrekking van grondwater leidt tevens tot (2) een te lozen hoeveelheid water. Dit zal overwegend op het oppervlaktewater geloosd worden. Hierdoor (3) verandert de kwantiteit en kwaliteit van het oppervlaktewater. Dit kan een effect hebben op de functie (5):

- Waterleven: beïnvloeding van het waterleven als gevolg van verandering van de waterkwaliteit door lozing (chloride, ijzer en andere waterkwaliteitsparameters).

Transformatorstationslocatie

Ontgraving ten behoeve van funderings- en kabelaanleg op de transformatorstationslocatie is een vergelijkbare ingreep als het graven van een kabelsleuf. Dit leidt tot dezelfde gevolgen. De aangegeven gevolgen hebben bij de beoogde functie stationslocatie geen negatief effect.

4.1.2 Uitwerking deze fase

In deze fase is de volgende werkwijze gevolgd:

- Vanuit de aanwezige kennis van het bodem- en watersysteem in de landschappelijke eenheid waarin de tracéalternatieven liggen, worden de meest kritische delen uit het bodem- en watersysteem die bepalend zijn voor de effecten (zie punten 2, 3 en 4 in ingreep- effect schema) beschreven. Het gaat hier om gebieden met aanwezige waterremmende lagen, verziltinggevoelige gebieden en zettingsgevoelige bodem. Daarbij worden ook de cultuurtechnische kritische gebieden weergegeven waar herstel van bodemlagen en bodemstructuur problematisch kan zijn.
- Vervolgens worden de kritische functies rond het kabeltracé (zie punt 5 in het ingreep-effect schema) in beeld gebracht. Het gaat hier bijvoorbeeld om grondwaterbeschermingsgebieden, zettingsgevoelige functies, grondwaterafhankelijke natuur en kritische landbouwteelten.

Gecombineerd geven (a) de kritische delen van het bodem en watersysteem met (b) de kritische functies een overzicht met de meest onderscheidende en kritische effecten/belangen/uitsluitende criteria. Per tracéalternatief is een beschrijving en beoordeling gemaakt en is de score uitgedrukt in kleuren. In de onderstaande tabel staat met de kleuren rood – oranje – groen weergegeven hoe de alternatieven scoren op de aangegeven criteria.

Tabel 4.1 Scoremethodiek Bodem en water land.

Kleur	Omschrijving
	Het voornemen leidt tot geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering
	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering
	Het voornemen leidt tot een grote negatieve verandering

De kleur groen geeft weer dat er geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering is. Oranje geeft aan dat er risico's/beperkingen aanwezig zijn die leiden tot een merkbare negatieve verandering indien er geen aanvullende maatregelen genomen worden. Bij rood zijn er risico's/beperkingen die leiden tot een grote negatieve verandering indien er geen aanvullende maatregelen genomen worden. Ook is de kans groot dat er bij rood na de maatregelen nog rest-effecten aanwezig zullen blijven.

Mitigerende maatregelen

Voor de effectbeoordeling Bodem en water op land is ervan uitgegaan dat de aanlegmethode zoals aangehouden in de alternatieven wordt bepaald door de technische haalbaarheid en/of wetgeving. Dit zijn realistische uitvoeringstechnieken die passen binnen de huidige praktijk van kabelaanleg. Deze leiden tot een haalbare uitvoeringstechniek zonder directe negatieve effecten op belangen in de omgeving. De uitvoeringstechnieken vallen ook binnen de werkstrook en zijn daarmee onderdeel van het voornemen. Deze worden daarom niet als mitigatie beschouwd. Onder mitigatie of compensatie vallen alle ingrepen maatregelen buiten het werkterrein die tot doel hebben effecten ter plaatse van de belangen te voorkomen of verminderen.

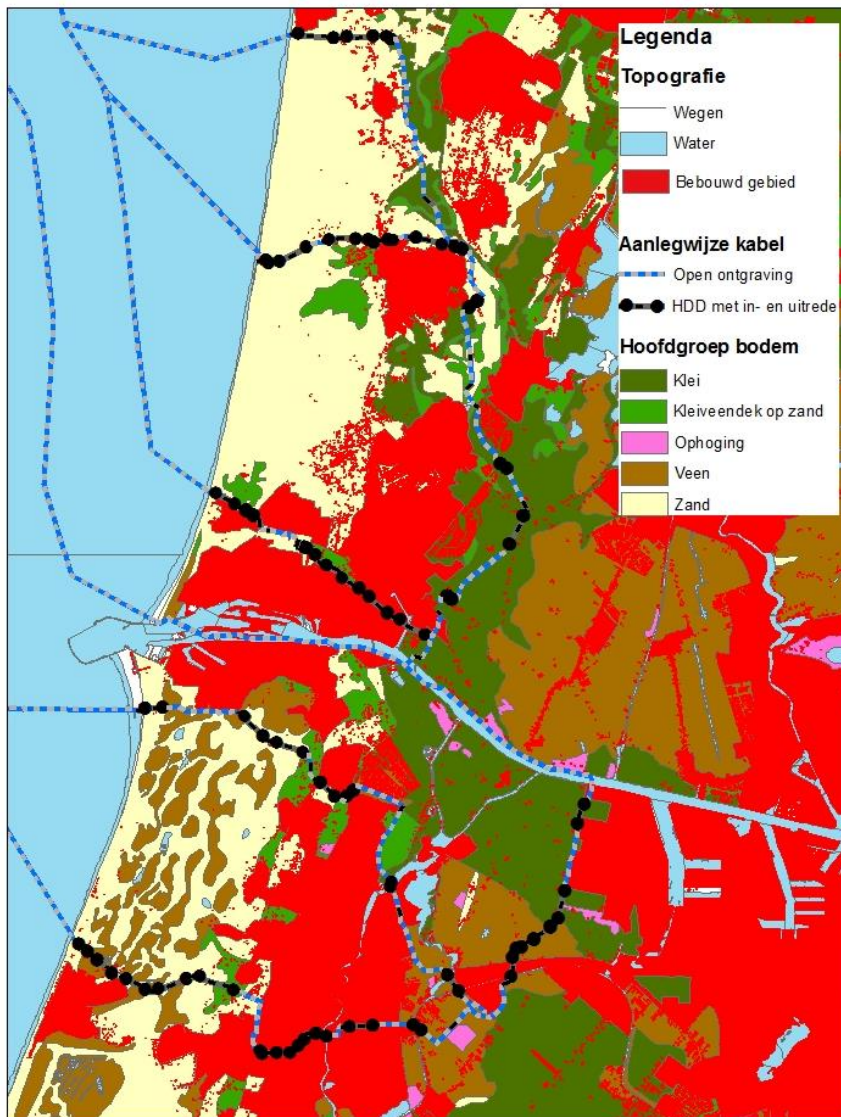
4.2 Beschrijving huidige situatie – autonome ontwikkeling

4.2.1 Bodem en watersysteem

Dit onderdeel gaat over de geschiktheid of gevoeligheid van het bodem- en watersysteem voor de ingreep.

4.2.1.1 Bodemsamenstelling

Verstoren van de bodemopbouw bij ontgraving zal leiden tot verandering in bodemsamenstelling bij moeilijk te herstellen bodemlagen na ontgraving. Dit betreft voornamelijk veen. Andere typen bodemopbouw zijn bij aanlegwerkzaamheden volgens een cultuurtechnisch advies in vergelijkbare als oorspronkelijke staat te herstellen. Alternatieven met een groot aandeel veen zijn op dit criterium potentieel minder geschikt.



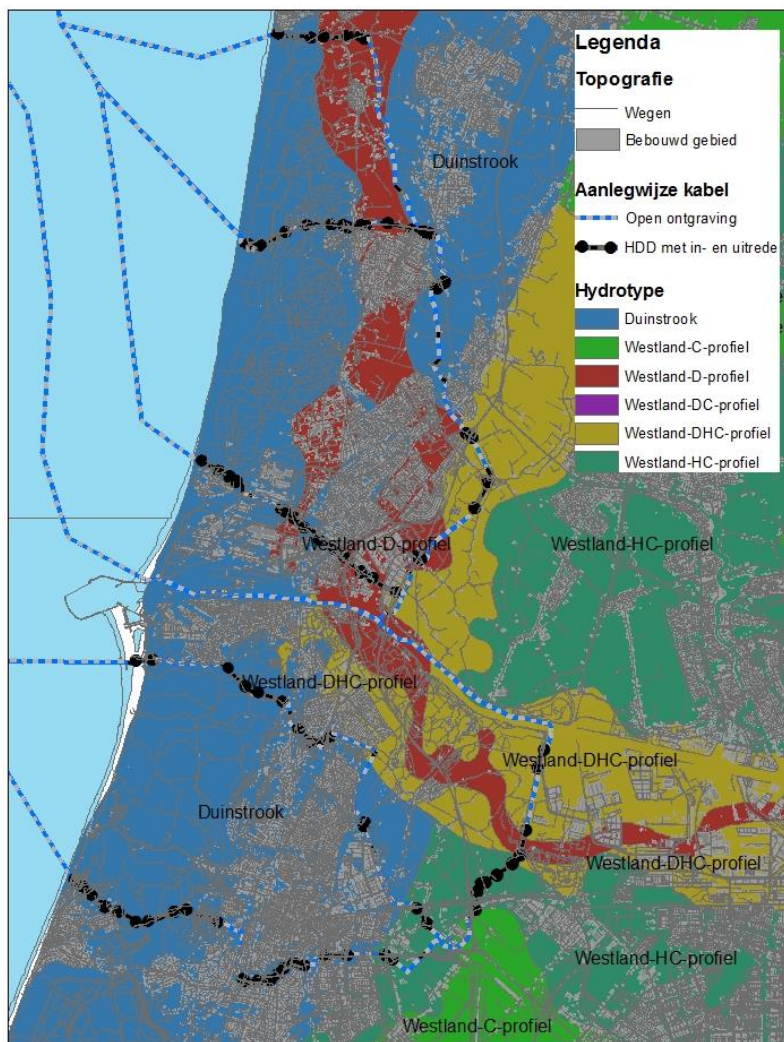
Figuur 4.2 Bodemtypen op de kabeltracés (naar Stiboka bodemkaart 1:50.000).

4.2.1.2 Doorsnijding bodemlagen

Doorsnijden van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond kan leiden tot een tijdelijke afname van de dikte en dat betekent een afname van de weerstand van deze laag. Dit is aan de orde in klei- en veengebieden. Zowel de ondiepe bodemopbouw als de dieper aanwezige lagen kunnen door verstoring leiden tot een verandering in grondwaterstroming. Een diepere laag die verstoord wordt, kan bijvoorbeeld een weerstandlaag in polders zijn. Boven een weerstandlaag wordt overwegend een lager peil gehanteerd dan in de onder de weerstandlaag gelegen watervoerende pakketten. Door verstoring van de weerstand zal de kwelintensiteit toenemen en bij de hier aanwezige hoge chloridegehalten leidt dit tot verslechtering van de ondiepe grondwaterkwaliteit.

Ditzelfde criterium wordt ook gehanteerd voor de twee alternatieven gedeeltelijk door het Noordzeekanaal. Baggeren of het trekken van kabels kan leiden tot het deels of geheel doorsnijden van de slecht doorlatende (waterbodem)lagen in de ondergrond. Dit leidt tot een tijdelijke afname van de dikte en dat betekent een afname van de weerstand van deze laag. De afname van weerstand kan tot een grondwatereffect leiden, echter is de ordergootte dermate beperkt dan dit geen effect heeft op de grondwaterstroming leidend tot instabiliteit van kade en of kering.

Verstoring van de weerstandlaag leidt tot toename in kwel, verzilting en potentiële welvorming. Alternatieven met een groot aandeel veen en klei zijn op dit criterium potentieel minder geschikt.



Figuur 4.3 Hydrotypen (Alterra).

Aanvullend op de gegevens uit de bodemkaart (waarin de bodemopbouw tot circa 1,2 meter beneden maaiveld is opgenomen) vormt het bestand met hydrotypen een bron van informatie op regionaal niveau over de aanwezigheid van hydrologische weerstandlagen. De aangegeven eenheden behoren allen tot het Westland profiel. Te onderscheiden lagen zijn: Calais (C), Duinkerken (D), Hollandveen (H), al dan niet voorkomend in combinatie. Alternatieven met een groot aandeel slechter doorlatende lagen zijn op dit criterium potentieel minder geschikt.

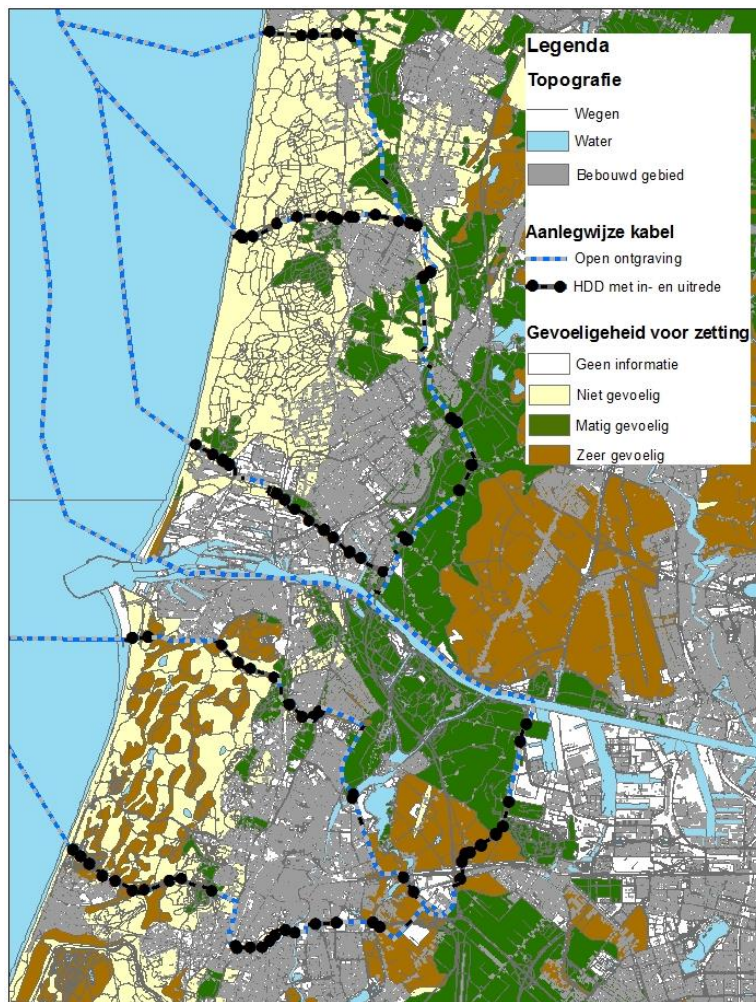
Afwezigheid van dek- of storende lagen leidt tot geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering. Bij aanwezige dek- of storende lagen bestaande uit klei, is herstel mogelijk en leidt verstoring tot een (beperkt) merkbare negatieve verandering. Bij aanwezige dek- of storende lagen bestaande uit veen of in diepere poldergebieden met kweldruk, is beperkt herstel mogelijk. Het voornemen leidt tot een grote negatieve verandering.

4.2.1.3 Zetting

De verlaging van de grondwaterstand door bemaling heeft gevolgen voor de verhouding van waterdruk/gronddruk. Dit kan mogelijk leiden tot zetting of oxidatie. Beide leiden tot een maaiveldval die effecten heeft op drooglegging van landbouw en bebouwde percelen. Daarnaast kan van zetting afgeleide schade aan bebouwing en infrastructuur (verzakking) een rol spelen. De bodemsamenstelling heeft een grote invloed op de gevoeligheid voor zetting. In een zandbodem is bijvoorbeeld een verwaarloosbaar risico op zetting bij de benodigde verlaging van de grondwaterstand. Bij een kleibodem is een risico op zetting aanwezig. Veen heeft een groot risico voor zetting en oxidatie.

Naast zetting door verlaging van de grondwaterstand treedt ook zetting op bij het bouwrijp maken en aanbrengen van zandcunet op de transformatorstationslocatie. Deze zetting is geen omgevingseffect dat raakt aan andere belangen of functies maar is lokaal op de locatie van het transformatorstation aan de orde.

Alternatieven met een groot aandeel veen en klei zijn op dit criterium potentieel minder geschikt.



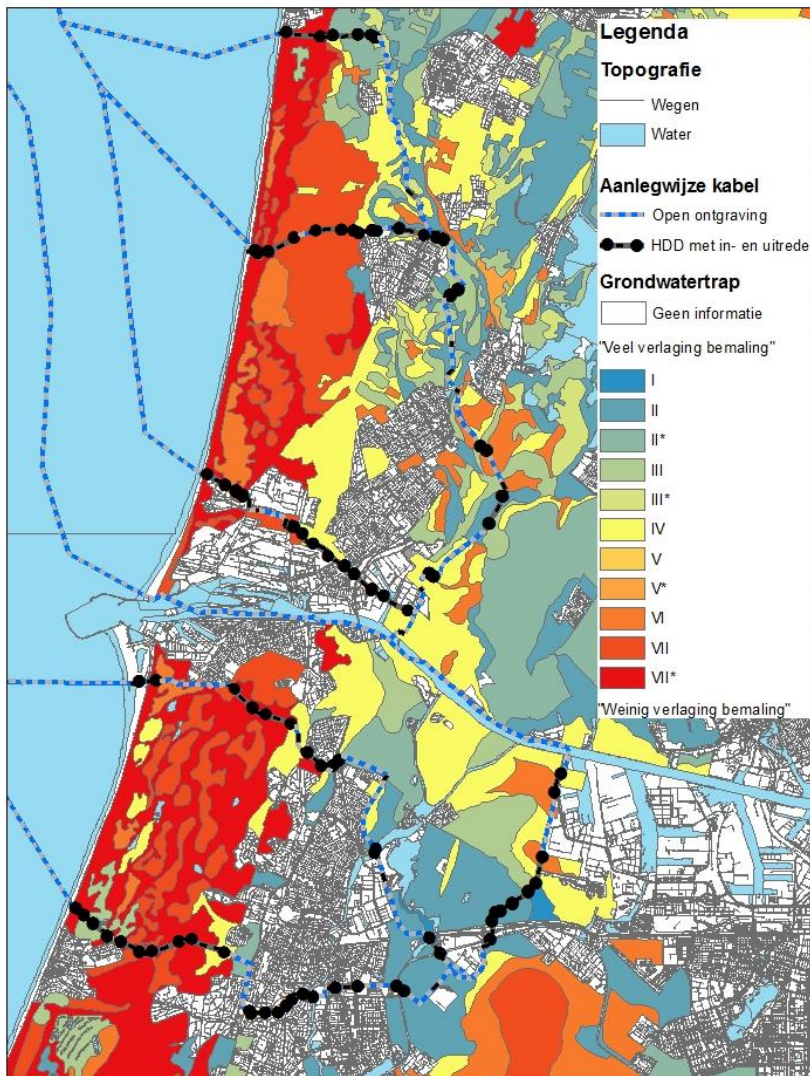
Figuur 4.4 Zettingsgevoeligheid op de kabeltracés (naar Stiboka bodemkaart 1:50.000).

Afwezigheid van klei- of veenlagen leidt tot een marginale (zeer kleine) negatieve verandering. Aanwezigheid van kleilagen leidt tot potentiële zetting een merkbare negatieve verandering. Aanwezigheid van veenlagen leidt tot zetting en een grote negatieve verandering

4.2.1.4 Grondwater

Kwantiteit

Indien de ontgravingdiepte van de sleuf voor aanleg van de kabels dieper is dan het aanwezige grondwater dan dient bemaling plaats te vinden. Alternatieven met een groot aandeel hoge grondwaterstanden op de delen waar bemaling nodig is (delen met open ontgraving), zijn op dit criterium potentieel minder geschikt.



Figuur 4.5 Grondwatertrappen op basis van de bodemkaart (Stiboka bodemkaart 1:50.000).

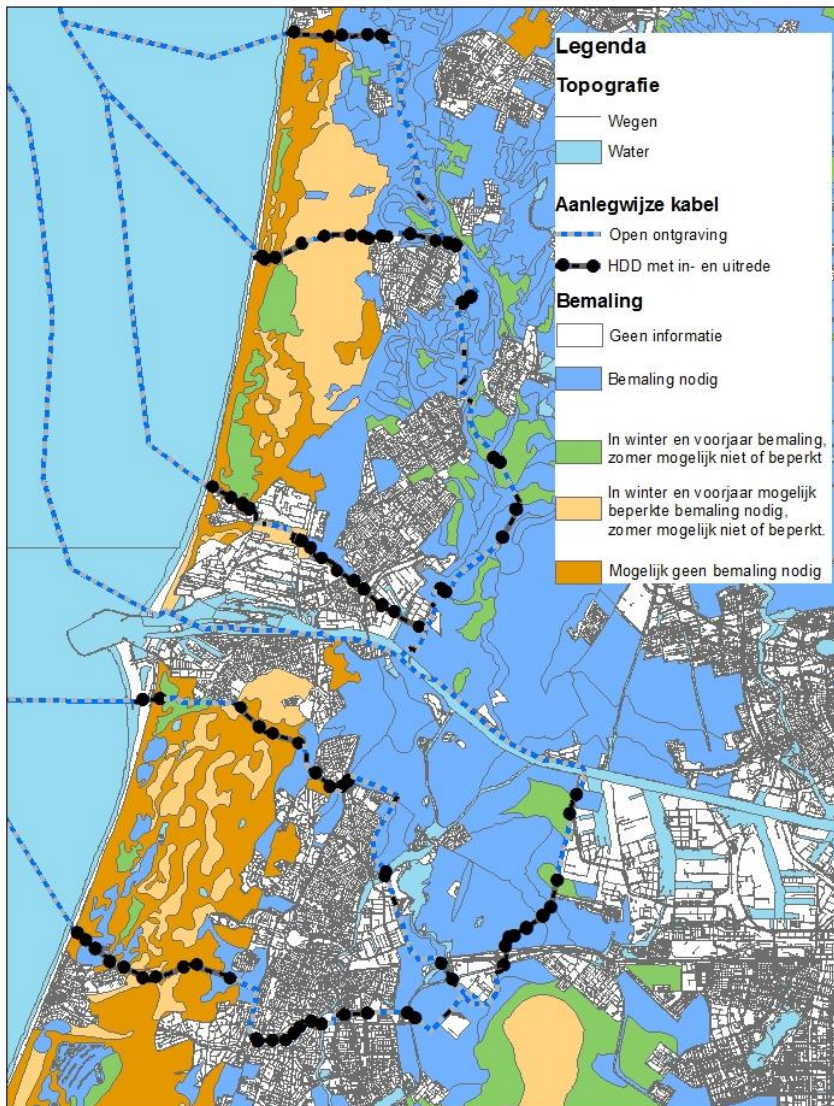
Grondwatertrappen vormen een karakterisering van het grondwaterstandsverloop. Deze wordt uitgedrukt in de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Voor een aantal in de legenda opgenomen grondwatertrappen is de corresponderende GHG en GLG weergegeven in onderstaand overzicht. Op basis van deze waarden en de diepteligging van de kabels is een beschouwing gegeven op de consequenties voor de aanleg.

Tabel 4.2 Overzicht grondwaterstand en GHG en GLG.

Grondwatertrap	GHG [m-mv]	GLG [m-mv]	Beschouwing
I t/m V	<1,2	<1,2	Bemaling nodig
V*	0,25 tot 0,4	>1,2	In winter en voorjaar bemaling nodig, zomer mogelijk niet of beperkt
VI	0,4 tot 0,8	>1,2	In winter en voorjaar bemaling nodig, zomer mogelijk niet of beperkt
VII	0,8 tot 1,4	>1,2	In winter en voorjaar mogelijk beperkte bemaling nodig, zomer mogelijk niet of beperkt
VII*	>1,4	>1,2	Mogelijk geen bemaling nodig

In Figuur 4.6 is de onderverdeling van grondwatertrappen weergegeven aan de hand van de relatie die dit heeft met bemaling van kabels op een diepte van circa 1,2 tot 1,8 meter beneden maaiveld.

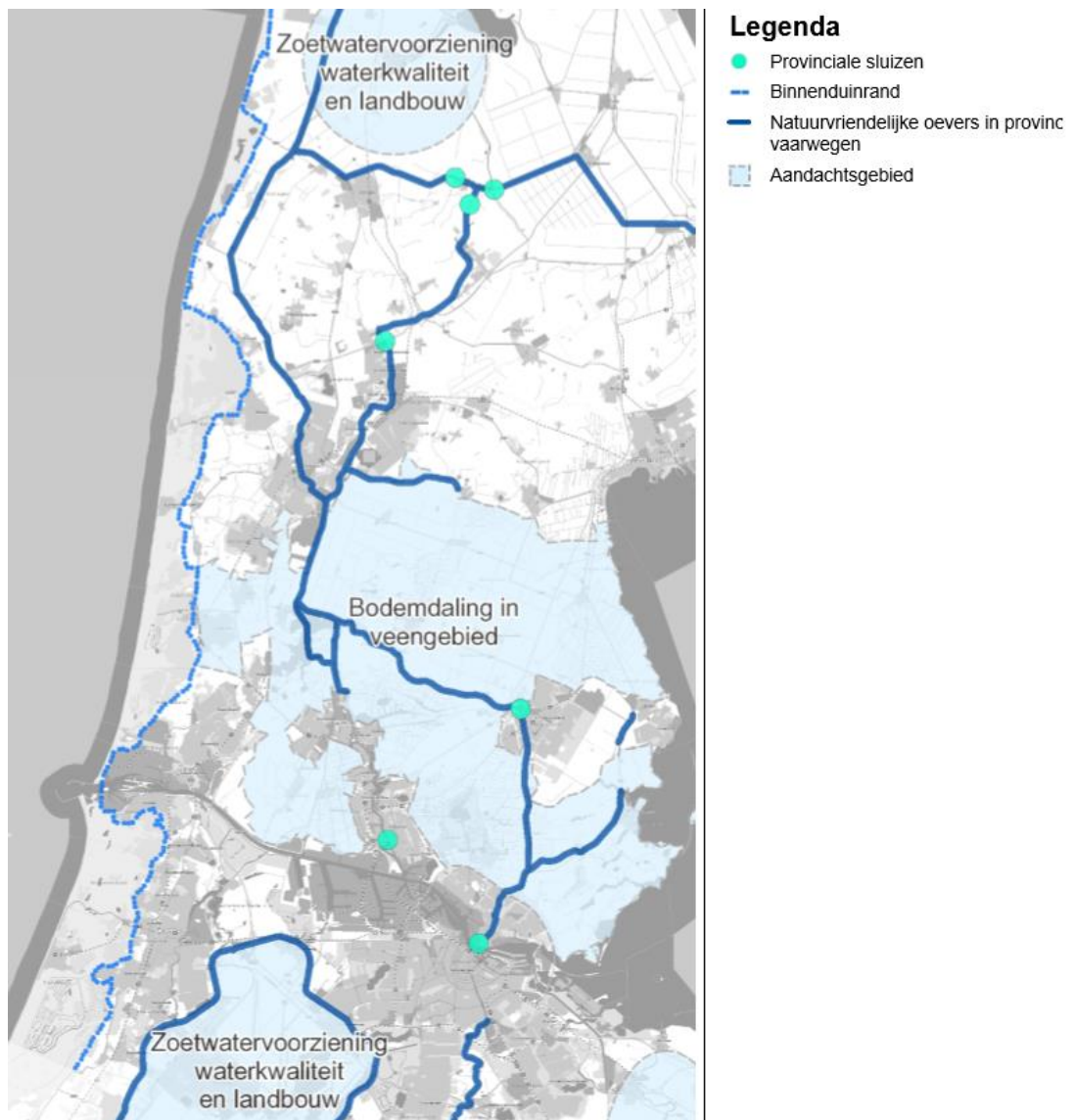
Bij diepe grondwaterstanden in de winter- en zomerperiode is geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering van de grondwaterstand aan de orde. Bij diepe grondwaterstanden in de zomer maar ondiepe in de winterperiode is mogelijk een verlaging nodig die leidt tot een merkbare negatieve verandering. Bij ondiepe grondwaterstanden in de winter- en zomerperiode is grondwaterstandsverlaging nodig die kan leiden tot een grote negatieve verandering



Figuur 4.6 Effect grondwaterstanden op bemaling.

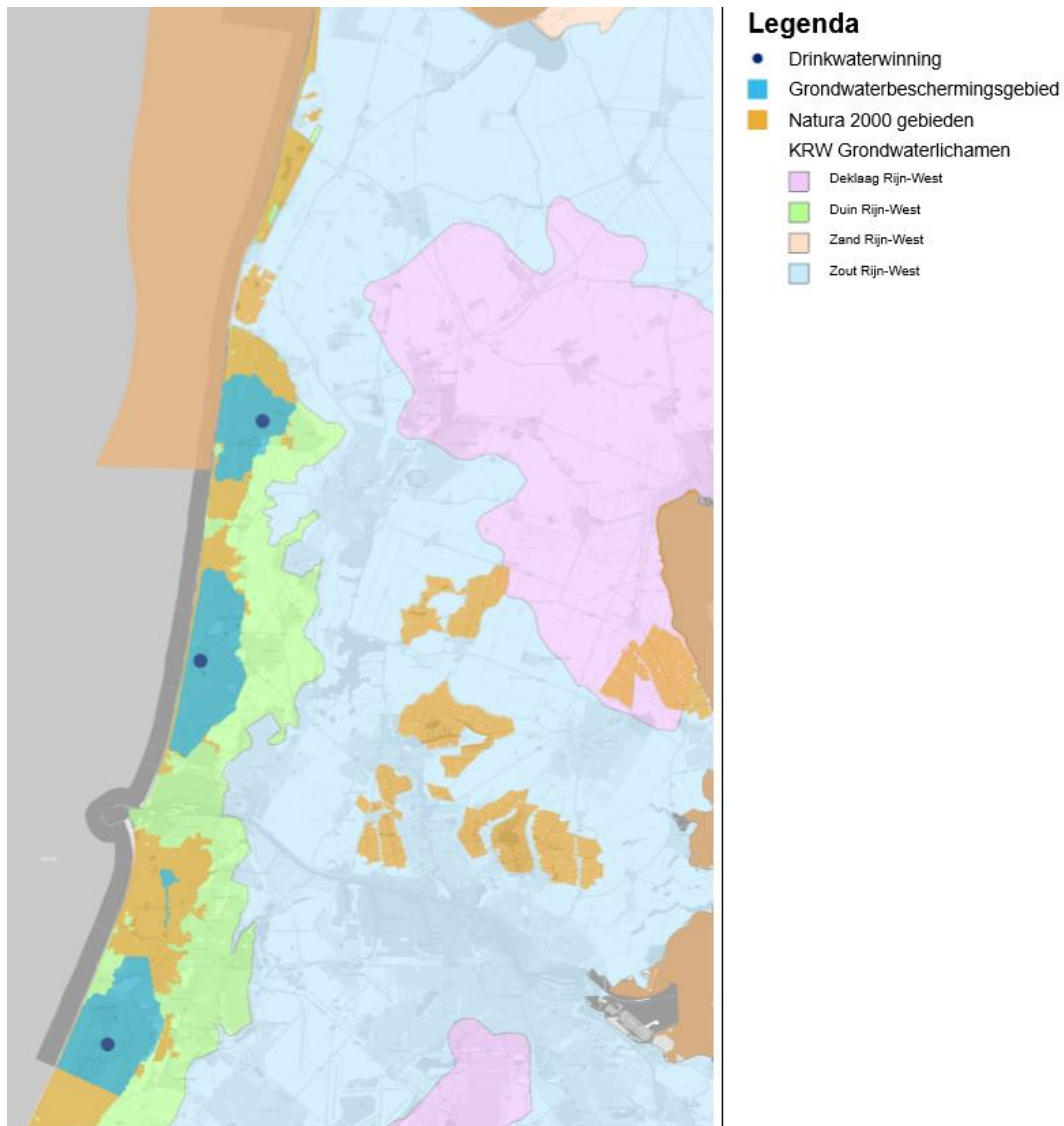
Kwaliteit

In het provinciale grondwaterbeleid zijn aandachtsgebieden opgenomen die samenhangen met grondwaterkwaliteit. Relevant voor de aanleg van de kabels zijn de Haarlemmermeer en de veenweidegebieden. Door de aanwezige polderpeilen en kwel vanuit de diepte treedt hier van nature een potentiële verzilting op. Door bemaling bij open ontgraving en doorsnijding van slecht doorlatende lagen nemen de risico's op verzilting toe. Voornamelijk de landbouw en indien aanwezig de ecologie kan hier schade van ondervinden. Alternatieven met een groot aandeel polders met slecht doorlatende lagen zijn op dit criterium potentieel minder geschikt. De aandachtsgebieden Veenweidegebied en Haarlemmermeer zijn in Figuur 4.7 weergegeven.



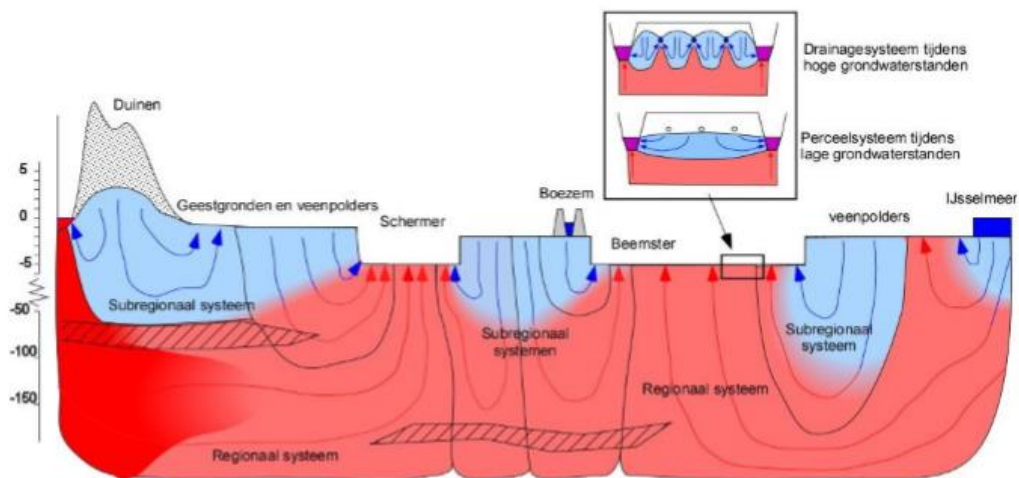
Figuur 4.7 Grondwaterkwaliteit aandachtsgebieden (Provincie Noord-Holland).

Op basis van de KRW (Kaderrichtlijn Water) classificatie is de grondwaterkwaliteit te karakteriseren. In Figuur 4.8 is dit weergegeven.



Figuur 4.8 Karakterisering grondwaterkwaliteit o.b.v. KRW classificatie.

De werking van het watersysteem en daarin het zoute (rood) en zoete grondwater (blauw) is in onderstaande afbeelding weergegeven als dwarsprofiel van Egmond aan Zee naar het IJsselmeer.



Figuur 4.9 Schematisatie grondwatersysteem Noord-Holland (bron: Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Grondwaterbeleidskader 'Stromend grondwater verbindt').

In deze afbeelding is zichtbaar dat bij bemaling in de poldergebieden potentiële onttrekking en lozing van hoge chlorideconcentraties aan de orde is (rode kleur in Figuur 4.9). In de duingebieden en voet van de duinen zal een deel van de zoetwatorvoorraad onttrokken en geloosd worden bij bemaling (blauwe kleur in Figuur 4.9). De hoeveelheid te onttrekken grondwater is in deze duingebieden naar verwachting beperkt. Dit is gebaseerd op de daar aanwezige diepe grondwaterstanden waardoor de benodigde verlaging beperkt is of bemaling overbodig is (zie rode en oranje eenheden in Figuur 4.5). De benodigde verlaging van grondwaterstanden in de poldergebieden is groter en leidt tot meer debiet bij onttrekking van grondwater en lozing op oppervlaktewater.

Alternatieven die niet in een diepe polder of ondiep voorkomend zout water liggen, leiden tot geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering. Alternatieven die in een gevoelig gebied maar met beperkte delen in de bemaling liggen, leiden tot een merkbare negatieve verandering. Alternatieven die in een gevoelig gebied maar met grote delen in de bemaling liggen, leiden tot een grote negatieve verandering.

4.2.1.5 Oppervlaktewater

Door de aanleg treedt mogelijk een toename van vertroebeling op door 'afvoer' van slibdeeltjes in het oppervlaktewater. Hierdoor verandert de kwantiteit en kwaliteit van het oppervlaktewater. Dit gebeurt vooral in delen waar een ecologische waarde aan de orde is of waar oppervlaktewater door landbouw als watervoorziening wordt gebruikt. Dit is gelijk aan wat er is beschreven in de paragraaf over grondwater.

4.2.2 Landgebruiksfuncties

Dit onderdeel gaat over de aanwezigheid van voor de ingreep gevoelige functies. Voor alle functies geldt hetzelfde beoordelingskader. De functie is niet aanwezig waardoor het voornemen leidt tot geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering. De functie is wel aanwezig, maar door de omgevingsfactoren leidt het voornemen tot een beperkte

merkbare negatieve verandering. De functie is aanwezig en het voornemen leidt tot een grote negatieve verandering hierop.

4.2.2.1 Grondwaterbeschermingsgebieden

In de Provinciale milieuverordening Noord-Holland (PMV) zijn gebieden aangewezen, waarin de kwaliteit van het grondwater extra wordt beschermd met het oog op de drinkwaterwinning. In de verordening zijn regels opgenomen waaraan degenen die activiteiten uitvoeren in de milieubeschermingsgebieden zich moeten houden. Naast de voorschriften die direct gaan over het voorkomen van verontreinigingen zijn er ook voorschriften die gaan over het verstoren van bodemopbouw en daardoor effecten hebben op verplaatsing van eventuele verontreinigingen. Zo is er een voorschrift dat gaat over het verrichten van mechanische ingrepen in de bodem dieper dan 2,5 meter. Bij open ontgraving zal voldaan worden aan dit voorschrift, bij gestuurde boringen niet. Alternatieven die liggen binnen grondwaterbeschermingsgebieden zijn op dit criterium potentieel minder geschikt.

4.2.2.2 Zettingsgevoelige functies

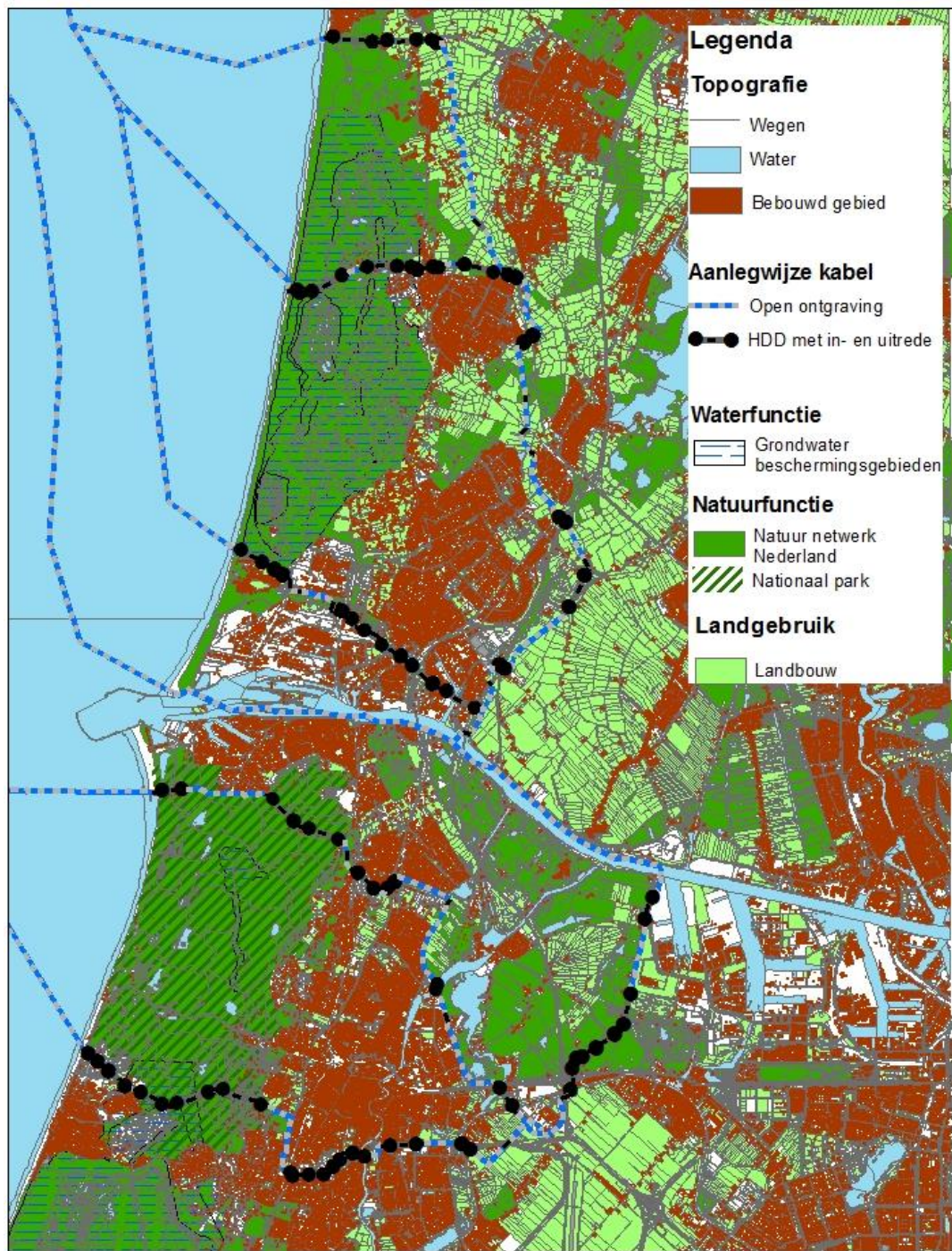
Binnen de grootschalige stedelijke gebieden wordt de aanleg uitgevoerd als gestuurde boring. Hier dient vooral bij de aansluitingen tussen de boringen (tie-inns) bemaling plaats te vinden. Gezien de beperkte omvang van deze bemalingen en daardoor de mogelijkheden om deze te mitigeren, zal binnen stedelijk gebied de verlaging van de grondwaterstand beperkt en zeer tijdelijk zijn en daarmee zal het risico op effecten klein zijn. Risico's op bebouwing, infrastructuur, kades en dijken is vooral aanwezig in de gebieden waar open ontgraving en bemaling plaats zal vinden.

4.2.2.3 Grondwaterafhankelijke natuur

In de Kennemerduinen zijn op de bodemkaart veengebieden aangegeven. Dit zijn afzettingen van natte duinvalleien. Duinvalleien vormen standplaatsen van grondwaterafhankelijke natuur. Deze vegetaties worden verstoord indien verlaging van de grondwaterstand plaats gaat vinden. In de poldergebieden achter de duinzone hangen de natuurwaarden samen met de aanwezige weidegebieden.

4.2.2.4 Bodem- en waterverontreinigingen

Op basis van het Bodemloket en de kaart van voormalige stortlocaties is voor de tracéalternatieven een inventarisatie gemaakt. Relevant zijn de locatie van de voormalige gasfabriek in Beverwijk en de stortlocatie aan de Mooie Nel (Oog op het Schoteroog).



Figuur 4.10 Landgebruiksfuncties.

4.3 Beoordeling zeven alternatieven

In onderstaande paragrafen is per alternatief een beschrijving van de belangrijkste criteria opgenomen. In paragraaf 4.4 wordt dit uiteindelijk samengevat in een tabel met daarin de scores per alternatief.

4.3.1 Alternatief 1

Bodem en watersysteem

Aan de kust bestaat de bodem voornamelijk zandige afzettingen van de duinen. Landinwaarts is een kleidek op zand of kleidek op veen aanwezig. Herstel van de bodemopbouw bij open ontgraving is bij uitvoer van de werkzaamheden gebaseerd op goed cultuurtechnisch advies mogelijk. De kleideklaag afgezet op de zandige voormalige duinen (oude duinen), wordt doorgraven en weer hersteld. Op het tracé tussen Heemskerk en Beverwijk bestaat de bodemopbouw uit klei en veen, hier bestaan risico's op doorsnijding van de bodemlagen en daarmee beïnvloeding van grondwaterstroming en daardoor negatieve effecten. De matig zettingsgevoelige kleilagen, aangetroffen tussen Egmond aan Zee en Heemskerk, zijn voor een groot deel van nature ontwaterd. Het risico op extra zetting door een open ontgraving en bemaling is klein. Tussen Heemskerk en Beverwijk is er meer risico op zetting. Zowel diepe grondwaterstanden in de duinen als ook hogere grondwaterstanden in de poldergebieden komen voor. Er zijn geen diepe polders met hoger grondwaterstanden en grote risico's op kwel aanwezig. Er zijn beperkte risico's op verzilting van het oppervlaktewater door lozing van chloridehoudend grondwater.

Landgebruiksfuncties

Er zijn geen grote risico's op basis van de gegevens uit bodemloket, ook het bestaande/ huidige landgebruik geeft geen aanleiding om deze te veronderstellen. Grondwaterbeschermingsgebieden zijn niet aanwezig. Het zettingsrisico is met de aanwezige kleiafzettingen beperkt, wel is te kruisen of passeren infrastructuur aanwezig. Lokaal kan er daarmee een risico aanwezig zijn. Voor het tracé als geheel vormt dit geen groter risico dan bij andere tracés. Er is landbouw en natuur (vooral weidevegetatie) aanwezig die van grondwater afhankelijk is. Vooral in het voorjaar en de zomer zijn optredende risico's van verdroging rond de bemaling een aandachtspunt.

4.3.2 Alternatief 2

Bodem en watersysteem

Alternatief 2 komt overeen met alternatief 1 voor de beschrijving van het bodem- en watersysteem.

Landgebruiksfuncties

Dit alternatief ligt deels in een grondwaterbeschermingsgebied, hier gelden beperkingen wat betreft toegestane verstoringen in de bodemopbouw. In hoeverre de uit te voeren gestuurde boringen gezien kunnen worden als toelaatbare mechanische verstoring van de bodemopbouw, dient met het bevoegd gezag afgestemd te worden. De beschrijving van de effecten op zettingsgevoelige functies zijn gelijk aan alternatief 1. Op het deel van de kruising met de duinen zijn voornamelijk diepe grondwaterstanden aanwezig. Daar waar bemaling aan de orde is, zal de verlaging beperkt zijn. Er is landbouw en natuur (vooral weidevegetatie) aanwezig die van grondwater afhankelijk is. Vooral in het voorjaar en de zomer zijn optredende risico's van verdroging rond de bemaling een aandachtspunt.

4.3.3 Alternatief 3

Bodem en watersysteem

Dit alternatief kent geen open ontgravingen op delen waar de bodem uit veen bestaat. Effecten doordat de bodemopbouw beperkt hersteld kan worden na aanleg van de kabels, zijn er niet. Op het tracédeel nabij Beverwijk bestaat de bodemopbouw uit klei. Hier zijn risico's op doorsnijding van de bodemlagen daarmee op negatieve effecten. Hier is echter sprake van bij een zeer beperkte lengte. Er is sprake van voornamelijk diepe grondwaterstanden in de duingebieden waar open ontgraving aan de orde is. De verlaging van de grondwaterstand zal daardoor beperkt zijn. Op dit tracéalternatief is nauwelijks sprake van bemaling en daarmee zijn er geen risico's op verzilting bij lozing.

Landgebruiksfuncties

Er zijn geen grote risico's op basis van gegevens uit het bodemloket, het omliggende huidige landgebruik geeft wel een verhoogd risico en daarmee zijn effecten niet geheel uit te sluiten. Grondwaterbeschermingsgebieden zijn niet aanwezig. De bodemopbouw geeft geen aanleiding om zettingsrisico's te veronderstellen. 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 significant ten opzichte van de andere alternatieven met meer landbouw.

4.3.4 Alternatief 4

Bodem en watersysteem

De bodem in het Noordzeekanaal wordt deels vergraven door de aanleg van kabels, dit vindt plaats in het talud. Dit vormt een beperkt deel van de totale insnijding van het Noordzeekanaal die reikt tot -15 meter NAP. Effecten van een veranderende hydrologische weerstand zijn naar verwachting beperkt. Om risico's nader te bepalen dient, op basis van een detaillering van de uitvoeringswijze, hier meer inzicht in verkregen te worden. Op het tracédeel nabij Beverwijk bestaat de bodemopbouw uit klei. Hier zijn risico's op doorsnijding van bodemlagen en daarom op negatieve effecten. Hiervan is echter sprake over een zeer beperkte lengte.

Landgebruiksfuncties

Er zijn geen grote risico's op basis van de gegevens uit het bodemloket, ook het bestaande/ huidige landgebruik geeft geen aanleiding om deze te veronderstellen. Grondwaterbeschermingsgebieden zijn niet aanwezig. Het zettingsrisico is met de aanwezige kleiafzettingen beperkt, wel is te kruisen of passeren infrastructuur aanwezig. Lokaal kan er daarmee een risico aanwezig zijn. Voor het tracé als geheel vormt dit geen groter risico dan bij andere tracés.

4.3.5 Alternatief 5

Bodem en watersysteem

Buiten het Noordzeekanaal gaat het tracé deels in open ontgraving door klei en veengebieden. Herstel van de bodemopbouw bij open ontgraving volgens cultuurtechnisch advies is goed mogelijk. In de veengebieden tussen Spaarnwoude en Vijfhuizen waar mogelijk gestuurde boringen worden uitgevoerd vindt verstoring van de bodemopbouw

plaats. Dit niet alleen ter plaatse van de aansluitingen maar ook ter plaatse van de boring waar maatregelen genomen dienen te worden om voldoende draagkracht te hebben. In de veengebieden is op de boorlocaties volledig herstel van de oorspronkelijke bodemopbouw niet mogelijk. De bodem in het Noordzeekanaal wordt deels vergraven door de aanleg van kabels, dit vindt plaats in het talud. Dit vormt een beperkt deel van de totale insnijding van het Noordzeekanaal die reikt tot -15 meter NAP. Effecten van een veranderende hydrologische weerstand zijn naar verwachting beperkt. Om risico's nader te bepalen dient, op basis van een detaillering van de uitvoeringswijze, hier meer inzicht in verkregen te worden. Op het tracé tussen Spaarnwoude en Vijfhuizen bestaat de bodemopbouw uit klei en veen, hier zijn risico's op doorsnijding van bodemlagen en negatieve effecten door aanwezige kwel. Door het toepassen van gestuurde boringen is de doorsnijding en daarmee omvang van de risicovolle locaties beperkt. Bij open ontgraving zou de omvang van de doorsnijding vele malen groter zijn. Er treedt vooral tussen Spaarnwoude en Vijfhuizen zetting op ter plaatse van de opstellocatie van de gestuurde boringen, maar ook ter plaatse van de aan- en afvoerroutes van materieel nodig voor de boringen. Dit is echter een lokaal effect gelijk aan het ruimtebeslag van de werkzaamheden. Tussen Spaarnwoude en Vijfhuizen zijn er risico's bij het uitvoeren van bemalingen op het aantrekken van grondwater met hogere chloridegehalten. In deze poldergebieden is kwel aanwezig, dit leidt tot hogere onttrekkingsdebieten en bij het doorsnijden van lagen ook tot kwaliteitsverslechtering van het ondiepe grondwater en in extreme gevallen tot optreden van wellen in sloten of maaiveld. Bij de lozing van bemalingswater en de potentieel hoge zoutgehalten is er risico op verzilting bij lozing op oppervlaktewater.

Landgebruiksfuncties

Er zijn geen grote risico's op basis van gegevens uit het bodemloket, ook het huidige landgebruik geeft geen aanleiding om deze te veronderstellen. Grondwaterbeschermingsgebieden zijn niet aanwezig. Tussen Spaarnwoude en Vijfhuizen zijn kades, waterkeringen en infrastructuur aanwezig. Bij de zettingsgevoelige bodemopbouw is sprake van kans op effecten op zettingsgevoelige functies. De aanwezige natuur bestaat voornamelijk uit weidevegetaties. Door de toe te passen aanlegmethode met gestuurde boringen zijn er beperkte risico's.

4.3.6 Alternatief 6

Bodemsamenstelling

In het deel door de duinen is sprake van zandige afzettingen. In de aanwezige nattere duinvalleien is veen ontstaan. Bij open ontgraving hiervan is het herstel van de oorspronkelijke samenstelling beperkt mogelijk. Zeker ook omdat het hier kleinschalige lokale systemen betreft waar infiltratie en kwel over korte afstand een relatie hebben. Ontgravingen kunnen dan het hele lokale systeem verstoren. Tussen Velsbroek en Vijfhuizen bestaat de bodem uit veen of klei op veen. Herstel van de oorspronkelijke bodem bij open ontgraving is beperkt mogelijk. Verstoring leidt tot permanente effecten. Hier bestaan ook risico's op doorsnijding van de bodemlagen en negatieve effecten op de grondwaterstroming (zoute kwel, verzilting). Langs Velsbroek en Haarlem worden de kabels in open ontgraving aangelegd, de bodemopbouw bestaat hier uit veen waarbij zettingsrisico's aanwezig zijn. Dit zowel door de werkzaamheden rond de ontgraving zelf, als ook de verlaging van de grondwaterstanden bij de bemaling. Er is sprake van voornamelijk diepe grondwaterstanden in de duinen op delen waar open ontgraving aan de orde is. Hierdoor is geen of beperkt bemaling benodigd. Tussen Velsbroek en Vijfhuizen is er sprake van hogere grondwaterstanden en hogere chloridegehalten waardoor hoge

chloridegehalten vanuit de diepte worden aangetrokken bij bemaling risico op verzilting van het oppervlaktewater.

Landgebruiksfuncties

Er is een risico door de aanwezigheid van een stortplaats die door het alternatief op zeer korte afstand gepasseerd wordt. Grondwaterbeschermingsgebieden zijn niet aanwezig. Tussen Velsbroek en Vijfhuizen liggen kades, waterkeringen en bij de zettingsgevoelige bodemopbouw is sprake van kans op effecten op zettingsgevoelige functies. In de duingebieden bevinden zich veenafzettingen die duiden op natte duinvalleien. Doordat de open ontgraving plaats heeft in een gebied met relatief diepe grondwaterstanden kan het zijn dat er geen bemaling plaats hoeft te vinden of dat deze beperkt is. Om effecten te voorkomen is het wel een risico dat bij verdere detaillering aandacht behoef.

4.3.7 Alternatief 7

Bodem en watersysteem

Door uitvoering van de aanleg met gestuurde boringen zijn de risico's zoals aangegeven voor alternatief 6 hier niet aanwezig. Tussen Haarlem en Vijfhuizen bestaat de bodem uit veen. Herstel van de oorspronkelijke bodem bij open ontgraving is beperkt mogelijk. Verstoring leidt tot permanente effecten. Hier bestaan ook risico's op doorsnijding van de bodemlagen en negatieve effecten op de grondwaterstroming (zoute kwel, verzilting). Door de aanwezigheid van veen is er sprake van zettingsrisico's. Er is sprake van voornamelijk diepe grondwaterstanden in de duinen op delen waar open ontgraving aan de orde is. Hierdoor is geen of beperkt bemaling benodigd. Tussen Haarlem en Vijfhuizen is er sprake van hogere grondwaterstanden en hogere chloridegehalten waardoor hoge chloridegehalten vanuit de diepte worden aangetrokken hierdoor is er bij bemaling een risico op verzilting van het oppervlaktewater.

Landgebruiksfuncties

In Haarlem passeert het alternatief een terrein van een voormalige gasfabriek. Dit vormt een risico voor de bemaling en lozing omdat er mogelijke verontreinigingen onttrokken en geloosd worden. Ook kan het een risico vormen voor de kabels zelf. Dit is afhankelijk van de bestendigheid van de mantelbuizen en omhulling van de kabels voor de aanwezige verontreiniging (oplossen of iets dergelijks). Dit alternatief ligt deels in een grondwaterbeschermingsgebied. Hier gelden beperkingen voor toegestane verstoringen in de bodemopbouw. In hoeverre de uit te voeren gestuurde boringen gezien kunnen worden als toelaatbare mechanische verstoring van de bodemopbouw dient met het bevoegd gezag afgestemd te worden. Tussen Haarlem en Vijfhuizen liggen over een beperkte afstand (ten opzichte van alternatief 6) kades, waterkeringen en infrastructuur. In de duingebieden bevinden zich veenafzettingen die duiden op natte duinvalleien. Doordat de aanleg met gestuurde boringen plaats heeft in een gebied met relatief diepe grondwaterstanden kan het zijn dat er geen bemaling plaats hoeft te vinden of dat deze beperkt is. Wel is het een risico dat bij verdere detaillering aandacht behoef.

4.4 Conclusies en samenvatting

4.4.1 Samenvatting

In de onderstaande tabellen is de beoordeling van de deelaspecten 'Bodem en watersysteem' en 'Landgebruiksfuncties' samengevat.

Tabel 4.3 Beoordeling van deelaspect Bodem- en watersysteem.

Criterion	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Bodem-samenstelling	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Green
Doorsnijding	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Green
Zetting	Yellow	Yellow	Green	Green	Red	Red	Red
Grondwater	Yellow	Yellow	Green	Green	Red	Yellow	Yellow
Oppervlaktewater	Yellow	Yellow	Green	Green	Red	Red	Yellow

Tabel 4.4 Beoordeling van deelaspect Landgebruiksfuncties.

Criterion	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Grondwater-bescherming	Green	Red	Green	Green	Green	Green	Red
Zettingsgevoelige functies	Yellow	Yellow	Green	Green	Red	Red	Yellow
Grondwater afhankelijke natuur	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Red	Red
Verontreinigingen	Green	Green	Yellow	Green	Green	Red	Red

Op basis van de afweging van de alternatieven is aan te geven dat er geen dusdanige (rest)effecten zijn die een van de alternatieven onmogelijk maken. Het toepassen van mitigerende maatregelen zijn er vanuit bodem en water geen alternatieven die onmogelijk zijn, hooguit technisch uitdagend. Dit is gebaseerd op basis van ervaring van leidingaanleg in deze gebieden die ook binnen het huidige beleidskader mogelijk bleef.

4.4.2 Conclusie

Tabel 4.5 Conclusie Bodem en water op land.

Bodem en water op land criterium	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Bodem- en watersysteem	Yellow	Yellow	Green	Green	Red	Red	Yellow
Landgebruiksfuncties	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Red	Red

Voor thema bodem en water is de volgende rangorde in de alternatieven aan te brengen:

- 1) Alternatief 4: geen risico's vanuit effecten op bodem en water.
- 2) Alternatief 3: aandachtspunt vormen eventuele verontreinigingen.
- 3) Alternatief 1: op criteria doorsnijding slecht doorlatende lagen en zetting aandachtspunten aanwezig.
- 4) Alternatief 2: vergelijkbaar met alternatief 1 en scoort minder op het criterium grondwaterbescherming.



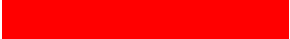
- 5) Alternatieven 5, 6 en 7 scoren vergelijkbaar negatief omdat daar meerdere beperkingen zijn die leiden tot een grote negatieve verandering indien er geen aanvullende maatregelen genomen worden. Ook is de kans groot dat er na de maatregelen nog rest-effecten aanwezig zullen blijven.
- Alternatief 5 kent sterke beperkingen doordat het alternatief door een poldergebied gaat met zeer zettingsgevoelige bodemopbouw en potentiële verzilting.
 - Alternatief 6 kent sterke beperkingen doordat het alternatief door een poldergebied gaat met zeer zettingsgevoelige bodemopbouw en potentiële verzilting. De verzilting geldt voor zowel het grondwater als ook het oppervlaktewater. Daarnaast zijn op dit alternatief grondwaterafhankelijke natuurwaarden die potentieel beïnvloed worden.
 - Alternatief 7 kent minder zettingsgevoelige bodems. Wel zijn hier beperkingen doordat het alternatief door een poldergebied gaat met slecht doorlatende lagen die potentiële verzilting. Daarnaast zijn bij dit alternatief grondwaterbeschermingsgebieden en grondwaterafhankelijke natuurwaarden aanwezig die potentieel beïnvloed worden.

5 EFFECTBEOORDELING NATUUR OP ZEE

5.1 Methodiek effectbeoordeling

Voor het thema natuur zal de effectbeoordeling worden gebaseerd op de aanwezigheid van beschermde soorten en hun voedsel, en beschermde habitats, in zoverre zij voorkomen binnen de maximale reikwijdte van de effecten. Als er geen beschermde soorten of habitats aanwezig zijn kunnen effecten uitgesloten worden en treden er geen negatieve veranderingen op (groen). In het geval van het mogelijk aanwezig zijn van een beschermde soort of effect op een habitat, met niet uit te sluiten effecten, zal dit potentieel tot een merkbare negatieve verandering leiden (oranje). Afhankelijk van de aard van het effect, de aanwezigheid van soorten, de staat van instandhouding van soorten en de invloed van het effect op de soort of habitat is dit effect potentieel een groot negatief effect heeft (rood). De beoordeling is in de meeste gevallen kwalitatief en gebaseerd op kennis van de systemen en gebieden. Waar mogelijk is een kwantitatieve beoordeling gegeven. Dit is samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 5.1 Aanduiding score thema Natuur.

Kleur	Omschrijving
	Het voornemen leidt tot geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering
	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering
	Het voornemen leidt tot een grote negatieve verandering

De effecten waarop beoordeeld zal worden in het mariene gedeelte van de tracés worden hieronder kort beschreven. De aanleg van het platform is niet onderscheidend voor de verschillende alternatieven en zal niet meegenomen worden in de beoordeling.

Habitataantasting

Om de kabel in te graven wordt waarschijnlijk gebruik gemaakt van verschillende technieken. Afhankelijk van de lokale dynamiek en beoogde diepte van de kabel betreft dit baggeren, ploegen, jetten of frezen. Habitataantasting op zee treedt op als gevolg van de graafwerkzaamheden, inclusief de verspreiding van het sediment. Habitataantasting heeft verschillende potentiële effecten. Als gevolg van de graaf- en baggerwerkzaamheden wordt lokaal de bodem omgewoeld, samengedrukt, weggebaggerd of bedolven. Bij deze aantasting van de bodem kan sterfte van bodemdieren optreden. De herstelperiode hangt onder andere af van hoe snel de bodem consolideert, de samenstelling en opbouw van de bodem, en hoe snel bodemdieren en bodemgebonden vissen het gebied herkoloniseren. Bekend is bijvoorbeeld dat bodemdiergemeenschappen in zandige sedimenten zich binnen enkele jaren kunnen herstellen (Baptist et al. 2009). Effecten op bodemdieren kunnen doorwerken in de voedselketen via vissen en vogels. Het aanleggen van de kabels, inclusief de baggerwerkzaamheden, is een éénmalige ingreep en de effecten zullen dan ook tijdelijk van aard zijn.

Verstoring

De werkzaamheden in de aanleg- en gebruiksfase van het kabeltracé wordt hoogstwaarschijnlijk met materieel uitgevoerd dat een toename van geluid, beweging en licht in de omgeving veroorzaakt. Geluid kan daarbij zowel via de lucht, als via het water worden verspreid, wat kan leiden tot verstoring van de dieren in de omgeving van de werkzaamheden. Ook de aanwezigheid en/of beweging van mensen, dan wel onnatuurlijke voorwerpen zoals schepen, kunnen tot (visuele) verstoring leiden. Dieren reageren op deze storingsfactoren door middel van alertheid, vluchtgedrag en vermijdingsgedrag. Door energieverlies en verminderde opname van voedsel kan dit leiden tot achteruitgang van de lichamelijke toestand van individuele dieren, en vermindering van reproductiesucces. Als dit voor grotere groepen dieren in ernstige mate optreedt, kunnen negatieve gevolgen ontstaan voor de populatieomvang (verhoogde sterfte, verminderde reproductie). Wanneer door vermijdingsgedrag essentieel en niet vervangbaar voedselaanbod of leefgebied (zoals rustgebieden van zeehonden, hoogwatervluchtplaatsen van vogels) buiten bereik komt van groepen dieren kunnen ook directe populatie-effecten ontstaan, met name wanneer geen alternatief voedsel of leefgebied in de omgeving beschikbaar is. In open gebieden zoals het studiegebied is het soms moeilijk te onderscheiden of de verstoring wordt veroorzaakt door optische verstoring, geluid en/of licht omdat de versturende factoren over het algemeen tegelijkertijd optreden. De veroorzaakte verstoring is dan ook vaak een combinatie van geluid, licht en optische verstoring, waarbij de meest verreikende of ernstige factor als maatgevend wordt gehanteerd. Voor het bepalen van deze effecten op de verstoringsovervoeligen soorten wordt daarom gewoonlijk gebruik gemaakt van verstoringssafstanden. Naast het gebruik van verstoringssafstanden zijn ook andere aspecten zoals de aard van de verstoring, de verstoringduur, de verstoringfrequentie, de periode en de locatie van belang in de bepaling van effecten (Jongbloed et al. 2011).

Verzuring en vermesting (stikstofdepositie)

De inzet van schepen en machines in de aanlegfase veroorzaken emissies (uitstoot) van verzurende en vermestende stoffen (voornamelijk stikstofverbindingen in de vorm van NO_x). Deze verzurende en vermestende stoffen slaan via de atmosfeer neer op land en water (stikstofdepositie). Dit kan gevolgen hebben voor de samenstelling en daarmee kwaliteit van vegetaties en indirect dus ook habitattypen en soorten die daarvoor gevoelig zijn. In de praktijk zijn beide effecten van stikstofdepositie, vermesting en verzuring, niet goed van elkaar te onderscheiden omdat beide tegelijk optreden en leiden tot een verandering van de vegetatie. Soorten die afhankelijk zijn van een bepaald habitatype kunnen nadelig beïnvloed worden, bijvoorbeeld door verandering van de samenstelling en structuur van de vegetatie of een verandering van voedselaanbod. De stikstofemissies en -deposities van dit project zijn tijdelijk en vinden plaats voor de duur van de aanlegwerkzaamheden. Voor de tijdelijke toename van stikstofdepositie is in het kader van de voorgenomen activiteit het Programma Aanpak Stikstof (PAS) relevant.

Programma Aanpak Stikstof (PAS)

Op 1 juli 2015 is het PAS voor het tijdvak 2015-2021 in werking getreden. Het programma is vastgesteld voor een duur van zes jaar. In het programma zijn maatregelen opgenomen die enerzijds zorgen voor een daling van de stikstofdepositie (brongerichte maatregelen) en anderzijds bijdragen aan het herstel van de natuurkwaliteit in Natura 2000-gebieden (gebiedsgerichte maatregelen). Hierdoor ontstaat ruimte voor nieuwe ontwikkelingen. Een deel van deze zogenaamde 'depositieruimte' wordt ter beschikking gesteld voor nieuwe ontwikkelingen. Deze ruimte is de 'ontwikkelingsruimte'. De 'ontwikkelingsruimte' wordt

gebruikt voor vergunningverlening voor projecten en andere materiële handelingen die extra stikstofdepositie veroorzaken op overbelaste habitattypen. Habitattypen zijn overbelast als de kritische depositiewaarde wordt overschreden door de stikstofdepositie. Dit kan gaan om de achtergronddepositie alleen, of de achtergronddepositie in combinatie met projecten. Concreet moet vaststaan dat er voor het project of de handeling voldoende ontwikkelingsruimte beschikbaar is op het moment dat het besluit tot toestemmingverlening wordt genomen. Bij vergunningverlening op grond van de Wet natuurbescherming wordt deze 'ontwikkelingsruimte' aan het betrokken project of de andere handeling 'toegedeeld'. De ontwikkelingsruimte wordt afgeschreven van de totale beschikbare ontwikkelingsruimte zodat deze niet meer voor andere projecten of handelingen kan worden benut.

De PAS is per gebied en op generiek niveau passend beoordeeld (Doekes et al. 2015). In de Passende Beoordeling zijn de in de PAS opgenomen maatregelen en de toedeling van ontwikkelingsruimte beoordeeld op hun gevolgen voor alle Natura 2000-gebieden en de daarbinnen aanwezige habitattypen en leefgebieden van soorten. Op grond hiervan is de conclusie getrokken dat het gebruik van de in dit programma opgenomen depositie- en ontwikkelingsruimte niet leidt tot verslechtering of aantasting van de natuurlijke kenmerken gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor het desbetreffende gebied. Deze conclusie geldt voor de PAS zelf, voor activiteiten waaraan ontwikkelingsruimte wordt toegedeeld of van depositieruimte gebruik maken. Bij de verlening van toestemming aan activiteiten kan derhalve voor de passende beoordeling van de stikstofdepositie gebruik worden gemaakt van het programma. Een afzonderlijke beoordeling van de effecten van de stikstofdepositie voor het betrokken Natura 2000-gebied door de initiatiefnemer is in dat geval niet meer nodig. Onder toedeling van de benodigde ontwikkelingsruimte bij de toestemmingverlening verzekert het bevoegd gezag zich ervan dat een project de natuurlijke kenmerken van een Natura 2000-gebied niet aantast.

Vertroebeling en sedimentatie

Om de kabel in de bodem te leggen is de meest voor de hand liggende methode om eerst een geul te baggeren waar de kabel in kan. Na het baggeren zal de zandige fractie van het sediment direct bezinken en de bodemfauna ter plekke bedekken en geen vertroebeling in de waterkolom geven. Slib zal daarentegen voor een deel in de waterkolom blijven. Dit slib wordt door de waterbeweging getransporteerd en leidt tot extra vertroebeling van de waterkolom, tot het moment dat het slib bezinkt. Daarmee wordt de bestaande bodem met een laag(je) slib bedekt. De mate van vertroebeling is afhankelijk van de hoeveelheid slib dat wordt verspreid, stroomsnelheden en -richting, de frequentie waarmee wordt verspreid en de verspreidingsduur. vertroebeling heeft een effect op de primaire productie (het proces waarin chlorofyl houdende organismen door middel van fotosynthese CO₂ fixeren en de gefixeerde CO₂ omzetten in nieuwe biomassa) wat de basis van de voedselketen is, en hiermee ook op alle organismen hoger in de voedselketen. De vertroebeling heeft ook direct invloed op (trek)vissen en zichtjagende vogels door een verminderd doorzicht. Bedekking heeft een effect hebben op bodemdieren en daarmee op bodemdier-etende vogels en eventueel zeezoogdieren en vissen.

Elektromagnetische velden

In de gebruiksfase wordt de kabel onder spanning gezet en ontstaat er rond de kabel een elektromagnetisch veld. De kabels op zee transporteren wisselstroom met een spanningsniveau van 220 kV. De reikwijdte van het elektromagnetisch veld in de waterkolom is afhankelijk van de diepte waarop de kabel is ingegraven en het spanningsniveau. Het veld dat wordt uitgestraald bestaat uit een magnetisch veld en een elektrisch veld. De kabel wordt

voorzien van een mantel waardoor een effect van een elektrisch veld op voorhand uitgesloten kan worden, dit wordt verder niet meegenomen in de beoordeling. Magnetische velden kunnen een effect hebben op zeezoogdieren en vissen en wordt wel meegenomen in de beoordeling.

Tabel 5.2 geeft de vigerende wet- en regelgeving weer. Deze tabel geeft aan op welk niveau de wet- of regelgeving van kracht is en welk relatief belang de wet of het beleid heeft in het kader van natuurbescherming in relatie tot de beoordeling. De beoordeling wordt gedaan op basis van de vigerende richtlijnen en wetgeving zoals weergegeven in deze tabel.

Tabel 5.2: Relevante wet- en regelgeving natuur.

Beleidsdocument/ Besluit	Relevantie beleidsaspect	Relevantie voor de beoordeling
Europees beleid		
Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM)	Internationaal belang/nationaal belang	Relevant, maar (nog) geen toetsingskader, per effect beoordeeld
OSPAR	Internationaal belang/nationaal belang	Relevant, maar (nog) geen toetsingskader, getoetst met Wnb en KRM
ASCOBANS	Internationaal belang	Relevant voor de bescherming van mariene systemen, getoetst met Wnb
Kaderrichtlijn Water (KRW)	Internationaal belang/nationaal belang	Relevant voor bescherming van aquatische ecosystemen, getoetst met Wnb
Rijksbeleid/ Wetgeving		
Wet natuurbescherming (Wnb) Onderdeel gebiedsbescherming	Internationaal belang/nationaal belang	Zeer relevant
Wet natuurbescherming (Wnb) Onderdeel soortbescherming	Internationaal belang/nationaal belang	Zeer relevant
Beheerplan Noordzee	Internationaal/nationaal belang	Getoetst met Wnb
Provinciaal / regionaal beleid		
Natuurnetwerk Nederland	Nationaal/regionaal belang	Relevant

Samenvattend zal er getoetst worden op de volgende onderdelen:

- Wnb – gebiedsbescherming;
- Wnb – soortbescherming;
- NNN;
- KRM.

5.2 Beschrijving huidige situatie – autonome ontwikkeling

De huidige situatie van de natuur rondom de beoogde tracés is in het aquatische gedeelte niet wezenlijk verschillend. Om deze reden geldt de hieronder beschreven huidige situatie voor alle alternatieven.

5.2.1 Habitattypes

Het zandige kustgebied langs de Noordzee bestaat uit kustwateren, ondiepten en kale zandbanken, de stranden van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Eilanden, de Zuid- en Noord-Hollandse vastelandskust en de Waddeneilanden. De kustwateren bestaan uit permanent met zeewater overstromde zandbanken die maximaal 20 meter onder NAP liggen.

De Noordzeekust is in relatie tot Natura 2000-gebieden in drie stukken te verdelen:

- Het gebied ten zuiden van Rotterdam omvat de Natura 2000-gebieden Voordelta, Westerschelde & Saeftinghe en Vlakte van de Raan;
- De zeezijde van de kust tussen grofweg Rotterdam en Bergen behoort niet tot het Natura 2000-netwerk;
- Ten noorden van Bergen ligt het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en aangrenzend aan dit gebied de Waddenzee.

Het mariene gedeelte van het plangebied van net op zee Hollandse Kust (noord) valt in zijn geheel buiten de Natura 2000-gebieden (Figuur 5.1).

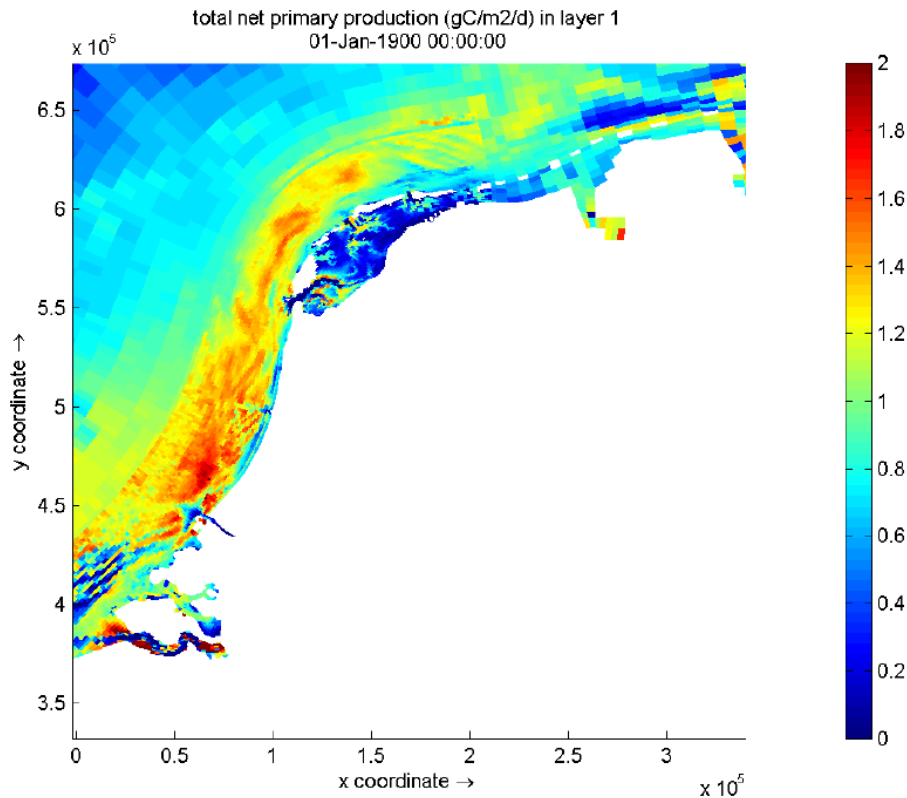


Figuur 5.1: De ligging van de tracéalternatieven en Natura2000-gebieden.

Het Noordzeekanaal is een kunstmatige verbinding tussen het IJ bij Amsterdam en de Noordzee. Door de menging van zout water vanuit de westzijde en zoet water vanuit de oostzijde, is het Noordzeekanaal overwegend brak. Het kanaal vormt een belangrijke doorgang voor trekvis van zout naar zoet water en vice versa. Alternatief 4 en alternatief 5 lopen (gedeeltelijk) door het Noordzeekanaal heen.

5.2.2 Primaire productie

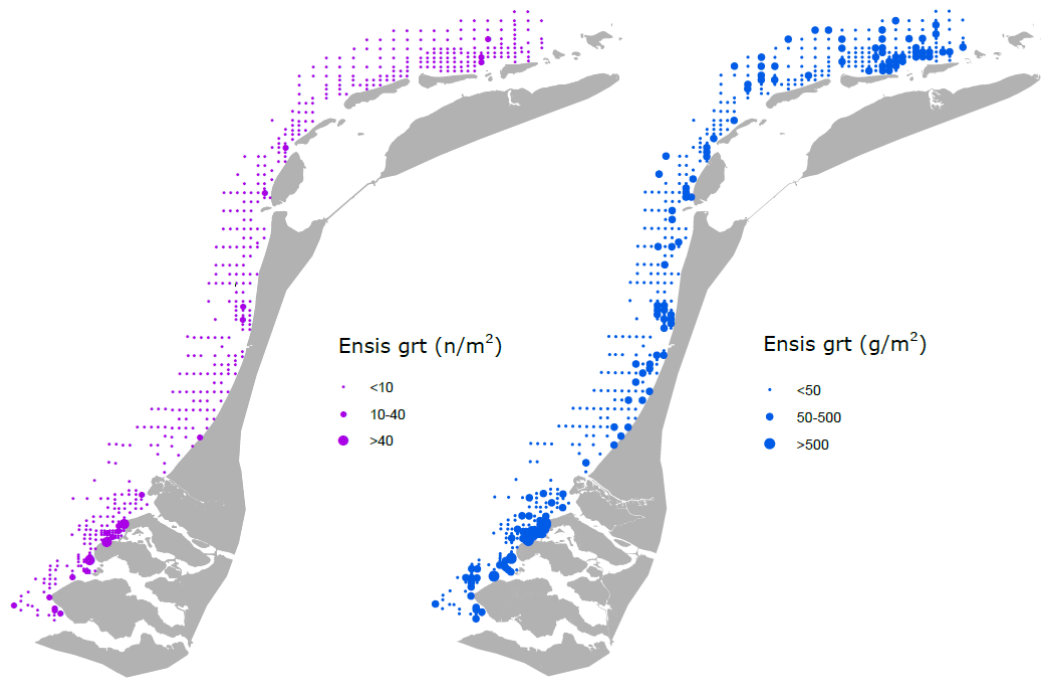
Primaire productie is het proces waarin chlorofyl houdende organismen door middel van fotosynthese CO₂ fixeren en de gefixeerde CO₂ omzetten in nieuwe biomassa. In het mariene milieu zijn vooral de aanwezige algen verantwoordelijk voor de primaire productie. De primaire productie in de Noordzee kustwateren is afhankelijk van de hoeveelheid licht in de waterkolom en dus het doorzicht, de beschikbaarheid van nutriënten en de overleving van de primaire producenten. Bij een verandering in de primaire productie kunnen de effecten hogere trofische niveaus beïnvloeden en daarmee het gehele ecosysteem beïnvloeden. Bijvoorbeeld, bij een afname aan primaire productie kan er een afname aan algen-etende bodemdieren optreden, met als gevolg een afname in de voedselbron voor sommige vissen die afhankelijk zijn van de aanwezigheid van bodemdieren. Deze soorten kunnen op hun beurt weer voedsel zijn voor vogels en zeezoogdieren. Dit effect is vooral voor viseters en duikende vogels relevant bij de relatief ondiepe kust, waar het bodemleven bereikbaar is.



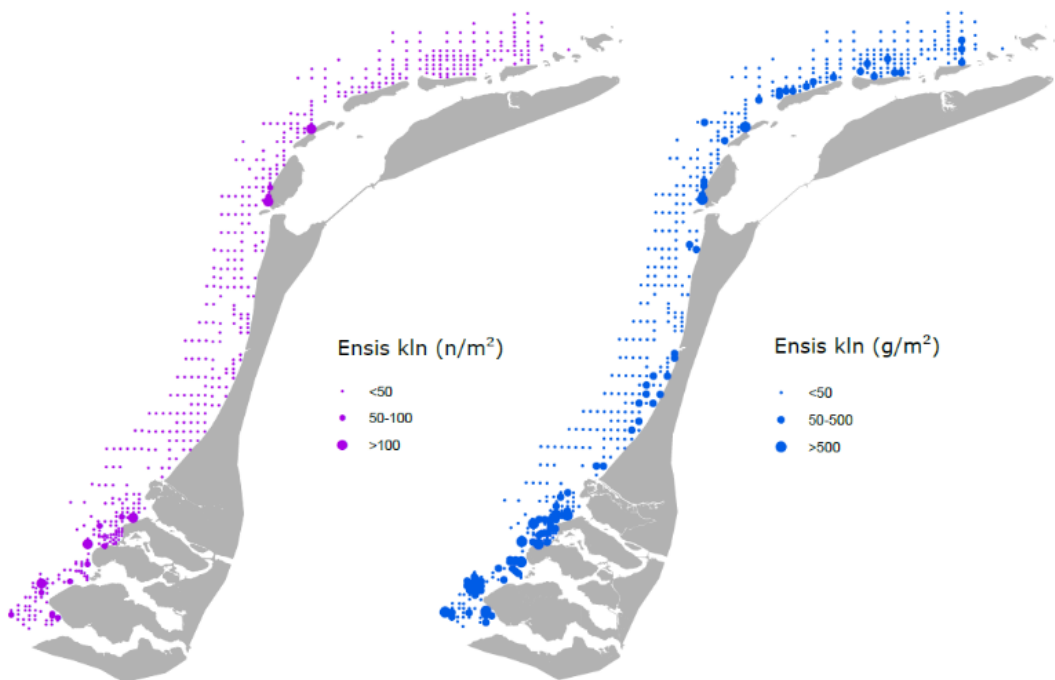
Figuur 5.2: Totale netto primaire productie aan de Nederlandse kust.

5.2.3 Bodemdieren

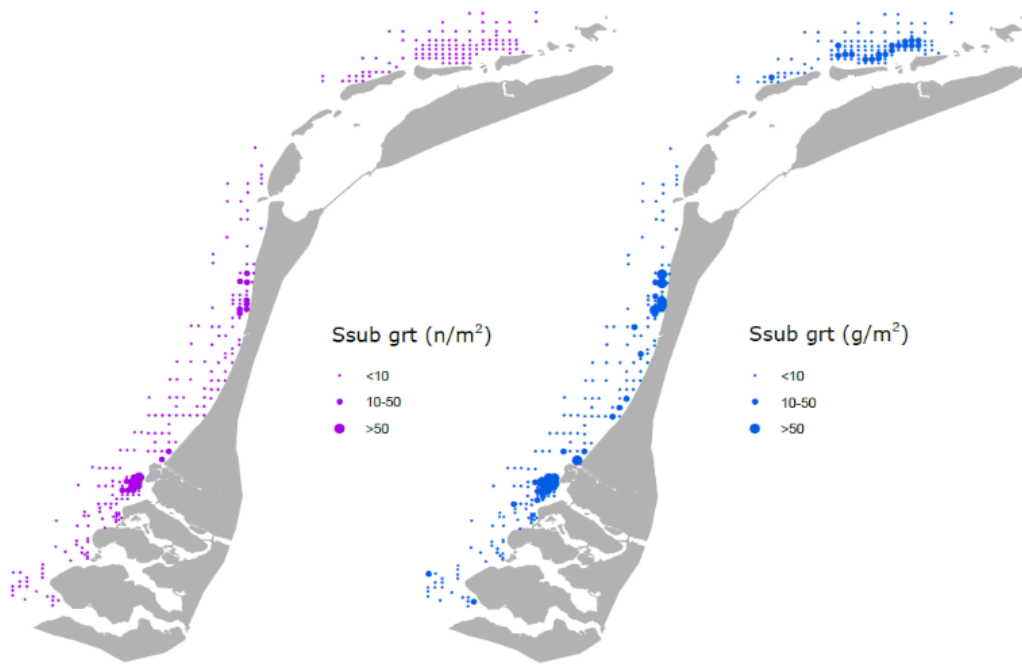
De bodemdieren in de Noordzee en aan de Nederlandse kust vormen een voedselbron voor veel organismen. Eén van de belangrijkste onderdelen van de bodemddier gemeenschap zijn de schelpdieren. Jaarlijks worden tellingen gedaan van schelpdieren, waarbij de focus ligt op de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis directus*) en de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*). Deze soorten vormen weer een belangrijke voedselbron voor bijvoorbeeld schelpdieretende vogels zoals duikeenden als zwarte zee-eend. Naast de twee genoemde schelpdiersoorten worden ook de overige aanwezige schelpdiersoorten geregistreerd en gerapporteerd (Perdon et al. 2016). Figuur 5.3 en Figuur 5.4 geven de aantallen en biomassa weer van aangetroffen mesheften in 2016. In totaal werd er een biomassa van 292,2 miljoen kg versgewicht *Ensis* vastgesteld in het gehele bemonsterde gebied. Hiervan is ongeveer 23,7 miljoen kg aangetroffen bij de Noord-Hollandse kust.



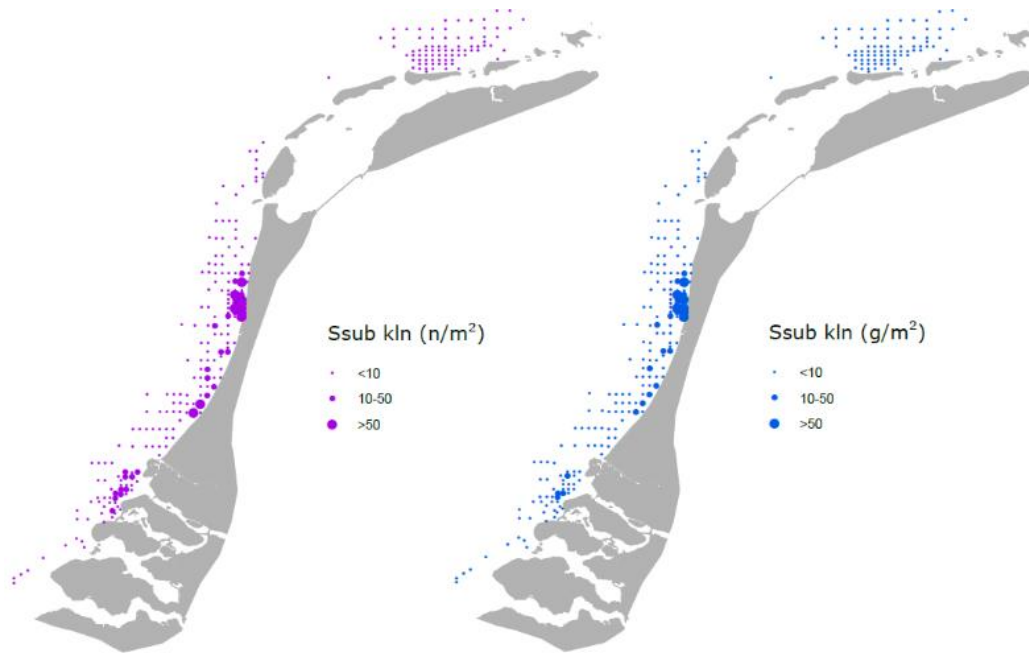
Figuur 5.3: De dichtheid van mesheften (schelpbreedte ≥ 16 mm) in aantal (links) en biomassa (gram versgewicht; rechts) per m^2 in 2016. Bron: Perdon et al. 2016.



Figuur 5.4: De dichtheid van mesheften (schelpbreedte < 16 mm) in aantal (links) en biomassa (gram versgewicht; rechts) per m^2 in 2016. Bron: Perdon et al. 2016.



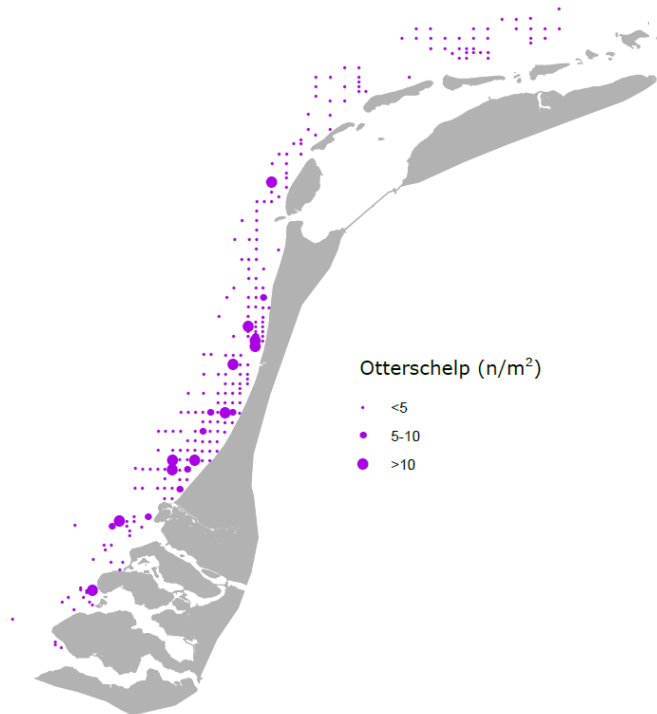
Figuur 5.5: De dichtheid van de halfgeknotte strandschelp (Ssub) groot in aantal per m² (links) en biomassa in gram versgewicht per m² (rechts) in 2016. Bron: Perdon et al. 2016.



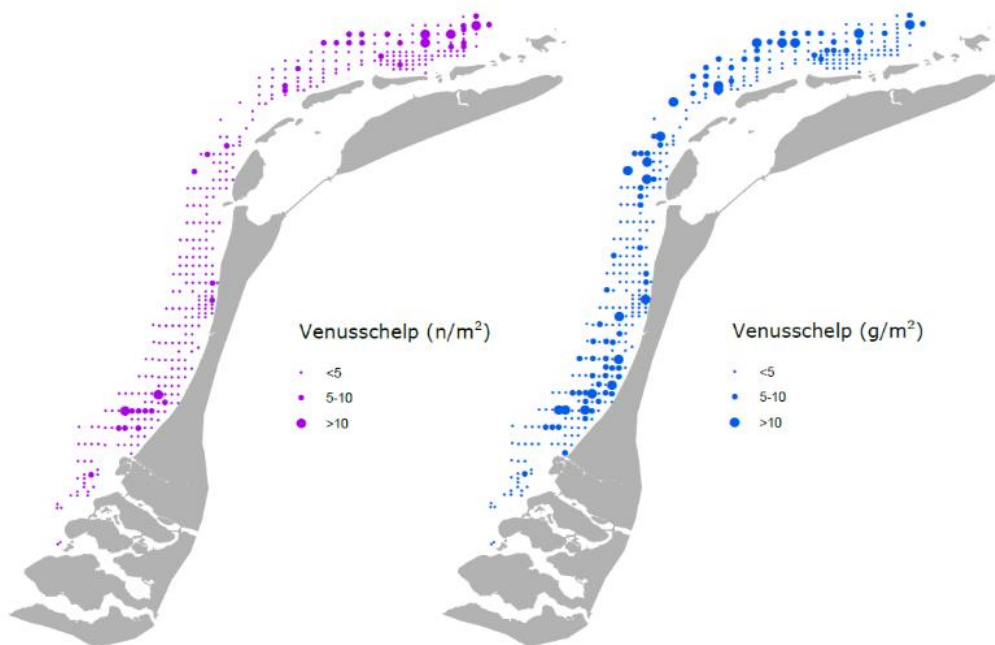
Figuur 5.6: De dichtheid van de halfgeknotte strandschelp (Ssub) klein in aantal per m² (links) en biomassa in gram versgewicht per m² (rechts) in 2016. Bron: Perdon et al. 2016.

Figuur 5.5 en Figuur 5.6 geven de dichtheid en biomassa aan van de halfgeknotte strandschelp in 2016. In totaal is een biomassa van 38,6 miljoen kg versgewicht gevonden, waarvan 12,2 miljoen kg versgewicht aan de Noord-Hollandse kust.

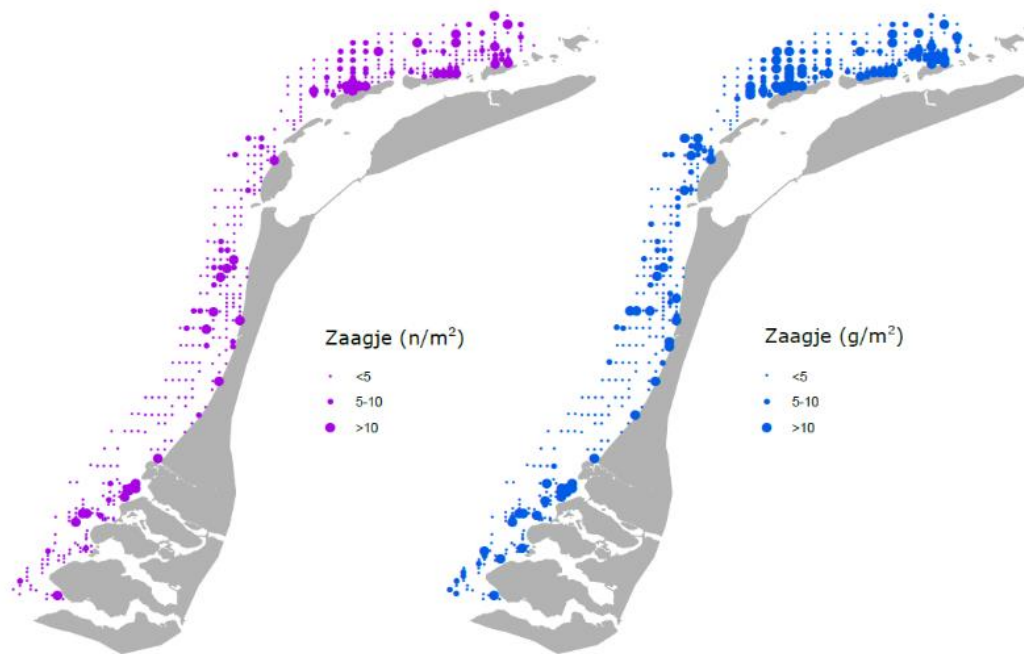
Ook otterschelpen, venusschelpen en zaagje werden aangetroffen in 2016, de verspreiding is weergegeven in Figuur 5.7, Figuur 5.8 en Figuur 5.9.



Figuur 5.7: De dichtheid van otterschelpen in aantal per m^2 in 2016. Bron: Perdon et al. 2016.



Figuur 5.8: De dichtheid van venusschelpen in aantal per m^2 (links) en biomassa in gram versgewicht per m^2 (rechts) in 2016. Bron: Perdon et al. 2016.



Figuur 5.9: De dichtheid van zaagjes in aantal per m^2 (links) en biomassa in gram versgewicht per m^2 (rechts) in 2016. Bron: Perdon et al. 2016.

5.2.4 Vissen

Vanuit de Europese habitatrichtlijn zijn de houting en de steur beschermde soorten. Andere beschermde soorten onder de Wnb zijn beekdonderpad, beekprik, elrits, gestippelde alver, grote modderkruiper en kwabaal. Tijdens monitoringen op verschillende plekken in het Noordzeekanaal in 2015 en 2014 zijn deze soorten niet gevangen (RAVON, 2014 & 2015). Naar aanleiding van verspreidingskaarten van RAVON en de kenmerken van het leefgebied worden de beekdonderpad, beekprik, elrits, gestippelde alver en grote modderkruiper ook niet verwacht in het studiegebied.

Kwabaal (*Lota lota*)

Kwabaal is de enige zoetwatersoort uit de familie van de kabeljauwen (Gadidae). De kwabaal komt voor in rivieren, beken, meren en soms estuaria op plaatsen met koel en zuurstofrijk water. De kwabaal is 's nachts actief en schuilt overdag in oeverholten of tussen stenen. In Nederland is de kwabaal zeldzaam en is in het gebied boven het Noordzeekanaal tussen 2006 en 2014 éénmaal waargenomen (RAVON, 2017).

Waarnemingenoverzicht 2015 (www.ravon.nl):

- 2006 - 2014
- 2015

kwabaal
Lota lota



Figuur 5.10: verspreiding van de kwabaal 2006-2015. Bron: RAVON, 2017.

Steur (*Acipenser sturio*)

De Atlantische steur behoort tot de familie van de steuren (Acipenseridae) en is een anadrome trekvis die in volwassen stadium in de kustwateren leeft. Voor de voortplanting trekken de dieren in het voorjaar de rivieren op waarbij vele honderden kilometers kunnen worden afgelegd. Uit historische gegevens bleek dat de paaitrek plaatsvindt tussen half mei en einde juli, met een hoogtepunt eind juli. De paai geschiedt in diepe snelstromende delen op een bodem bestaande uit grof grind en stenen. Jonge steuren zakken na ongeveer twee jaar de rivier af om op te groeien in het estuarium van de desbetreffende rivier, waarna ze uitzwerven over de kustwateren. Onvolwassen vissen trekken ook jaarlijks vanuit zee het estuarium in en verblijven daar gedurende enkele maanden maar paaien niet (Ministerie van Economische Zaken 2017b). Oorspronkelijk kwam de Atlantische steur voor in de meeste Europese kustwateren, met uitzondering van de Baltische Zee en Oostzee en de hierop uitmondende grote rivieren. In Nederland leefde de soort vroeger langs de Noordzeekust, in de Waddenzee, de Zuiderzee en in de grotere rivieren (Rijn, Maas, IJssel, Eems, Schelde) en hun estuaria. Tegenwoordig is voor zover bekend het Gironde-Garonne-Dordogne stroomgebied in Frankrijk de enige rivier waar de Atlantische steur zich nog voortplant. Met een zekere regelmaat worden in Nederland door beroepsvissers steuren gevangen. Dit betreft echter in vele gevallen exotische steursoorten of hybriden die de herintroductie van de inheemse steur bemoeilijken. Als onderdeel van het herintroductieprogramma van de steur zijn er in 2012 een vijftigtal steuren afkomstig uit een kweekprogramma met dieren uit de Gironde delta in Frankrijk in de Waal en Nieuwe Maas uitgezet. In 2015 zijn nogmaals enkele tientallen steuren uitgezet in de Rijn. Een gestage natuurlijke zoet-zout overgang is

nodig gezien juveniele steuren op jonge leeftijd gevoelig zijn voor hoge zoutconcentraties en een gestage gradiënt nodig hebben om terug te zwemmen naar zee. Het Schelde estuarium heeft nog een volledige zoet-zout overgang, waardoor het geschikt gebied is als opgroeiplaats voor juveniele steuren en daarmee kan bijdragen aan zijn herintroductie (De Kok & Meijer 2012). De Atlantische steur wordt als uitgestorven beschouwd door de Nederlandse rode lijst. Er zijn echter succesvolle herpopulatieprogramma's gestart. Er zwemmen meerdere inheemse en uitheemse soorten steuren door de Nederlandse wateren, echter enkel de inheemse Europese Atlantische steur (*Acipenser sturio*) is beschermd.

Houting (*Coregonus oxyrinchus*)

De houting behoort tot de familie van de zalmen (Salmonidae) en is een anadrome trekvis die in volwassen stadium in de kustwateren leeft. Rond november trekt de houting de rivieren op om zich voort te planten. Volwassen vissen trekken in scholen in het najaar de rivieren op een paaien in de herfst en wintermaanden niet al te ver landinwaarts. Er wordt gepaaid boven kiezel of zandbodems met een matige stroming. Eitjes hebben veel zuurstof nodig waardoor en kunnen daarom niet tegen een bodem met veel slib waarin ze verstikken. De eitjes komen aan het begin van het voorjaar uit. De jonge houtingen laten zich in de loop van de zomer afzakken richting riviermondingen en de kustzone (Ministerie van Economische Zaken 2017a). Houting kwam oorspronkelijk voor in rivieren en kustwateren van de Noordzee, Oostzee en Baltische zee waaronder het stroomgebied van de Rijn, Maas, Schelde en Eems. Door het normaliseren van rivieren, verslechtering van de waterkwaliteit en overbevissing verdween de soort aan het begin van de 20e eeuw bijna overal. Alleen in het Deense riviervak de Vidå resteerde een kleine populatie. Ouderdieren van deze populatie zijn vanaf 1999 tot 2006 gebruikt voor een herintroductie in de Rijn waarbij opgekweekte juveniele dieren in Duitsland werden uitgezet. Dit heeft geresulteerd in een nieuwe populatie waarvan de volwassen dieren zich ophouden in het IJsselmeer, de benedenrivieren en Nederlandse kustgebieden zoals de Waddenzee en Voordelta. Van deze populatie is vastgesteld dat ze zich door natuurlijke voortplanting in stand houdt. De houting is afhankelijk van het estuariene karakter van de Nederlandse delta en de daarbij behorende geleidelijk zoet-zoutovergangen. De Schelde heeft in het verleden een belangrijke rol gespeeld voor de houting en zal dit voor de toekomst ook doen. Momenteel is er echter nog geen sprake van een vaste populatie in de Westerschelde. Recente waarnemingen in de Schelde wijzen echter op de opkomst van de soort en de Westerschelde vervult dan wel een belangrijke rol als migratieroute naar de Schelde. De houting is tot heden niet in het kanaal Gent-Terneuzen zelf aangetroffen. Door haar abrupte zoet-zout overgang bij de sluizen en diepe wateren met slib vervult het kanaal geen functie als migratieroute of paaigrond en daarmee geen belangrijke rol voor de houting. Houting wordt als 'gevoelig' beschouwd door de Nederlandse rode lijst (Staatscourant 2016). Er zijn succesvolle herpopulatieprogramma's gestart, waardoor er weer een kleine populatie houting in Nederland is gevestigd. De verspreiding is weergegeven in Figuur 5.11.

Waarnemingenoverzicht 2014:

- 2005 - 2013
- 2014

houting
Coregonus oxyrinchus



© NDFF & RAVON, 2014

Figuur 5.11: Verspreiding houting 2005-2014. Bron: RAVON, 2017.

5.2.5 Zeezoogdieren

Gewone zeehond (*Phoca vitulina*)

De gewone zeehond is het meest voorkomende zoogdier in de Nederlandse kustwateren. Binnen de zeehondenfamilie (Phocidae) is het een relatief kleine soort waarbij mannetjes ongeveer 1,5 tot 2 meter lang worden en tot 120 kg kunnen wegen, vrouwtjes zijn iets maar nauwelijks kleiner en lichter. De gewone zeehond komt voor in alle kustwateren van Nederland, maar is voornamelijk te vinden in de getijdengebieden in het Deltagebied en in de Waddenzee, waarbij het tij hun activiteit bepaalt en de dieren bij eb rusten op zandplaten en bij vloed gaan jagen. Het voorkomen van daadwerkelijke populaties is beperkt tot zandplaten waar menselijke verstoring ontbreekt en waar de zeehonden toegang hebben tot diep water. De gewone zeehond zoekt zijn voedsel in de kustwateren en verder op zee. Hierbij trekken ze in de winter soms tot wel 100 kilometer de zee op om te foerageren. Een enkele keer worden ze aangetroffen in riviermondingen en binnenwateren. De soort is een carnivoor en voedt zich met uiteenlopende soorten vis, weekdieren en kreeftachtigen. Rond het begin van de zomer (mei-juli) worden de jongen geboren, deze kunnen vrijwel gelijk zwemmen. Het jong wordt ongeveer een maand lang gezoogd, deze zoogperiode is kritiek en verstoring van de populaties dient dan met name voorkomen te worden (Ministerie van Economische Zaken 2014b).

De meeste gewone zeehonden blijven in het gebied waar ze bekend zijn en ook is er weinig seizoenstrek. Wel treedt uitwisseling op tussen de verschillende gebieden waar de soort voorkomt, met name door jonge dieren. Sommige dieren vertonen zwerfgedrag en kunnen voor een langere periode wegblijven of zich in andere gebieden vestigen. Zo kan er migratie van en uitwisseling met andere regio's in de Noordzee plaatsvinden, zoals met populaties in Groot-Brittannië, Bretagne of de Duitse Waddenzee. In Nederland komt het overgrote deel, hedendaags rond de 90%, van de gewone zeehonden voor in de Waddenzee. De trend van de gewone zeehond in deze zoute delta is positief. Sinds midden jaren negentig van de vorige eeuw is er sprake van een spectaculaire groei van de populatie.

Grijze zeehond (*Halichoerus grypus*)

De grijze zeehond verdween in de Middeleeuwen en is pas sinds begin jaren tachtig terug in Nederland in de Waddenzee. Sinds 2003 is de soort ook aangetroffen in het Deltagebied. Grijze zeehonden hebben een langere snuit (in de vorm van een kegel) dan de gewone zeehonden. Bij de grijze zeehond is het verschil tussen mannetjes en vrouwtjes groter dan bij de gewone zeehond. De mannetjes zijn tot 2,5 meter lang en wegen 170 tot 350 kg; de vrouwtjes zijn maximaal net boven de twee meter lang en wegen 120 tot 220 kg. De grijze zeehond is daarmee een stuk groter dan de gewone zeehond en vertoont ook hiërarchisch gedrag met dominante mannetjes en harems van een tiental vrouwtjes. Grijze zeehonden zijn minder kustgebonden en honkvast dan de gewone zeehond en kunnen tot honderden kilometers van de kust foerageren, ze eten hierbij ook meer vis dan de gewone zeehond. Tijdens de voortplanting die in Nederland van november-januari duurt en de daaropvolgende verharingsperiode (maart tot april) worden de ligplaatsen intensiever bezocht. Gedurende deze periodes is verstoring nadelig. Tijdens deze verharings- en zoogperiode bestaan ligplaatsen van grijze zeehonden uit rotskusten, zand- en kiezelstranden die met normaal hoogwater niet onderlopen. Dit is belangrijk omdat de pups niet goed kunnen zwemmen en gedurende de zoogperiode van tenminste drie weken als ook tot een ruime maand hierna op hun ligplaatsen blijven. Hoger gelegen stranden en duinen bieden betere bescherming tegen overstroming, maar zijn minder geschikt als ligplaatsen omdat pups van grijze zeehonden daar doorgaans worden verstoord of 'gered' (Ministerie van Economische Zaken 2014c). Het verspreidingsgebied van de grijze zeehond bevat de kusten in gematigde en koudere delen van de Noordelijke Atlantische Oceaan. In de Middeleeuwen werden ze in de Waddenzee door de mens uitgeroeid en afgezien van sporadische waarnemingen vond er pas sinds 1980 weer voortplanting in het Nederlandse Waddengebied plaats. Pas kort na de eeuwwisseling is er ook sprake van een populatie in de Zoute Delta (Ministerie van Economische Zaken 2014c). De aanwas is deels afhankelijk van migratie vanuit het buitenland. De grootste aantallen grijze zeehonden in de Zoute Delta verblijven in de Voordelta en het belangrijkste gebied voor de grijze zeehond is de grote zandplaat Bollen van de Ooster in de Voordelta. Vergeleken met de gewone zeehond komt de grijze zeehond slechts in kleine aantallen in de andere zoute Deltawateren voor, met name op de Hinderplaat en de platen voor het Watergat. In de Westerschelde zijn de Hooge Platen favoriet. In 2013 was het maximumaantal getelde grijze zeehonden voor de gehele Nederlandse populatie 3968 dieren, waarvan 909 in de Zoute Delta en daarmee ongeveer 20% van de 'Nederlandse populatie' (Arts et al. 2014). Alhoewel het totale aantal zeehonden in tellingen van 2014 en 2015 weer is gestegen is dit in de laatste jaren niet meer toe te schrijven aan de populatie in de Zoute Delta maar aan een stijging van de populatie in het Waddengebied. In 2014 en 2015 werden er namelijk respectievelijk 804 en 826 zeehonden geteld in de Zoute Delta (Wageningen Marine Research 2016). Er worden daar dan ook weinig jongen geboren, in 2013 twee en in 2014 werd er slechts één jong geteld (Arts et al. 2016). De toename in de Zoute Delta was dan ook bijna uitsluitend toe te schrijven aan immigratie vanuit voornamelijk Groot-Brittannië, waardoor een licht fluctuerende populatie

geen reden tot onrust is. Desalniettemin wordt de populatie als duurzaam beschouwd aangezien dit het gevolg is van één open populatie.

Bruinvis (*Phocoena phocoena*)

De bruinvis, een van de kleinste walvisachtigen, blijft kleiner dan 2 meter en komt algemeen voor in het Nederlandse deel van de Noordzee en aangrenzende kustwateren. Veelal worden de dieren alleen of in kleine groepjes waargenomen, soms worden groepen van enkele tientallen dieren waargenomen. De bruinvis komt vooral voor in ondiepe zeeën tot 200 meter diepte voor. Bruinvissen eten vooral vissen en inktvissen maar hebben een brede prooikeuze, voedsel verschilt sterk regionaal en is afhankelijk van plaatselijk voedselaanbod. In de Nederlandse kustwateren en verder op zee worden 's zomers moederdieren met kalfjes waargenomen. Hieruit wordt opgemaakt dat ook in de Nederlandse wateren jongen geboren worden. De actuele kennis over verspreiding en dieet geven, vanwege de wijde verspreiding, onvoldoende aanleiding om in het Nederlandse deel van de zuidelijke Noordzee specifieke voortplantingsgebieden, geboortegronden of foerageergebieden te identificeren (Ministerie van Economische Zaken 2014a). Het belangrijkste leefgebied van de bruinvis omvat de kustwateren van de gematigde en subarctische delen van het noordelijke halfrond. Op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) nemen vanaf begin jaren negentig van de twintigste eeuw de frequentie van de waarnemingen en de gemelde aantallen toe. 's Zomers trekken veel bruinvissen weg uit de Nederlandse kustwateren. Verder uit de kust blijft de soort aanwezig, maar aanzienlijke aantallen migreren over de grens, naar Britse en vermoedelijk ook naar Duitse wateren. De migratiebewegingen van bruinvissen tussen de kustwateren en de open zee als ook die op grotere schaal zijn voor de zuidelijke Noordzee zeer onduidelijk (Ministerie van Economische Zaken 2014a). Wageningen Marine Research (voorheen IMARES) heeft van 2009 tot 2015 jaarlijks vanuit een vliegtuig tellingen uitgevoerd van bruinvissen op het NCP (Geelhoed et al. 2015). Nog specifieker zijn er zelfs schattingen gemaakt voor de bruinvissen in de zuidelijke helft (van Den-Helder tot Zeeland) van de Nederlandse kustwateren tot ongeveer 100 kilometer van de kust. Deze schattingen gaven sterk uiteenlopende populatieaantallen weer. Schattingen fluctueerden van 10.000 tot 40.000 bruinvissen voor dit zuidelijke deel van de Nederlandse kustzone, maar door de hoge variatie waren populatieschattingen vaak statistisch niet significant verschillend van elkaar. In 2015 werden er opvallend weinig dieren in de kustwateren waargenomen en was er ook weinig sprake van strandingen van bruinvissen. Onderzoek van Wageningen Marine Research toonde aan dat er wel veel bruinvissen zich op het NCP bevonden maar ver op zee waren getrokken. Er is weinig bekend over redenen voor deze variatie in leefgebied, mogelijk speelt voedselaanbod hierbij een rol. Over de jaren heen is uit deze waarnemingen wel bevestigd dat bruinvissen het meest voorkomen in de Nederlandse kustwateren in de winterperiode van november tot maart. Uit de onderzoeken blijkt ook dat de jaarlijkse variatie in de Westerschelde hoog is. Over de laatste 5 jaar zijn er 1162 waarnemingen van bruinvissen geregistreerd in de Westerschelde. Uit deze waarnemingen is op te maken dat de bruinvissen vooral aan de kustlijn worden gespot en westelijk in het zoutere gedeelte van de Westerschelde (NDFF 2017). Dichtheden van dieren in de zuidelijke helft van de Nederlandse kustwateren werden bij tellingen geschat tussen 1.17 en 2.10 dieren/km² in maart (Geelhoed et al. 2013) en tussen de 0.48 en 0.90 dieren/km² in juli (Geelhoed et al. 2015).

Overige zeezoogdieren

De dwergpotvis, gestreepte dolfijn, gewone spitsdolfijn, gewone vinvis, grijze dolfijn, kleine zwaardwalvis, narwal, noordse vinvis, orka, potvis, walrus en witflankdolfijn zijn niet relevante soorten voor het studiegebied. Deze soorten zijn niet recentelijk (<5 jaar) met

regelmaat waargenomen in de Nederlandse kustwateren (NDFF, 2017) en voornamelijk als verdwaald, zwak of dood aangetroffen. Deze zoogdiersoorten worden daarom niet meegenomen in deze beoordeling. Hieronder volgt een korte beschrijving van zeezoogdieren die in de afgelopen 5 jaar, van 2012 tot 2017, in mindere mate of sporadisch zijn waargenomen in de Nederlandse kustwateren.

De bultrug (*Megaptera novaeangliae*) is een middelgrote baleinwalvis die tot ongeveer 17 meter lang kan worden. De bultrug leeft voornamelijk in Arctische wateren maar migreert naar warme wateren om te bevallen en het jong groot te brengen, tijdens deze periode vast de walvis. Waar deze soort eerst zeer zeldzaam was wordt deze steeds vaker als (dwaal)gast waargenomen in de Nederlandse wateren. In de laatste 5 jaar, van 2012 tot 2017, zijn er 13 waarnemingen gedaan (ecomare.nl) waarvan maar 1 stranding. Van deze waarnemingen is ook een moeder met kalf gespot in 2012. De rest van de dieren betreft solitaire (jong)volwassen dieren die voornamelijk foerageerden in onze wateren op waarschijnlijk grote scholen haring.

De gewone dolfijn (*Delphinus delphis*) is een slanke, tot 2,5 meter lange dolfijnsoort met een lange snuit en een karakteristiek geelachtig tot roomwit 'zandloperpatroon' op de flanken. Ze zijn de meest algemeen voorkomende dolfijnen in het Middellandse Zeegebied maar zijn sporadisch te vinden in de Noordzee (ecomare.nl) die dan ook de noordgrens is van zijn areaal. In de laatste 5 jaar, van 2012 tot 2017, zijn er 7 waarnemingen gedaan van 9 dieren in totaal. Hiervan waren maar liefst 4 dieren solitair gestrand en dood aangetroffen. Eenmaal is een groep van 3 dieren aangetroffen, dit was begin 2016 in de Westerschelde (NDFF 2017). Gewone dolfijnen zijn echte groepsdieren, het feit dat voornamelijk solitaire en gestrande dieren in onze wateren worden aangetroffen geeft aan dat het gaat om afwijkend gedrag van verdwaalde of zieke individuen.

De griend (*Globicephala melas*) is een zwarte, tot ruim 6,5 meter lange dolfijnachtige met een bolle kop, een zeer korte snuit en lange dun uitlopende sikkelvormige borstvinnen. Grienden die in Nederland aangetroffen worden komen oorspronkelijk uit de Noordelijke Atlantische Oceaan. In Nederlandse kustwateren zijn de laatste 5 jaar, van 2012 tot 2017 maar liefst 5 waarnemingen gedaan van in totaal ongeveer 13 dieren. Hiervan werd driemaal een solitair dood en aangestrand dier aangetroffen, waarvan eind 2015 één dier in de Westerschelde. Rond diezelfde periode werd tevens tweemaal een levende groep van rond de 10 dieren aangetroffen (NDFF 2017), aangenomen wordt dat deze twee waarnemingen om dezelfde groep gaan. Later bleek dat deze dieren voor een gedeelte op de Franse kust zijn gestrand (zeezoogdieren.nl). Gezien de dood aangetroffen solitaire dieren en de verdwaalde groepen kan geconcludeerd worden dat, ondanks de toename in waarnemingen in Nederlandse kustwateren, grienden hier geen geschikt habitat kunnen vinden en dat de Noordzee geen geschikte migratieroute is.

De tuimelaar (*Tursiops truncatus*) is een forse, tot bijna 4 meter lange, overwegend bruingrijs gekleurde dolfijn met een vrij korte, stompe snuit. De tuimelaar was vroeger te vinden in de Nederlandse kustwateren die de noordgrens vormt van zijn areaal. De tuimelaar verdween in de jaren '60 door afsluiting van de Zuiderzee door de Afsluitdijk en de daarmee gepaarde stop van de Zuiderzeeharing-paaitrek. Sindsdien zijn tuimelaars, afgezonderd van enkele solitaire zwervers, redelijk zeldzaam geworden in de Nederlandse kustwateren. De Schotse/Engelse tuimelaars trekken de laatste jaren steeds verder naar het zuiden. De kans dat een groep dan even op bezoek komt in de Nederlandse kustwateren wordt daarmee

steeds groter (ecomare.nl). In de laatste 5 jaar, van 2012 tot 2017, zijn er 6 waarnemingen gedaan van solitaire dieren waarvan 2 dode aangestrandte dieren. Eind 2015 werd een levend exemplaar in de Westerschelde aangetroffen (NDFF 2017). Daarnaast werd zeer uitzonderlijk eind 2014 een groep van naar schatting 35 dieren aangetroffen voor de Zeeuwse kust. Ondanks de vele waarnemingen (waarneming.nl) is het moeilijk om met zekerheid en kritische blik de tuimelaar te benoemen en niet overhaast op naam te brengen. De naam "tuimelaar" ligt bij velen nog voor op de tong, terwijl de witsnuitdolfijn in onze omgeving de laatste jaren veel talrijker is. Ondanks de occasionele dwaalgasten lijkt het erop dat de tuimelaar in staat is om in de Nederlandse kustwateren tijdelijk te leven. Het is echter nog te vroeg om te spreken van een ware terugkeer van de tuimelaar in de Nederlandse kustwateren.

De witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostris*) is een middelgrote, tot 3 meter lange, zwaargebouwde dolfijn met een korte snuit. Witsnuitdolfijnen leven verder van de kust en is een soort van de koudere zeeën en komt algemeen voor rond Schotland, IJsland en Noorwegen. De Noordzee ligt hiermee op de zuidgrens van het areaal van deze dolfijnsoort. De witsnuitdolfijn is hedendaags de meest voorkomende dolfijnsoort en na de bruinvis de meest voorkomende walvisachtige in de Nederlandse Noordzee (ecomare.nl). In de laatste 5 jaar, van 2012 tot 2017, zijn er ondanks de vele waarnemingen (waarneming.nl) maar 5 goedgekeurde waarnemingen van in totaal 15 dieren (NDFF 2017). Vier dieren zijn gevonden in de Westerschelde, waarvan een exemplaar dood en solitair aangestrand begin 2012 en een groep van 3 exemplaren eind 2015. Het blijft moeilijk om de gewone dolfijn, witsnuitdolfijn en witflankdolfijn goed te definiëren waardoor veel waarnemingen niet met zekerheid goedgekeurd kunnen worden. De witsnuitdolfijn is echter wel een regelmatige gast in Nederlandse wateren. Bevestigde waarnemingen zijn echter te schaars en zijn status als gast in de Nederlandse wateren in combinatie met zijn voorkeur voor diepere wateren duidt erop dat de kans op aantreffen van de witsnuitdolfijn in het studiegebied specifiek alsnog zeer gering is.

De bultrug, gewone dolfijn, griend, tuimelaar, en witsnuitdolfijn worden klaarblijkelijk allen slechts sporadisch waargenomen in de Nederlandse kustwateren en zeker in het studiegebied van Hollandse Kust (noord). De kans op eventuele verstoring is dan ook verwaarloosbaar te noemen. Om deze reden worden deze soorten niet verder meegenomen in verdere effectenbeoordeling.

Van de overige zeezoogdieren die in het mariene milieu worden beschermd is alleen de witsnuitdolfijn (Bijlage IV HR) een semi-regelmatig voorkomende soort op het Nederlands Continentaal Plat (NCP). Uit een in het midden van de jaren negentig uitgevoerd onderzoek blijkt dat er in de Noordzee ongeveer 7.000-8.000 exemplaren leven. Binnen het Noordzeegebied komen de meeste witsnuitdolfijnen voor in het westelijke, noordelijke en centrale gedeelte van de Noordzee. In het Nederlandse deel van de Noordzee zijn witsnuitdolfijnen zeldzaam, maar worden zo nu en dan wel gezien (jaarlijks met minimaal 50 individuen).

Vogels

Aan de Nederlandse kust en op het Nederlandse deel van de Noordzee komen diverse soorten (zee)vogels voor. Elk jaar verzorgt Rijkswaterstaat een telling van zeevogels op het

Nederlandse deel van de Noordzee. Tabel 5.3 laat de resultaten zien van de tellingen van 2015-2016.

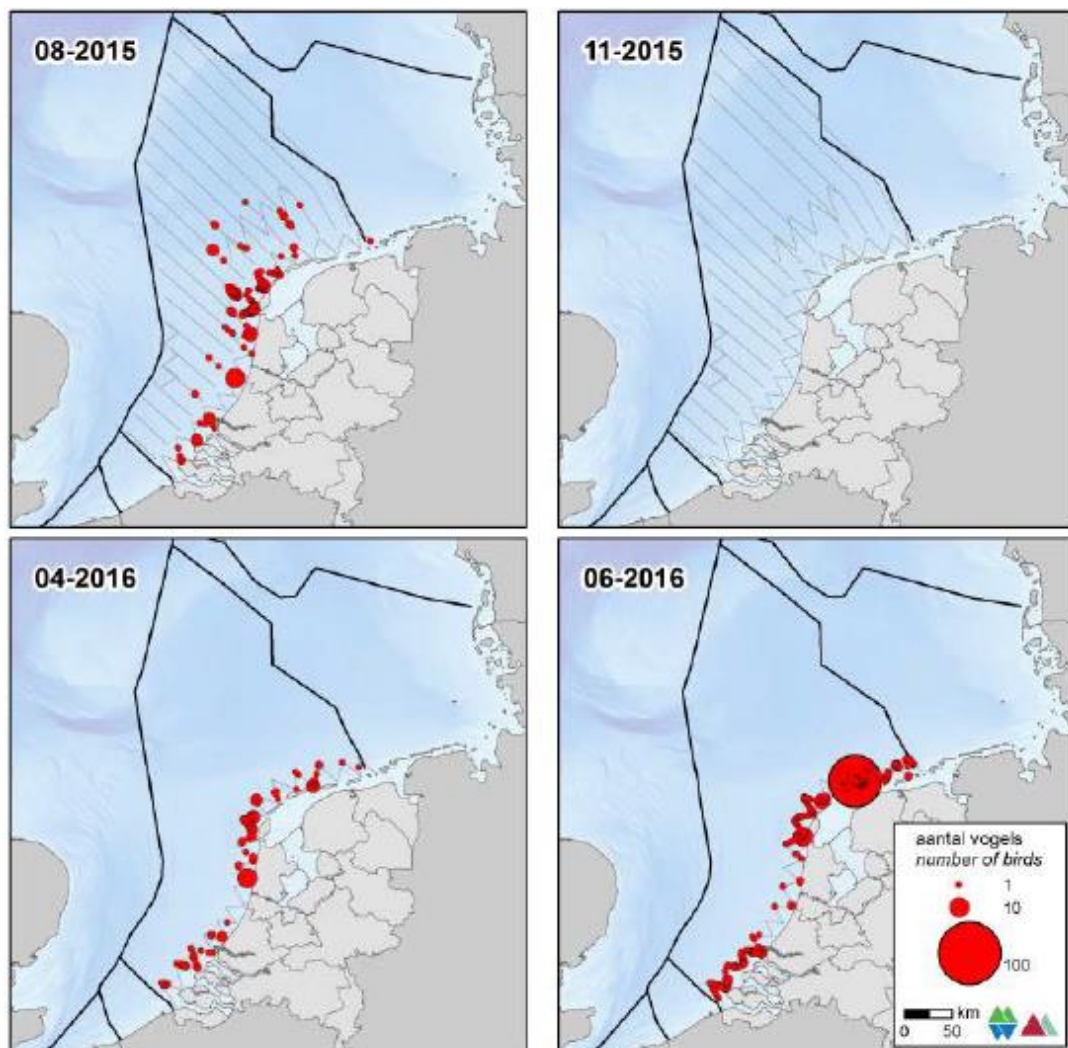
Tabel 5.3: Soorten en aantallen vogels en zeezoogdieren tijdens zes monitoringsvluchten in 2015-2016 op het totale NCP. Bron: Fijn et al. 2016.

Soort	Aantal waarnemingen	Aantal individuen	Maximale groepsgrootte
Species	Number of observations	Number of individuals	Maximum group size
roodkeelduiker	143	189	6
ijsduiker	2	3	2
ongedef. duiker	7	9	2
fuut	23	82	15
noordse stormvogel	705	1.255	100
jan van gent	492	1.373	150
aalscholver	84	439	60
ongedef. gans	1	1	1
middelste zaagbek	1	2	2
pijlstaart	1	2	2
wilde eend	1	2	2
zwarte zee-eend	108	17.846	2.900
grote zee-eend	1	1	1
ijs-eend	1	4	4
eider	2	3	2
grote jager	9	9	1
middelste jager	6	6	1
kleine jager	4	5	2
drieteenmeeuw	1.917	5.275	800
dwergmeeuw	257	978	60
kokmeeuw	7	9	3
stommeeuw	224	350	30
geelpootmeeuw	1	1	1
zilvermeeuw	321	1.421	400
kleine mantelmeeuw	832	1.955	300
grote mantelmeeuw	310	781	50
ongedef. burgemeester	1	1	1
ongedef. kleine meeuw	11	26	5
ongedef. grote meeuw	37	62	8
ongedef. meeuw	7	9	2
grote stern	459	665	20
visdief	114	158	4
noordse stern	19	29	4
visdief/noordse stern	16	18	3
dwergstern	2	2	1
zeekoet	3.048	6.863	22
alk	651	1.712	25
alk/zeekoet	624	1.494	25
papegaaiduiker	19	22	2
kleine alk	16	30	6
ongedef. zeezoogdier	1	1	1
ongedef. zeehond	17	17	1
grijze zeehond	32	32	1
gewone zeehond	14	17	4
witsnuitdolfijn	7	18	7
bruinvis	400	510	6

In de volgende subparagrafen zal per soortgroep een korte beschrijving worden gegeven met enkele voorbeelden.

Sterns

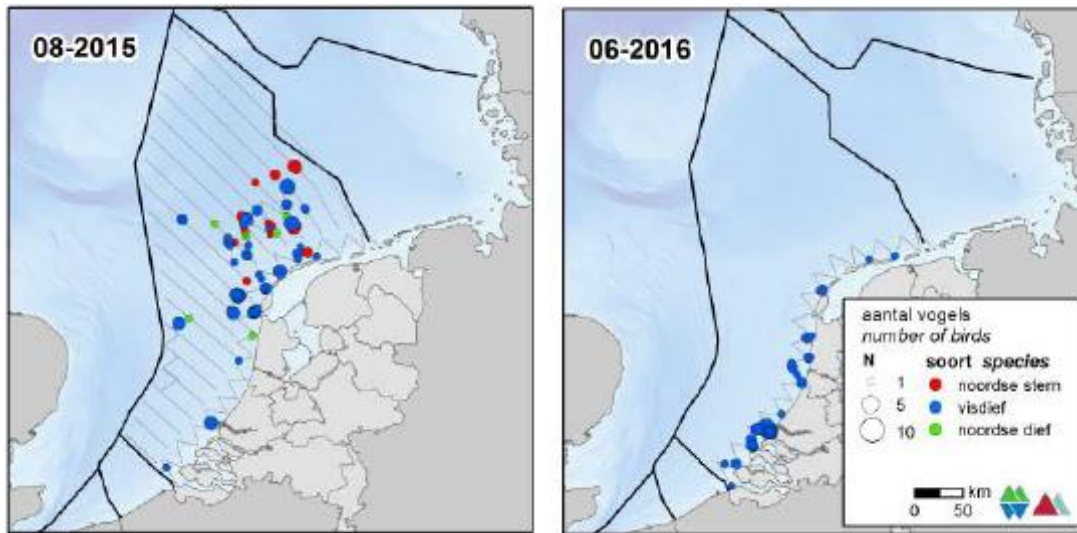
Sterns broeden gewoonlijk in de kustgebieden en foerageren op open water. Voorkomende soorten in Nederlandse wateren zijn bijvoorbeeld de noordse stern, grote stern en de visdief. De soorten zijn typische zichtjagers op vis en zijn afhankelijk van het doorzicht van het water voor het vinden van hun prooi. Grote sterns zijn grofweg van half maart tot half november aanwezig in ons land, in de wintermaanden blijven er soms ook dieren overwinteren (Figuur 5.12). Het aantal broedparen in Nederland wordt geschat op 14.800 – 15.000 (Fijn et al. 2016). Het belangrijkste voedsel van de grote stern tijdens het verblijf in Nederland (haringachtigen en zandspiering) wordt gevangen in een brede zone voor de kust (<50 km) (Fijn et al. 2016).



Figuur 5.12: Verspreiding grote stern tijdens de 2015-2016 tellingen van Rijkswaterstaat. Bron: Fijn et al. 2016.

Noordse sterns zijn grofweg vanaf april tot oktober in Nederland. De broedpopulatie is niet heel groot en wordt geschat op 900-950 broedparen (Boele et al. 2015 uit Fijn et al. 2016). Ook de visdief is niet het gehele jaar aanwezig; van eind maart tot begin oktober is de

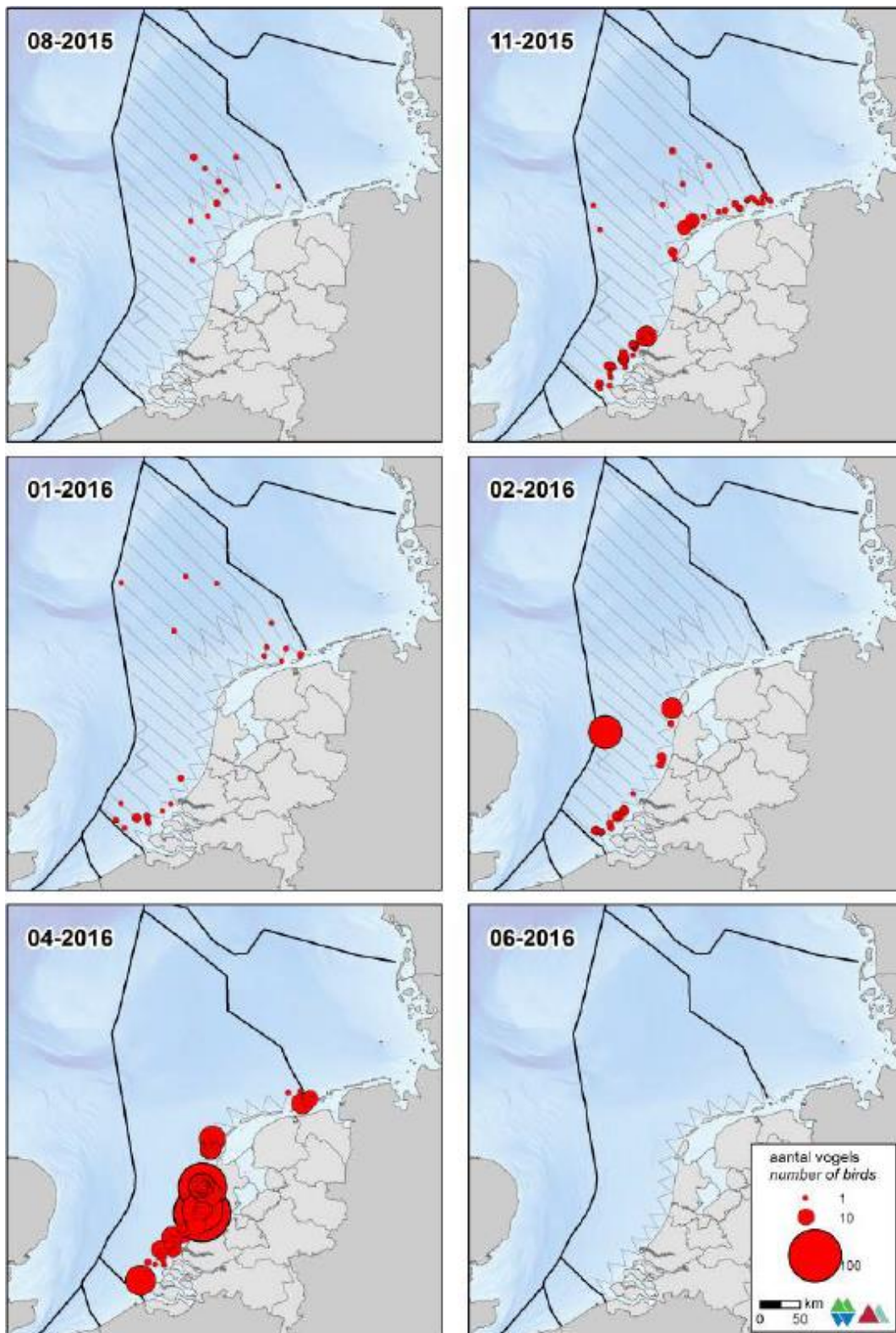
aanwezigheidspiek in Nederland. De Nederlandse broedpopulatie visdiefjes wordt geschat op 16.250 – 17.250 broedparen (Boele et al. 2015 uit Fijn 2016). De waargenomen verspreiding van de noordse stern en de visdief op het NCP in augustus 2015 en juni 2016 is weergegeven in Figuur 5.13.



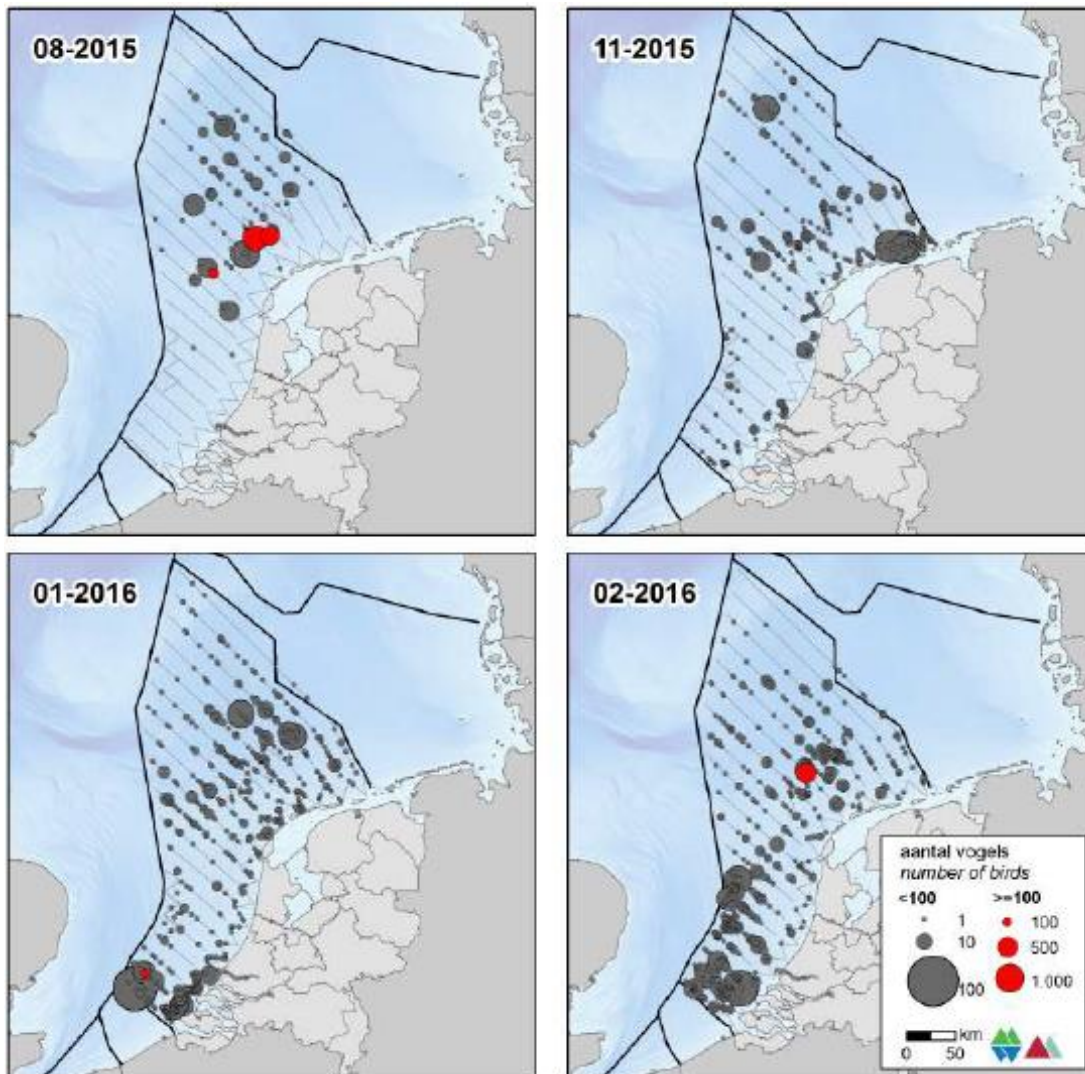
Figuur 5.13: Verspreiding van de noordse stern, de visdief en de noordse dief tijdens de 2015-2016 tellingen van Rijkswaterstaat. Bron: Fijn et al. 2016.

Meeuwen

Het Nederlandse kust- en zeegebied is van belang voor verschillende meeuwensoorten: onder andere de kleine mantelmeeuw, kokmeeuw, zilvermeeuw, drieteenmeeuw, zwartkopmeeuw en dwergmeeuw. Meeuwen foerageren voornamelijk op open water maar zijn ook opportunistisch in hun foerageergedrag, op stranden en in bewoond gebied kunnen ze ook voorkomen. De dwergmeeuw gebruikt de Noordzee als doortrekgebied en overwintergebied en komt met name voor in de trektijd (oktober/november en april) in een brede strook evenwijdig aan de kust (Fijn et al. 2016). Tijdens de trek van het voorjaar 2016 werd er aantal exemplaren aan de Nederlandse kust op 34.300 geschat. De drieteenmeeuw is de meest talrijke meeuwensoort op het NCP als wintergast (Fijn et al. 2016). In februari 2016 lag de piek van het seizoen, op een geschatte aantal exemplaren van 83.173. De verspreiding en tellingen van de dwergmeeuw en de drieteenmeeuw zijn te zien in Figuur 5.14 en Figuur 5.15.



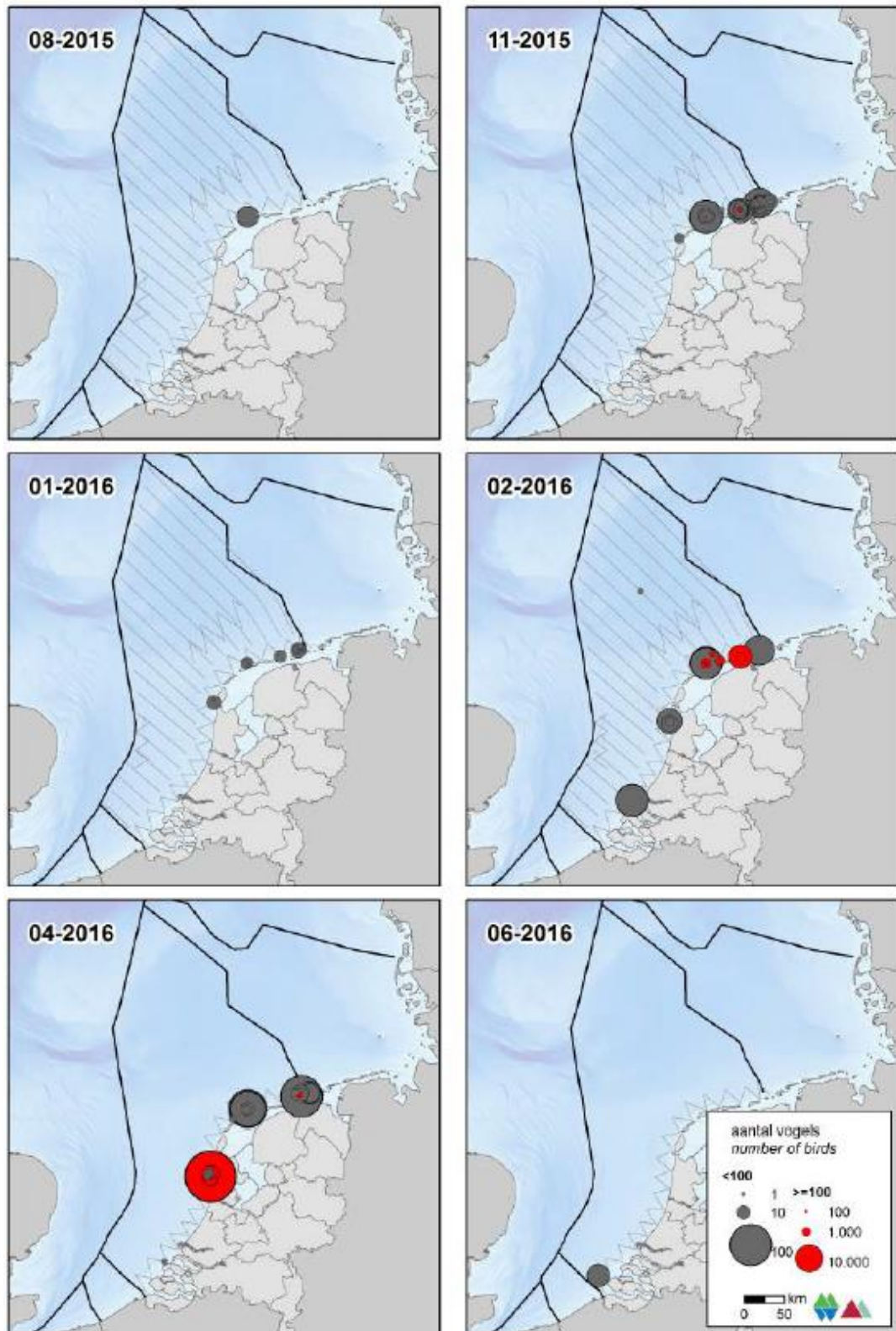
Figuur 5.14: Tellingen dwergmeeuw in 2015 en 2016. Bron: Fijn et al. 2016.



Figuur 5.15: Verspreiding drieteenmeeuw tijdens de monitoring 2015-2016. Bron: Fijn et al. 2016.

Eenden

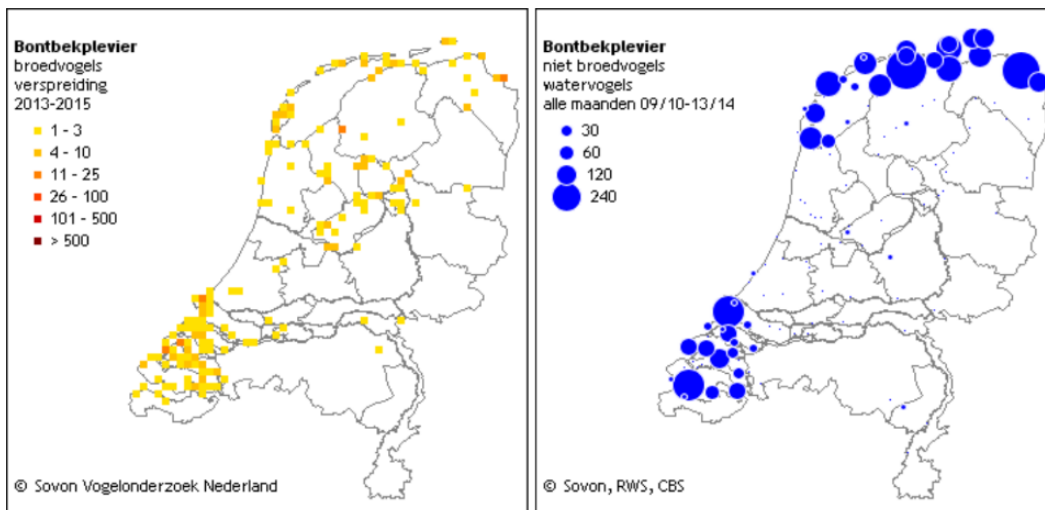
Aan de kust en op het open water komen verschillende soorten eenden voor zoals de topper, eider, zwarte zee-eend, kuifduiker en brilduiker. Deze soorten leven voornamelijk van bodemdieren, waarbij vooral in ondiep water gevoerd wordt. Daarnaast komen ook andere soorten eenden voor zoals de middelste zaagbek, de bergeend en de wilde eend. Open water kan naast foerageergebied ook als rust- of ruigebied functioneren. Daarnaast kunnen de kustgebieden als hoogwatervluchtplaatsen dienen voor de aanwezige eendensoorten. De zwarte zee-eend komt het hele jaar voor in Nederland. De soort is afhankelijk van schelpdierbanken als voedselvoorziening en is in de afgelopen 25 flink achteruitgegaan in aantallen (Arts et al. 2016). Echter in maart 2016 werden er voor het eerst sinds jaren weer zeer hoge aantallen gezien, tot wel 200.00 exemplaren (Arts et al. 2016). Figuur 5.16 laat de verspreiding zien tijdens het 2015-2016 monitoringsseizoen van Rijkswaterstaat.



Figuur 5.16: Verspreiding zwarte zee-eend tijdens de Rijkswaterstaat monitoringen.

Steltlopers

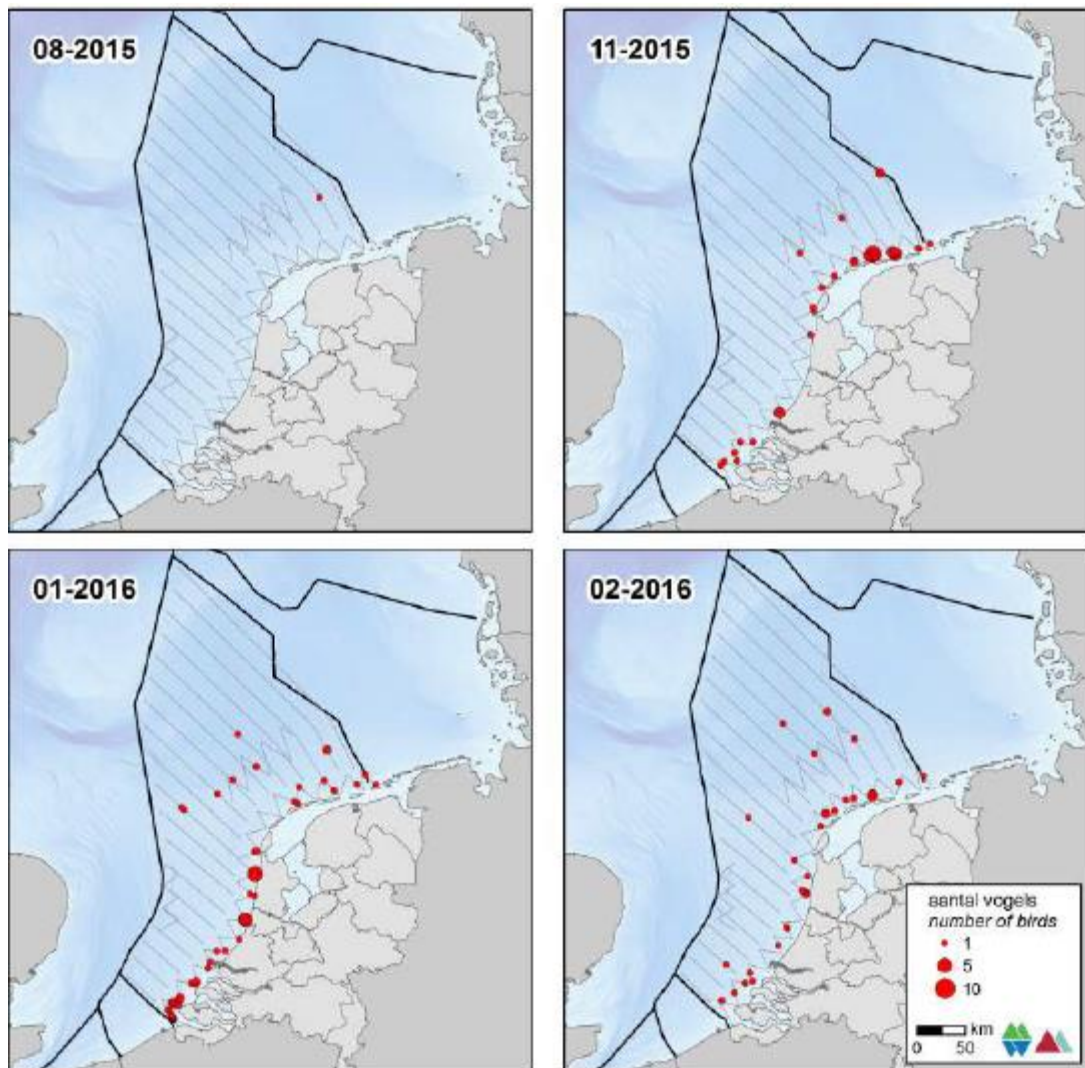
Het Nederlandse kustgebied is van belang voor meerdere soorten steltlopers. Dit zijn onder andere de bontbekplevier, bonte strandloper, drieteenstrandloper, kanoetstrandloper, scholekster, steenloper, strandplevier, en zilverplevier. Deze vogels gebruiken de gebieden als foerageergebied en doortrekgebied en komen voor op al dan niet begroeide slikken en platen, stranden en binnen en buitendijkse graslanden. Uitzonderingen is de steenloper, die vooral op harde substraten, zoals dijken, voorkomt. Met hoogtij maken de steltlopers gebruik van hoogwatervluchtplaatsen, zoals de dijken en platen. De bontbekplevier komt het hele jaar door voor in Nederland, maar is in de wintermaanden schaars (Sovon, 2017). De aantallen zijn het hoogst tijdens de trek in het voorjaar en najaar. De soort komt in het binnenland maar beperkt voor en zijn vooral aanwezig in het zuidelijke deltagebied en de Waddenzee, zie ook Figuur 5.17.



Figuur 5.17: Verspreiding bontbekplevier. Bron: Sovon, 2017.

Duikers

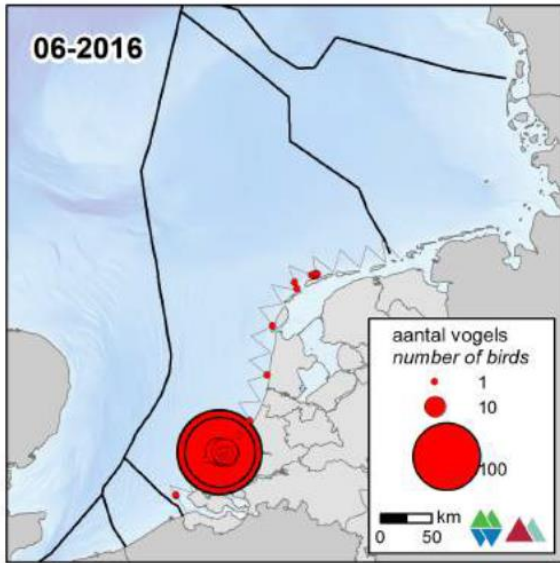
In het Nederlandse deel van de Noordzee komen verschillende soorten duikers voor zoals de roodkeelduiker en de parelduiker. De roodkeelduiker komt alleen in de winter voor in Nederland, van oktober tot mei. Ook de parelduiker is een wintergast in Nederland, van september tot mei is de soort aanwezig langs de kust en op open water. De parelduiker is schaarser dan de roodkeelduiker aan zee. Duikers zijn moeilijk te monitoren, omdat ze een groot deel van de tijd onder water doorbrengen (Fijn et al. 2016). De roodkeelduiker broedt niet in Nederland maar de overwinterende populatie in Noordwest-Europa wordt geschat op 150.000 – 450.000 exemplaren (Wetlands International 2015, uit Fijn et al. 2016). In de winter foerageren de duikers op vis in ondiepe (<30 meter) kustwateren. De belangrijkste overwinteringsgebieden in de Noordzee bevinden zich in het zuidoosten van de Noordzee (Skov et al. 1995, uit Fijn et al. 2016). De tellingen van Rijkswaterstaat in augustus en november 2015 en januari en februari 2016 zijn weergegeven in Figuur 5.18. Zoals te zien, ligt het zwaartepunt van de aanwezigheid van de roodkeelduiker tussen november en februari/maart. De hoeveelheid waarnemingen nam in april al flink af, tot geen enkele waarneming in juni. De geschatte populatiegrootte loopt uiteen van 82 individuen in augustus tot 650 individuen in januari op het NCP en van 0 individuen in augustus tot 3176 individuen in januari in de kustzone.



Figuur 5.18: Roodkeelduiker tellingen in 2015 en 2016. Bron: Fijn et al. 2016.

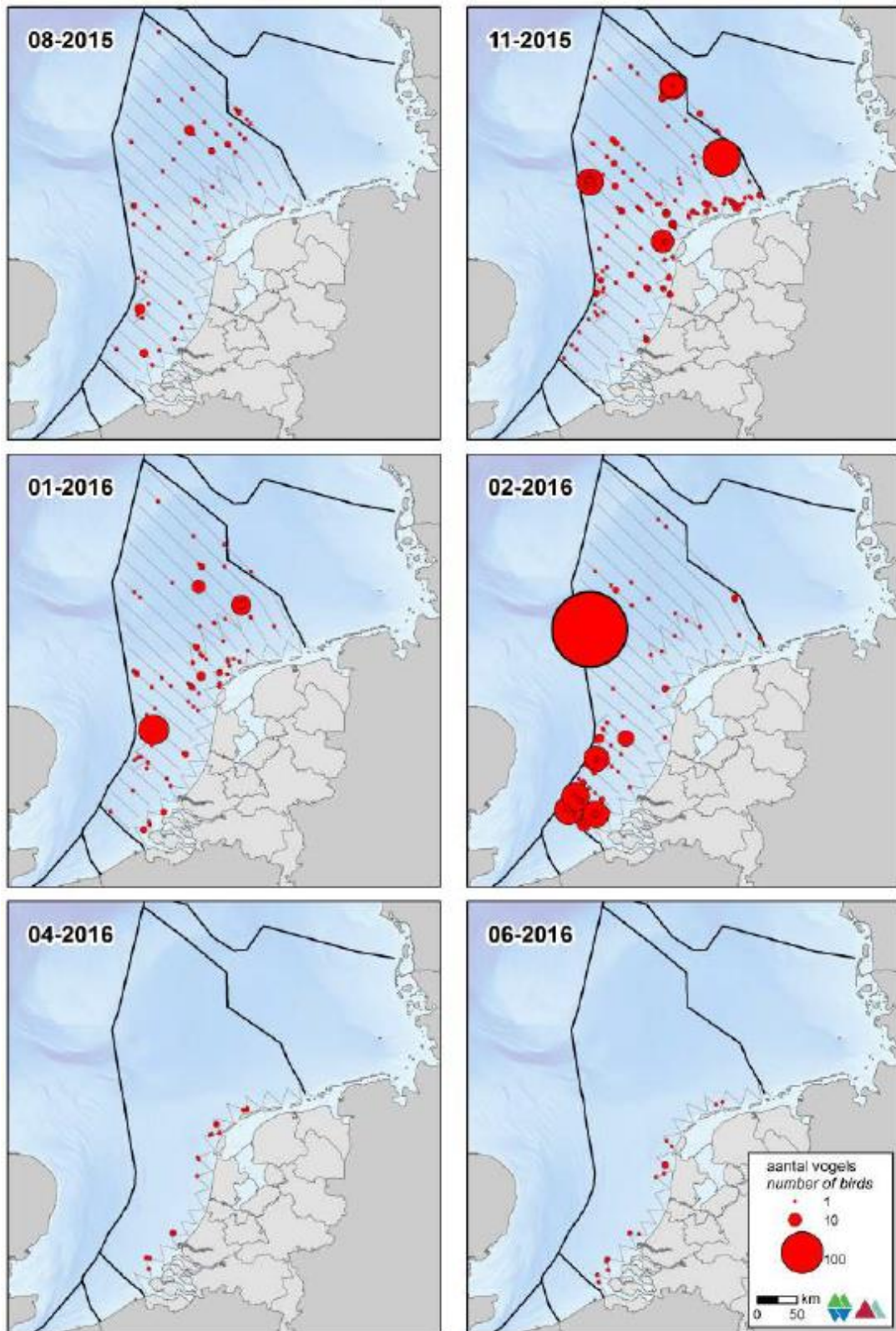
Aalscholvers en Genten

Aalscholvers komen aan de hele Nederlandse kust (en in het binnenland) voor. Het zijn typische viseters die het hele jaar rond aanwezig zijn in ons land. De Nederlandse broedpopulatie wordt geschat op ca. 21.450 broedparen, waarvan een deel wegtrekt in de winter. Daarnaast is Nederland het overwinteringsgebied van grote aantallen aalscholvers uit met name Noord- (bijv. Denemarken) en Oost-Europa (bijv. Duitsland en Polen) (Fijn et al. 2016). Omdat het verenkleed van de aalscholver beperkt waterdicht is, is de soort gebonden aan de kust voor droge rustplaatsen en wordt hij op het NCP buiten de 12-mijlszone niet aangetroffen (Fijn et al. 2016). Tijdens de monitoring van Rijkswaterstaat in 2015 en 2016 lag het zwaartepunt van de Aanwezige aalscholvers aan de kust in juni 2016, met een geschatte populatie van 14.911 exemplaren (Figuur 5.19).



Figuur 5.19: Aalscholver waarnemingen in juni 2016.

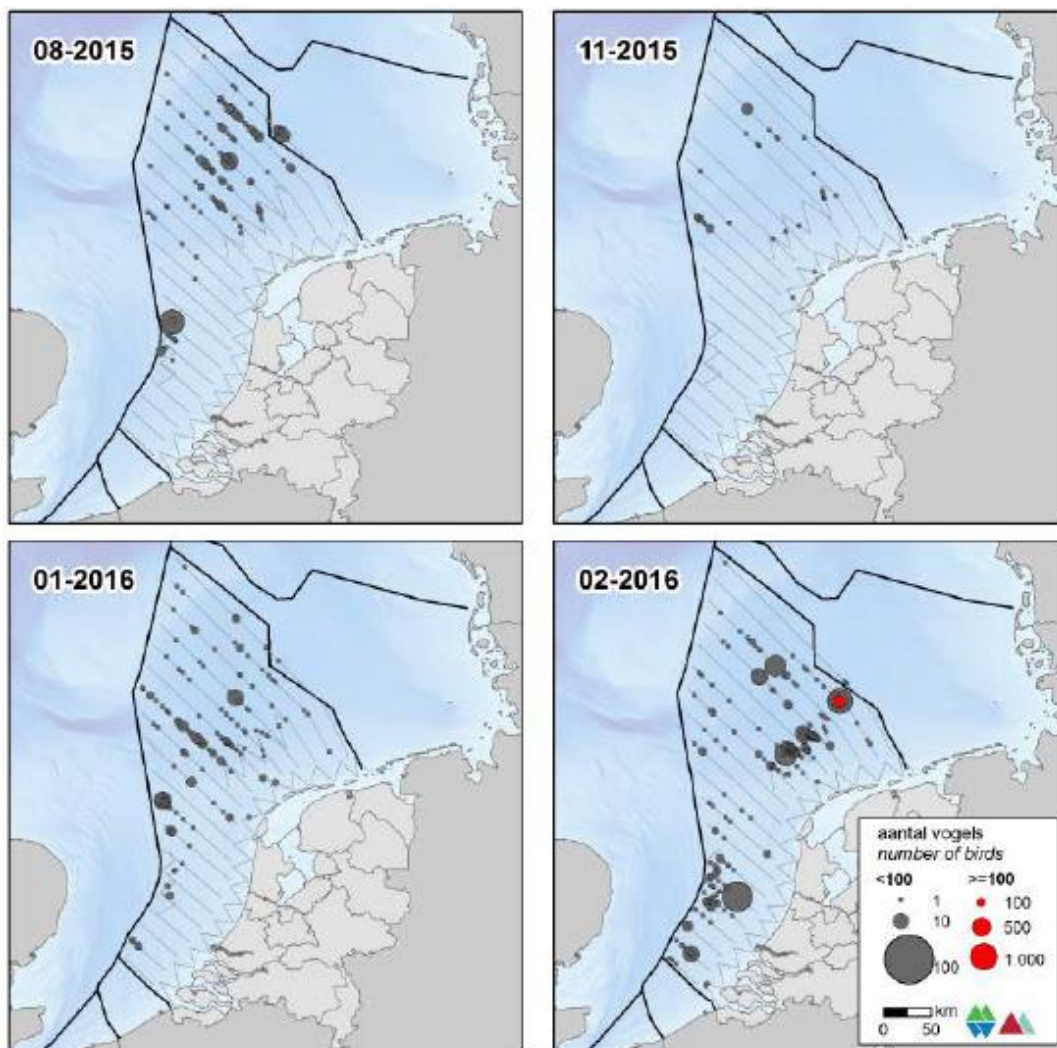
De Jan-van-Gent is een echte zeevogel die aan de kust nauwelijks voorkomt. De soort is het hele jaar aanwezig maar het zwaartepunt ligt tussen september en half november. Net als de aalscholver is de Jan-van-Gent een echte viseter; de aantallen gaan omhoog bij een hoger voedselaanbod van bijvoorbeeld jonge haring. De Noordzeepopulatie wordt geschat op 390.000 paar, echter in Nederland zijn geen broedgevallen bekend. De populatie op de Nederlandse Noordzee werd in 2015 en 2016 geschat tussen de 4.928 exemplaren in augustus 2015 tot 20.615 exemplaren in februari 2016. Het zwaartepunt van de aanwezigheid van de Jan-van-Gent ligt in de wintermaanden, echter zijn er in 2015 en 2016 ook exemplaren in het voorjaar en de zomer aangetroffen, zie Figuur 5.20.



Figuur 5.20: Jan-van-Gent tellingen in 2015 en 2016. Bron: Fijn et al. 2016.

Overig

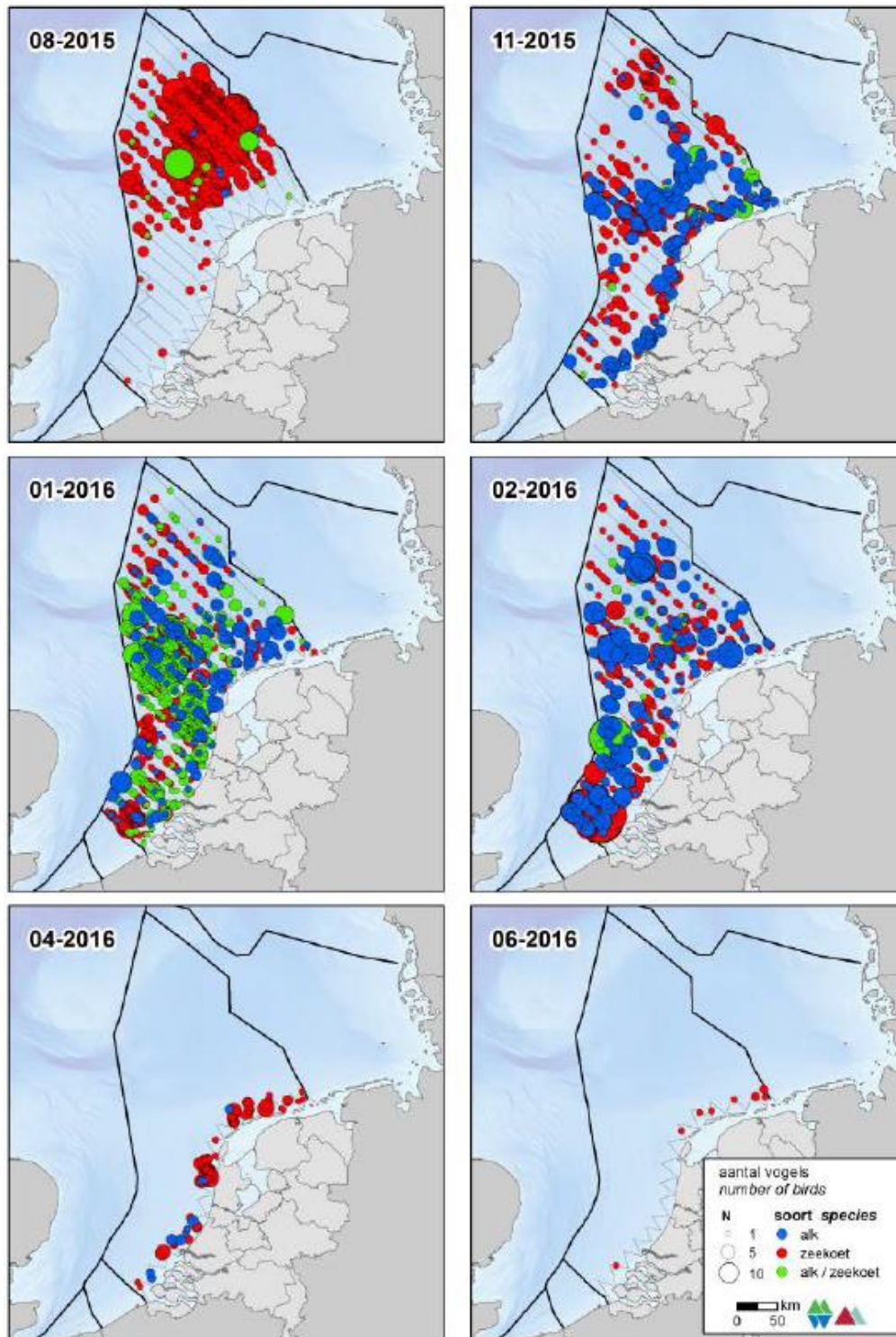
Er zijn nog vele andere soorten vogels die de Nederlandse kust en het open water gebruiken als foerageergebied, rustgebied, broedgebied of leefgebied. Voorbeelden van voorkomende soorten zijn: fuut, noordse stormvogel, zeekoet, alk en grote jager. De Noordse stormvogel is een vrij algemeen voorkomende soort op de Nederlandse Noordzee. De Atlantische populatie wordt geschat op 2.700.000 – 4.100.000 exemplaren, de Noordwest-Europese populatie op 535.000 broedparen (Mitchell et al. 2004, uit Fijn et al. 2016). De Noordse stormvogel komt in Nederland vrijwel niet aan de kust voor. Geschatte populatiegrootte op open water liepen in 2015 en 2016 uiteen van 2.921 exemplaren in november 2015 tot 38.178 exemplaren in februari 2016 (Figuur 5.21).



Figuur 5.21: Noordse stormvogel tellingen in 2015 en 2016. Bron: Fijn et al. 2016.

De alk en zeekoet komen vrij algemeen voor op het NCP. In augustus verschijnt de zeekoet op de centrale Noordzee, wanneer de alk nog grotendeels afwezig is. In november worden beide soorten ook de Zuidelijke Noordzee en de kustzone geconstateerd. In januari en februari komen beide soorten verspreid voor over het NCP met het zwaartepunt vooral in

Zuidelijke Noordzee (Fijn et al. 2016). In Figuur 5.22 zijn de verspreidingen van de alk en zeekoet tussen 2015-2016 weergegeven.



Figuur 5.22: Verspreiding alk en zeekoet 2015-2016. Bron: Fijn et al. 2016.

5.3 Beoordeling zeven alternatieven

5.3.1 Beoordeling alternatieven per aspect

Qua habitat en voorkomende soorten zijn er geen wezenlijke verschillen tussen de verschillende tracéalternatieven. De verschillen in de effecten worden veroorzaakt door de lengte (oppervlakte) van de alternatieven. Hierbij heeft alternatief 1 de kortste beoogde lengte, en alternatief 5 de langste inclusief het tracégedeelte op het kanaal. Exclusief het kanaal is alternatief 7 het langst.

Tabel 5.4: Lengte van de tracéalternatieven in aquatische omgeving en volgorde van de tracés op basis van lengte.

Alternatief nummer	Lengte tracé in zee	Lengte tracé in kanaal	Totale lengte tracé in aquatische omgeving	Volgorde kort-lang
1	27,4 km	0	27,4 km	1
2	29,4 km	0	29,4 km	2
3	35,0 km	0	35,0 km	3
4	36,5 km	7,4 km	43,9 km	6
5	36,5 km	13,4 km	49,9 km	7
6	37,1 km	0	37,1 km	4
7	39,8 km	0	39,8 km	5

De lengte van de alternatieven heeft invloed op de volgende effecten:

Habitataantasting

De omvang van habitataantasting is afhankelijk van de lengte van het kabeltracé en de aanlegtechnieken (jetten, frezen, of baggeren). De duur van de habitataantasting is afhankelijk van het verstoorde oppervlak, de plaatselijke dynamiek en het bodemtype. Pre-ploughing, baggeren, jetten en frezen hebben allemaal een beperkte reikwijdte, effecten zullen niet verder dan 200 meter van het kabeltraject af reiken. Zie Tabel 5.5 voor de maximale oppervlakte van habitataantasting.

Tabel 5.5: maximale oppervlakte van habitataantasting per traject alternatief. De habitataantasting is berekend voor het hele traject, inclusief de delen van de tracés die door het kanaal lopen.

Alternatief nummer	Lengte tracé	Maximale oppervlakte habitataantasting
1	27,4 km	548 ha
2	29,4 km	588 ha
3	35,0 km	700 ha
4	43,9 km	878 ha
5	49,9 km	998 ha
6	37,1 km	742 ha
7	39,8 km	796 ha

Verstoring

Onderwater

Er zijn geen algemeen geaccepteerde drempelwaarden voor verstoring of vermijding als gevolg van continu onderwatergeluid veroorzaakt door schepen. Over het geluid geproduceerd door baggerschepen is in beperkte mate informatie aanwezig. Verondersteld wordt dat andere mogelijke aanlegtechnieken hetzelfde of minder geluid produceren. Onderwatergeluid van antropogene bronnen (=geluid veroorzaakt door menselijk handelen) kan invloed hebben op zeezoogdieren in de vorm van gedragsveranderingen, maskering van communicatie of zelfs beschadiging van weefsels (gehoorbeschadiging). Er is echter weinig onderzoek verricht naar het effect van continu geluid (zoals bij baggeren en scheepvaart) op zeezoogdieren. Ondanks deze kennisleemtes is wel bekend dat onderwatergeluid het gedrag van zeezoogdieren (negatief) kan beïnvloeden (Heinis et al. 2013). Voor de bepaling van de maximale effectafstand voor zeehonden en bruinvissen is uitgegaan van de analyse van Verboom die als bijlage VIII is opgenomen in de 'Ronde 2' Passende Beoordelingen voor Wind op Zee uit 2009. Op basis van meetgegevens van een zestal koopvaardijsschepen van 100 meter, die met een snelheid van 13 – 16 mijl per uur (op diep water) varen, komt Verboom uit op maximale verstoringafstanden van 4.800 meter voor zeehonden en 2.800 meter voor bruinvissen. De maximale verstoringafstanden onderwater per alternatief zijn weergegeven in Tabel 5.6. Effecten van onderwatergeluid reiken niet verder 5 kilometer, wat betekent dat er sprake is van een worst case als voor het bepalen en beoordelen van effecten van deze afstand wordt uitgegaan.

Tabel 5.6: Maximale verstoringsafstanden onderwater. Voor de berekening van deze afstanden is enkel het tracé in het mariene gedeelte gebruikt, omdat de bruinvis en zeehonden niet worden verwacht in het kanaal.

Alternatief nummer	Lengte tracé	Verstoringsafstand 2800 meter	Verstoringsafstand 4800 meter	Verstoringsafstand 5000 meter
1	27,4 km	7.672 ha	13.152 ha	13.700 ha
2	29,4 km	8.232 ha	14.112 ha	14.700 ha
3	35,0 km	9.800 ha	16.800 ha	17.500 ha
4	36,5 km	10.220 ha	17.520 ha	18.250 ha
5	36,5 km	10.220 ha	17.520 ha	18.250 ha
6	37,1 km	10.388 ha	17.808 ha	18.550 ha
7	39,8 km	11.144 ha	19.104 ha	19.900 ha

Bovenwater

Zoals eerder beschreven is het vrijwel onmogelijk om onderscheid te maken in de effecten van verstoring door geluid enerzijds en licht/beweging anderzijds. Daarom wordt gebruik gemaakt van verstoringsafstanden voor de uit te voeren werkzaamheden waarbij geen onderscheid gemaakt hoeft te worden in de aard van de verstoring. De maximale verstoringsafstanden bovenwater per alternatief zijn weergegeven in Tabel 5.7. Uit Brasseur en Reijnders (1994) blijkt dat voor verstoringsafstanden van zeehonden boven water uitgegaan kan worden van een afstand van 1.200 meter. Meer recentelijk is een aantal meer specifieke onderzoeken gedaan naar verstoring van zeehonden door langsvarende baggerschepen en suppletie-werkzaamheden (Bouma et al. 2010; Bouma & Van den Boogaard, 2011; Didderen & Bouma, 2012). Afstanden waarop verstoring (verandering van gedrag) door baggerschepen is waargenomen variëren hierbij van 300 tot 1.500 meter, waarbij tot een afstand van maximaal 700 meter sterke gedragsveranderingen, zoals het water ingaan, zijn waargenomen. Uit deze onderzoeken blijkt dat naast de afstand waarop schepen passeren ook gewenning van invloed is op de mate van verstoring die optreedt. In situaties waarin zeehonden gewend zijn aan verstoring van onder andere voorbijvarende (bagger)schepen treedt veel minder snel verstoring op. Dit blijkt ook uit onderzoek naar het gedrag van zeehonden op belangrijke rustplaatsen in de Voordelta (Bouma et al. 2012) en gericht onderzoek naar de verstoring van rustende zeehonden door langsvarende baggerschepen bij de Razende Bol bij Texel (Bouma et al. 2010). Om een worst-case scenario te kiezen kan er op basis van Brasseur en Reijnders (1994) voor verstoring boven water uitgegaan worden van een verstoringscontour van 1.200 meter van zeehonden.

Voor vogels is de verstoringsgevoeligheid soortspecifiek en variabel per periode. Door Jongbloed et al. (2011) is afgeleid dat voor broedvogels, hoogwatervluchtplaatsen en de meeste vogelsoorten op groot open water een verstoringsafstand van 500 meter voldoende beschermend is tegen verstoring door diverse varende objecten op het water en bij de waterkant. Duikende vogels zijn echter verstoringsgevoeliger. Voor roodkeelduikers, parelduiker, zwarte zee-eenden, brilduiker, ruiende eidereenden en bergeenden wordt dan ook een grotere verstoringsafstand gehanteerd: 1.500 meter (Krijgsveld et al. 2008; Dirksen et al. 2005).

Als de werkzaamheden op zee 24 uur per dag plaats vinden, kan in het donker navigatieverlichting gebruikt worden en aan dek en/of tijdens calamiteiten wordt dekverlichting gebruikt. De schepen en overige machines die gebruikt worden voeren verlichting die noodzakelijk is om veilig te kunnen werken. Bij baggerschepen gaat het om voorgeschreven navigatieverlichting. Hierdoor zal het niet verder reiken dan de hierboven genoemde verstoringscontouren (500, 1.200 en 1.500 meter). Rustende zeehonden en broedende, rustende of foeragerende vogels zijn gevoelig voor licht en kunnen verstoord raken. Hetzelfde geldt ook voor eventueel aanwezige vleermuizen.

Tabel 5.7: Maximale verstoringsafstanden bovenwater. Voor de berekening van de afstanden is enkel het tracé in het mariene gedeelte gebruikt voor de 1.200 en 1.500 meter verstoring, omdat de duikende vogels en zeehonden niet worden verwacht in het kanaal.

Alternatief nummer	Lengte tracé	500 meter verstoringscontour	1.200 meter verstoringscontour	1.500 meter verstoringscontour
1	27,4 km	1.370 ha	3.288 ha	4.110 ha
2	29,4 km	1.470 ha	3.528 ha	4.410 ha
3	35,0 km	1.750 ha	4.200 ha	5.250 ha
4	36,5 km	2.195 ha	4.380 ha	5.475 ha
5	36,5 km	2.495 ha	4.380 ha	5.475 ha
6	37,1 km	1.855 ha	4.452 ha	5.565 ha
7	39,8 km	1.990 ha	4.776 ha	5.970 ha

Verzuring en vermisting (stikstofdepositie)

Het project net op zee Hollandse Kust (noord) is door het ministerie van EZ aangemeld voor de lijst prioritaire projecten PAS (programmatische aanpak stikstof). Hierbij is op basis van een realistische worst-case ruimte gereserveerd. In de volgende fase van het MER zal voor het Voorkeursalternatief een nadere analyse plaatsvinden.

Vertroebeling en sedimentatie

De maximale reikwijdte van de vertroebeling door slib en bijbehorende sedimentatie door de baggerwerkzaamheden is afhankelijk van de te gebruiken technieken, de bodemsamenstelling en de oppervlakte van het te baggeren gebied. Indien de bodemsamenstelling en gebruikte technieken voor alle tracéalternatieven overeenkomen, is wederom de lengte van de tracés de bepalende factor. Hierbij kan wel rekening gehouden worden met eventueel een andere bodemsamenstelling in het kanaal, waarbij de twee alternatieven die door het kanaal gaan, minder de voorkeur hebben dan de overige alternatieven.

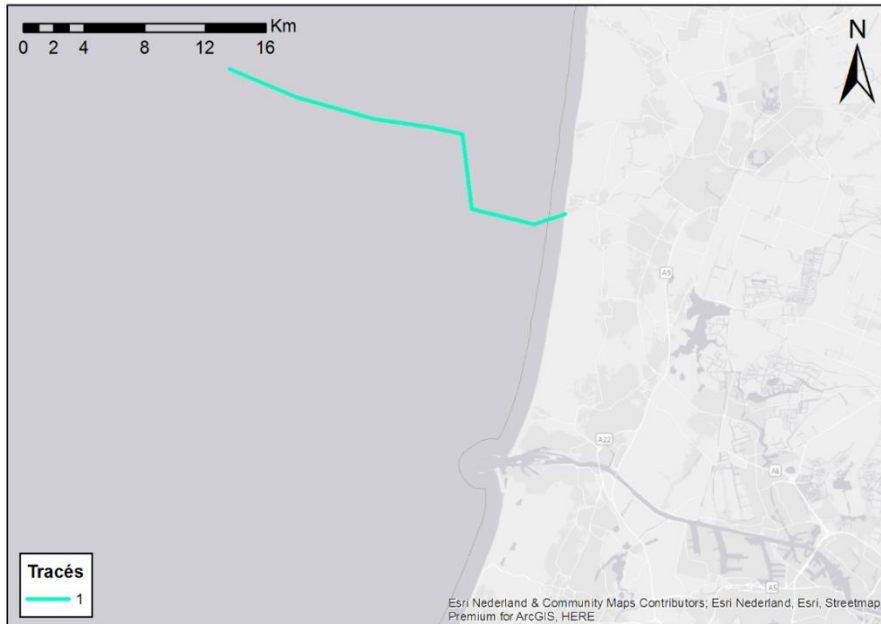
Elektromagnetische velden

De reikwijdte van elektromagnetische velden zijn afhankelijk van de eigenschappen van de kabel en de eventuele omhulsels ervan, evenals de ingraafdiepte van de kabel. Als de eigenschappen van de kabel, evenals de ingraafdiepte, niet onderscheidend zijn tussen de tracéalternatieven, is wederom alleen de lengte van het tracé de bepalende factor. Voor geen van de trajecten kunnen effecten op voorhand uitgesloten worden.

5.3.2 Beoordeling per alternatief

Alternatief 1 – Aanlanding Egmond aan Zee Zuid naar Beverwijk

De lengte van tracéalternatief 1 tot de aanlanding is ongeveer 27,4 km en weergegeven in Figuur 5.23. Tabel 5.8 vat de beoordeling samen. Dit alternatief wordt uiteindelijk beoordeeld met een oranje kleur.



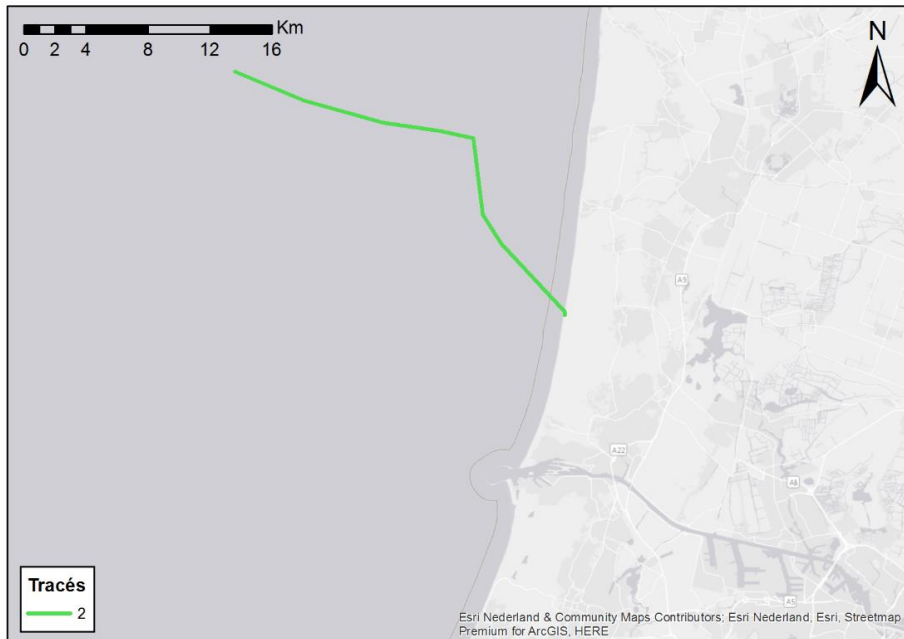
Figuur 5.23: Alternatief 1; mariene gedeelte.

Tabel 5.8: Beoordeling alternatief 1.

Deelaspect	Beoordeling				
	Habitataantasting	Verstoring	Verzuring en vermesting	Vertroebeling en sedimentatie	Elektromagnetische velden
Wnb - gebiedsbescherming	Green	Orange	Orange	Orange	Orange
Wnb - soortbescherming	Orange	Orange	Green	Orange	Orange
NNN	Green	Green	Orange	Green	Green
KRM	Orange	Orange	Green	Orange	Orange

Alternatief 2 – Aanlanding Castricum Zeeweg naar Beverwijk

De lengte van tracéalternatief 2 tot de aanlanding is ongeveer 29,4 km en weergegeven in Figuur 5.24. Tabel 5.9 vat de beoordeling samen. Dit alternatief wordt uiteindelijk beoordeeld met een oranje kleur.



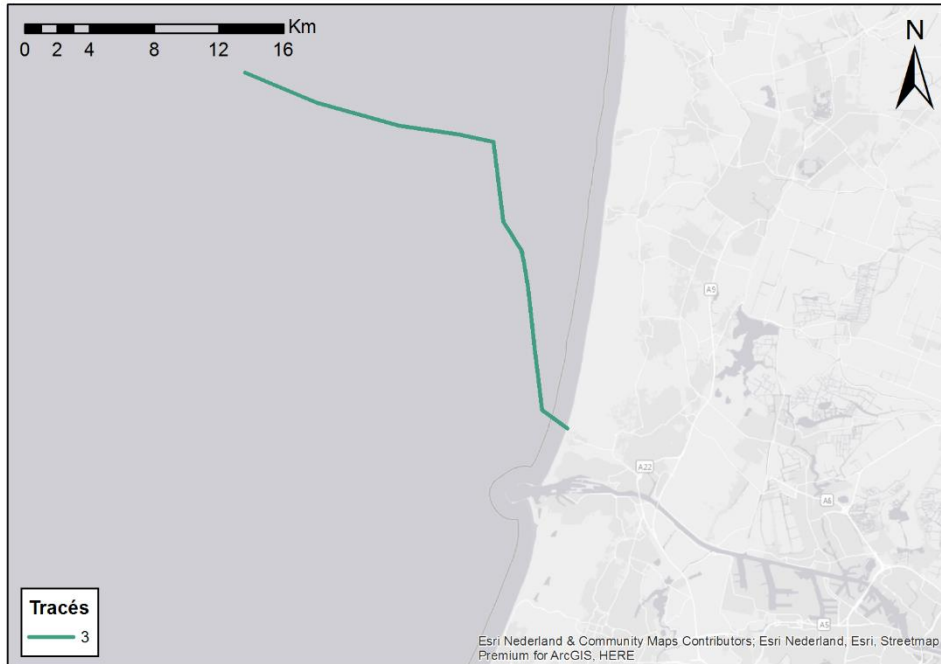
Figuur 5.24: Alternatief 2; mariene gedeelte.

Tabel 5.9: Beoordeling alternatief 2

Deelaspect	Beoordeling				
	Habitataantasting	Verstoring	Verzuring en vermesting	Vertroebeling en sedimentatie	Elektromagnetische velden
Wnb - gebiedsbescherming	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
Wnb - soortbescherming	Orange	Orange	Green	Orange	Orange
NNN	Green	Green	Orange	Green	Green
KRM	Orange	Orange	Green	Orange	Orange

Alternatief 3 – Aanlanding Wijk aan Zee Noord naar Beverwijk

De lengte van tracéalternatief 3 tot de aanlanding is ongeveer 35 km en weergegeven in Figuur 5.25. Tabel 5.10 vat de beoordeling samen. Dit alternatief wordt uiteindelijk beoordeeld met een oranje kleur.



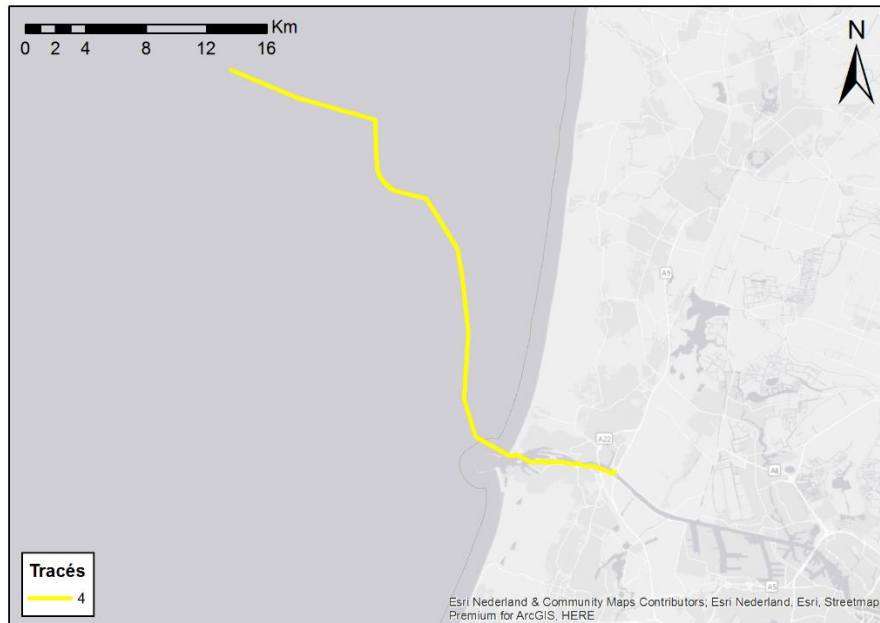
Figuur 5.25: Alternatief 3; mariene gedeelte.

Tabel 5.10: Beoordeling alternatief 3

Deelaspect	Beoordeling				
	Habitataantasting	Verstoring	Verzuring en vermessing	Vertroebeling en sedimentatie	Elektromagnetische velden
Wnb - gebiedsbescherming	Green	Orange	Orange	Orange	Orange
Wnb - soortbescherming	Orange	Orange	Green	Orange	Orange
NNN	Green	Green	Orange	Green	Green
KRM	Orange	Orange	Green	Orange	Orange

Alternatief 4 – Aanlanding Noordzeekanaal naar Beverwijk

De lengte van tracéalternatief 4 tot de aanlanding is ongeveer 43,9 km, inclusief het deel door het kanaal en weergegeven in Figuur 5.26. Tabel 5.11 vat de beoordeling samen. Dit alternatief wordt uiteindelijk beoordeeld met een oranje kleur.



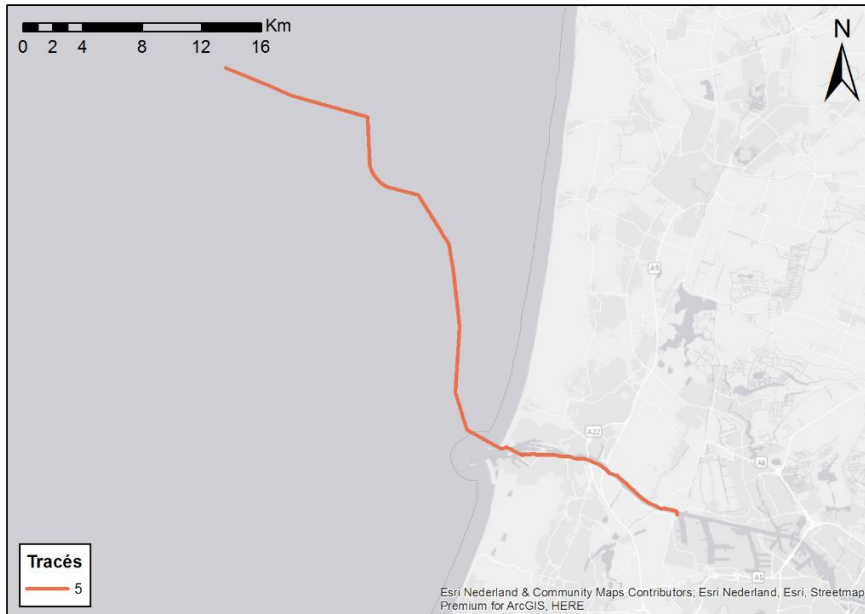
Figuur 5.26: Alternatief 4; mariene en kanaal gedeelte.

Tabel 5.11: Beoordeling alternatief 4

Deelaspect	Beoordeling				
	Habitataantasting	Verstoring	Verzuring en vermesting	Vertroebeling en sedimentatie	Elektromagnetische velden
Wnb - gebiedsbescherming	Green	Orange	Orange	Orange	Orange
Wnb - soortbescherming	Orange	Orange	Green	Orange	Orange
NNN	Green	Green	Orange	Green	Green
KRM	Orange	Orange	Green	Orange	Orange

Alternatief 5 – Aanlanding Noordzeekanaal naar Vijfhuizen

Tracéalternatief 5 is identiek aan tracéalternatief 4 tot de aanlanding vanuit het kanaal, na de aanlanding van alternatief 4 gaat alternatief 5 nog een aantal kilometer oostwaarts. De lengte van alternatief 5 tot de aanlanding is ongeveer 49,9 km, inclusief het deel door het kanaal. Het alternatief is weergegeven in Figuur 5.27. Tabel 5.12 vat de beoordeling samen. Dit alternatief wordt uiteindelijk beoordeeld met een oranje kleur.



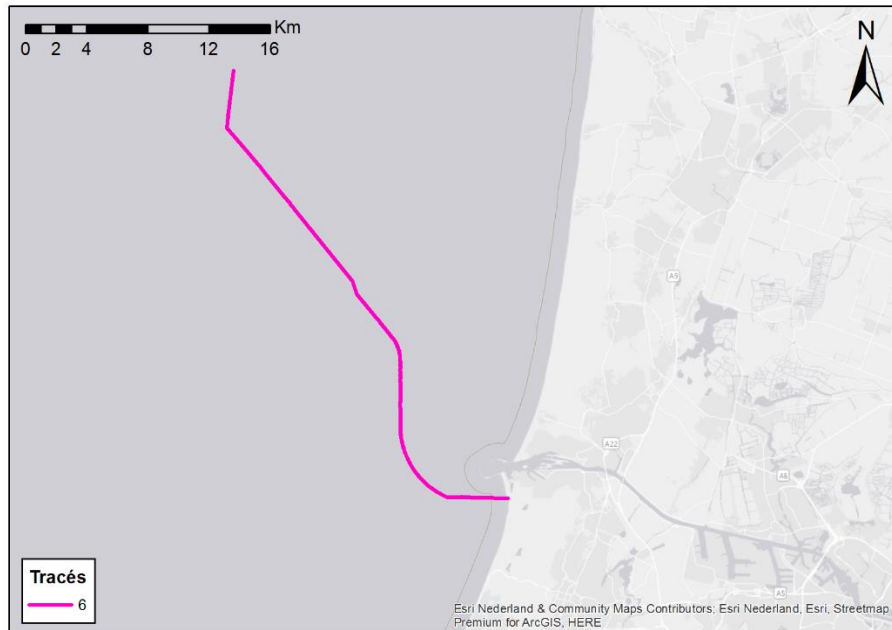
Figuur 5.27: Alternatief 5; mariene en kanaal gedeelte.

Tabel 5.12: Beoordeling alternatief 5

Deelaspect	Beoordeling				
	Habitataantasting	Verstoring	Verzuring en vermesting	Vertroebeling en sedimentatie	Elektromagnetische velden
Wnb - gebiedsbescherming	Green	Orange	Orange	Orange	Orange
Wnb - soortbescherming	Orange	Orange	Green	Orange	Orange
NNN	Green	Green	Orange	Green	Green
KRM	Orange	Orange	Green	Orange	Orange

Alternatief 6 – Aanlanding IJmuiden/Velsen Zuid naar Vijfhuizen

De lengte van tracéalternatief 6 tot de aanlanding is ongeveer 37,1 km en weergegeven in Figuur 5.28. Tabel 5.13 vat de beoordeling samen. Dit alternatief wordt uiteindelijk beoordeeld met een oranje kleur.



Figuur 5.28: Alternatief 6; mariene gedeelte.

Tabel 5.13: Beoordeling alternatief 6

Deelaspect	Beoordeling				
	Habitataantasting	Verstoring	Verzuring en vermessing	Vertroebeling en sedimentatie	Elektromagnetische velden
Wnb - gebiedsbescherming	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Wnb - soortbescherming	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow
NNN	Green	Green	Yellow	Green	Green
KRM	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow

Alternatief 7 – Aanlanding Zandvoort naar Vijfhuizen

De lengte van tracéalternatief 7 tot de aanlanding is ongeveer 39,8 km en weergegeven in Figuur 5.29. Tabel 5.14 vat de beoordeling samen. Dit alternatief wordt uiteindelijk beoordeeld met een oranje kleur.



Figuur 5.29: Alternatief 7; mariene gedeelte.

Tabel 5.14: Beoordeling alternatief 7

Deelaspect	Beoordeling				
	Habitataantasting	Verstoring	Verzuring en vermessing	Vertroebeling en sedimentatie	Elektromagnetische velden
Wnb - gebiedsbescherming	Green	Orange	Orange	Orange	Orange
Wnb - soortbescherming	Orange	Orange	Green	Orange	Orange
NNN	Green	Green	Orange	Green	Green
KRM	Orange	Orange	Green	Orange	Orange

5.4 Conclusies en samenvatting

De zeven tracéalternatieven verschillen voor op zee niet veel van elkaar. De twee alternatieven door het kanaal verschillen van de vijf die niet door het kanaal gaan. Door bijkomende effecten in het kanaal door bijvoorbeeld baggerwerkzaamheden, zijn de effecten voor deze alternatieven in vergelijking met de overige alternatieven mogelijk negatiever. De volgorde van de alternatieven van minst naar meeste effecten voor het zeegedeelte zijn als volgt: 1, 2, 3, 6, 7, 4, 5.

Tabel 5.15: Samenvatting thema natuur op zee

Thema	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Natuur op zee							

6 EFFECTBEOORDELING NATUUR OP LAND

6.1 Methodiek effectbeoordeling

6.1.1 Kader

In dit hoofdstuk is het aspect 'Natuur op land' behandeld. In Nederland zijn op land verschillende vormen van natuurbescherming relevant. In dit rapport is rekening gehouden met de Wet Natuurbescherming (Wnb: bescherming Natura 2000-gebieden en soortbescherming) en de Ruimtelijke verordening (provinciale gebiedsbescherming of Natuurnetwerk Nederland). Dit resulteert in een uitsplitsing van de volgende beschermde waarden, waarbij de eerste en laatste voortkomen uit de Wet Natuurbescherming:

- Natura 2000-gebieden;
- Natuurnetwerk Nederland (NNN);
- Weidevogelgebieden;
- Beschermde soorten.

Per bovengenoemd criteria worden de betekenis van de scores in een tabel toegelicht. Hiermee is een risico-inschatting gemaakt voor elk van de alternatieven. Er is een kwalitatieve beoordeling uitgevoerd, waarbij op basis van algemeen toegepaste criteria en bekende gevoeligheden van natuurwaarden de verschillen in effectimpact tussen de alternatieven is beoordeeld.

Bij het bepalen van de scores is rekening gehouden met de volgende mogelijke negatieve effecten die kunnen optreden bij de aanleg van een kabeltracé (Tabel 6.1):

Tabel 6.1 Mogelijke negatieve effecten van kabelsystemen.

Aanlegfase	Gebruiksfase
Verstoring door geluid, licht en optische verstoring (aanwezigheid mens en machines)	Elektromagnetische veld en warmtevorming
Mechanische effecten (graven en rijden)	
Verdroging (bemalen boorlocaties)	

Toelichting

Mechanische effecten en verdroging zijn het meest onderscheidend bij het bepalen van verschillen tussen de alternatieven. Beide factoren kunnen ook na afronding van de werkzaamheden nog doorwerken. Verstoring door geluid, licht en optische verstoring zijn minder bepalend. De verstoring is tijdelijk en tevens van relatief korte duur. Na het wegvallen van de verstoring is weer sprake van de oorspronkelijke situatie. Tevens zijn deze effecten tijdens uitvoering vaak goed te mitigeren via fasering of afscherming. Wanneer er duidelijke verschillen zijn in verstoringsrisico's dan is dit aangegeven.

De gevolgen van de fysieke ingreep (de mechanische effecten) en verdroging kunnen ook na het stoppen van de oorsprong van het effect nog optreden. Dit na-ijleffect kan over langere periode of zelfs permanent aantasting veroorzaken. Mechanische effecten en de

gevolgen ervan ontstaan op tracédelen met open ontgraving en op de boor in- en uittredepunten. Bij een open ontgraving (volgens de voorkeursconfiguratie) met een diepte van 1,80 meter (de waarschijnlijke diepte), wordt de werkstrook 25 tot 30 meter breed. Voor een intredepunt van een boring is ongeveer 400 m² tot 600 m² nodig, voor een uittredepunt is ongeveer 150 m² tot 225 m² nodig. Tussen twee opstelplaatsen in gaat het tracé ondergronds en is geen sprake van mechanische effecten op natuurwaarden.

Verdroging ontstaat op de boor in- en uittredepunten en mogelijk ook bij de open ontgravingen, wanneer bemaling plaats moet vinden. De boring zelf vindt plaats vanaf maaiveld, maar voor het maken van de aansluiting op de kabel (tie-in) wordt een deel ontgraven. In een gebied met een deklaag van klei en veen wordt een invloedgebied in de deklaag tot maximaal 150 meter afstand aangehouden. In meer zandige gebieden wordt een invloedgebied van 250 meter aangehouden. Voor bemaling van delen met open ontgraving wordt een invloedgebied van 250 meter aangehouden (expert judgement deskundige bodem en water, B. de Jong). Dit betekent dat ook locaties buiten Natura 2000-gebieden de waarden van het Natura 2000-gebied kunnen aantasten als gevolg van zogenoemde externe werking⁴. Bovengenoemde afstand is bij de effectbeoordeling gehanteerd.

Het project net op zee Hollandse Kust (noord) is door het ministerie van EZ aangemeld voor de lijst prioritaire projecten PAS (programmatische aanpak stikstof). Hierbij is op basis van een realistische worst-case ruimte gereserveerd. In de volgende fase van het MER zal voor het Voorkeursalternatief een nadere analyse plaatsvinden.

De belangrijkste effecten op natuur treden alleen op tijdens of door de aanlegfase. In de gebruiksfase zijn mogelijk alleen elektromagnetische velden en warmtevorming aan de orde. Hiermee wordt in deze fase nog geen rekening gehouden. In uitzonderingsgevallen kan in de gebruiksfase onderhoud of reparatie moeten plaatsvinden. Dit is echter niet regulier en zal gekoppeld zijn aan eventuele calamiteiten. Daarom is dit niet meegenomen bij de gebruiksfase. Bovendien wordt een eventueel onderscheidend risico tussen de verschillende alternatieven al gesignaleerd bij de beoordeling van de aanlegfase.

Mitigatie

Bij de effectbeoordeling is op hoofdlijnen rekening gehouden met de mogelijkheden voor het toepassen van mitigatiemaatregelen. Dergelijke maatregelen zijn alleen betrokken wanneer de mitigatie eenvoudig toe te passen is en niet (direct) leidt tot aanpassingen in het plan. Tevens geldt dat nu op voorhand al gesteld kan worden dat deze maatregel naar verwachting verplicht is (bv. voorwaarde bij een ontheffing Soortbescherming). Wanneer hiervan sprake is, is dit in de effectbeoordeling benoemd. Maatregelen voor effecten die nu nog niet bekend of hiervan daadwerkelijk sprake is, zijn niet in de beoordeling betrokken (bv. verdroging door bemaling bij in-/uittredepunten).

6.1.2 Methodiek effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

Het is verboden zonder vergunning een project uit te voeren dat -gelet op de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied- de kwaliteit van de natuurlijke habitattypen of habitats van soorten in dat gebied kan verslechteren of een significant

⁴ Externe werking gaat over dat activiteiten in een Natura 2000-gebied niet alleen invloed kunnen hebben op de staat van instandhouding van het gebied, maar ook dat activiteiten buiten het gebied de natuurwaarden in een gebied kunnen beïnvloeden. Er bestaat geen ruimtelijke grens voor externe werking: bepalend zijn de effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de soorten en habitattypen in het Natura 2000-gebied, ongeacht de afstand tot het beschermde gebied.

verstoring effect kan hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen (art 2.7 lid 2). Wanneer het een project betreft dat niet direct verband houdt met, of nodig is voor het beheer van een gebied, en dat afzonderlijk of in cumulatie significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, wordt de vergunning pas verleend nadat uit een passende beoordeling is gebleken dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast (art 2.7 lid 3 onder a en art 2.8 lid 1 van Wnb). Wanneer de zekerheid dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast niet is verkregen, mag het plan alleen worden vastgesteld wanneer er geen alternatieve oplossing is, er een dwingende reden van groot openbaar belang wordt gediend en er compenserende maatregelen worden getroffen (de ADC-toets; art 2.8 lid 4 van Wnb).

In het onderzoeksgebied liggen twee Natura 2000-gebieden: Noordhollands Duinreservaat en Kennemerland-Zuid. Om het risico per alternatief te bepalen wordt nagegaan in hoeverre de aanleg van een tracéalternatief via verstoring, mechanische effecten en verdroging negatieve effecten kan hebben op de instandhoudingsdoelen van de relevante Natura 2000-gebieden.

Tabel 6.2 Aanduiding score Natura 2000-gebieden.

Kleur	Omschrijving
	Geen of verwaarloosbare negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden
	Negatieve effecten op de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden, maar significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen zijn uit te sluiten
	Negatieve effecten op de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden, waarbij significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen niet zijn uit te sluiten

6.1.3 Methodiek effectbeoordeling Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. In de wet heet dit de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het netwerk moet natuurgebieden beter verbinden met elkaar en met het omringende agrarisch gebied. Het NNN is beschermd via de regelgeving van de ruimtelijke ordening. In het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) is het beschermingsregime vastgelegd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). De beleidsmatige verankering wordt gevormd door de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. Op provinciaal niveau is de planologische bescherming van het NNN geregeld via de provinciale ruimtelijke verordening. In Noord-Holland is dit de Provinciale Ruimtelijke verordening (Provincie Noord-Holland, 2017).

Het provinciale ruimtelijk beleid voor het NNN is gericht op het behoud, het herstel en de ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied. De bescherming van deze waarden vindt plaats door toepassing van een specifiek afwegingskader: het zogenaamde 'nee, tenzij'-regime.

Dat betekent dat nieuwe plannen en projecten niet zijn toegestaan als deze een significant negatief effect hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied, tenzij daarmee een zwaarwegend belang gediend is en er geen reële alternatieven voorhanden zijn. In dat geval moet de schade zoveel mogelijk beperkt worden door het treffen van mitigerende maatregelen en moet de resterende schade gecompenseerd worden.

Het NNN kent, in tegenstelling tot de bescherming van Natura 2000-gebieden, in Noord-Holland geen externe werking. De bescherming betreft vooral de ruimtelijke bescherming via het bestemmingsplan

Tabel 6.3 Aanduiding score Natuurnetwerk Nederland.

Kleur	Omschrijving
	Geen of verwaarloosbare aantasting van de wezenlijke kenmerken of waarden van het NNN
	Beperkte verslechtering van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN of een gering deel gaat verloren (gestelde doelen blijven haalbaar)
	Verslechtering van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN of een aanzienlijk deel gaat verloren (gestelde doelen zijn niet meer haalbaar)

Bijzondere natuurwaarden van het NNN in Noord-Holland zijn de duinen en binnenduinrand, laagveenmoerassen en weidevogelgebieden. Om het risico per alternatief te bepalen, wordt nagegaan in hoeverre de aanleg van een tracéalternatief via verstoring, mechanische effecten en verdroging negatieve effecten kan hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van de relevante NNN-gebieden.

6.1.4 Methodiek effectbeoordeling Weidevogelgebieden

Noord-Holland is rijk aan weidevogels, met onder andere nog populaties van grutto en tureluur. Noord-Holland is nationaal en internationaal voor weidevogels dan ook een belangrijk gebied om te broeden. Van het totaal aantal grutto's in Europa broedt zelfs 15% in Noord-Holland. Omdat van veel soorten weidevogels het aantal sterk afneemt, heeft de provincie Noord-Holland een apart beschermingsregiem ten aanzien van deze weidevogels. Dit gaat zowel via het stelsel van subsidieverlening van het SNL (Subsidieregeling Natuur en landschap), als via de bescherming die weidevogelgebieden hebben in de Provinciale Ruimtelijke Verordening.

Hierin is opgenomen dat ontwikkelingen (bestemmingsplannen, inclusief weginfrastructuur, bossen en bestemmingen die verstorende activiteiten mogelijk maken) niet mogelijk zijn binnen de weidevogelgebieden, tenzij er geen aanvaardbare alternatieven voor handen zijn en de ingreep netto geen verstoring geeft. Het beleid lijkt veel op de regels die voor het NNN gelden.

Tabel 6.4 Aanduiding score Weidevogelgebieden.

Kleur	Omschrijving
	Er is sprake van geen of verwaarloosbare verstoring of aantasting van weidevogelleefgebieden
	Er is alleen sprake van (tijdelijke) verstoring van weidevogelgebieden of de oppervlakteaantasting is zeer beperkt of betreft alleen ongeschikte gebieden
	Ernstige verstoring of oppervlakteaantasting van weidevogelleefgebieden, een aanzienlijk deel gaat verloren of is enkele seizoenen minder tot niet geschikt

Om het risico per alternatief te bepalen wordt nagegaan in hoeverre de aanleg van een tracé via verstoring, mechanische effecten en verdroging negatieve effecten kan hebben op de functionaliteit van de relevante weidevogelgebieden. Met functionaliteit wordt bedoeld dat het gebied dat is verstoord of aangetast niet meer (al dan niet tijdelijk) geschikt is voor weidevogels om te broeden of foerageren (essentieel foerageergebied nabij broedlocatie)

6.1.5 Methodiek effectbeoordeling Beschermde soorten

De Wet Natuurbescherming (Wnb) maakt onderscheid in drie categorieën van beschermde soorten; beschermde vogelsoorten, nationaal beschermde soorten en overige Europees beschermde soorten.

Ten aanzien van vogels verbiedt de wet het opzettelijk doden of vangen (art. 3.1 lid 1), het opzettelijk vernielen van nesten, rustplaatsen en eieren (art. 3.1 lid 2), het rapen of onder zich hebben van eieren (art. 3.1 lid 3) en het opzettelijk storen van vogels (art. 3.1 lid 4). Het verbod tot opzettelijk storen geldt niet in het geval de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort (art. 3.1 lid 5).

Ten aanzien van de overige Europees beschermde diersoorten verbiedt de wet het opzettelijk doden of vangen (art 3.5 lid 1), het opzettelijk verstoren (art 3.5 lid 2), het opzettelijk vernielen of rapen van eieren (art 3.5 lid 3) en het beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art 3.5 lid 4). Ten aanzien van de Europees beschermde plantensoorten verbiedt de wet het opzettelijk plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen en vernielen (art 3.5 lid 5).

Ten aanzien van de nationaal beschermde diersoorten geldt slechts een verbod tot het opzettelijk doden of vangen (art 3.10 lid 1 onder a) en het opzettelijk beschadigen of vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art 3.10 lid 1 onder b). Ten aanzien van de nationaal beschermde plantensoorten geldt een verbod tot opzettelijk plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen (art 3.10 lid 1 onder c).

Tabel 6.5 Aanduiding score Beschermde soorten.

Kleur	Omschrijving
	Geen effect op de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten
	Een verslechtering van de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten en/of overtreding verboden, maar met mitigerende maatregelen is een ontheffing mogelijk
	Een verslechtering aan de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten en/of ernstige overtreding verboden, staat van instandhouding komt in gevaar (ontheffing niet mogelijk of alleen met ADC-criteria)

Om het risico per alternatief te bepalen wordt nagegaan in hoeverre de aanleg van een tracéalternatief via verstoring, mechanische effecten en verdroging negatieve effecten kan hebben op vaste nest- en verblijfplaatsen van beschermde soorten.

6.2 Beschrijving huidige situatie – autonome ontwikkeling

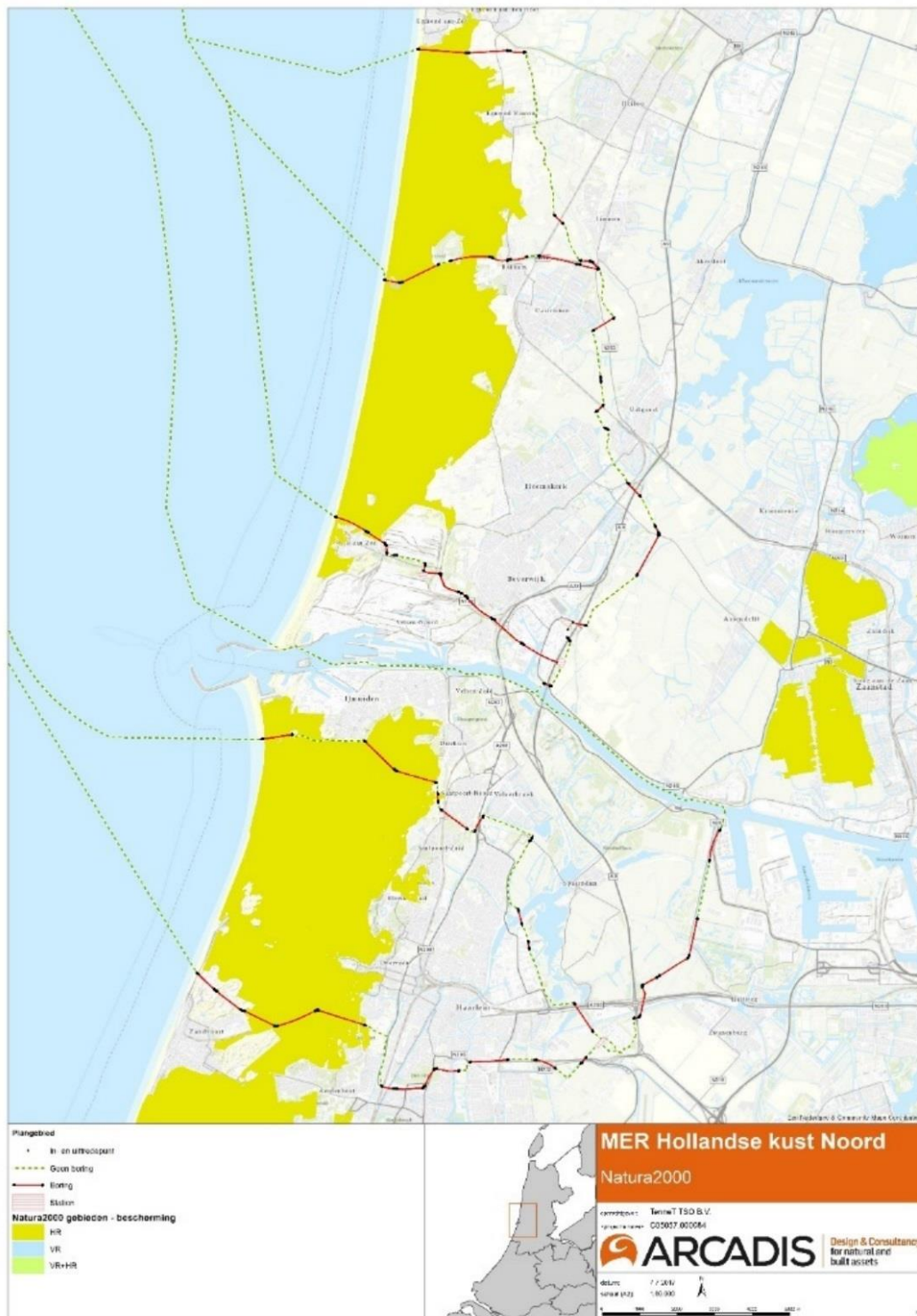
6.2.1 Natura 2000-gebieden

Figuur 6.1 geeft de ligging van Natura 2000-gebieden in de omgeving van de alternatieven. Het gaat om de gebieden Noordhollands Duinreservaat en Kennemerland-Zuid. Beide gebieden zijn Habitatrichtlijngebied met instandhoudingsdoelen voor habitattypen en habitatrichtlijnsoorten. De instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden zijn opgenomen in Bijlage A.

Zowel in het Noordhollands Duinreservaat als in Kennemerland-Zuid zijn habitattypen aangewezen die gevoelig zijn voor mechanische effecten en verdroging. Vochtige duinvalleien en galigaanmoerassen zijn daarbij zeer gevoelig voor verdroging, evenals de habitatrichtlijnsoorten groenknolorchis, gevlekte witsnuitlibel en nauwe korfslak. Verdroging kan optreden als gevolg van externe werking. De aanwezige soorten met een instandhoudingsdoel zijn niet gevoelig voor verstoring door geluid, licht of optische verstoring. Beide gebieden zijn gevoelig voor stikstofdepositie en zijn opgenomen in het Programma Aanpak Stikstof (PAS).

Tabel 6.6 Gevoeligheid voor optredende storingsfactoren van instandhoudingsdoelstellingen in de Natura 2000-gebieden Noordhollands Duinreservaat en Kennemerland-Zuid (Effectenindicator, Ministerie van EZ).

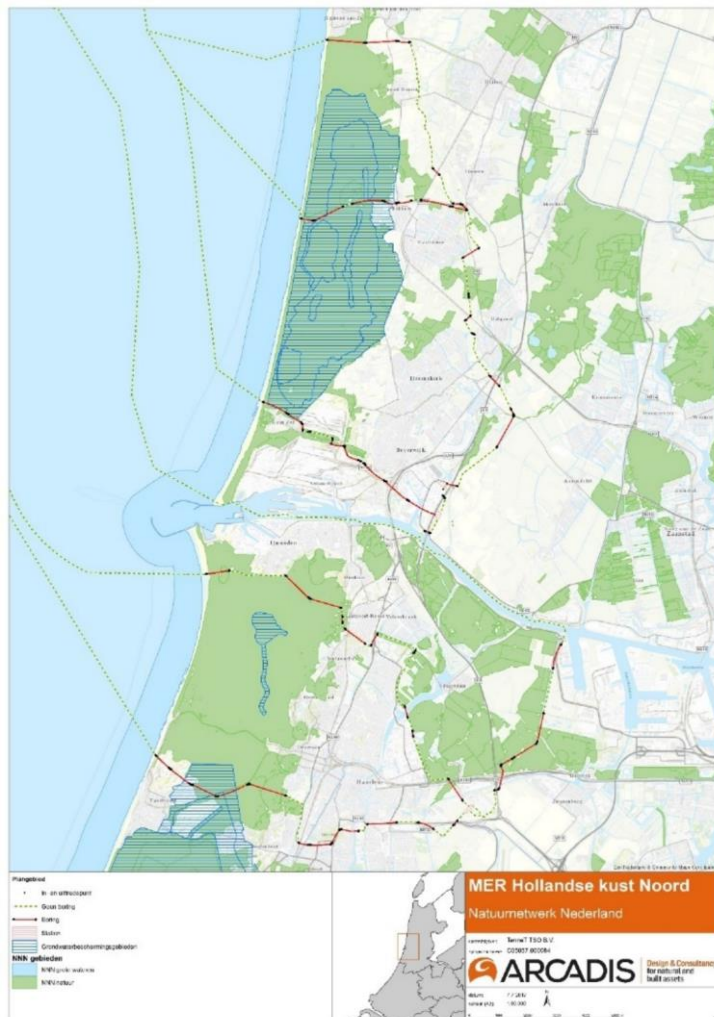
Noordhollands Duinreservaat	Kennemerland-Zuid
Gevoelig voor verstoring: geen	Gevoelig voor verstoring: meervleermuis
Gevoelig voor mechanische effecten: 10 habitattypen, gevlekte witsnuitlibel, nauwe korfslak	Gevoelig voor mechanische effecten: 8 habitattypen, groenknolorchis, meervleermuis, nauwe korfslak
Gevoelig voor verdroging: 7 habitattypen, waarvan 2 zeer gevoelig en gevlekte witsnuitlibel en nauwe korfslak (zeer gevoelig)	Gevoelig voor verdroging: 4 habitattypen, waarvan 1 zeer gevoelig en groenknolorchis, nauwe korfslak (zeer gevoelig) en meervleermuis



Figuur 6.1 Begrenzing Natura 2000-gebieden en de tracéalternatieven.

6.2.2 Natuurnetwerk Nederland

Figuur 6.2 geeft de ligging van het NNN ten opzichte van de alternatieven. De kaart laat zien dat verschillende alternatieven door het NNN lopen. De NNN-begrenzing is ruimer dan die van de Natura 2000-gebieden. Ook natuurgebieden buiten het Natura 2000-netwerk kunnen hieronder vallen. In relatie tot de tracéalternatieven betreft het echter grotendeels de duinen met een vergelijkbare begrenzing als die van de Natura 2000-gebieden. De waarde van het NNN, de zogenaamde wezenlijke kenmerken, zijn gedefinieerd in het natuurbeheerplan (natuurbeheertypen). De belangrijkste natuurbeheertypen zijn typische duinvegetaties als Open duin [N08.02], Vochtige duinvallei [N08.03], Duinbos [N15.02] en direct langs de kust Strand en embryonaal duin [N08.01]. Deze natuurbeheertypen zijn goed vergelijkbaar met de aanwezige habitattypen vanuit Natura 2000. Deze natuurbeheertypen zijn hierdoor vergelijkbaar gevoelig voor verdroging of mechanische verstoring. Vanuit het NNN zijn geen specifieke doelen voor soorten, maar in het natuurbeheerplan wordt wel het belang voor flora en fauna genoemd.



Figuur 6.2 Ligging van de NNN ten opzichte van de alternatieven.

6.2.3 Weidevogelgebieden

Figuur 6.3 geeft de ligging van de weidevogelgebieden ten opzichte van de alternatieven. De kaart laat zien dat meerdere alternatieven door weidevogelgebieden lopen. De weidevogelgebieden betreffen niet alleen de gebieden binnen het NNN (bijvoorbeeld Vochtig weidevogelgrasland [N13.01]), maar omvat ook gebieden buiten het NNN en geschikt zijn voor weidevogels. Dit omdat weidevogels hoofdzakelijk afhankelijk zijn van graslanden (en deels ook akkerland), waardoor agrarisch beheer of gebruik belangrijk is. Een extensieve vorm van landbouw is hierbij wel een voorwaarde. De eisen die weidevogels stellen aan het leefgebied geven aan of verstoring kan optreden. Dit leefgebied is gevoelig voor mechanische verstoring en verdroging. De soorten zelf zijn gevoelig voor verstoring door licht en geluid en optische verstoring (beweging van mensen en materieel).



Figuur 6.3 Ligging van weidevogelleefgebied ten opzichte van de alternatieven.

6.2.4 Beschermden soorten

Tabel 6.7 geeft een overzicht van beschermde soorten die in de omgeving van de alternatieven aanwezig zijn (bron: NDFF, uitleesdatum mei 2017). De verspreiding van de meeste soorten beperkt zich tot de natuurgebieden, waar voldoende leefgebied en rust aanwezig is. De meeste soort(groep)en komen verspreid over het hele zoekgebied voor. Enkele soorten zijn verstoringsgevoelig voor licht, geluid en optische verstoring waarbij de verstoringsafstand sterk varieert van enkele meters (insecten en reptielen) tot honderden meters voor vogels. Verstoring van soorten is vooral relevant in de vestigingsfase (voor voortplanting, bijvoorbeeld nestbouw bij vogels) of van leefgebieden die zeldzaam of erg kwetsbaar zijn (bijvoorbeeld vleermuisverblijfplaatsen). Het leefgebied of de groeiplaatsen van diverse soorten is gevoelig voor verdroging of mechanische effecten. Voor verdroging betreft het vooral grondwaterafhankelijke plantensoorten en enkele insecten die afhankelijk zijn van water of specifieke plantensoorten. De gevoeligheid voor mechanische effecten betreft de aantasting van de groeiplaats of het leefgebied, wat vooral relevant is voor soorten met een klein leefgebied (enkele vierkante meters van vlinders) of soorten die beperkt mobiel zijn (niet goed kunnen vluchten zoals vlinders en zandhagedis).

Tabel 6.7 In de NDFF geregistreerde waargenomen soorten 2011-2017 (bron NDFF uitleesdatum mei 2017).

Soortgroep	Soorten	Waar in plangebied
Vogels	Groot aantal soorten, waaronder zowel soorten van de Rode lijst als soorten met jaarrond beschermde nestlocaties	Duinen, binnenduinrand(bossen), open graslandgebieden en rurale gebieden op bedrijventerreinen
Grondgebonden zoogdieren	Boommarter, bunzing, hermelijn en wezel	Alle (duin)bosgebieden en overige bosjes
	Damhert	Alle duin(bos)gebieden
	Eekhoorn	Alle (duin)bosgebieden
	Noordse woelmuis	Lage gebieden ten zuiden van Noordzeekanaal
	Waterspitsmuis	Eén waarneming tussen Haarlem en Amsterdam
Vleermuizen	Baardvleermuis, franjestaart, gewone grootoorvleermuis, ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis	Alle (duin)bosgebieden en overige bosjes
	Gewone dwergvleermuis en laatvlieger	Alle (duin)bosgebieden en overige bosjes, ook in stedelijk gebied
	Meervleermuis, tweekleurige vleermuis en watervleermuis	Alle duingebieden, ook lagere delen en waterrijke gebieden
Reptielen	Zandhagedis	Alle duingebieden

Soortgroep	Soorten	Waar in plangebied
	Hazelworm	Duin- en bosgebieden ten zuiden van Noordzeekanaal
Amfibieën*	Rugstreeppad	Alle duingebieden, ook in lage gebieden tussen Haarlem en Amsterdam
	Poelkikker	Duingebied ten noorden van Noordzeekanaal
Libellen	Gevlekte witsnuitlibel	Verspreid, maar lokaal voorkomend, in de duingebieden nabij poelen of vennen
Vlinders	Aardbeivlinder, bruine eikenpage, duinparelmoervlinder, grote parelmoervlinder, grote vos, kommavlinder	Vrijwel beperkt tot de natuurterreinen in de duinen. Dichtheid varieert per soort van relatief algemeen tot zeer schaars
Vaatplanten	Circa 20 soorten, vooral kenmerkende soorten van duinvegetaties	Belangrijkste verspreiding in de duingebieden, slechts lokaal voorkomend in de polder. Daar gebonden aan gebieden binnen het NNN. Dichtheid varieert per soort van relatief algemeen tot zeer schaars

** Er is één waarneming bekend van vroedmeesterpad, een zeldzame soort die binnen het natuurlijke verspreidingsgebied in Nederland alleen in Limburg voorkomt. De exemplaren buiten Zuid-Limburg betreft uitgezette exemplaren of vakantieverblijven uit bijvoorbeeld Frankrijk. De soort wordt daarom niet betrokken in het onderzoek.*

6.3 Beoordeling zeven alternatieven

6.3.1 Alternatief 1 – Aanlanding Egmond aan Zee Zuid naar Beverwijk

In de onderstaande tabel (Tabel 6.8) is per criterium de beoordeling opgenomen.

Tabel 6.8 Beoordelingen per criterium voor alternatief 1.

Criterium	Mechanische effecten	Verdroging	Verstoring
Natura 2000-gebieden	Geen open ontgraving. Eén in-/uittredepunt binnen Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat	Twee in-/uittredepunten met bemaling (<250 meter, inclusief aanlandingspunt strand)	Bovengrondse werkzaamheden bij twee in-/uittredepunten
Natuurnetwerk Nederland	Geen open ontgraving in duinen. Eén in-/uittredepunt binnen duinen/duinrand. Twee open ontgravingen en twee in-/uittredepunten in (weidevogel)grasland	Twee open ontgravingen (75 meter en 850 meter) Drie in-/uittredepunten met bemaling (<250 meter, inclusief aanlandingspunt strand)	Bovengrondse werkzaamheden bij twee open ontgravingen (925 meter) en drie in-/uittredepunten
Weidevogelgebied	Open ontgraving circa 3,3 km ter hoogte van Heiloo, circa 3,2 km ter hoogte van Castricum en ruim 800 meter ter hoogte van Heemskerk. Over hele tracé acht in-/uittredepunten	Open ontgraving met bemaling circa 3,3 km ter hoogte van Heiloo, circa 3,2 km ter hoogte van Castricum en ruim 800 meter ter hoogte van Heemskerk Over hele tracé acht in-/uittredepunten met bemaling (<250 meter, inclusief aanlandingspunt strand)	Bovengrondse werkzaamheden bij open ontgravingen en in- en uittredepunten (alle alternatieven)
Beschermde soorten	Duinen: lokaal aantasting leefgebied of groeiplaatsen van o.a. rugstreepad, zandhagedis, insecten, vogels en flora. Polder: aantasting leefgebied van m.n. vogels en mogelijk rugstreepad	Duinen: lokaal aantasting leefgebied of groeiplaatsen van o.a. rugstreepad, zandhagedis en natte duinvalleivegetaties Polder: m.n. aantasting leefgebied van vogels en rugstreepad	Duinen: lokaal verstoring (van leefgebied of groeiplaatsen) van o.a. vogels, rugstreepad en zandhagedis Polder: verstoring (leefgebied van) m.n. vogels en mogelijk rugstreepad

Toelichting

Het risico op effecten op habitattypen en leefgebied van habitatrictlijnsoorten in het Noordhollands Duinreservaat is relatief klein. Het tracéalternatief kruist via een boring van 1,3 kilometer het Natura 2000-gebied, waardoor daadwerkelijke effecten hier zo goed als uitgesloten zijn. Er is sprake van één in-/uittredepunt binnen de Natura 2000-begrenzing. Dit punt ligt echter op een parkeerplaats en verhardingen binnen Natura 2000-gebieden zijn tekstueel geëxclueerd. Directe aantasting (mechanische effecten) zijn naar verwachting niet aan de orde. Door bemaling kunnen nabij het aanlandingspunt op het strand en de locatie op de parkeerplaats mogelijk wel effect op verdrogingsgevoelige habitattypen optreden. Negatieve effecten op Natura 2000-instandhoudingsdoelen zijn niet uitgesloten, de kans op significant negatieve effecten is echter klein.

De doorkruising van NNN-gebied in de duinen/duinrand is gelijk aan Natura 2000. Daarbuiten kruist het tracé een aantal keer (potentieel) waardevolle graslanden, waarbij twee open ontgravingen (75 meter en 850 meter) en twee in-/uittredepunten binnen het NNN liggen. Wezenlijke kenmerken van het NNN (N10.02 Vochtig hooiland en N13.01 Vochtig weidevogelgrasland) kunnen worden aangetast door zowel verstoring als bemaling.

Buiten het NNN zijn grote gebieden begrensd als weidevogelleefgebied. Het tracéalternatief doorkruist over grote afstanden (circa 7,5 kilometer in totaal) deze gebieden. Weidevogels zijn verstoringsgevoelig voor zowel geluid als beweging, ook buiten het daadwerkelijke leefgebied (tot circa 400 meter). Het leefgebied is tevens gevoelig voor verdroging en aantasting door vergraving. Door de verstoring van de bodem is het beïnvloede gebied enkele jaren minder geschikt. Door de grote afstand door weidevogelgebied, is mogelijk sprake van ernstige verstoring van weidevogelgebieden.

In de duinen is ter hoogte van de in- en uittredepunten vooral kans op verstoring of vernietiging (incl. verdroging) van leefgebied en individuen van minder mobiele, grondgebonden soorten als rugstreeppad, zandhagedis en insecten en groeiplaatsen van flora. Omdat niet in de duinen zelf gegraven wordt, zal van directe aantasting naar verwachting niet snel sprake zijn. Buiten de duinen zal, mede ook omdat het tracé grotendeels langs bestaande infrastructuur ligt, vooral sprake zijn van verstoring van vogels door de graafwerkzaamheden. Bij het kruisen van watergangen kunnen rugstreeppadden opduiken. Wanneer buiten het broedvogelseizoen gewerkt wordt, is veel verstoring te vermijden (mitigatie door planning). Aantasting van leefgebied is op deze wijze niet altijd te voorkomen, mitigatiemaatregelen zijn echter eenvoudig toe te passen, waardoor significant negatieve effecten uitgesloten kunnen worden.

6.3.2 Alternatief 2 – Aanlanding Castricum Zeeweg naar Beverwijk

In de onderstaande tabel (Tabel 6.9) is per criterium de beoordeling opgenomen.

Tabel 6.9 Beoordelingen per criterium voor alternatief 2.

Criteriaum	Mechanische effecten	Verdroging	Verstoring
Natura 2000-gebieden	Open ontgraving van 33 meter en één in-/uittredepunt binnen Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat. Circa 275 meter open ontgraving en twee in-/uittredepunten net buiten Natura 2000-grens (< 5 meter)	Vijf in-/uittredepunten met bemaling (<250 meter, inclusief aanlandingspunt strand)	Enkel bovengrondse werkzaamheden bij open ontgraving en bij vijf in-/uittredepunten
Natuurnetwerk Nederland	Open ontgraving van 285 meter en vijf in-/uittredepunten binnen duinen/duinrand. Drie open ontgravingen en twee in-/uittredepunten in (weidevogel)grasland	Vier open ontgravingen (285, 135, 75 en 850 meter) met bemaling. Drie in-/uittredepunten met bemaling (<250 meter, inclusief aanlandingspunt strand)	Bovengrondse werkzaamheden bij vier open ontgraving en bij negen in-/uittredepunten
Weidevogelgebied	Open ontgraving circa 3,2 km ter hoogte van Castricum en ruim 800 meter ter hoogte van Heemskerk. Over hele tracé acht in-/uittredepunten	Open ontgraving met bemaling circa 3,2 km ter hoogte van Castricum en ruim 800 meter ter hoogte van Heemskerk. Over hele tracé acht in-/uittredepunten met bemaling	Bovengrondse werkzaamheden bij open ontgravingen en in- en uittredepunten (alle afstanden)
Beschermde soorten	Duinen: lokaal aantasting leefgebied of groeiplaatsen van o.a. rugstreepad, zandhagedis, insecten en flora. Polder: aantasting leefgebied van m.n. vogels en mogelijk rugstreepad	Duinen: lokaal aantasting leefgebied of groeiplaatsen van o.a. rugstreepad, zandhagedis en natte duinvalleivegetaties. Polder: m.n. aantasting leefgebied van vogels en rugstreepad	Duinen: lokaal verstoring (van leefgebied of groeiplaatsen) van o.a. vogels, rugstreepad en zandhagedis. Polder: verstoring (leefgebied van) m.n. vogels en mogelijk rugstreepad

Toelichting

Het risico op effecten op habitattypen en leefgebied van habitatrictlijnsoorten in het Noordhollands Duinreservaat is relatief klein, maar groter dan bij alternatief 1. Het tracéalternatief kruist via vier boringen (455 meter, 1.150 meter, 1.120 meter en 100 meter) en een open ontgraving van 275 meter (waarvan ongeveer 35 meter binnen begrenzing) het Natura 2000-gebied. Er is sprake van één in-/uittredepunt binnen de Natura 2000-begrenzing. Dit punt ligt echter op een parkeerplaats en verhardingen binnen Natura 2000-gebieden zijn tekstueel geëxclaveerd. Directe aantasting (mechanische effecten) kunnen alleen optreden in deze 35 meter binnen het Natura 2000-gebied, het overige tracé ligt buiten de begrenzing en is daar naar verwachting niet aan de orde. Door bemaling kunnen nabij het aanlandingspunt op het strand en de in- en uittredepunten in de duinen mogelijk wel effect op verdrogingsgevoelige habitattypen optreden. Nabij de boorlocaties en de ontgraving langs de Zeeweg liggen enkele natte duinvalleien binnen de geschatte beïnvloedingsafstand van bemaling (150 meter). Gezien de ongunstige staat van instandhouding van de natte habitattypen in het Natura 2000-gebied, zijn hier significant negatieve effecten op deze habitattypen niet op voorhand uit te sluiten.

De doorkruising van NNN-gebied in de duinen/duinrand is vergelijkbaar met Natura 2000, alleen is een aanvullend deel NNN waarbinnen 275 meter open ontgraving plaatsvindt (geëxclaveerd in het Natura 2000-gebied). Daarbuiten kruist het tracé een aantal keer (potentieel) waardevolle graslanden, waarbij twee open ontgravingen (75 meter en 850 meter) en twee in-/uittredepunten binnen het NNN zijn gesitueerd. De wezenlijke kenmerken van het NNN (N10.01 Nat schraalland, N10.02 Vochtig hooiland en N13.01 Vochtig weidevogelgrasland) kunnen worden aangetast door zowel verstoring als bemaling.

Buiten het NNN zijn gebieden begrensd als weidevogelleefgebied. Het tracéalternatief doorkruist enkele malen over grote lengte (circa vier kilometer in totaal) deze gebieden. Weidevogels zijn verstoringgevoelig voor zowel geluid als beweging, ook buiten het daadwerkelijke leefgebied (tot circa 400 meter). Het leefgebied is tevens gevoelig voor verdroging en aantasting door vergraving. Door de verstoring van de bodem is het beïnvloede gebied enkele jaren minder geschikt. Door de grote afstand door weidevogelgebied, is mogelijk sprake van ernstige verstoring van weidevogelgebieden.

In de duinen is ter hoogte van de in- en uittredepunten vooral kans op verstoring of vernietiging (incl. verdroging) van leefgebied en individuen van minder mobiele, grondgebonden soorten als rugstreeppad, zandhagedis en insecten en groeiplaatsen van flora. Tevens kan nabij opgaand bos (bomen) verstoring van (roof)vogels optreden. Buiten de duinen zal, mede ook omdat het tracé deels langs bestaande infrastructuur ligt, vooral sprake zijn van verstoring van vogels door de graafwerkzaamheden. Waar geen infrastructuur gevolg wordt is de kans op verstoring van vogels groter (met name weidevogels). Bij het kruisen van watergangen kunnen rugstreeppadden opduiken. Wanneer buiten het broedvogelseizoen gewerkt wordt, is veel verstoring te vermijden (mitigatie door planning). Aantasting (tijdelijk) van leefgebied is op deze wijze echter niet altijd te voorkomen, mitigatiemaatregelen zijn echter eenvoudig toe te passen, waardoor significant negatieve effecten uitgesloten kunnen worden.

6.3.3 Alternatief 3 – Aanlanding Wijk aan Zee Noord naar Beverwijk

In de onderstaande tabel (Tabel 6.10) is per criterium de beoordeling opgenomen.

Tabel 6.10 Beoordelingen per criterium voor alternatief 3.

Criterium	Mechanische effecten	Verdroging	Verstoring
Natura 2000-gebieden	Geen open ontgraving en één in-/uittredepunt binnen Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat	Drie in-/uittredepunt met bemaling (<250 meter, inclusief aanlandingspunt strand)	Enkel bovengrondse werkzaamheden bij de in-/uittredepunten
Natuurnetwerk Nederland	Open ontgraving van circa één kilometer door duinbos en zes in-/uittredepunt in de duinen en duinrand	Twee open ontgravingen en zes in-/uittredepunt(en) met bemaling	Bovengrondse werkzaamheden bij twee open ontgraving en bij zes in-/uittredepunt(en)
Weidevogelgebied	-	-	-
Beschermde soorten	Duinen: lokaal aantasting leefgebied of groeiplaatsen van o.a. rugstreepad, zandhagedis, insecten en flora. Duinbos: aantasting leefgebied (roof)vogels en vleermuizen	Duinen: lokaal aantasting leefgebied of groeiplaatsen van o.a. rugstreepad, zandhagedis en natte duinvalleivegetaties	Duinen: lokaal verstoring (van leefgebied of groeiplaatsen) van o.a. vogels, rugstreepad en zandhagedis. Duinbos: verstoring (leefgebied van) m.n. vogels en mogelijk vleermuizen

Toelichting

Risico van effecten op habitattypen en leefgebied van habitatrictlijnsoorten in het Noordhollands Duinreservaat is relatief klein. Het tracéalternatief kruist via twee boringen van 950 en 600 meter het Natura 2000-gebied. Er is sprake van één in-/uittredepunt binnen de Natura 2000-begrenzing, dit ligt echter op een parkeerplaats en verhardingen binnen Natura 2000-gebieden zijn tekstueel geexclaveerd. Door bemaling kunnen mogelijk wel effect op verdrogingsgevoelige habitattypen optreden via zowel het aanlandingspunt op het strand en de locatie op de parkeerplaats. Negatieve effecten op Natura 2000-instandhoudingsdoelen zijn niet uitgesloten, de kans op significant negatieve effecten is echter klein.

De doorkruising van NNN-gebied in de duinen/duinrand is vergelijkbaar met Natura 2000. Daarbuiten kruist het tracé een bosgebied, dat getypeerd is als N15.01 Duinbos, met twee open ontgravingen (gezamenlijk circa 1.000 meter) en liggen er vijf in-/uittredepunten in het bos. De wezenlijke kenmerken van het NNN (Duinbos) kan door zowel verstoring als bemaling aangetast worden.

In de duinen is ter hoogte van de in- en uittredepunten vooral kans op verstoring of vernietiging (incl. verdroging) van leefgebied en individuen van minder mobiele, grondgebonden soorten als rugstreepd, zandhagedis en insecten en groeiplaatsen van flora. Tevens kan nabij opgaand bos (bomen) verstoring van (roof)vogels optreden. Dit speelt vooral in de strook duinbos ter hoogte van de open ontgraving. Buiten de duinen is hoofdzakelijk sprake van een boring in stedelijk gebied, waardoor daar de kans op aanwezigheid en verstoring van beschermde soorten aanzienlijk kleiner is. Bij het kruisen van watergangen kunnen rugstreepdaden opduiken. Wanneer buiten het broedvogelseizoen gewerkt wordt, is veel verstoring te vermijden (mitigatie door planning). Aantasting (tijdelijk) van leefgebied is op deze wijze echter niet altijd te voorkomen, mitigatiemaatregelen zijn echter eenvoudig toe te passen, waardoor significant negatieve effecten uitgesloten kunnen worden.

6.3.4 Alternatief 4 – Aanlanding Noordzeekanaal naar Beverwijk

In de onderstaande tabel (Tabel 6.11) is per criterium de beoordeling opgenomen.

Tabel 6.11 Beoordelingen per criterium voor alternatief 4.

Criterium	Mechanische effecten	Verdroging	Verstoring
Natura 2000-gebieden	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland	-	-	-
Weidevogelgebied	-	-	-
Beschermde soorten	-	-	-

Toelichting

Dit tracéalternatief door de monding van de haven van IJmuiden, ligt nergens binnen of nabij een Natura 2000-gebied. Zowel vergravingen of bemalingen leiden daardoor niet tot enige vorm van verstoring. Ook voor geluid en andere externe verstoringbronnen (licht en bewegingen) geldt dat de afstand te groot is dat sprake kan zijn van negatieve effecten. Voor het NNN en weidevogelleefgebieden geldt dezelfde redenatie, er wordt nergens in of direct nabij deze gebieden gewerkt. Omdat het tracé over land zeer kort is, is de kans op verstoring van beschermde soorten klein. Het tracé ligt naast rijksweg A9 en uit de directe omgeving zijn geen waarnemingen bekend van bijvoorbeeld rugstreepd.

6.3.5 Alternatief 5 – Aanlanding Noordzeekanaal naar Vijfhuizen

In de onderstaande tabel (Tabel 6.12) is per criterium de beoordeling opgenomen.

Tabel 6.12 Beoordelingen per criterium voor alternatief 5.

Criterium	Mechanische effecten	Verdroging	Verstoring
Natura 2000-gebieden	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland	Geen open ontgraving binnen het NNN. Drie in-/uittredepunten in (weidevogel)grasland	Drie open ontgravingen en drie in-/uittredepunten met bemaling	Bovengrondse werkzaamheden bij drie open ontgraving en bij zes in-/uittredepunten
Weidevogelgebied	-	-	-
Beschermde soorten	Lokaal aantasting leefgebied rugstreepad en (roof)vogels	-	Verstoring van (leefgebied van) m.n. vogels

Toelichting

Risico van effecten op habitattypen en leefgebied van habitatrictlijnsoorten in Natura 2000-gebieden is afwezig. Het tracéalternatief loopt uitsluitend op ruime afstand van Natura 2000-gebieden. Ook mechanische effecten, verdroging of verstoring van Natura 2000-gebieden is uitgesloten. Negatieve effecten op Natura 2000-instandhoudingsdoelen zijn uitgesloten.

Het NNN wordt geheel doorkruist middels een boring. Wel liggen drie in- en uittredepunten binnen het NNN. Twee van de locaties zijn in het natuurbeheerplan niet nader gedefinieerd. Een locatie ligt in het natuurtypen N13.01 Vochtig weidevogelgrasland. Dit kan worden aangetast door zowel mechanische verstoring als verdroging door bemaling.

Hoewel het tracé over land relatief kort is, is wel een kans op verstoring van beschermde soorten aanwezig. Langs het tracé over land zijn diverse waarnemingen van rugstreepad bekend en zijn enkele kleine kernen met weidevogels (veldleeuwerik, graspieper etc.). Wanneer buiten het broedvogelseizoen gewerkt wordt, is veel verstoring te vermijden (mitigatie door planning). Aantasting van (leefgebied van) rugstreepad is op deze wijze niet te voorkomen.

6.3.6 Alternatief 6 – Aanlanding IJmuiden/Velsen Zuid naar Vijfhuizen

In de onderstaande tabel (Tabel 6.13) is per criterium de beoordeling opgenomen.

Tabel 6.13 Beoordelingen per criterium voor alternatief 6.

Criteriaum	Mechanische effecten	Verdroging	Verstoring
Natura 2000-gebieden	Circa twee km open ontgraving binnen en op de grens van habitatrictlijngebied Kennemerland-Zuid. Twee in-/uittredepunten binnen en twee op de grens van het Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid (< 5 meter)	Vijf in-/uittredepunten met bemaling (<250 meter, inclusief aanlandingspunt strand)	Enkel bovengrondse werkzaamheden bij open ontgraving en bij vijf in-/uittredepunten
Natuurnetwerk Nederland	Circa twee km, 200 meter en 175 meter open ontgraving binnen en zes in-/uittredepunten binnen de duinen en de duinrand. Circa 1.400 meter, 1.800 meter, 300 en 400 meter open ontgravingen en vier in-/uittredepunten	Ruim zes kilometer open ontgraving binnen en tien in-/uittredepunten met bemaling	Bovengrondse werkzaamheden bij open ontgraving en in-/uittredepunten
Weidevogelgebied	Open ontgraving circa twee km ter hoogte van Velsbroek. Over hele tracé twee in-/uittredepunten ten zuiden van Velsbroek	Open ontgraving met bemaling circa 2 km ter hoogte van Velsbroek. Over hele tracé twee in-/uittredepunten met bemaling	Bovengrondse werkzaamheden bij open ontgravingen en in- en uittredepunten.
Beschermde soorten	Duinen: lokaal aantasting leefgebied of groeiplaatsen van o.a. rugstreepad, zandhagedis, insecten en flora. Polder: aantasting leefgebied van m.n. vogels en rugstreepad	Duinen: lokaal aantasting leefgebied of groeiplaatsen van o.a. rugstreepad, zandhagedis en natte duinvalleivegetaties. Polder: m.n. verdroging leefgebied van vogels en rugstreepad	Duinen: lokaal verstoring (van leefgebied of groeiplaatsen) van o.a. vogels, rugstreepad en zandhagedis. Polder: verstoring (leefgebied van) m.n. vogels en mogelijk rugstreepad

Toelichting

Het risico op effecten op habitattypen en leefgebied van habitatrictlijnsoorten in het Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid is relatief groot. Het tracéalternatief kruist het gebied middels vier boringen (van 875 meter, 1.150 meter, 1.170 meter en 290 meter) en een open ontgraving van circa twee kilometer. Er is sprake van vier in-/uittredepunten binnen of direct grenzend aan het gebied. Op de boorlocaties en door de open ontgraving kan directe aantasting (mechanische effecten) van habitattypen optreden.

De exclaveringsformule⁵ van wegen inclusief bermen geldt niet voor bermen door en langs duinhabitats. Door bemaling zijn mogelijk op meer locaties effecten op verdrogingsgevoelige habitattypen te verwachten door externe werking, onder andere de aanlandingslocatie, de open ontgraving en de in- en uittredepunten net buiten de Natura 2000-begrenzing. Door de vergravingen in de berm in de duinhabitats en de mogelijke kans op verdroging zijn significant negatieve effecten op Natura 2000-instandhoudingsdoelen niet op voorhand uit te sluiten.

De doorkruising van NNN-gebied in de duinen/duinrand is vergelijkbaar met Natura 2000. Daarbuiten kruist het tracéalternatief vooral open gebied dat in het natuurbeheerplan nog niet specifiek getypeerd is, op enkele percelen N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland na ter hoogte van het bedrijventerrein bij Haarlem. De ambitiekaart geeft weer dat het allemaal getypeerd wordt als N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland. Het betreft vooral open graslanden grenzend aan bebouwd gebied (zowel woonwijken als bedrijventerrein). Door de ligging het ontbreken van een typering is de aanname dat de waarden niet specifiek is. Hoewel sprake kan zijn van tijdelijke effecten, worden op lange(re) termijn geen negatieve effecten verwacht. Voor het NNN geldt dat met name negatieve effecten verwacht kunnen worden in het duingebied, vergelijkbaar als bij de beschrijving van Natura 2000. Hierdoor is de beoordeling dat verslechtering van de kenmerkende waarden niet uit te sluiten is.

Van de open ontgraving door weidevogelleefgebied gaat circa 675 meter door open grasland. Het overige deel ligt parallel aan een woonwijk en ontsluitingsweg en wegbeplanting. Tevens ligt tussen het tracé en het open grasland een watergang. Dit geldt ook voor het zuidelijke in- en uittredepunt, dat tegen een volkstuincomplex aan de rand van het open grasland ligt. De daadwerkelijke verstoring door licht, geluid en optische verstoring in dit deel van het tracé zal beperkt zijn door de bestaande verstoringsbronnen. Voor verdroging geldt een vergelijkbare redenering, door de brede watergang tussen het tracé en het open grasland zal de daling van het grondwater hier niet ver reiken.

In de duinen is ter hoogte van de in- en uittredepunten vooral kans op verstoring of vernietiging (incl. verdroging) van leefgebied en individuen van minder mobiele, grondgebonden soorten als rugstreeppad, zandhagedis en insecten en groeiplaatsen van flora. Tevens kan nabij opgaand bos (bomen) verstoring van (roof)vogels optreden. Dit speelt vooral ter hoogte van de open ontgraving. Hoewel buiten de duinen veel stedelijk gebied aanwezig is, volgt het tracé de open gebieden, waardoor de kans op aanwezigheid en verstoring van beschermde soorten aanwezig blijft. In de polders in de directe omgeving zijn diverse rugstreeppadwaarnemingen bekend. Wanneer buiten het broedvogelseizoen

⁵ Bij de begrenzing van gebieden is uitgegaan van een algemene exclaveringsformule: Op de kaart zijn niet alle terreinen buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied getekend, wegen, tuinen of andere niet-natuurlijke terreinen vallen zodoende binnen de begrenzing. In het begeleidende aanwijzingsbesluit is tekstueel opgenomen welke terreinen alsnog geëxclaveerd zijn. Over het algemeen zijn dat bestaande bebouwing, erven, tuinen, verhardingen en hoofd(spoor)wegen. Door deze toelichting maken deze terreinen geen deel uit van het aangewezen gebied, tenzij het betreffende object wordt bedekt door een habitatype of een onderdeel is van het leefgebied van een beschermde soort.

gewerkt wordt, is veel verstoring te vermijden (mitigatie door planning). Aantasting (tijdelijk) van leefgebied is op deze wijze echter niet altijd te voorkomen.

6.3.7 Alternatief 7 – Aanlanding Zandvoort naar Vijfhuizen

In de onderstaande tabel (Tabel 6.14) is per criterium de beoordeling opgenomen.

Tabel 6.14 Beoordelingen per criterium voor alternatief 7.

Criteriaum	Mechanische effecten	Verdroging	Verstoring
Natura 2000-gebieden	Geen open ontgraving. Twee in-/uittredepunten binnen Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid en twee in-/uittredepunten net buiten grens Natura 2000 (< 5 meter)	Vijf in-/uittredepunten met bemaling (<250 meter, inclusief aanlandingspunt strand)	Bovengrondse werkzaamheden bij vier in-/uittredepunten
Natuurnetwerk Nederland	Circa 800 meter open ontgraving en twee in-/uittredepunten binnen Natura 2000-gebied	Circa 800 meter open ontgraving en twee in-/uittredepunten met bemaling	Bovengrondse werkzaamheden bij open ontgraving en twee in-/uittredepunt(en)
Weidevogelgebied	-	-	-

criterium	Mechanische effecten	Verdroging	Verstoring
Beschermden soorten	Duinen: lokaal aantasting leefgebied of groeiplaatsen van o.a. rugstreepad, zandhagedis, insecten en flora. Polder: aantasting leefgebied van m.n. vogels en rugstreepad	Duinen: lokaal aantasting leefgebied of groeiplaatsen van o.a. rugstreepad, zandhagedis en natte duinvalleivegetaties. Polder: m.n. verdroging leefgebied van vogels en rugstreepad	Duinen: lokaal verstoring (van leefgebied of groeiplaatsen) van o.a. vogels, rugstreepad en zandhagedis. Polder: verstoring (leefgebied van) m.n. vogels en mogelijk rugstreepad

Toelichting

Het risico op effecten op habitattypen en leefgebied van habitatrictlijnsoorten in Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid is relatief groot. Het tracéalternatief kruist middels drie boringen (975 meter, 1.170 meter en 1.375 meter) het Natura 2000-gebied. Er is sprake van twee in-/uittredepunten binnen de Natura 2000-begrenzing en twee net buiten het Natura 2000-gebied (<20 meter). Door bemaling is er mogelijk een effect op verdrogingsgevoelige habitattypen, ook vanaf de twee in-/uittredepunten direct buiten de Natura 2000-begrenzing (externe werking). Significant negatieve effecten op Natura 2000-instandhoudingsdoelen zijn niet uitgesloten.

De doorkruising van NNN-gebied in de duinen/duinrand is vergelijkbaar met Natura 2000. Daarbuiten kruist het tracéalternatief nog een klein deel extra NNN dat nog niet specifiek getypeerd is. De ambitiekaart geeft weer dat het getypeerd wordt als *N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland*. Het betreft nu open landbouwgrond tussen de duinen en de N208. Door de ligging en het ontbreken van een typering is de aanname dat de waarden niet specifiek zijn. Hoewel sprake kan zijn van tijdelijke effecten, worden op lange(re) termijn geen negatieve effecten verwacht.

In de duinen is ter hoogte van de in- en uittredepunten vooral kans op verstoring of vernietiging (incl. verdroging) van leefgebied en individuen van minder mobiele, grondgebonden soorten als rugstreepad, zandhagedis en insecten en groeiplaatsen van flora. Tevens kan nabij opgaand bos (bomen) verstoring van (roof)vogels optreden. Dit speelt vooral ter hoogte van de open ontgraving. Buiten de duinen volgt het tracé vooral wegen in het stedelijk gebied, waardoor de kans op aanwezigheid van beschermde soorten lager is. Wanneer buiten het broedvogelseizoen gewerkt wordt, is veel verstoring te vermijden (mitigatie door planning). Aantasting (tijdelijk) van leefgebied is op deze wijze echter niet altijd te voorkomen mitigatiemaatregelen zijn echter eenvoudig toe te passen, waardoor significant negatieve effecten uitgesloten kunnen worden.

6.4 Conclusies en samenvatting

Voor de effecten op Natura 2000-gebieden is vooral de afstand door en het aantal handelingen in of nabij deze Natura 2000-gebieden relevant. Een langer tracé door of meer in-/uittredepunt in of nabij een Natura 2000-gebied resulteert in meer activiteiten in dit gebied en daarmee een grotere kans op negatieve effecten. De alternatieven 2, 6 en 7 scoren hierdoor slechter dan alternatieven 1 en 3. Voor het Natuurnetwerk Nederland geldt een vergelijkbare benadering, waarbij echter de effecten als gevolg van externe werking voor het NNN niet van toepassing zijn. De daadwerkelijke effecten op het NNN zijn daardoor voor alle alternatieven naar verwachting niet snel significant negatief. Enige uitzondering is alternatief 6, waar relatief veel open ontgravingen en boorpunten binnen de begrenzing van het NNN-gebied liggen. Het effect op weidevogelleefgebieden is vooral bij de alternatieven 1 en 2 aan de orde. Bij beide alternatieven loopt een aanzienlijk deel van het tracé door deze gebieden. Voor weidevogels geldt wel dat verstoring te voorkomen is door buiten het broedseizoen te werken. De schade aan het leefgebied door vergraving kan echter wel een langere tijd merkbaar zijn. De bodem (bodemleven) moet eerst herstellen voordat het weer volledig geschikt is. Tot slot is de soortverspreiding van (strikt) beschermde soorten redelijk uniform over het hele duingebied en de binnenduinrand. Hier springen geen alternatieven uit waarbij de kans op schade significant groter is. Wel geldt dat de locaties waar meer open ontgravingen en boorpunten in de duinen liggen, de kans op verstoring groter is. Doordat de ingrepen echter vaak nabij infrastructuur uitgevoerd worden en mitigerende maatregelen eenvoudig uit te voeren zijn, zal van significante aantasting nergens sprake zijn. Hierdoor is dit niet onderscheidend. De alternatieven 1 en 3 zijn wel beter dan alternatieven 2 en 6 door de lengte van de tracéalternatieven door of nabij natuurgebied, echter dit blijkt niet uit de score.

Samengevat scoren de alternatieven 4 en 5 het beste doordat niet of slechts over korte afstand door of nabij beschermde natuur op land gewerkt wordt. Wanneer naar de alternatieven gekeken wordt die niet door het Noordzeekanaal lopen, scoort alternatief 3 het beste doordat de doorkruising door Natura 2000 kort is en het gebied rondom het tracé al aan verstoring onderhevig is door bedrijvigheid of infrastructuur. De alternatieven 2, 6 en 7 scoren aanzienlijk slechter door de langere doorkruising van Natura 2000-gebieden en weidevogelleefgebied. De volgorde van de alternatieven van minst naar meeste effecten voor dit thema zijn als volgt: 4, 5, 3, 1, 7, 2 en 6.

Tabel 6.15 Samenvatting thema Natuur op land tracéalternatieven.

Natuur op land criterium	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Natura 2000-gebieden	Yellow	Red	Yellow	Green	Green	Red	Red
Natuurnetwerk Nederland	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Red	Yellow
Weidevogelgebieden	Red	Red	Green	Green	Green	Yellow	Green
Beschermde soorten	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow

7 EFFECTBEOORDELING LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE, AARDKUNDE EN ARCHEOLOGIE

7.1 Inleiding

7.1.1 Methodiek effectbeoordeling

In deze paragraaf is de methodiek en maatlat voor de effectbeoordeling per aspect (landschap en cultuurhistorie, aardkunde en archeologie) apart beschreven. Vanwege de sterke onderlinge samenhang tussen landschap en cultuurhistorie wordt het effect op landschap en cultuurhistorie samen beoordeeld. Hieronder zijn per aspect de verschillende uitgangspunten opgesomd.

Landschap en cultuurhistorie

Het gebruikte beoordelingskader voor Landschap en Cultuurhistorie is conform het beoordelingskader dat TenneT in principe gebruikt bij effectbeoordelingen en zoals beschreven is in de 'Handreiking landschappelijke inpassing - Het hoogspanningsnet als landschappelijke ontwerpogave' (TenneT, 2017).

Het beoordelingskader voor het thema landschap en cultuurhistorie is opgebouwd uit drie onderling sterk samenhangende schaalniveaus, dit zijn: (1) Tracéniveau (hoogste niveau); (2) Lijnniveau (middelste niveau) en (3) Mastniveau (laagste niveau).

De gebruikte beoordelingscriteria voor de effectbeoordeling hebben dezelfde onderverdeling in drie schaalniveaus:

- Tracéniveau: de invloed op het landschappelijk hoofdpatroon;
- Lijnniveau: de invloed op de gebiedskarakteristiek;
- Mastniveau: de invloed op specifieke elementen en hun samenhang.

Invloed op het landschappelijk hoofdpatroon (tracéniveau)

Onder het landschappelijk hoofdpatroon wordt verstaan de verschillende landschapstypen in het studiegebied. Een landschapstypologie ontleent haar eigenheid voor een belangrijk deel aan kenmerkende structuurdragers. Dit zijn overeenkomstige ruimtelijke kenmerken en elementen ontstaan als gevolg van de geomorfologische situatie of historisch-geografische ontwikkeling van een gebied.

Om het effect op het landschappelijk hoofdpatroon vast te stellen wordt de voorgenomen activiteit beoordeeld op de invloed op grote structuurdragers. Beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon kan plaatsvinden door bijvoorbeeld het plaatsen van opvallende elementen of structuren in zeer open gebieden zoals droogmakerijen of de aantasting van grote structuurlijnen zoals het Noordzeekanaal.

Invloed op gebiedskarakteristiek (lijnniveau)

Op het niveau van gebiedskarakteristiek is de beïnvloeding beschreven en beoordeeld van de tracéalternatieven op de kenmerkende patronen en samenhangende structuren in een gebied. Beïnvloeding zou kunnen plaatsvinden door het doorsnijden van bewoningslinten, landgoederen en kenmerkende verkavelingspatronen of het verstoren van zichtrelaties door

het plaatsen van nieuwe opvallende elementen. Ook het ondergrondse kabeltracé kan invloed uitoefenen op elementen, doordat bijvoorbeeld beplanting op een landgoed worden verwijderd of doordat kenmerken van de Stelling van Amsterdam worden beïnvloed.

Bij het beoordelen van de invloed op gebiedskarakteristiek wordt gebruik gemaakt van de regio-indeling van Panorama Nederland – Karakterisering van het Nederlandse Landschap in 78 regio's (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2017). Daarnaast is in de beschrijving gebruik gemaakt van de Informatiekaart Landschap & Cultuurhistorie (Provincie Noord-Holland, sd). Er wordt onderscheid gemaakt in gebieden met een ruimtelijke en/of historische samenhang en verbondenheid, meestal komen in een gebied meerdere landschapstypen voor.

Invloed op specifieke elementen en hun samenhang (mastniveau)

Op het laagste schaalniveau wordt de invloed van de tracéalternatieven en het transformatorstation op landschapselementen en historisch bouwkundige elementen beoordeeld, zoals solitaire bomen, laanbeplanting en monumentale gebouwen zoals molens, stolpboerderijen en forten. Beïnvloeding van specifieke elementen kan voorkomen door directe fysieke aantasting door kap van beplanting of het slopen van gebouwen, of het verdwijnen van de samenhang tussen elementen onderling of met het omringende landschap door doorsnijding of verbreking van zichtlijnen.

Dit schaalniveau wordt in deze fase bij de beoordeling van de zeven alternatieven nog niet meegenomen en volgt in de volgende fase van het MER.

Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- De kabelsystemen worden in de ondergrond aangelegd en zijn daardoor geen blijvend zichtbaar element in het landschap;
- Onder wegen, beplantingen en waterwegen wordt het kabelsysteem aangelegd middels gestuurde boringen op een diepte van 10-30 meter -Mv. Hierdoor vormt het kabeltracé geen risico op aantasting van historisch geografische en landschappelijke waarden;
- Onder stedelijke gebieden wordt geboord op een diepte van 10-30 meter -Mv, maar niet onder bestaande bebouwing. Hierdoor vormt de aanleg van kabelsystemen geen risico op aantasting van (steden)bouwkundige waarden.

Tabel 7.1 Scoretabel Landschappelijk hoofdpatroon (hoogste niveau).

Kleur	Omschrijving
	Het voornemen leidt tot geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering van het landschappelijk hoofdpatroon
	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering van het landschappelijk hoofdpatroon
	Het voornemen leidt tot een grote negatieve verandering van het landschappelijke hoofdpatroon

Tabel 7.2 Scoretabel Gebiedskarakteristiek (middelste niveau).

Kleur	Omschrijving
	Het voornemen leidt tot geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering van de gebiedskarakteristiek. Geen fysieke aantasting van landschappelijk en/of cultuurhistorische waardevolle elementen of patronen.
	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering van de gebiedskarakteristiek. Fysieke aantasting van landschappelijk en/of cultuurhistorische waardevolle patronen of doorsnijding van kwetsbare (cultuur)landschappen.
	Het voornemen leidt tot een grote negatieve verandering van de gebiedskarakteristiek. Gebiedsbrede fysieke aantasting van landschappelijk en/of cultuurhistorische waardevolle patronen of meerdere elementen.

Aardkunde

Bijzondere aardkundige waarden zijn gave en representatieve elementen en patronen die aan het oppervlak zichtbaar zijn. Deze waarden hebben een relatie met geomorfologie, geologische opbouw, geohydrologie en bodemkunde. Het zijn onderdelen van een landschap die inzicht geven in de natuurlijke ontstaanswijze van een gebied.

De provincie Noord-Holland heeft in de Provinciale Milieuverordening (PMV) aardkundige monumenten en aardkundig waardevolle gebieden aangewezen.

Voor het aspect aardkundige waarden zijn de fysieke veranderingen beschreven van de statusgebieden aardkundig waardevolle gebieden en aardkundige monumenten. Effecten zijn beoordeeld op basis van omvang (ruimtebeslag, lengte) en de aard van de verstoring ten opzichte van de grootte en uniciteit van het element.

Tabel 7.3 Scoretabel aspect Aardkunde.

Kleur	Omschrijving
	Het voornemen leidt tot geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering van aardkundige waarden. Geen fysieke aantasting van aardkundig waardevolle patronen
	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering van aardkundige waarden. Fysieke aantasting van aardkundig waardevolle patronen
	Het voornemen leidt tot een grote negatieve verandering van aardkundige waarden. Omvangrijke fysieke aantasting van aardkundig waardevolle patronen

Archeologie

Archeologie is de studie naar menselijk handelen in het verleden aan de hand van materiële cultuur die is achtergelaten in de bodem. In het onderzoek naar archeologische resten in het kader van de archeologische monumentenzorg, wordt onderscheid gemaakt tussen de deelaspecten bekende archeologische waarden en verwachte archeologische waarden en tussen de land- en zeedelen van het plangebied.

Bekende archeologische waarden zijn scheeps- en vliegtuigwrakken voor het zeegedeelte en AMK-terreinen voor het landgedeelte. AMK-terreinen zijn bekende archeologische vindplaatsen aangeduid op de Archeologische Monumentenkaart (AMK), te raadplegen via

Archis. Er wordt onderscheid gemaakt tussen terreinen van waarde, hoge waarde, zeer hoge waarde, en zeer hoge waarde – beschermd. In het laatste geval is het terrein een beschermd Rijksmonument. Het uitgangspunt bij AMK-terreinen is in principe behoud van archeologische resten in situ.

De archeologische verwachtingswaarde van een gebied geeft de verwachting op de aan- en afwezigheid van archeologische waarden aan. Voor het landgedeelte vormen de gemeentelijke archeologische verwachtingskaarten de basis hiervoor. Voor het zeegedeelte bestaat er een Indicatieve waardenkaart Noordzee en een Potentiekaart Noordzee. De informatie op deze kaarten is grotendeels bepaald aan de hand van de landschappelijke ligging van de gebieden.

Uitgangspunten

Het is voornamelijk niet bekend hoe diep de archeologische resten verwacht worden, om de diepteligging te bepalen is nader onderzoek nodig. De in- en uittredepunten van de gestuurde boringen en de open ontgravingen vormen een risico op aantasting van archeologische waarden.

Tabel 7.4 Scoretabel aspect Archeologie.

Kleur	Omschrijving
	Het voornemen leidt tot geen of een marginale (zeer kleine) negatieve verandering ten aanzien van bekende en verwachte archeologische waarden. Geen doorsnijding van bekende archeologische vindplaatsen (AMK-terreinen) en bodemverstoring vindt met name plaats in lage verwachtingszones
	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering ten aanzien van bekende en verwachte archeologische waarden. Doorsnijding van een enkele archeologische vindplaats (AMK-terrein) of bodemverstoring vindt met name plaats in middelhoge verwachtingszones
	Het voornemen leidt tot een grote negatieve verandering ten aanzien van bekende en verwachte archeologische waarden. Meerdere archeologische vindplaatsen (AMK-terreinen) worden doorsneden of bodemverstoring vindt met name plaats in hoge verwachtingszones

7.1.2 Wetgeving en beleid

In de onderstaande tabellen is de wetgeving en het beleid dat van toepassing is samengevat.

Wetgeving

Tabel 7.5 Wettelijk kader Landschap, cultuurhistorie, aardkunde en archeologie.

Wetten en Verdragen	Toelichting
Verdrag van Malta 1992	Dit Europees verdrag beoogt het cultureel erfgoed dat zich in de bodem bevindt beter te beschermen. Uitgangspunt hierbij is behoud van archeologische waarden <i>in situ</i> (in de bodem)
Europese Landschapsconventie (Raad van Europa 2000, ratificatie door Nederland 2005)	Met de ondertekening van de conventie erkennen lidstaten de grote culturele, identiteitsbepalende waarde van landschap op zowel lokaal als Europees niveau. De conventie strekt zich uit tot alle landschappen. De conventie beschrijft de maatregelen die Nederland zal nemen om landschap te behouden, te beheren en te ontwikkelen
Erfgoedwet 2016 en Monumentenwet 1988	De Erfgoedwet borgt de bescherming van cultureel erfgoed. Het regelt de bescherming van gebouwen (rijks- of gemeentelijke monumenten), stads- of dorpsgezichten, van objecten/ensembles van de (voorlopige) UNESCO-Werelderfgoedlijst en van archeologische monumenten (AMK-terreinen). Tot dat de Omgevingswet ingaat in 2018 blijven de artikelen uit de Monumentenwet 1988 die niet terugkomen in de Erfgoedwet van kracht, waaronder bescherming van archeologie in de fysieke leefomgeving en regelingen omtrent omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen
Wet Natuurbescherming 2017	De Wet Natuurbescherming regelt de bescherming en instandhouding van Natura 2000-gebieden, Nationale Parken, beschermde soorten en hun vaste rust- en verblijfplaatsen en bossen en beplantingen. In het studiegebied komen bossen en beplantingen voor die onder de wet Natuurbescherming vallen

Beleid

Tabel 7.6 Beleidskader landschap, cultuurhistorie en archeologie.

Beleidskader	Beschrijving
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012)	In deze structuurvisie is het beleid ten aanzien van landschap en verstedelijking aan provincies en gemeenten overgelaten. Het beleid op rijksniveau is beperkt tot de bescherming van elementen die waardevol zijn op nationaal en internationaal niveau. De landschappelijke, natuurlijke en cultuurhistorische kwaliteiten op de Noordzee zijn van Nationaal Belang. Relevant voor de ontwikkelingen op het strand zijn de openheid van kust en zee

Structuurvisie Noord-Holland 2040 (2011)	De Structuurvisie Noord-Holland 2040 'Kwaliteit door veelzijdigheid', vastgesteld 2011) beschrijft het ruimtelijk beleid van de provincie op lange termijn en het is het ruimtelijke beleidskader voor de provincie waaraan het gemeentelijk beleid getoetst wordt. Het hoofddoel van de provincie Noord-Holland is om de mooie, veelzijdige en internationaal concurrerende provincie te behouden en versterken door in te zetten op klimaatbestendigheid, ruimtelijke kwaliteit en duurzaam ruimtegebruik
Leidraad Landschap en Cultuurhistorie (2010) en Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie	De leidraad bevat de provinciale visie op ruimtelijke kwaliteit en de kernkwaliteiten van de verschillende landschappen en dorpen van Noord-Holland. Het uitgangspunt bij ruimtelijke ontwikkelingen is: ontwikkelen met behoud van identiteit en kwaliteit
Provinciale Ruimtelijke Verordening (2017) en Provinciale Milieuverordening (2016): bijzondere aardkundige waarden	In de Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV) worden de bijzondere aardkundige waarden gespecificeerd. Bijzondere aardkundige waarden moeten worden onderscheiden van aardkundige monumenten, die beschermd worden door de Provinciale Milieuverordening (PMV). In bestemmingsplannen, en in ruimtelijke onderbouwingen zoals de onderhavige, moet worden toegelicht in hoeverre rekening is gehouden met de in dat gebied voorkomende bijzondere aardkundige waarden zoals beschreven in het bijlage-rapport Actualisatie Intentieprogramma Bodembeschermingsgebieden (vastgesteld door Provinciale Staten d.d. 12 januari 2004, nr. 68)
Gemeentelijk beleid archeologie	Gemeenten zijn verplicht rekening te houden met archeologie en dit mee te nemen in bestemmingsplannen. De meeste gemeenten hebben in een in beleidsnota beschreven over hoe om te gaan met archeologie en de bescherming daarvan in de gemeente bij graaf- en bouwwerkzaamheden. Hieraan gekoppeld is een archeologische waarden- en beleidskaart waarop categorieën zijn opgenomen met elke eigen regels omtrent onderzoeks- vrijstellingen.

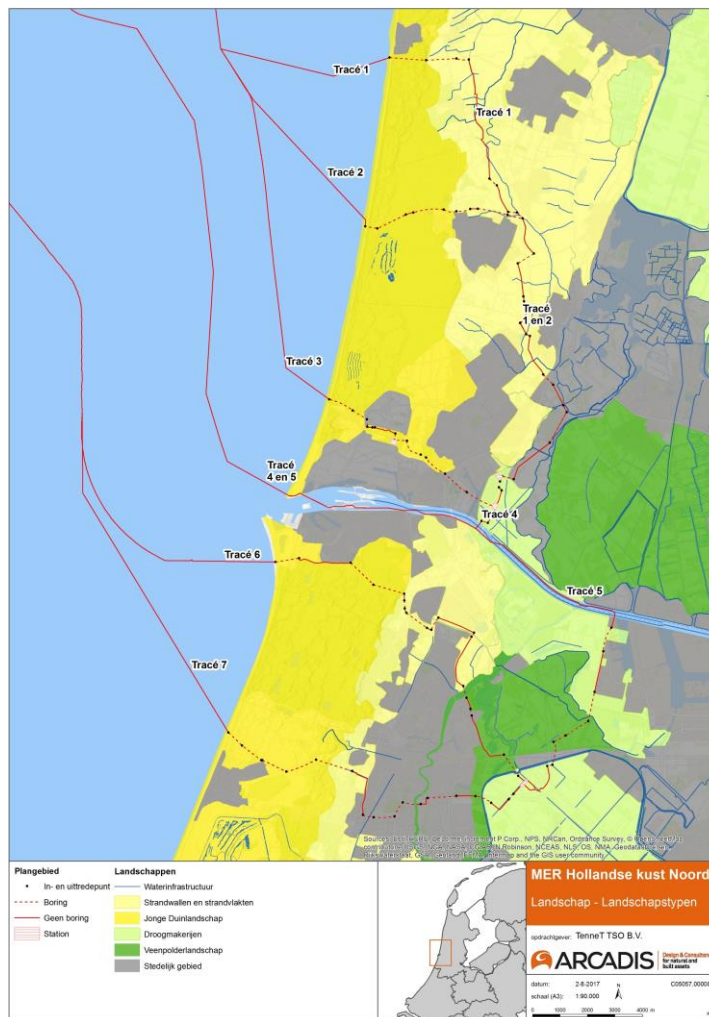
7.2 Landschap en cultuurhistorie

7.2.1 Beschrijving huidige situatie

Noord-Holland heeft een grote variëteit aan landschappen en een rijke cultuurhistorie. De lange ontwikkelingsgeschiedenis van de provincie is goed terug te zien in de verschillende landschappen met hun kenmerkende elementen, patronen en structuren.

Beschrijving landschappelijk hoofdpatroon

Deze gebieden vormen landschappelijke eenheden met eenzelfde essentie. Elk landschap heeft zijn eigen specifieke kernkwaliteiten. Voor de beschrijving van de verschillende landschapstypen is gebruik gemaakt van de 'Leidraad Landschap en Cultuurhistorie' (Provincie Noord-Holland, 2010). Binnen het plangebied worden vier verschillende landschapstypen onderscheiden zoals weergegeven in Figuur 7.1: het jonge duinlandschap, strandwallen- en strandvlaktenlandschap, droogmakerijenlandschap en het veenpolderlandschap. De kenmerken van deze landschapstypen zijn hieronder beschreven.



Figuur 7.1 Het landschappelijke hoofdpatroon.

Jonge duinlandschap

Het jonge duinlandschap is een direct aan zee gerelateerd, reliëfrijk zandlandschap, gevormd door hoge droge zandruggen. De jonge duinen zijn vaak begroeid met kenmerkende vegetatie zoals helmgras en duindoorn. Landinwaarts zijn de duinen vaak begroeid met (oude) bossen. De kustlijn en de duinen hebben een primaire functie als zeewering en als natuurgebied. Door wind en golfwerking heeft dit gebied een dynamisch karakter. De overgangen duinen-strandvlakte en duinen-open polderland en de daarmee gepaard gaande contrasten zijn belangrijk voor de identiteit van het landschap.

Het ontstaan is te danken aan de werking van zee en wind, maar ook aan de invloed van de mens. Door intensief bodemgebruik van de binnenduintrand in combinatie met een periode van droogte zijn vanaf de 7e eeuw de Jonge Duinen ontstaan. Deze zijn deels gevormd op de Oude Duinen. Dit proces is tot in de 17e eeuw doorgegaan. Op de Jonge Duinen ontstonden nieuwe dorpen zoals Zandvoort, Egmond aan Zee en Bergen aan Zee. Deze dorpen zijn over het algemeen sterk naar zee gericht en hebben vanaf de 19e eeuw een recreatieve functie gekregen.

Het grootste deel van dit landschapstype bestaat uit de combinatie van matig open gebied (reliëfrijke duinen) en zeer open gebied (strandvlakten, polderlandschap) (Provincie Noord-Holland 2010).

Strandwallen- en strandvlaktenlandschap

Het strandwallen en -vlaktenlandschap ligt direct achter de jonge duinen en is ontstaan door wind, rivieren en zee. In de kustzone is sprake van een grote diversiteit aan reliëf, grondwaterstanden en bodems en de daarmee samenhangende vegetatietypen. De strandwallen en -vlakten bestaan uit parallel aan de kust verlopende stroken van hoger gelegen, droge en zandige strandwallen (de Oude Duinen), van elkaar gescheiden door lager gelegen, natte en venige strandvlakten.

Het landschap bestaat voor het grootste deel uit matig open gebied. Er is een gelijkmatige verdeling van openheidsklassen en aanwezigheid van contrasten tussen zeer open gebied (strandvlakten) en zeer gesloten gebied (beboste binnenduintrand) (Provincie Noord-Holland 2010).

Droogmakerijlandschap

Een van de herinneringen aan de Gouden Eeuw bewaart Noord-Holland in de grote inpolderingen van de binnenmeren. Een onderneming waarvoor voornamelijk de stad Amsterdam het handelskapitaal beschikbaar stelde. Dit landaanwinningproces, dat begon met de inpoldering van de Zijpe in 1599, werd pas voltooid met de droogmaking van de Haarlemmermeer in 1852 en de inpoldering van het IJ in 1877.

Droogmakerijen worden gevormd door een drooggelegd binnenwater/meer, omsloten door een ringvaart en een ringdijk. Deze gebieden zijn als één geheel drooggemaakt en ingericht en zijn vaak grootschalig, geometrisch en open. Ze worden gekenmerkt door hun diepe ligging ten opzichte van het aangrenzend veenpolderlandschap. De droogmakerijen zijn overwegend vlak, enig reliëf wordt soms gevormd door de mee-ingepolderde stukken veenland.

De droogmakerijen vormen door de mens gemaakte, rationeel ingerichte landschappen, vaak met een hoge cultuurhistorische waarde. De geometrische verkavelings- en ontsluitingsstructuur en het functionele watersysteem zijn nog altijd bepalend voor het grondgebruik en de ruimtelijke ontwikkeling.

Veenpolderlandschap

Als gevolg van ontginningen in het veengebied ontstonden vanaf de 11^{de} eeuw de veenweidegebieden. De natuurlijke ontwatering van het veengebied vond plaats via veenstromen. Vaak zijn deze natuurlijke afwateringen bepalend geweest bij de verkavelingsrichting. In verschillende delen van het veengebied is veen afgegraven ten behoeve van turfwinning. De veenmosrietlanden, hooilanden en oeverlanden zijn over het algemeen relatief jonge veengebieden die ontstaan zijn aan de oevers van open water als gevolg van verlanding. De verlanding is het gevolg van veenvorming die zich nu nog voordoet. De grondwaterstand in het veengebied is overal relatief hoog.

De veengebieden hebben een vlakke ligging en een zeer open karakter. De veenpolders bestaan uit onvergraven veen dat overwegend in gebruik is als grasland, met in voornamelijk het plassegebied hier en daar verdichtingen in de vorm van nederzettingen, bosschages, etc. De bewoning en bebouwing liggen langs de ontginningsas, waardoor langgerekte dorpen zijn ontstaan.

UNESCO Werelderfgoed Stelling van Amsterdam

De Stelling van Amsterdam is een stelsel van verdedigingswerken dat tussen 1880 en 1920 is aangelegd rond de stad Amsterdam. De linie bestaat uit een ingenieus netwerk van meer dan 40 forten, dammen en sluizen, onderling verbonden door dijken en liniewallen die samen een ring vormen van 135 kilometer, beginnend bij Edam, via Haarlem en eindigend bij Muiden. Om het schootsveld rond de vestingwerken vrij te houden golden er op grond van de Kringenwet uit 1853 beperkende maatregelen voor het bouwen en planten van bomen.

In 1996 is de Stelling van Amsterdam op de UNESCO Werelderfgoedlijst geplaatst. Dit betekent dat in principe al het mogelijke moet worden gedaan om nadelige gevolgen voor de kernkwaliteiten van de Stelling van Amsterdam te voorkomen of te minimaliseren. In het geldende Rijksbeleid, het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro), zijn in artikel 2.13 regels over Erfgoederen van uitzonderlijke universele waarde opgenomen. Daaronder zijn ook regels voor de Stelling van Amsterdam opgenomen. De kernkwaliteiten zijn overgenomen in de Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV) van de provincie Noord-Holland.

Het belangrijkste uitgangspunt bij de effectbeoordeling is dat de effecten worden beschouwd op het behoud/veiligstellen van de Outstanding Universal Value (OUV) van het Werelderfgoed en de bijbehorende kenmerken. De OUV van de Stelling van Amsterdam beschrijft in essentie een systeem dat bestaat uit drie centrale kernkwaliteiten en bijbehorende kenmerken, waarbij uitgegaan wordt van een samenhangend systeem:

1. Liniedijk (hoofdverdedigingslijn) met als kenmerken:

- Hoofdverdedigingslijn als ruggengraat van de linie, met aan de buitenkant militaire restrictieve zone;
- Militaire grens tussen de stad met het bijbehorende ommeland;
- Contrast tussen binnen-buiten, veilig-onveilig, nat-droog;
- Grotendeels bestaand uit eerdere dijken en specifiek aangelegde liniewallen;

2. Ketting van inundatievelden en inundatiemiddelen (watermanagementsysteem) met als kenmerken:

- Laaggelegen open polders, die dienst deden als inundatievlakte;
- Waterstaatkundige werken zoals inundatiesluizen, damsluizen en schutsluizen, inundatie- en doorvoerkanalen, voorzieningen aan dijklichamen zoals buisleidingen, hevels, beschoeiingen, kommen.

3. Ketting van en een systeem van militaire elementen (militair systeem) met als kenmerken:

- Fortcomplexen, bestaande uit het fort op een eiland, fortwachterswoning, genieloods en bijgebouwen;
- Verboden kringen, herkenbaar door openheid en vrij zicht vanuit de forten;
- Batterijen: nevenbatterijen, geschutbeddingen (opstelplaatsen voor geschut) en aarden of betonnen opstelplaatsen; betonnen onderkomens in het veld; sectorparken, opslagterreinen met bergloods(en), voertuigloods(en) en munitieopslag;
- Niet-militaire elementen die bepaald werden door de Stelling, zoals houten woningen binnen de verboden kringen, accessen, hekwerken en dergelijke.

Beschrijving gebiedskarakteristiek

Het natuurlijk landschap van Kennemerland en IJmond bestaat uit enkele noord-zuid georiënteerde zones: de zee en het strand, de duinen, de binnenduinen met strandwallen en ten slotte de strandvlaktes. Daarachter begint het veenpolder- en droogmakerijenlandschap van Waterland en Meerlanden. Na het graven van het Noordzeekanaal is het landschap in

Kennemerland dusdanig sterk veranderd, dat er tegenwoordig sprake is van drie aparte gebieden: Noord- en Zuid-Kennemerland, met IJmond ertussenin. Hieronder worden per gebied de kenmerkende historische en landschappelijke structuurlijnen en cultuurhistorische elementen in het landschap benoemd die binnen het plangebied voorkomen.

Noord-Kennemerland

Noord-Kennemerland betreft het gebied tussen Heemskerk in het zuiden en Alkmaar en Bergen in het noorden. Door Noord-Kennemerland lopen alternatieven 1 en 2. Het gebied vormt de overgang van de jonge duinen naar de veenweidegebieden verder naar het oosten. Daartussen liggen de oude strandwallen, laaggelegen strandvlakten en voormalige meertjes, de droogmakerijen. Er liggen kleine polders met kades, kronkelige sloten en onregelmatige percelen. De droogmakerijen bij Egmond en Alkmaar zijn de oudste van het land.

Op de strandwallen in de binnenduinrand ontstonden in de vroege middeleeuwen nederzettingen aan de rand van de geesten (akkers), nu vaak in gebruik voor de bollenteelt. De richting van de nederzettingen was overwegend noord-zuid, de strandwallen volgend, zoals Limmen en Uitgeest. De dorpen zijn al sinds de middeleeuwen met elkaar verbonden door de oude Herenweg die door Holland loopt van Alkmaar via Haarlem naar Den Haag. Geesten in het plangebied zijn Rinnegom (alternatief 1) en Langenes (alternatief 1 en 2). De vochtige strandvlakten werden gebruikt als weiland. Vanaf de late middeleeuwen zijn dijken aangelegd die de lage strandvlakten beschermden. Bij Beverwijk is de 12e-eeuwse Sint Aagtdijk gelegen die wordt gezien als oudste dijk in Kennemerland (alternatief 1 en 2).

In het plangebied liggen verschillende waterlopen. Het zijn overwegend sloten aangelegd ter ontwatering van de klei- en veengebieden, zoals de Egmonder Binnenvaart, de Molensloot die kronkelt tussen Limmen, Heiloo en Egmond-Binnen (alternatief 1) en de Hendriksloot tussen Castricum en Uitgeest (alternatief 1 en 2). Natuurlijke waterlopen zijn (zeldzame) duinbeken zoals de Dirk Floritzbeek bij Egmond Binnen (alternatief 1) en de Dye, een restant van het Oer-IJ (alternatief 1 en 2).

In de 19e eeuw is het zuidoosten van de regio opgenomen in de Stelling van Amsterdam. De inundatievelden, open schootsvelden (verboden kringen) en liniedijk/ hoofdverdedigingslijn tussen de fortcomplexen zijn nog redelijk intact in deze regio. Ook uit de nieuwe tijd dateren de verschillende psychiatrische ziekenhuiscomplexen die in de duinen van Noord-Kennemerland werden gebouwd. Bij Castricum ligt het ziekenhuisterrein Duin en Bosch uit het eerste kwart van de 20e eeuw, bestaande uit beschermde gebouwen in een parkachtige stedenbouwkundige aanleg.

Zeer waardevol zijn de duinen van Noord-Kennemerland vanwege het natuurlijke karakter en het kenmerkende reliëf. Het gebied op de oude strandwallen en strandvlakten heeft een kenmerkend landschapspatroon parallel aan de kust met een zeer gesloten beboste binnenduinrand en zeer open strandvlakten. Op de strandwallen liggen geestdorpen en meerdere duinbeken.

Zuid-Kennemerland

Het gebied Zuid-Kennemerland ligt ten zuiden van IJmuiden tussen de kust en de Haarlemmermeerpolder. Ruimtelijk bepalend voor dit gebied is de stad Haarlem. Door Kennemerland-Zuid lopen alternatieven 6 en 7.

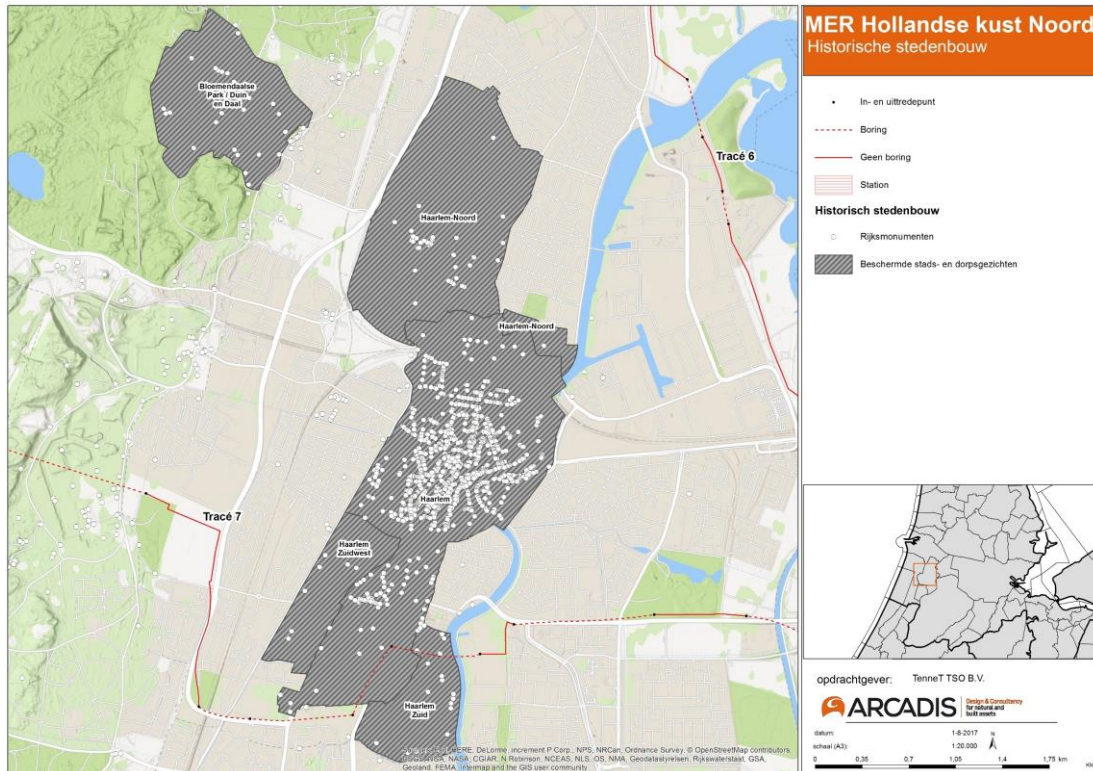
De jonge duinen worden gekenmerkt door een grote diversiteit aan reliëf. Het duingebied van Zuid-Kennemerland is vanwege de bijzondere natuurlijke, landschappelijke en recreatieve waarden aangewezen als Nationaal Park. In de duinen ligt de badplaats Zandvoort, die sterk gericht is naar zee. Parallel aan de kust ligt een op last van de Duitsers

aangelegde verdedigingslinie, de Atlantikwall. De linie bestaat uit een aaneenschakeling van batterijen, tankversperringen en bunkers die een karakteristiek element vormen in het jonge duinlandschap. Bij Zandvoort lag het bunkercomplex Tilanus langs het Tilanuspad.

In de binnenduintrand van Bloemendaal en op de strandwallen van Zuid-Kennemerland ligt een aaneengesloten reeks landgoederen. De eerste buitenplaatsen verschenen in de 17e eeuw. Bij Santpoort Noord (alternatief 6) ligt landgoed Kennemergaarde (Duin en Kruidberg), bij Santpoort Zuid buitenplaats Spaarnberg (alternatief 6) en bij Overveen het de landgoederenzone (Duinvlief; Belvédère; Vaart en Duin; Brouwerskolk; Duinlust; Koningshof) rond Elswout (alternatief 7). De landgoederen zijn ook onderdeel van het Nationaal Park Zuid-Kennemerland. Vanaf het einde van de 19e eeuw werden de binnenduintranden getransformeerd door de bouw van villaparken waarvan Aerdenhout en Bloemendaal de meest karakteristieke voorbeelden zijn. Tussen Haarlem en Bloemendaal bevindt zich een strandvlakte, waar het onderscheid tussen bewoning en open gebied goed zichtbaar is.

Het gehele centrum van Haarlem, inclusief de aangrenzende Haarlemmerhout en villaparken, is aangewezen als beschermd stadsgezicht. In 2016 volgde het beschermd stadsgezicht van Haarlem-Noord. Alternatief 7 loopt door Haarlem-Zuid en Haarlem-Zuidwest (Figuur 7.2). Het woongebied van Haarlem-Zuid is van algemeen belang, vanwege de cultuurhistorische betekenis van dit villagegebied. Haarlem-Zuid is representatief voor de ontwikkeling van de Nederlandse sub-urbane villagegebieden uit het eerste kwart van de 20e eeuw. Het gebied Haarlem-Zuidwest is van algemeen belang vanwege de cultuurhistorische betekenis van de Koninginnebuurt als een van de vroegste stadsuitbreidingen van Haarlem. Het gebied heeft een hoogwaardig en grotendeels gaaf bewaard gebleven stedenbouwkundig patroon met een karakteristieke architectonische invulling van villa's en geschakelde middenstandswoningen.

Het veenpolderlandschap bij Haarlemmerliede en Spaarnwoude, ten noordoosten van Haarlem is vormgegeven door ontginningen die vanaf de 10e - 11e eeuw zijn begonnen. Bij Spaarnwoude (alternatief 5 en 6) liggen de Inlaagpolder en de Vereenigde Binnenpolder, waarvan de middeleeuwse veenontginningsstructuur nog deels intact is: de oriëntatie en structuur van het huidige slotenpatroon is in sterke mate hetzelfde als aan het begin van de ontginning. Dijken zijn zeer kenmerkende elementen in het veenpolderlandschap en cultuurhistorisch van belang als bijdrage aan de bewonings- en ontginningsgeschiedenis van het gebied. In Zuid-Kennemerland ligt de Spaarndammerdijk tussen Amsterdam en Spaarndam (alternatief 5 en 7). Nabij alternatief 6 ligt de Lagedijk die langs de Liede loopt van Haarlemmerliede naar Spaarndam. In het veenpolderlandschap liggen verschillende forten die onderdeel uitmaken van de Stelling van Amsterdam: Fort aan de Liede, Fort aan de Liebrug en Fort bij Penningsveer (alternatief 6).



Figuur 7.2 Beschermd stadsgezicht Haarlem en rijksmonumenten.

IJmond

Het gebied IJmond ligt tussen Noord- en Zuid-Kennemerland en ontstond als regio na de aanleg van het Noordzeekanaal (1865-1876) waardoor het gebied zijn eenheid met Kennemerland kwijtraakte. Het is een sterk geïndustrialiseerde en verstedelijkte regio. Het Noordzeekanaal en de aan het kanaal gelegen Hoogovens (Tata Steel) vormen de visueel-ruimtelijke dragers van het gebied. Door het gebied lopen alternatief 3, 4 en 5.

De jonge duinen worden gekenmerkt door een grote diversiteit aan reliëf. In beschutte duinkommen zijn vissersdorpen ontstaan, zoals Wijk aan Zee. Aan de kust in de jonge duinen ligt een op last van de Duitsers aangelegde verdedigingslinie, de Atlantikwall. De linie bestaat uit een aaneenschakeling van batterijen, rankversperringen en bunkers die een karakteristiek element vormen in het jonge duinlandschap. Bij IJmuiden liggen meerdere bunkers in de duinen en op Forteiland IJmuiden (W.N.73 Kernwerk IJmuiden). De bunker is ook onderdeel van de Stelling van Amsterdam.

In de voormalige binnenduinderand, nu nabij het Noordzeekanaal liggen historische buitenplaatsen zoals Velserbeek, Waterland en Beekestijn die herinneren aan de tijd van voor de industrialisatie. Anders dan in Bloemendaal, bleven de oude landgoederen in de IJmond wel als geheel bewaard en werden er nauwelijks villaparken omheen ontwikkeld.

Ten oosten van Beverwijk ligt de Wijkmeerpolder, deze droogmakerij wordt gekenmerkt door openheid, een onregelmatig verkavelingspatroon en agrarisch gebruik. De inpoldering van het IJ en Wijkmeer ten tijde van de aanleg van het Noordzeekanaal is 19e-eeuws. De polder maakt onderdeel uit van de Stelling van Amsterdam die duidelijk herkenbaar is door de open inrichting van de schootsvelden en inundatiegebieden. Nabij het Noordzeekanaal ligt een driehoeksformatie van forten met: Fort Velsen, Fort de Zuidwijkermeer en Fort aan de St. Aagtdijk die ook onderdeel uitmaken van de Stelling van Amsterdam.

Zeer waardevol zijn de duinen vanwege het natuurlijke karakter en het kenmerkende reliëf. Het duingebied rondom de Zeestraat is het laatste stukje duin in het geïndustrialiseerde gebied van IJmond. Aan de oostzijde van Beverwijk zijn de schootsvelden en inundatievelden van de Stelling van Amsterdam nog herkenbaar aanwezig. De lintbebouwing bij Beverwijk is niet meer intact, hier is nu een bedrijventerrein gevestigd.

Amsterdam en Meerlanden

Dit gebied omvat de stedelijke regio van Amsterdam, Amstelland en de uitwaaiers naar het open veenweidelandschap en het droogmakerijlandschap van de Haarlemmermeer. Het deel van het plangebied ten oosten van de Vijfhuizerdijk, waar alternatieven 5, 6 en 7 en het 380 kV-station Vijfhuizen gelegen zijn, valt binnen dit gebied.

De Haarlemmermeer is in de 19e eeuw drooggelegd. De polder wordt gekarakteriseerd door grootschalige blokverkavelingen en een samenhangend geometrisch systeem van ringdijken (Vijfhuizerdijk), ringvaarten en afwateringskanalen. Het heeft nog steeds enkele puur agrarische delen, hoewel naar het noorden toe steeds meer stedelijke functies zijn toegevoegd. Belangrijk onderdeel is de militaire linie, de Stelling van Amsterdam. Het gebied tussen Nieuwebrug en Vijfhuizen vormde het inundatiegebied en open schootsveld en is nog redelijk intact ondanks de doorsnijding van de N205.

7.2.2 Beoordeling alternatieven landschap en cultuurhistorie

Invloed op het landschappelijk hoofdpatroon

Onder het landschappelijk hoofdpatroon wordt verstaan de verschillende landschapstypen in het plangebied. Het gaat hierbij om de ruimtelijke kenmerken op bovenregionale schaal zoals geomorfologische patronen en historisch-geografische ontwikkeling van een gebied. De tracés zijn maximaal een strook van 8 meter breed. Door de schaal van de activiteit zijn er geen effecten op het landschappelijk hoofdpatroon.

Invloed op gebiedskarakteristiek

Alternatief 1

Alternatief 1 ligt in het gebied Noord-Kennemerland, het landschap bestaat uit duinen, polder en oude strandwallen. Het jonge duinlandschap bij Egmond/ Wijk aan Zee wordt door uitvoering met boringen grotendeels ontzien. Er is wel risico op aantasting van beplanting (bos) in de kwetsbare binnenduinrand door de booropstellingen. Daarnaast is de open ontgraving in het landschapstype strandwallen en strandvlakten met landschappelijke en cultuurhistorische waardevolle elementen zoals de Nesdijk bij geest Langenes, verkavelingspatronen, beplanting en oude waterlopen beoordeeld als mogelijk negatief effect. Een relatief lang deel van het tracé binnen de Stelling van Amsterdam (Wijkermeerpolder) loopt onder de linedijk door. Het tracé is echter geen blijvend zichtbaar element in het landschap en heeft geen invloed op open schootsvelden en inundatievelden van de Stelling van Amsterdam.

Alternatief 2

Alternatief 2 ligt in het gebied Noord-Kennemerland, het landschap bestaat uit duinen, polder en oude strandwallen. Het jonge duinlandschap bij Castricum wordt door uitvoering met boringen grotendeels ontzien. De open ontgraving en de booropstellingen in de duinen leidt mogelijk tot aantasting van beplanting en reliëf, hoewel hier al een weg ligt. Het tracé wordt voor een groot deel aangelegd middels open ontgravingen. De open ontgraving heeft een mogelijk negatief effect op landschapstype strandwallen en strandvlakten door fysieke aantasting van landschappelijke en cultuurhistorische waardevolle elementen zoals de Nesdijk bij geest Langenes, verkavelingspatronen, beplanting en oude waterlopen. Een relatief lang deel van het tracé binnen de Stelling van Amsterdam (Wijkermeerpolder) en loopt onder de liniedijk door. Het tracé is echter geen blijvend zichtbaar element in het landschap en heeft geen invloed op de open schootvelden en inundatievelden onderdeel van de Stelling van Amsterdam.

Alternatief 3

Alternatief 3 ligt in het gebied IJmond, een sterk geïndustrialiseerde regio met het Noordzeekanaal als belangrijke structuurdrager. Het jonge duinlandschap wordt ontzien door de uitvoering met boringen. Echter het relatief grote aantal booropstelplaatsen (tien in de duinen) vormt een risico op aantasting van het duingebied. Het tracé ligt in het voormalig inundatiegebied van de Stelling van Amsterdam, maar dit is in de huidige situatie reeds een stedelijk gebied. Hier wordt het tracé middels boring aangelegd. Op een deel van het tracé leidt open ontgraving tot aantasting van (oude) beplanting (nabij de Zeestraat).

Alternatief 4

Alternatief 4 ligt in het gebied IJmond, een sterk geïndustrialiseerde regio met het Noordzeekanaal als belangrijke structuurdrager. Het tracé wordt voor een groot deel door het Noordzeekanaal gelegd, hierbij zijn geen effecten te verwachten. Forteiland IJmuiden, onderdeel van de Stelling van Amsterdam in de monding van het Noordzeekanaal, wordt ontzien. Bij de open ontgraving van het gedeelte op land zijn geen effecten te verwachten door het open karakter van de droogmakerij en het ontbreken van beplanting. Het schootveld is al aangetast door de bestaande bovengrondse hoogspanningsverbinding. Het toekomstige ondergrondse het tracé van net op zee Hollandse Kust (noord) vormt geen blijvend zichtbaar element in de schootvelden van de Stelling van Amsterdam.

Alternatief 5

Alternatief 5 ligt in het gebied IJmond, een sterk geïndustrialiseerde regio met het Noordzeekanaal als belangrijke structuurdrager. Het tracé wordt voor een groot deel door het Noordzeekanaal gelegd, hierbij zijn geen effecten te verwachten. Forteiland IJmuiden, onderdeel van de Stelling van Amsterdam in de monding van het Noordzeekanaal, wordt ontzien. Op land loopt het tracé voor een klein deel door de droogmakerij van het gebied Amsterdam Meerlanden. Bij de open ontgraving vindt mogelijk aantasting plaats van beplanting in de rand van het bedrijventerrein Vijfhuizen in de Haarlemmermeer. Ook loopt het tracé door het karakteristieke veenpolderlandschap van Zuid-Kennemerland met nog middeleeuwse verkavelingsstructuur en de Spaarndammerdijk als cultuurhistorische element. Door de uitvoering met boringen, ook onder de dijk door, worden de veenpolders ontzien. De booropstelplaatsen in het veenlandschap zijn wel gevoelig in verband met aanbrengen van zand in het veengebied.

Alternatief 6

Alternatief 6 ligt in het gebied Zuid-Kennemerland (Nationaal Park) met karakteristieke villaparken en landgoederenzones in binnenduinen. Ruimtelijk bepalend in Zuid-Kennemerland is de stad Haarlem dat tevens is aangewezen als beschermd stadsgezicht. De open ontgraving in de duinen van het Nationaal Park heeft een negatief effect door aantasting van beplanting en reliëf. De (meerdere) booropstelplaatsen in de duinen, de open ontgraving in de binnenduinstrand en de veenpolder vormt een risico op aantasting van beplanting en verkavelingspatronen. Het tracé wordt ook middels open ontgraving aangelegd in de buitenrand van het schootsveld van de Stelling van Amsterdam. De openheid van het schootsveld wordt niet aangetast omdat het tracé geen blijvend zichtbaar element vormt. Landgoed Kennemergaarde en buitenplaats Spaarnberg bij Santpoort en de Spaarndammerdijk worden niet aangetast omdat er wordt onder door geboord.

Alternatief 7

Alternatief 7 ligt in het gebied Zuid-Kennemerland (Nationaal Park) met karakteristieke villaparken en landgoederenzones in binnenduinen. De stad Haarlem is ruimtelijk bepalend in Kennemerland en tevens beschermd stadsgezicht. Door aanleg middels boringen, blijven het karakteristiek duingebied, de landgoederen in de binnenduinstrand en de beschermde stadgezichten Haarlem-Zuid en -Zuidwest behouden. Er is wel risico op aantasting van reliëf en beplanting door (meerdere) booropstelplaatsen in de duinen en binnenduinstrand. De open ontgraving in de droogmakerij Haarlemmermeer heeft een negatief effect door aantasting van het verkavelingspatroon. Het toekomstige ondergrondse het tracé van net op zee Hollandse Kust (noord) vormt geen blijvend zichtbaar element in de schootsvelden van de Stelling van Amsterdam.

7.2.3 Samenvatting landschap en cultuurhistorie

Tabel 7.7 Samenvatting score Landschap en cultuurhistorie.

Deelaspect / criterium	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Hoogste landschappelijke schaalniveau (tracéniveau)							
Middelste landschappelijke schaalniveau (gebiedskarakteristiek)							
Laagste landschappelijke schaalniveau (element en context)	n.v.t						

De volgorde van de alternatieven voor het aspect landschap en cultuurhistorie is van minste naar meeste effecten: 4, 5, 3 gevolgd door 7 of 6, 2 en 1.

De tracéalternatieven liggen in vier landschapstypen met eigen kernkwaliteiten en kenmerkende cultuurhistorische elementen. Zeer waardevol zijn de binnenranden van de duingebieden, die een lange bewoningsgeschiedenis hebben. Op de oude strandwallen liggen geesten (oud bouwland) en oude afwateringslopen. In de duinzoom liggen verder villaparken en landgoederenzones met buitenplaatsen en bijbehorende historische tuinaanleg. Geometrische verkavelingspatronen, dijken en lintbebouwing kenmerken het droogmakerijenlandschap en middeleeuwse verkavelingspatronen en oude dijken kenmerken het veenlandschap. De Stelling van Amsterdam ligt in het plangebied, met forten, liniedijken, schootsvelden en inundatievelden. Ook bij IJmuiden liggen enkele forten, onderdeel van de Duitse Atlantikwall.

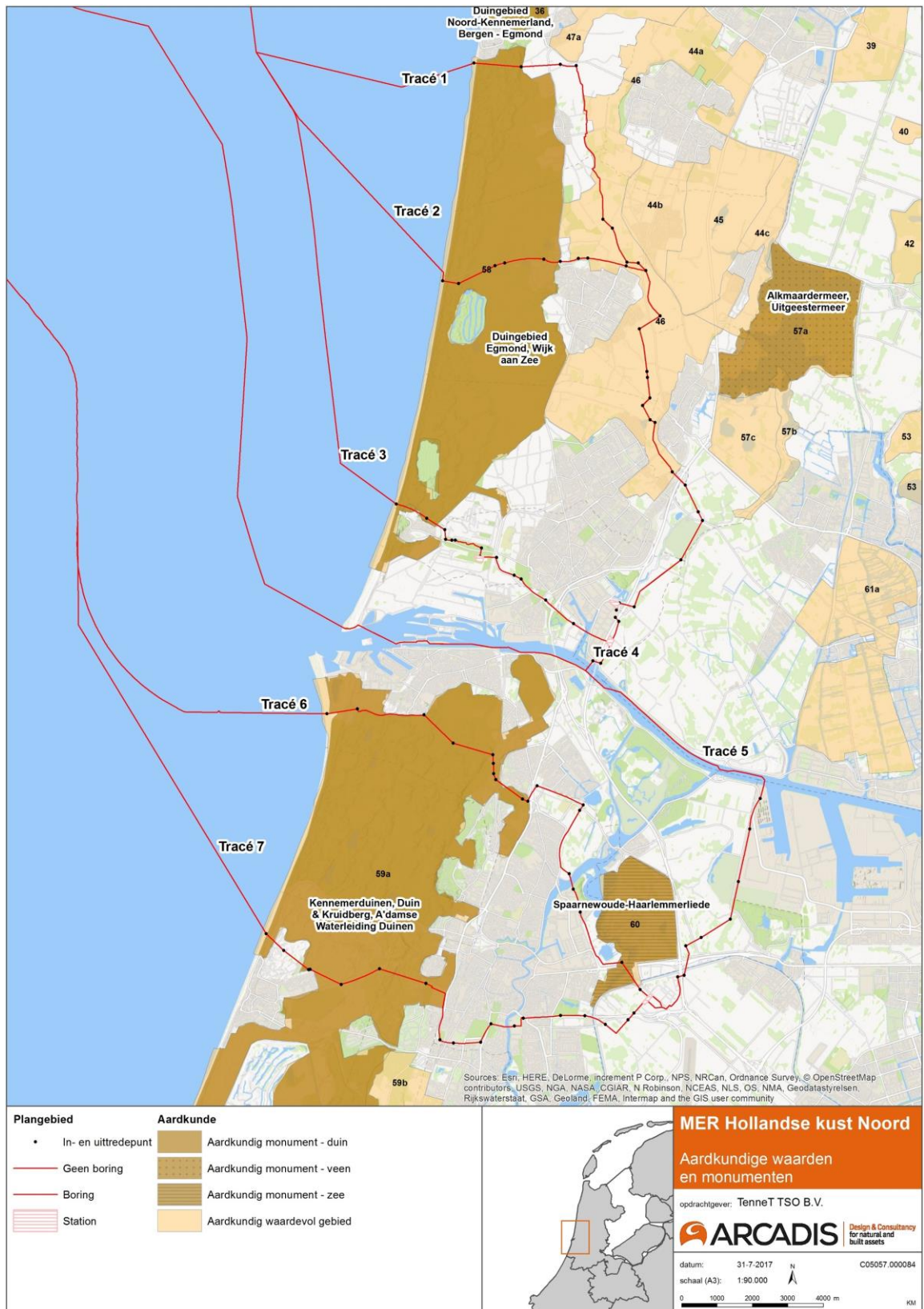
In de alternatieven 1, 2, 3, 6 en 7 zijn voor landschappelijke en cultuurhistorische waarden de meeste effecten te verwachten. Het risico op aantasting van landschappelijke en historisch geografische waarden door de aanleg van de kabelsystemen is het grootst bij de alternatieven die lopen door het duingebied tussen Egmond en Wijk aan Zee en Nationaal Park Zuid-Kennemerland, de kwetsbare binnenduinzandzone, het strandwallenlandschap tussen Egmond aan Zee en Castricum (Oer-IJ), het veenpolderlandschap rondom Spaarnwoude en (beperkt) binnen de Stelling van Amsterdam.

Permanente effecten op landschappelijke en cultuurhistorische waarden zijn grotendeels beperkt tot de booropstelplaatsen en open ontgravingen. Door het aanleggen van het tracé middels gestuurde boringen zijn permanente effecten beperkt en blijven landschappelijke en cultuurhistorische waarden grotendeels behouden. Er moet met name rekening gehouden worden met booropstelplaatsen in de duinen en het veenpolderlandschap. Het veenpolderlandschap is gevoelig voor permanente effecten in verband met het aanbrengen van zand. In alternatief 4 en 5 zijn hiervan effecten te verwachten. Tijdelijke effecten op landschappelijke waarden zijn grotendeels beperkt tot de booropstelplaatsen en open ontgravingen vanwege doorsnijding van dichte beplanting. Alternatief 4 en 5 lopen grotendeels door het Noordzeekanaal en ontziet daarmee landschappelijke en cultuurhistorische waarden op land. In deze alternatieven zijn geen effecten te verwachten.

7.3 Aardkundige waarden

7.3.1 Beschrijving aardkundige waarden

Onderstaande tabel (Tabel 7.8) geeft een overzicht en beschrijving van de in het gebied voorkomende aardkundige monumenten en aardkundig waardevolle gebieden. Beide typen gebieden zijn weergegeven op de kaart in Figuur 7.3.



Figuur 7.3 Aardkundig waardevolle gebieden en aardkundige monumenten.

Tabel 7.8 Voorkomende aardkundige monumenten en aardkundig waardevolle gebieden.

Naam	Aardkundig monument	Aardkundig waardevol gebied (nr.)	Beschrijving
Duingebied Egmond/Wijk aan Zee	Ja	Ja (58)	<ul style="list-style-type: none"> Bijzonder duinsysteem bestaande uit duinen met loopduin, parabool- en kamduin en uitblazingsvlakte Hoge, jonge duinen Goed zichtbaar, tamelijk tot zeer gaaf. Enkele vergravingen in de duinen (uit het verleden), afgravingen aan de duinrand Landgebruik vooral natuur en recreatie
Castricumerpolder e.o., Heemskerk-Uitgeest-Castricum-Heiloo	Nee	Ja (46)	<ul style="list-style-type: none"> Getij-afzettingen en zee-erosiegeulen met kleine strandwal Dit getijdenlandschap (stelsel van kreken en slenken) staat bekend als het Oer-IJ. Het is gevormd door de monding van de noordelijke tak van de Rijn bij Castricum (rond begin van de jaartelling) De geomorfologische patronen in de ondergrond zijn aan de oppervlakte beperkt zichtbaar Zeldzaam vanwege ligging tussen strandwallen Weinig tot tamelijk gaaf door aantasting (egalitatie en vergravingen, bebouwd gebied) Landgebruik is akkerbouw en grasland
Kennemerduinen, Duin & Kruidberg, Amsterdamse Waterleiding Duinen	Ja	Ja (59a)	<ul style="list-style-type: none"> Hoge, jonge duinen Gaaf en goed zichtbaar Aantasting door recreatievoorzieningen, golfbaan, lokale ontzandingen en bebouwing Landgebruik is vooral natuur, bos en recreatie
Spaarnwoude, Haarlemmerliede	Ja	Ja (60)	<ul style="list-style-type: none"> Langgerekte oude strandwal (ca. 100 meter breed), veen en kleidek op strandvlakte De strandwal is goed zichtbaar, de kreekkruggen zijn minder goed zichtbaar Zeer zeldzaam (vanwege ouderdom) Gaaf, aantasting vanwege ophoging afgraving en egalitatie Het gebied heeft hoge educatieve waarde, vanwege de ligging van oude kustlijn

7.3.2 Beoordeling alternatieven aardkunde

Tabel 7.9 Samenvatting score Aardkunde.

Thema	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Aardkunde	Red	Red	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow

De volgorde van de alternatieven voor het aspect aardkundige waarden is van minste naar meeste effecten 4, 5, 3, 7 of 6, 2 en 1.

Alternatief 1

Het aardkundig monument duingebied Egmond/Wijk aan Zee (tevens aardkundig waardevol gebied) wordt grotendeels ontzien door uitvoering met boringen. Er is een risico op aantasting van aardkundige waarden door de booropstelplaatsen in de kwetsbare binnenduinrand. Er is een risico op aantasting van aardkundige waarden door de open ontgraving in het landschapstype strandwallen en strandvlakten (Oer-IJ).

Alternatief 2

Het aardkundig monument duingebied Egmond/Wijk aan Zee (tevens aardkundig waardevol gebied) wordt grotendeels ontzien door uitvoering met boringen. De open ontgraving in de duinen leidt tot aantasting van reliëf. Er is een risico op aantasting van aardkundige waarden door meerdere booropstelplaatsen in de duinen en kwetsbare binnenduinrand. Er is een risico op aantasting van aardkundig waardevol gebied (Oer-IJ) door de open ontgraving in het landschapstype strandwallen en strandvlakten.

Alternatief 3

Het aardkundig monument duingebied Egmond/Wijk aan Zee (tevens aardkundig waardevol gebied) wordt grotendeels ontzien door uitvoering met boringen. Op een deel van het traject (buiten het aardkundig monument) leidt open ontgraving tot aantasting van reliëf. Er is een risico op aantasting van aardkundige waarden door booropstelplaatsen in duinen en kwetsbare binnenduinrand.

Alternatief 4

In het Noordzeekanaal zijn geen effecten te verwachten. Er vindt geen doorsnijding plaats van aardkundige monumenten of aardkundige waardevolle gebieden.

Alternatief 5

In het Noordzeekanaal zijn geen effecten te verwachten. Door aanleg met boringen wordt aantasting van het aardkundig monument en aardkundig waardevolle gebied Spaarnwoude, Haarlemmerliede voorkomen. Er is hier wel een risico op aantasting landschappelijke en aardkundige waarden bij de booropstelplaatsen in verband met aanbrengen van zand in het veengebied.

Alternatief 6

De doorsnijding van het aardkundig monument duingebied Kennemerduinen / Duin en Kruidberg, Amsterdamse Waterleiding Duinen en Spaarnwoude – Haarlemmerliede vindt plaats met boringen, waardoor effecten beperkt blijven. Op een deel van het tracé leidt open ontgraving tot aantasting van reliëf. Er is een risico op aantasting van aardkundige door (meerdere) booropstelplaatsen in duinen, binnenduinrand en veenpolder. Er zijn geen effecten door open ontgraving in droogmakerij Haarlemmermeer.

Alternatief 7

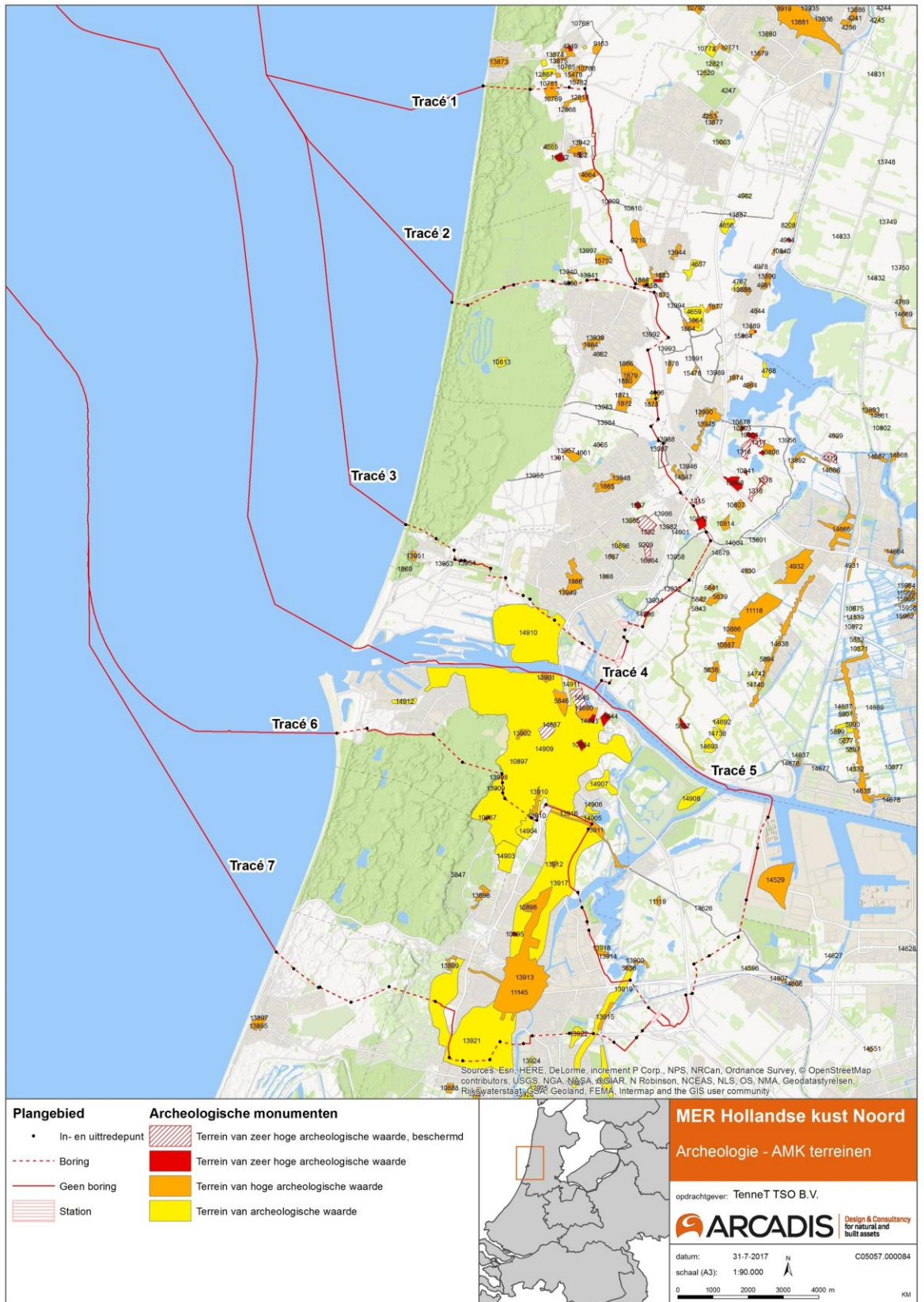
De doorsnijding van het aardkundig monument duingebied Kennemerduinen / Duin en Kruidberg, Amsterdamse Waterleiding Duinen wordt uitgevoerd met boringen, waardoor de effecten beperkt blijven. Er is een risico op aantasting van aardkundige waarden door (meerdere) booropstelplaatsen in duinen, binnenduinrand en veenpolder. Er zijn geen effecten door open ontgraving in droogmakerij Haarlemmermeer.

7.4 Archeologie

7.4.1 Beschrijving archeologie

Bekende archeologische waarden op land

Op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) zijn bekende en bekende archeologische vindplaatsen weergegeven. Het is voornamelijk niet bekend hoe diep de archeologische resten verwacht worden, om de diepteligging te bepalen is nader onderzoek nodig. De AMK-terreinen zijn weergegeven op de kaart in Figuur 7.4 en beschreven in Tabel 7.10.



Figuur 7.4 Archeologische monumentenkaart (AMK)

Tabel 7.10 Overzicht AMK-terreinen in het plangebied

Alternatief	AMK nr.	Waardering	Beschrijving
1	15004	Archeologische waarde	TIJDVERDRIJFSLAAN Terrein met mogelijk de resten van Huis Tijdverdrijf
1	10781	Hoge archeologische waarde	HERENWEG/WEG NAAR DE BLEEK Terrein met sporen van akkerbouw. Er zijn vijf akkerlagen te onderscheiden, de oudste uit de Late IJzertijd/ Romeinse tijd, de jongste uit de Late Middeleeuwen. De omvang is bepaald op grond van de aardewerkverspreiding
1	10772	Archeologische waarde	HERENWEG Terrein met sporen van een stenen kamer die in 1478 vermeld wordt. Op deze plaats, nu een bebouwde terp van ca. 30 x 30 m en ca. 1 m hoog, stond een stenen kamer van de pastoor van Egmond aan Zee
1	1888	Hoge archeologische waarde	GROOT-LIMMERPOLDER Terrein met sporen van bewoning uit de Vroege/ Late Middeleeuwen
1	4658	Archeologische waarde	GROOT-LIMMERPOLDER Terrein met mogelijk sporen van bewoning in de diepere ondergrond
2	4660	Archeologische waarde	HERENWEG; TIENHOVENHOEVE Terrein met sporen van bewoning en landbouw uit de Vroege Middeleeuwen, op een diepte van > 0,9 m -Mv
1 en 2	4666	Archeologische waarde	CASTRICUMMERPOLDER Terrein met mogelijk sporen van bewoning. Er is geen cultuurlaag in de boringen aangetoond. Mogelijk zijn de diepste grondsporen nog aanwezig
1 en 2	10811	Hoge archeologische waarde	CASTRICUMMERPOLDER Terrein met sporen van bewoning. De conservering van de archeologische sporen, met name uit de Late IJzertijd/ Romeinse tijd is goed
1 en 2	1873	Hoge archeologische waarde	CASTRICUMMERPOLDER Terrein met sporen van bewoning uit de Late IJzertijd/ Romeinse tijd. De conservering van de archeologische sporen is goed
1 en 2	10812	Zeer hoge archeologische waarde	HOGE DIJK Terrein met sporen van bewoning. Tijdens de veldkartering is aardewerk aangetroffen uit zowel Late IJzertijd als Romeinse tijd. Tijdens het booronderzoek zijn twee bewoningslagen aangetoond
1 en 2	14996	Zeer hoge archeologische waarde	DE BUITENLANDEN Terrein met sporen van een nederzetting uit de Inheems Romeinse tijd, mogelijk als of ook in de IJzertijd te dateren. De vindplaats heeft een omvang van circa 100 x 220 m
3	14910	Archeologische waarde	VELSEN-NOORD Terrein met sporen van bewoning en resten uit de Prehistorie, Romeinse tijd en historische tijden. Het betreft een uitzonderlijk omvangrijke stapeling van

Alternatief	AMK nr.	Waardering	Beschrijving
			voormalige cultuurlandschappen, nauw verweven met de geologische en landschappelijke evolutie
6 en 7	14909	Archeologische waarde	VELSEN-ZUID/SANTPOORT Terrein met sporen van bewoning en resten uit de Prehistorie, Romeinse tijd en historische tijden. Het betreft een uitzonderlijk omvangrijke stapeling van voormalige cultuurlandschappen, nauw verweven met de geologische en landschappelijke evolutie
6	13910	Hoge archeologische waarde	SANTPOORT Terrein met historische kern van Santpoort. De begrenzing van de historische kern is bepaald op grond van de historische kaart uit 1849-59
6	13911	Hoge archeologische waarde	SLAPERDIJK EN SPAARNDAM Zone met daarbinnen sporen van bewoning en gebruik uit zowel de Middeleeuwen als de Prehistorie
6	13914	Hoge archeologische waarde	VEERPOLDER Terrein met sporen van bewoning en gebruik uit de Prehistorie en Middeleeuwen
6	13917	Archeologische waarde	HAARLEM NOORD Terrein met mogelijk sporen van bewoning daterend vanaf het Laat Neolithicum t/m de Romeinse tijd
6	13918	Archeologische waarde	VEERPOLDER Terrein met mogelijk sporen van bewoning daterend vanaf het Laat Neolithicum tot en met de Romeinse tijd
6 en 7	13919	Archeologische waarde	ZUIDERPOLDER Terrein met mogelijk sporen van bewoning daterend vanaf het Laat Neolithicum tot en met de Romeinse tijd
7	13921	Archeologische waarde	HAARLEM ZUID Terrein met mogelijk sporen van bewoning daterend vanaf het Laat Neolithicum tot en met de Romeinse tijd
7	13922	Archeologische waarde	BURGERMEESTER REINALDAPARK Terrein met mogelijk sporen van bewoning daterend vanaf het Laat Neolithicum tot en met de Romeinse tijd

Verwachte archeologische waarden op land

Op gemeentelijke archeologiekaarten zijn verschillende (verwachtings-)waarden zones aangeduid waar beleid aan is gekoppeld. Voor de gemeente Heemskerk, Uitgeest en Zaanstad en Amsterdam is de waarde-archeologie in de bestemmingsplannen opgezocht omdat de waardenkaart niet voorhanden was of nog niet bestaat (Amsterdam). Hieronder is per gemeente kort toegelicht in welke categorie of verwachtingszone het betreffende alternatief ligt.

Alternatief 1

Alternatief 1 ligt grotendeels in de gemeenten Bergen en Castricum:

- Gemeente Bergen: het jonge duingebied aan de kust valt binnen een middelhoge verwachtingscategorie (categorie 3), de oude strandwal daarachter, waar Egmond aan den Hoef en Egmond Binnen op gelegen zijn, ligt in de hoogste verwachtingszone (categorie 2). Ook doorsnijdt het tracé tenminste twee AMK-terreinen die zijn aangeduid in geel (categorie 1).
- Gemeente Castricum: het tracé ligt in de zones 2 (strandwallen), 3 (strandvlakten), 5 (Oer-IJ getijdengebied) en 6 (kwelderlandschap op veen). Deze vallen alle drie in de middelhoge verwachtingscategorie (categorie 4).

Alternatief 1 ligt voor een kleiner deel in de gemeenten Uitgeest, Heemskerk en Beverwijk:

- Gemeente Uitgeest: het tracé loopt ten westen van de bebouwde kom van Uitgeest door een zone aangeduid als gebied met mogelijke strandwallen buiten de bebouwde kom. Dit is de laagste verwachtingswaarden categorie (Aw-4). Aan de oostzijde van de A9 loopt het tracé over een oude geul, waar ook het AMK-terrein op ligt die het tracé doorkruist, en die valt in de categorie met de een na hoogste verwachtingswaarde (Aw-2). Daaromheen is het gebied aangeduid als de laagste verwachtingswaarden categorie (Aw-4).
- Gemeente Heemskerk: het golfterrein waar het tracé doorheen ligt heeft de laagste verwachtingswaarde categorie (categorie 4).
- Gemeente Beverwijk: het noordelijke deel van het tracé in deze gemeente ligt in een zone aangeduid met 'relevant terrein echter zonder hoge verwachtingswaarde'. Het grootste deel van het tracé ligt in een gebied zonder archeologische verwachting.

Alternatief 2

Alternatief 2 ligt grotendeels in de gemeente Castricum: ten oosten van Castricum ligt het tracé in de zone 1 en 8 (duinenlandschap), met de hoogste verwachtingswaarde (categorie 3). Vanaf Castricum ligt het tracé in zone 5 (Oer-IJ getijdengebied) met een gemiddelde verwachting (categorie 4).

Alternatief 2 ligt voor een kleiner deel in de gemeenten Uitgeest, Heemskerk en Beverwijk:

- Gemeente Uitgeest: het tracé loopt ten westen van de bebouwde kom van Uitgeest door een zone aangeduid als gebied met mogelijke strandwallen buiten de bebouwde kom. Dit is de laagste verwachtingswaarden categorie (Aw-4). Aan de oostzijde van de A9 loopt het tracé over een oude geul, waar ook het beschermde AMK-terrein ligt, die het tracé doorkruist, en die valt in de categorie met de een na hoogste verwachtingswaarde (Aw-2). Daaromheen is het gebied met de laagste verwachtingswaarde categorie (Aw-4).
- Gemeente Heemskerk: het golfterrein waar het tracé doorheen ligt heeft de laagste verwachtingswaarde categorie (categorie 4).
- Gemeente Beverwijk: het noordelijke deel van het tracé in deze gemeente ligt in een zone aangeduid met 'relevant terrein echter zonder hoge verwachtingswaarde' (dus middelhoog). Het grootste deel van het tracé ligt in een gebied zonder archeologische verwachting.

Alternatief 3

Alternatief 3 ligt grotendeels in de gemeente Beverwijk: het deel van het tracé in het jonge duingebied in de gemeente Beverwijk is aangeduid als 'archeologisch relevant'. Op twee locaties ten zuiden en oosten van Beverwijk ligt het tracé in een zone aangeduid als 'relevant terrein echter zonder hoge verwachtingswaarde', maar het tracé ligt grotendeels in een zone zonder verwachting.

Alternatief 3 ligt daarnaast voor een kleiner deel in de gemeente Heemskerk en Velsen:

- Gemeente Heemskerk: het duingebied ligt in een gemiddelde verwachtingswaarde zone (categorie 3).
- Gemeente Velsen: het tracé loopt door het bebouwd gebied van Velsen-Noord door een zone met een hoge archeologische verwachting, en vanaf de A22 naar het oosten door een zone met een lage archeologische verwachting.

Alternatief 4

Alternatief 4 ligt grotendeels in de gemeente Velsen: bij de monding van het Noordzeekanaal en ter plaatste van het sluiscomplex loopt het tracé in een zone waarde 5, dat is een gebied met een 'archeologische verwachting Noordzeebodem' wat een lage verwachtingscategorie is. De rest van het Noordzeekanaal is archeologievrij.

Alternatief 4 ligt daarnaast voor een klein deel in de gemeente Beverwijk: daar waar het tracé geboord wordt, is het gebied aangeduid als 'relevant terrein echter zonder hoge verwachtingswaarde', maar het tracé ligt grotendeels in een zone zonder verwachting.

Alternatief 5

Alternatief 5 ligt grotendeels in de gemeente Velsen: bij de monding van het Noordzeekanaal en ter plaatste van het sluiscomplex loopt het tracé in een zone waarde 5, dat is een gebied met een 'archeologische verwachting Noordzeebodem', wat een lage verwachtingscategorie is. De rest van het Noordzeekanaal is archeologievrij.

Alternatief 5 ligt voor een kleiner deel in de gemeenten Zaanstad, Amsterdam, Haarlemmerliede-Spaarnwoude en Haarlemmeer:

- Gemeente Amsterdam: het deel van het tracé door de Afrikahaven/ Westpoort, ligt in het gebied waar vroeger het IJ liep, aangeduid met de laagste verwachtingszone (categorie 10).
- Gemeente Haarlemmerliede en Spaarnwoude: het gebied bij Houtrak richting de A9 is aangeduid met de gemiddelde verwachtingszones (categorie 3 en 4, waarbij 3 een hogere verwachting heeft dan 4).
- Gemeente Haarlemmeer: station Vijfhuizen ligt in een gebied aangeduid met de laagste verwachtingszone (categorie 3).

Alternatief 6

Alternatief 6 ligt grotendeels in de gemeenten Velsen en Haarlem:

- Gemeente Velsen: het duingebied omvat categorie 6, zonder dat daarbij een verwachtingswaarde wordt gespecificeerd. Het gebied rondom Santpoort (Haarlemse strandwal) is aangeduid als een zone met een hoge archeologische verwachting (categorie 3).

- Gemeente Haarlem: het deel onder Velsbroek langs en door Haarlem Noord ligt op de Haarlemse strandwal, aangeduid met middelhoge verwachting (categorie 2 en gemiddelde verwachting (categorie 3). Het deel door de Waarder- en Veerpolder is aangeduid met middellage verwachting (categorie 4). In de Veerpolder, ten zuidwesten van de Veerplas, is een zone aangeduid met middelhoge verwachting (categorie 2) en daarachter ligt ook nog smalle strook (strandwal) met middelhoge verwachting (categorie 2).

Alternatief 6 ligt daarnaast voor een kleiner deel in de gemeente Haarlemmermeer en de gemeente Haarlemmerliede en Spaarnwoude:

- Gemeente Haarlemmerliede en Spaarnwoude: ten zuiden van de A200 ligt het tracé in een gemiddelde verwachtingszones (categorie 3).
- Gemeente Haarlemmermeer: het gebied rondom station Vijfhuizen waar het tracé van alternatief 7 op aansluit ligt in een gebied aangeduid als de laagste verwachtingszone (categorie 3).

Alternatief 7

Alternatief 7 ligt grotendeels in de gemeenten Zandvoort en Haarlem:

- Gemeente Zandvoort: het duingebied heeft een middelhoge verwachting (categorie 2), met daardoorheen een smalle strook met een hoge archeologische verwachting (categorie 1).
- Gemeente Haarlem: het kleine deel van het tracé in de oosterduinen ligt in zone met gemiddelde verwachting (categorie 3, Haarlemse strandwal) en middellage verwachting (categorie 4). Daarachter, tot aan de Leidsevaart, ligt het tracé in zone met lage verwachting (categorie 5). Tussen de Leidsevaart en de Spaarne is sprake van gemiddelde verwachting (categorie 3, Haarlemse strandwal). Het laatste deel vanaf de Spaarne ligt in zone met middellage verwachting (categorie 4). Ook wordt op drie locaties en kleine zone met middelhoge verwachting (categorie 2, strandwallen) doorsneden.

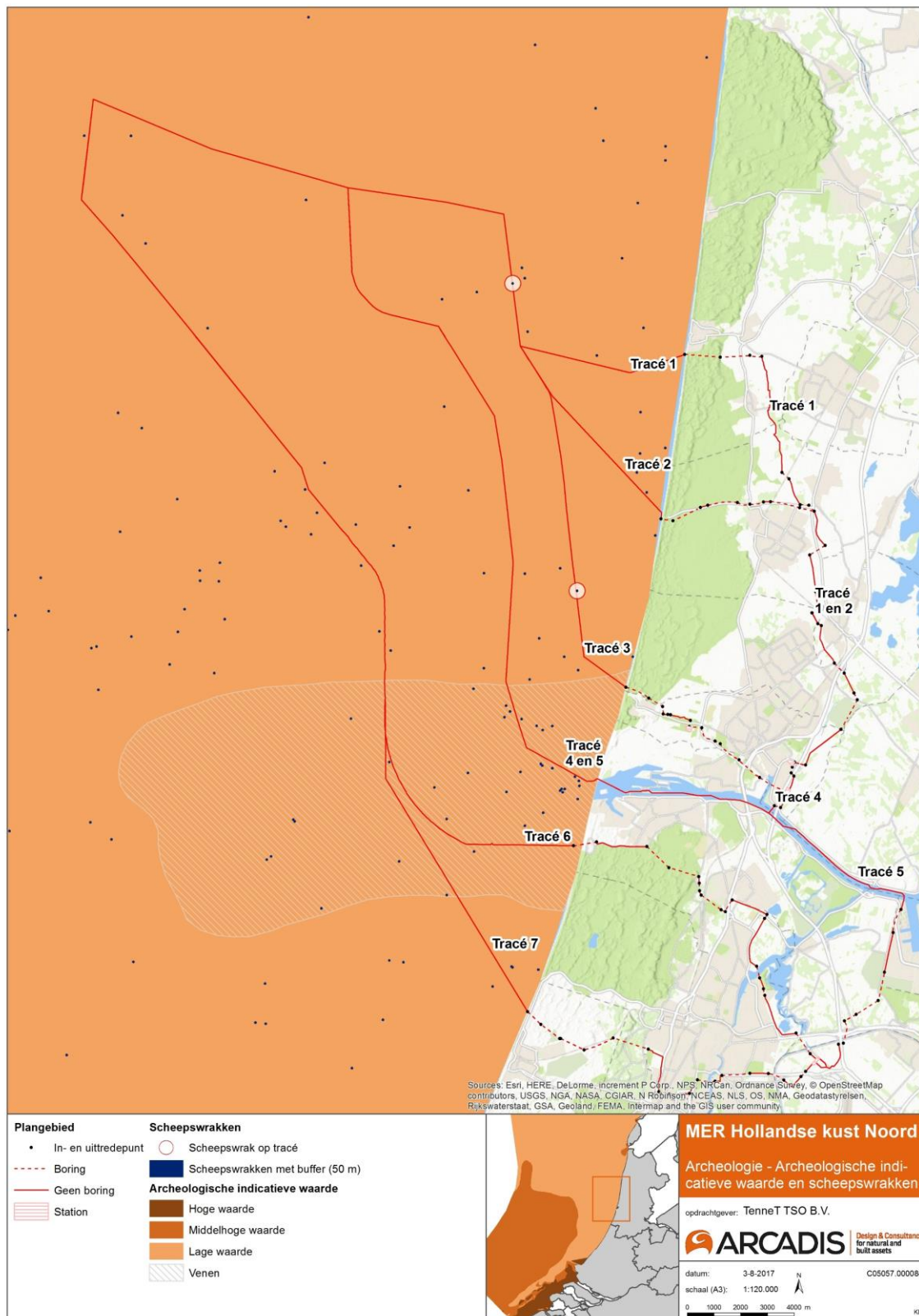
Daarnaast ligt alternatief 7 voor een klein deel in de gemeente Haarlemmermeer: het gebied rondom 380 kV-station Vijfhuizen waar tracé 7 op aansluit, ligt in een gebied aangeduid als de laagste verwachtingszone (categorie 3).

Bekende archeologische waarden op zee

De bodem van het Nederlandse deel van de Noordzee is bedekt met ongeveer drieduizend wrakken en obstructies. Een onbekend aantal daarvan bestaat uit archeologische resten, van onder meer oude scheepswrakken en nederzettingen. Een ander deel bestaat uit verloren lading, gezonken schepen en scheepsonderdelen.

Sommige wrakken zijn geheel verzand en onzichtbaar en staan niet op de scheepswrakkenkaart. De nauwkeurigheid van de informatie, onder meer de positie en ligging van de wrakken, is mogelijk gedateerd. Wrakken en obstructies liggen niet stil op de zeebodem. Getijstromen veroorzaken turbulenties die slijpgeulen trekken in de zeebodem rondom een wrak. Een wrak kan daarin wegglijden en in de loop der jaren geheel bedolven raken door de zandige zeebodem (Noordzeeatlas Rijkswaterstaat).

De scheepswrakkenkaart is gecombineerd met de Archeologische Kaart van het Continentale Plat opgenomen in op de kaart in Figuur 7.5. Op de kaart is te zien dat rondom de monding van het Noordzeekanaal een behoorlijk aantal wrakken ligt, wat vooral een risico vormt voor alternatief 4 en 5. Op de kaart liggen twee scheepswrakken op twee tracéalternatieven. Of dit in werkelijkheid ook zo uitkomt, of dat er nog meer scheepswrakken op de tracéalternatieven liggen, zal nader onderzoek moeten uitwijzen. Op tracé 3 ligt het Deense cargoschip Lotte Skou (1906-1948) dat in een storm is gezonken. Om welk schip het gaat dat staat aangegeven op het tracé van alternatief 1, is niet bij ons bekend. Door mitigatie (tracé verschuiven) kan er rekening gehouden worden met scheepswrakken, die bekende en waardevolle relict vormen.



Figuur 7.5 Archeologische indicatieve waardenkaart Noordzee en Scheepswrakkenkaart.

Verwachte archeologische waarden op zee

Op en in de Noordzeebodem liggen archeologische resten van onder meer scheepswrakken en oude nederzettingen. Op bepaalde delen van het Nederlandse Continentaal Plat (NCP) is de kans op archeologische vondsten groter dan op andere delen.

De Archeologische Kaart van het Continentale Plat geeft aan hoe groot de kans is in een bepaald gebied van het NCP archeologisch waardevolle resten aan te treffen. De kaart geeft de trefkans van scheepsvondsten weer en is gebaseerd op geomorfologische en geologische kenmerken, zoals de vorm van de zeebodem en het onderscheid in erosie- en sedimentatiegebieden. Apart zijn, zonder dat er een waardering aan is gekoppeld, de gebieden aangegeven waar venen en kleien bewaard zijn gebleven. Waar het om vroeg-Holocene afzettingen gaat, kunnen onder en in het basisveen resten uit het Mesolithicum voorkomen. Op de Archeologische Kaart van het Continentale Plat is het huidige plangebied aangeduid als een zone met een lage verwachting op archeologie (Noordzeeatlas Rijkswaterstaat).

De Archeologische Potentiekaart van de Noordzee is het resultaat van de identificatie en kartering van gebieden met geologische (lithostratigrafische) eenheden waarvoor de kans reëel is dat er archeologische resten aanwezig zijn. De verwachting is dat archeologische resten van importantie alleen voorkomen op of direct onder intact gebleven vroegere landoppervlakken. De belangrijkste geologische eenheden die deze zogenaamde terrestrische paleo-oppervlakken vormen en/of afdekken zijn: de Nieuwkoop Formatie, de Basisveen Laag (veenmoerassen); de Bostel Formatie, het Laagpakket van Delwijnen (rivierduinen); de Kreftenheye Formatie, de Laag van Wijchen en de op zee voorkomende komkleien. Betreffende eenheden zijn gedefinieerd en gekarteerd op grond van de kennis van de geologische opbouw en van het daarin bewaard gebleven verdronken midden- en laat-paleolithische, mesolithische en neolithische landschap, tot een diepte van 30 meter beneden de bodem van de Noordzee.

Het resultaat is een kaart met landschappelijke zones met daaraan gekoppelde archeologische potentie, dus de verwachting of archeologische resten in situ (weinig verstoord) of verstoord aanwezig zijn. Op de kaart in Figuur 7.6 is te zien dat in het gebied voor het Noordzeekanaal venen aanwezig zijn, waaronder archeologische resten uit het paleo- en mesolithicum intact aanwezig kunnen zijn (donkergroen). Ook in een zone ten zuidwesten van het platform kunnen deze archeologische waarden in situ aanwezig zijn. Rondom het platform en ten oosten daarvan is een zone aangeduid waaraan een residuaire potentie is toegekend (oranje). Dit betekent dat eventuele bewoningssporen zwaar verstoord zullen zijn. Het gebied ten oosten daarvan, tot aan de kust ongeveer ter hoogte van Heemskerk en ten noorden daarvan, worden geen intacte prehistorische resten verwacht. Dit betreft een groot gebied waarbinnen de tracés van alle alternatieven voor een deel liggen (Deltares, 2016).

7.4.2 Beoordeling alternatieven

Op land

Alternatief 1

Op land is dit alternatief het langste tracé en wordt over een groot deel van het tracé middels een open ontgraving aangelegd. Hiermee is er een groter risico op verstoring van archeologische waarden. Meerdere AMK-terreinen worden doorsneden, waarvan een van zeer hoge waarde. Het merendeel van het tracé loopt door een middelhoge verwachtingscategorie.

Alternatief 2

De lengte van het tracé is relatief lang en dus is er meer kans op aantasting van archeologie. Het tracé wordt in de duinen echter middels gestuurde boring aangelegd wat minder bodemverstoring veroorzaakt. Meerdere AMK-terreinen worden doorsneden, waarvan een van zeer hoge waarde. Het merendeel van het tracé loopt door een middelhoge verwachtingscategorie.

Alternatief 3

De rand van een AMK-terrein (oude strandwal) wordt doorsneden door de het tracé. Het jonge duingebied rondom Wijk aan Zee heeft een hoge verwachting en vormt daarmee een risicozone. Het tracé wordt echter grotendeels geboord wat minder verstoring veroorzaakt. Ook is het tracé relatief kort en dus is er minder kans op aantasting van archeologische waarden.

Alternatief 4

In het Noordzeekanaal wordt geen archeologie verwacht. Het landgedeelte van het tracé is heel kort en vormt daardoor een gering risico op aantasting van archeologische waarden.

Alternatief 5

In het Noordzeekanaal wordt geen archeologie verwacht. Het landgedeelte is langer dan alternatief 4. Voor het gebied binnen de gemeente Amsterdam en Haarlemmerliede/Spaarnwoude geldt een lage en middelhoge verwachting. Er liggen geen AMK-terreinen op het tracé.

Alternatief 6

De kabelsystemen worden grotendeels aangelegd middels open ontgraving in zones met een hoge verwachting. Op land doorsnijdt het tracé meerdere AMK-terreinen en dus bekende vindplaatsen.

Alternatief 7

De kabelsystemen worden door Haarlem aangelegd middels een gestuurde boring wat minder verstoring veroorzaakt. Echter doorsnijdt het tracé een gebied met meerdere strandwallen die zijn aangewezen als AMK-terreinen en hoge verwachtingszones.

Op zee*Alternatief 1*

Op zee ligt op het tracé mogelijk een scheepswrak. Dit is een bekend archeologisch relict waar in de tracering rekening mee gehouden kan worden zodat het wrak behouden blijft. Het tracé loopt verder geheel in een zone waar geen intacte of sterk verstoorde prehistorische bewoningsresten verwacht worden.

Alternatief 2

Op zee ligt op het tracé mogelijk een scheepswrak. Dit is een bekend archeologisch relict waar in de tracering rekening mee gehouden kan worden zodat het wrak behouden blijft. Het tracé loopt verder geheel in een zone waar geen intacte of sterk verstoorde prehistorische bewoningsresten verwacht worden.

Alternatief 3

Op zee liggen mogelijk twee scheepswrakken op het tracé. Dit zijn bekende archeologische relicten waar in de tracering rekening mee gehouden kan worden zodat het wrak behouden blijft. Het tracé loopt grotendeels in een zone waar geen intacte of sterk verstoorde prehistorische bewoningsresten verwacht worden, behalve nabij de kust bevindt zich een zone met kans op midden en laat-paleolithische en mesolithische resten. Het is niet bekend hoe diep de archeologische resten verwacht worden.

Alternatief 4

Op zee zijn bij de monding van het Noordzeekanaal mogelijk intacte prehistorische resten aanwezig onder de venen. Het is niet bekend hoe diep de archeologische resten verwacht worden. Rondom het Noordzeekanaal ligt ook een aantal scheepswrakken, maar uitgaande van de scheepswrakkenkaart niet ter plaatse van het tracé.

Alternatief 5

Op zee zijn bij de monding van het Noordzeekanaal mogelijk intacte prehistorische resten aanwezig onder de venen. Het is niet bekend hoe diep de archeologische resten verwacht worden. Rondom het Noordzeekanaal ligt ook een aantal scheepswrakken, maar uitgaande van de scheepswrakkenkaart geen op het tracé.

Alternatief 6

Op zee ligt het tracé deels in een gebied waar geen intacte prehistorische resten verwacht worden, deels in een zone met een verwachting op paleo- en mesolithische resten in verband met mogelijk intacte venen. Het is niet bekend hoe diep de archeologische resten verwacht worden. Uitgaande van de kaart liggen er scheepswrakken op het tracé.

Alternatief 7

Op zee ligt het tracé deels in een gebied waar geen intacte prehistorische resten verwacht worden, deels in een zone met een verwachting op paleo- en mesolithische resten in verband met mogelijk intacte venen. Het is niet bekend hoe diep de archeologische resten verwacht worden. Uitgaande van de kaart liggen er scheepswrakken op het tracé.

7.4.3 Samenvatting archeologie

Tabel 7.11 Beoordeling van de alternatieven voor het aspect archeologie.

Thema	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Archeologie land	Red	Red	Yellow	Green	Yellow	Red	Red
Archeologie zee	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow

De ranking van de alternatieven voor het aspect archeologie is van minste naar meeste effecten: 4, 5, 3, 2, 7, 1, 6.

Op land

Uit de analyse blijkt dat meerdere bekende vindplaatsen c.q. AMK-terreinen van waarde, hoge waarde en zeer hoge waarde in de tracés van de alternatieven liggen. De gemeentelijke (verwachtings-)waarden geven inzicht in de zones met een hoge, middelhoge en lage archeologische zone, hoewel sommige kaarten alleen beleidscategorieën aanduiden, zonder daar een waarde aan te koppelen. Op basis van het onderzoek naar de zeven alternatieven kan een afweging gemaakt worden, maar nader onderzoek is nodig om een meer gespecificeerd beeld te geven. Dit kan plaatsvinden in de volgende fase van het MER indien noodzakelijk.

Alternatief 4 vormt het minste risico op aantasting van archeologische waarden. Deze loopt grotendeels door het Noordzeekanaal waar geen bekende vindplaatsen liggen en waarvoor geen archeologische verwachting geldt. Alternatief 4 veroorzaakt de minste bodemverstoring op land en daar waar op land ingrepen plaatsvinden, is voor het overgrote deel geen verwachting op archeologie aangeduid op de waardenkaart van de gemeente Beverwijk.

Het tracé van alternatief 5 loopt ook door het Noordzeekanaal, waar minder risico is op aantasting van archeologie, maar vergeleken met alternatief 4 is er meer ruimtebeslag op land. Het tracé loopt door een gebied met een lage en middelhoge verwachtingszones naar 380 kV-station Vijfhuizen. Er worden geen AMK-terreinen of bekende vindplaatsen doorsneden.

Alternatief 3 kent ook weinig risico's. Het tracé loopt weliswaar door een AMK-terrein van waarde (omvat de hele strandwal), maar het tracé is relatief kort en wordt voor een groot deel geboord wat minder bodemverstoring veroorzaakt. Het tracé loopt bij Castricum en Beverwijk grotendeels door jong duingebied met een middelhoge verwachting op archeologie vanaf de middeleeuwen.

Alternatief 6 en alternatief 7 doorkruisen een gebied met uitgestrekte oude strandwallen bij Zandvoort, Bloemendaal, Santpoort en Haarlem. De strandwallen hebben over het algemeen een middelhoge archeologische verwachting en zijn als geheel aangeduid als

AMK-terreinen van waarde. Ook alternatief 1 en 2 doorsnijden meerdere AMK-terreinen, waarvan een van zeer hoge waarde, en liggen in middelhoge verwachtingszones.

Op zee

Om de archeologische verwachting van de Noordzeebodem te duiden, is gebruik gemaakt van de Archeologische Kaart van het Continentaal Plat, de Archeologische Potentiekkaart van de Noordzee en de Scheepswrakkenkaart, waarop bekende scheepswrakken zijn weergegeven.

Binnen het zoekgebied van het platform liggen twee bekende scheepswrakken. Uitgaande van de kaart, ligt op het tracé van alternatief 1 en 2 een scheepswrak en liggen er twee op het tracé van alternatief 3. Vervolgonderzoek moeten uitsluiten of de wrakken daadwerkelijk op het tracé liggen. Door mitigatie (tracé verschuiven) kan rekening gehouden worden met scheepswrakken.

De noordelijke alternatieven 1 en 2 hebben vanuit archeologie in het Noordzeegebied de meeste voorkeur. Deze liggen in het gebied waar geen intacte of sterk verstoorde prehistorische resten verwacht worden. Ook aanzienlijke delen van de alternatieven 3, 4 en 5 lopen door deze zones. In de monding van het Noordzeekanaal is in deze alternatieven wel een verhoogde kans op resten uit het laat-paleolithicum en mesolithicum door de aanwezigheid van venen. Ook liggen hier meerdere (bekende) scheepswrakken. Alternatief 6 en 7 lopen voor een klein deel door een zone waar geen verwachting is op intacte prehistorische resten of op sterk verstoorde resten. Echter liggen naast deze alternatieven meerdere scheepswrakken. Beide alternatieven lopen ook door het gebied met mogelijk intacte venen en dus mogelijk intacte laat-paleolithische en mesolithische bewoningsresten.

8 EFFECTBEOORDELING LEEFOMGEVING, RUIMTEGEBRUIK EN GEBRUIKSFUNCTIES

8.1 Methodiek effectbeoordeling

8.1.1 Beoordelingskader

De kabelsystemen van een tracéalternatief kunnen invloed hebben op verschillende andere gebruiksfuncties in het gebied. In dit hoofdstuk zijn de effecten nader onderzocht, hierbij is ingegaan op de volgende functies:

- Munitiestortgebieden en militaire activiteiten
- Baggerstort
- Olie- en gaswinning
- Visserij en aquacultuur
- Zand - en schelpenwinning
- Waterkering
- Niet gesprongen explosieven
- Kabels en (buis)leidingen
- Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving
- Recreatie en toerisme

Effecten kunnen optreden tijdens de aanlegfase, de exploitatiefase en tijdens de verwijdering van de kabelsystemen. Voor de functies *Visserij en aquacultuur* en *Zand- en schelpenwinning* is het belangrijk te beoordelen of en hoeveel het totale areaal voor die gebruiksfuncties zal verminderen per tracéalternatief. Voor *Baggerstort* zijn verschillende locaties in Nederland aangewezen waar bagger gestort mag worden en bij dit deelaspect is het wenselijk om zulke gebieden te vermijden omdat kabels bereikbaar moeten zijn tijdens onderhoud of reparaties. Om zo min mogelijk in conflict te komen met houders van exploratie- en exploitatievergunningen voor *Olie- en gaswinning* is het goed om in beeld te brengen of tracéalternatieven door zulke gebieden zullen gaan lopen. Ook is het belangrijk om te analyseren of een tracéalternatief door bestaande olie- en gasvelden lopen. Wanneer een tracéalternatief door *Munitiestortgebieden en/of gebieden bestemd voor militaire activiteiten* loopt dan is het belangrijk afspraken te maken met Defensie om tijdens de aanleg en verwijdering van de kabelsystemen niet in conflict te komen. Bij de beoordeling van de effecten op *Kabels en leidingen* is het van belang om het aantal kruisingen en parallelleggingen te analyseren. Ditzelfde geldt voor infrastructuur onder het deelaspect *Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving*. Voor dit deelaspect en voor het deelaspect *Recreatie en toerisme* is het van belang om voornamelijk de effecten tijdens de aanleg en verwijdering van de kabelsystemen te beoordelen. Het deelaspect *Waterkering* heeft betrekking op het passeren van de primaire waterkering door de kabelsystemen. Dit zijn de duinen, dijken en kunstwerken (zoals het sluizencomplex bij IJmuiden) die het gebied erachter beschermen tegen overstromingen. Het deelaspect *Niet gesprongen explosieven (NGE)* heeft betrekking op NGE die zijn achtergebleven tijdens oorlogshandelingen in de eerste en tweede wereldoorlogen. De mogelijke aanwezigheid hiervan kan van invloed zijn op de benodigde onderzoeksinspanning (waar is het werkelijk aanwezig) en aanleg (verwijderen voor aanvang werkzaamheden).

8.1.2 Beoordelingscriteria

Er is in dit hoofdstuk voor gekozen om iedere keer per deelaspect de huidige situatie en autonome ontwikkeling samen met de effectbeoordeling van alle tracéalternatieven te beschrijven. Dit is gedaan om het, gezien het aantal deelaspecten, overzichtelijk te maken. Voor de beoordeling van de effecten van de alternatieven zijn de onderstaande beoordelingscriteria onderscheiden (zie Tabel 8.1). Aan de hand van deze beoordelingscriteria worden de effecten beschreven. De beoordeling van de zeven alternatieven legt de nadruk op de belangrijkste thema's en criteria en heeft als doel om de belangrijkste effecten en risico's te benoemen. Dit gebeurt voornamelijk kwalitatief aan de hand van expert judgement en waar nodig kwantitatief onderbouwd. GIS speelt daarbij een belangrijke ondersteunende rol.

Tabel 8.1 Beoordelingscriteria overige gebruiksfuncties.

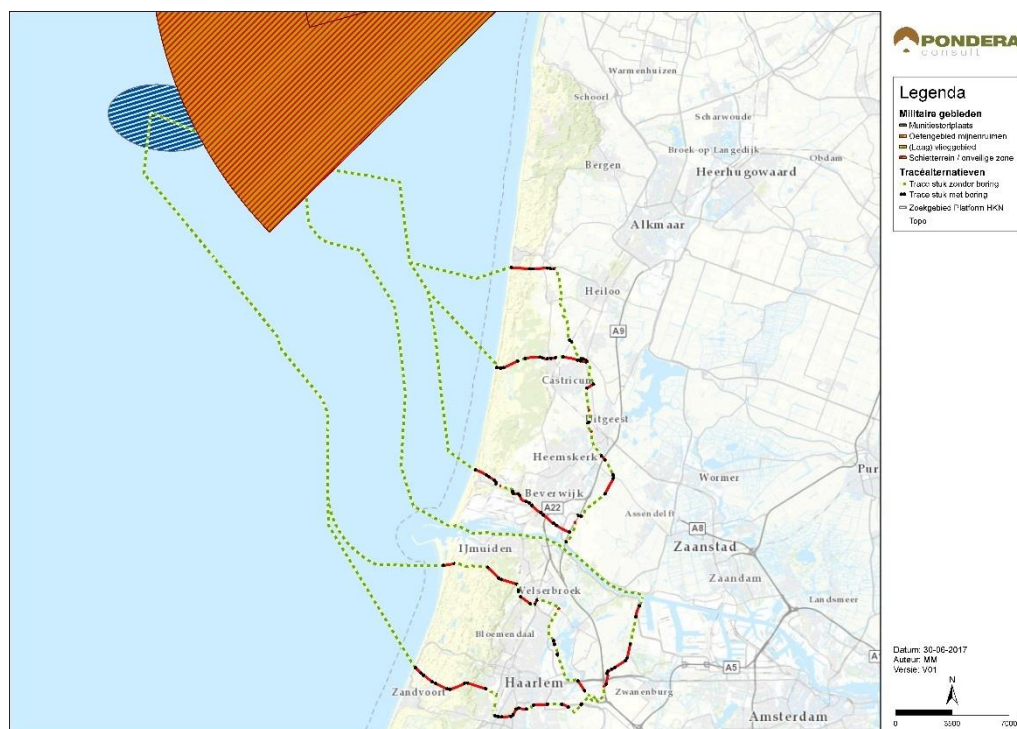
Aspect	Methode	Beoordelingscriterium
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	Kwantitatief	Doorkruising van gebieden
Baggerstort	Kwantitatief	Doorkruising van baggerstortgebieden
Olie- en gaswinning	Kwantitatief en kwalitatief	Doorkruising van exploratie- en winningsgebieden
Visserij en aquacultuur	Kwantitatief	Oppervlakte beheergebied in relatie tot gebruik visgronden. Afstand van omvaren (indien van toepassing)
Zand- en schelpenwinning	Kwantitatief	Beschikbaarheid gebieden voor zand- en schelpenwinning
Waterkering	Kwantitatief en kwalitatief	Kruisingen met primaire waterkeringen
NGE	Kwalitatief	Doorkruising gebieden met mogelijke aanwezigheid NGE
Kabels en leidingen	Kwantitatief	Kruisingen met bestaande kabels en leidingen. Afstand tot in gebruik zijnde kabels en leidingen, alsmede de totale afstand waarin tracé van alternatief hieraan parallel loopt
Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving	Kwantitatief en kwalitatief	Mogelijke conflicten door doorkruising van andere functies (bos, natuur en landbouw) en woonkernen en aantal woningen binnen onderzoekstrook
Recreatie en toerisme	Kwantitatief	Afstand en doorkruising huidige recreatievaartroutes (zee), doorkruising strand (aanlanding) en toeristische gebieden (land)

De effectbeoordelingen worden bij ieder deelaspect samengevat. Vervolgens krijgt elk alternatief een kleur toebedeeld (groen, oranje of rood) die aangeeft of het alternatief geen/weinig of veel effect heeft op de onderzochte gebruiksfunctie. Bij ieder deelaspect wordt beschreven hoe deze kleurcodering tot stand is gekomen en wat de betekenis is van de kleur. Groen staat voor wanneer een tracéalternatief op geen enkele wijze of zeer licht interfereert met het deelaspect. Rood betekent grote interferentie, geen mitigatie of zeer intensieve mitigatie nodig. Een oranje beoordeling volgt indien er effecten zijn die weinig gevolgen hebben of goed te mitigeren zijn. . Vervolgens wordt er een rangschikking gemaakt van de alternatieven, waarbij het alternatief met de minste effecten op de betreffende gebruiksfunctie de hoogste positie krijgt en het alternatief met de slechtste beoordeling de laagste positie.

8.2 Munitiestortgebieden en militaire activiteiten

8.2.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Defensie maakt, veelal voor trainingsdoeleinden, gebruik van delen van de Noordzee. Zo zijn delen van de Noordzee gereserveerd als (laag)vlieggebied, schietgebied of als oefengebied voor het ruimen van mijnen. Daarnaast zijn er ook voormalige munitiestortgebieden in de Noordzee. De huidige militaire activiteiten rondom de tracéalternatieven zijn te zien in Figuur 8.1. De verwachting is dat, gezien de invulling van windenergiegebied Hollandse Kust (noord) de ligging van het schietgebied wordt aangepast waardoor de tracéalternatieven niet meer door het gebied lopen. Hierover dient nog besluitvorming plaats te vinden.



Figuur 8.1 Ligging munitiestort- en militaire gebieden (schietgebied is weergave huidige situatie oktober 2017).

8.2.2 Effectbeoordeling

Bij tracéalternatieven 1 t/m 5 ligt het begin van het tracé in het huidige militair schietgebied. Dit betekent dat er tijdens de aanlegfase rekening moet worden gehouden met deze gebieden. De aanlegwerkzaamheden kunnen alleen plaatsvinden wanneer het gebied op dat moment niet gebruikt wordt als militair oefenterrein. Er zullen hiervoor afspraken gemaakt moeten worden met Defensie. Indien de begrenzing van het schietgebied in de toekomst aangepast wordt, lopen deze alternatieven niet meer door het gebied. Tracéalternatieven 1 t/m 5 lopen niet door munitiestortgebieden of oefengebied voor het ruimen van mijnen. De tracéalternatieven 6 en 7 lopen geheel niet door munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties.

Omdat de effecten zich beperken tot enkel de aanlegfase bij tracéalternatieven 1 t/m 5, tijdelijk van aard zijn en slechts een beperkt gedeelte van het oefenterrein inneemt is de invloed op deze gebruiksfunctie minimaal. Indien het gebied in de toekomst wordt aangepast, is er geen invloed meer. Alle alternatieven krijgen een groene beoordeling.

Tabel 8.2 Beoordeling Munitiestortgebieden en militaire activiteiten.

Deelaspect	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Munitiestortgebieden en militaire activiteiten							

8.3 Baggerstort

8.3.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Voor een veilige en gegarandeerde toegang tot havens en de kustveiligheid wordt er periodiek gebaggerd. Bagger wordt op zee gestort in aangewezen baggerstortlocaties. Hier liggen gegraven kuilen (verdiepte loswallen) in de zeebodem waarin bagger wordt gestort. Langs de Nederlandse kust liggen zes baggerstortlocaties die een totaaloppervlakte van 37 km² beslaan⁶. Zand/bagger moet in de zone blijven waaruit het afkomstig is⁷. Het wordt teruggestort in verspreidingsvakken (verdiepte loswallen) in de directe omgeving van de plaats waar het is weggebaggerd. Voor dit studiegebied is het alleen belangrijk de effecten te beoordelen op de verdiepte loswalgebieden die zijn aangewezen in baggerstortlocatie *Loswal IJmuiden* en de *Bufferput IJmuiden*. Baggerstort mag niet plaatsvinden op kabels, gezien de bereikbaarheid tijdens de gebruiksfase (in geval van reparatie en onderhoud). Kabels en leidingen moeten daarom aangewezen baggerstortlocaties vermijden.

8.3.2 Effectbeoordeling

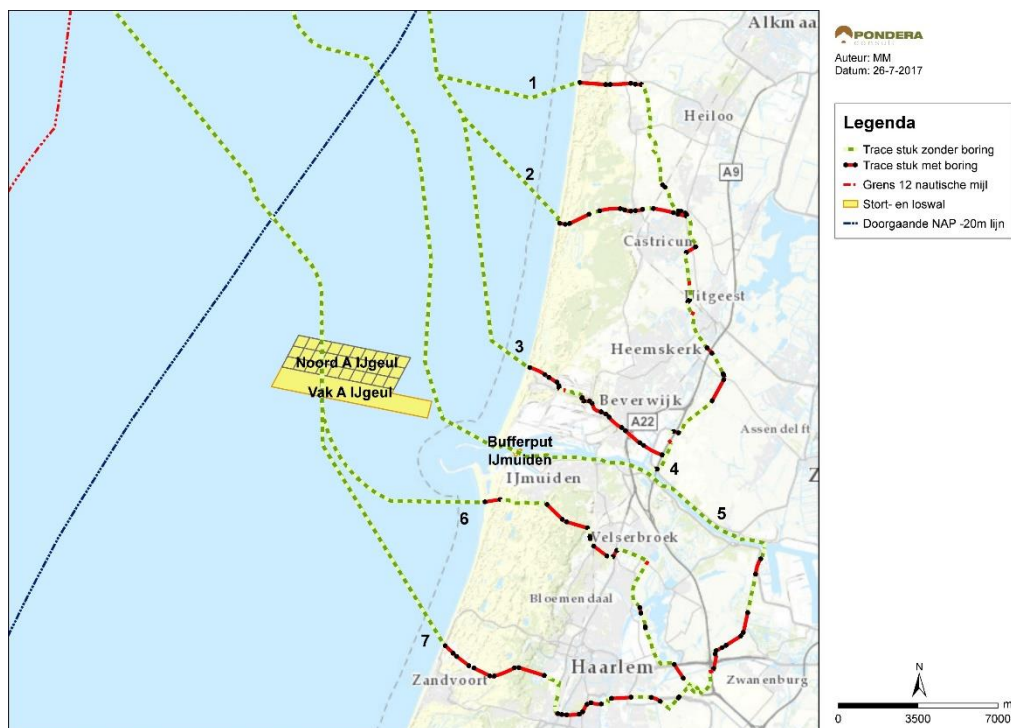
Zoals te zien is in

Figuur 8.2 interfereren de tracéalternatieven 1 t/m 3 geheel niet met deze gebruiksfunctie. Alternatieven 6 en 7 lopen door loswalgebieden Noord A IJ-geul en Vak A IJ-geul. Tracéalternatieven 4 en 5 lopen door Bufferput IJmuiden.

⁶ Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken, *Beleidsnota Noordzee 2016-2021*, December 2015.

⁷ Noordzeeloket, *Baggerspecie*, geraadpleegd op 26-07-2017.

Zoals aangegeven is het niet wenselijk om kabels door een baggerstortlocatie te laten lopen, omdat dat het voor de kabelbeheerder erg lastig (zo niet onmogelijk) maakt om onderhoud en reparaties uit te voeren op de kabels. Dit komt doordat er in loswalgebieden veel turbulentie is en er veel vertroebeling ontstaat waardoor kabels kunnen gaan bewegen en van hun geplande locaties kunnen gaan afwijken. De bufferput bij IJmuiden is goed te vermijden aangezien de tracéalternatieven 4 en 5 deze alleen in de uithoek over een kleine oppervlakte passeren. Om deze reden en omdat alternatieven 1 t/m 3 geen gebieden passeren krijgen de alternatieven 1 t/m 5 een groene beoordeling. Alternatieven 6 en 7 lopen dwars door baggerstortlocaties en de tracering zou fors aangepast moeten worden om de loswallen te vermijden. Dit is niet wenselijk, echter wel mogelijk en daarom krijgen alternatieven 6 en 7 een oranje beoordeling op dit deelaspect. In Tabel 8.3 zijn de beoordelingen weergegeven.



Figuur 8.2 Stort- en loswallen.

Tabel 8.3 Beoordeling Baggerstort.

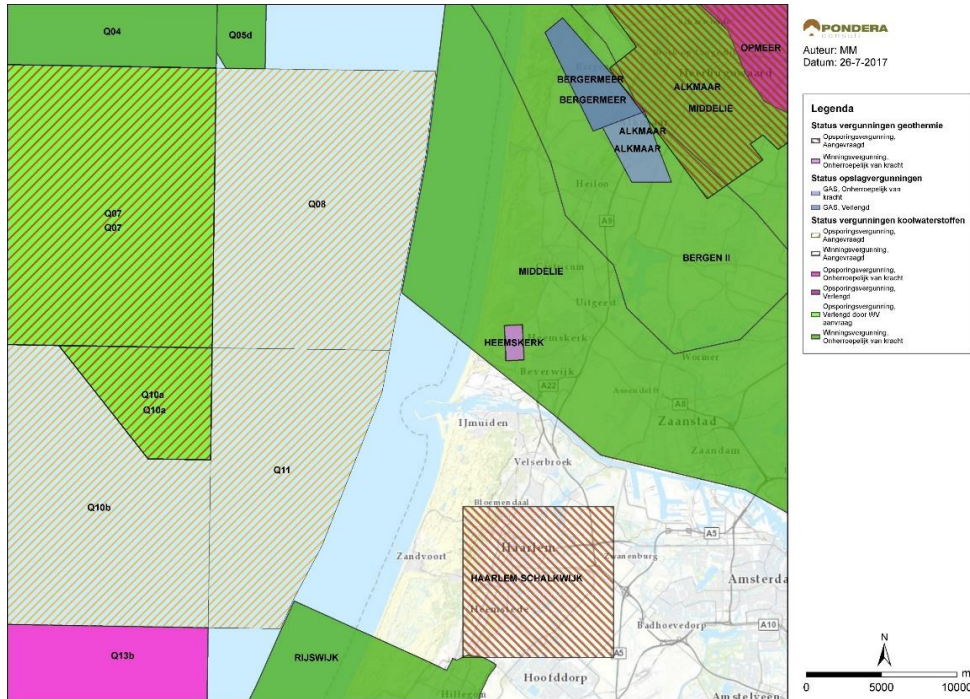
Deelaspect	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Baggerstort							

8.4 Olie- en gaswinning

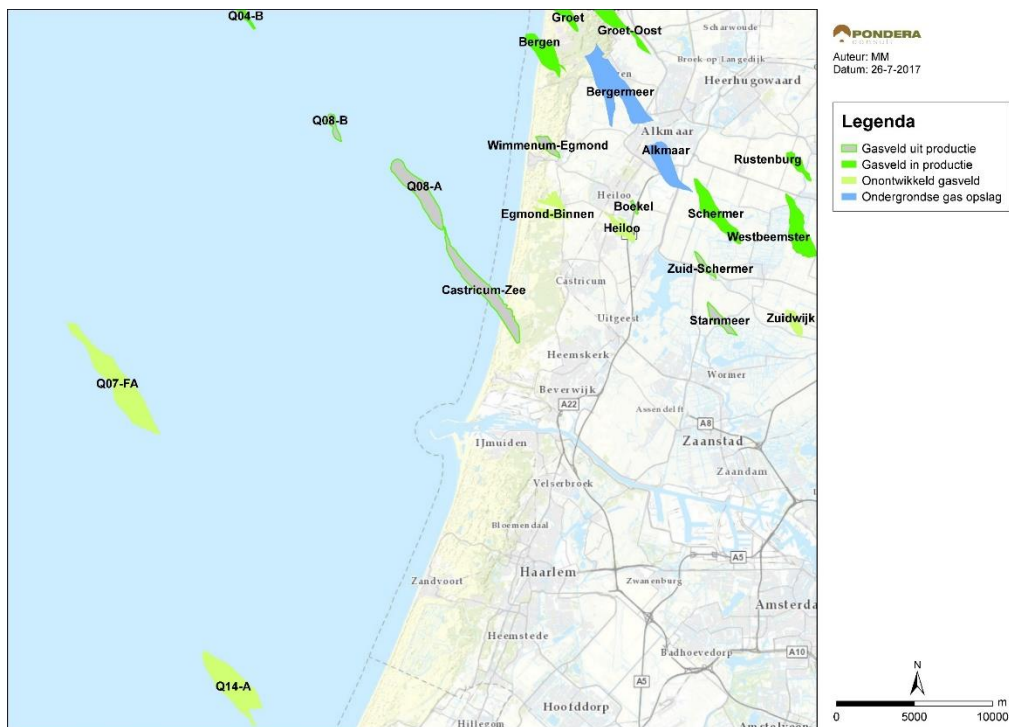
8.4.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In en in de nabijheid van het studiegebied waar de alternatieven liggen, zijn verschillende vergunningen afgegeven voor de winning van delfstoffen. Het betreft opsporingsvergunningen en winningsvergunningen. Een opsporingsvergunning is het recht

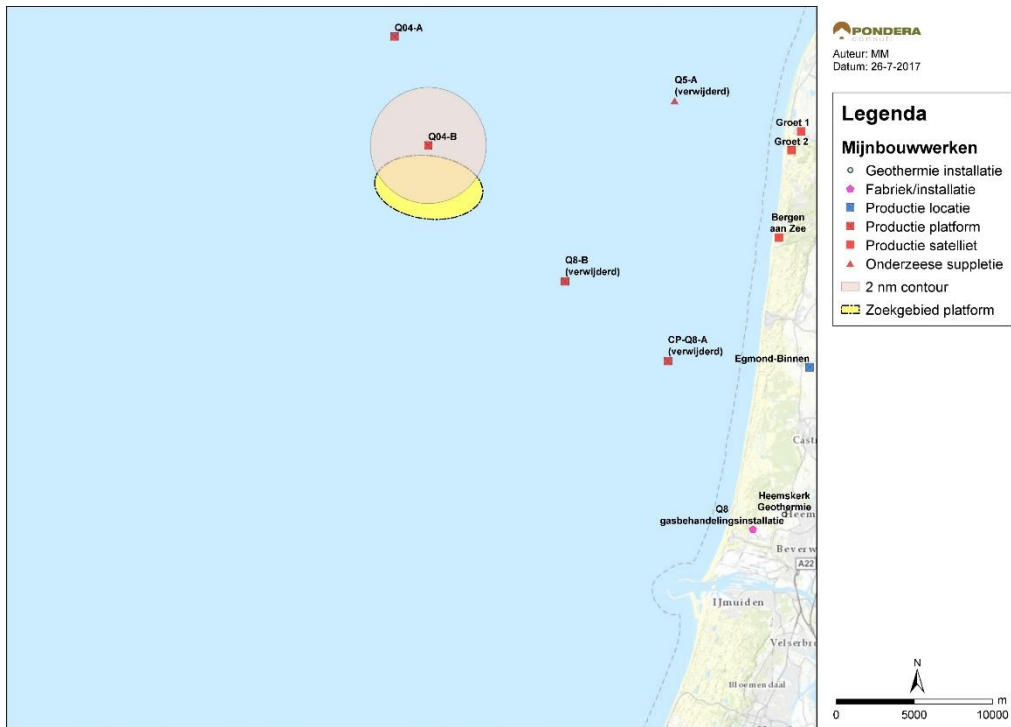
om in een gebied te zoeken naar olie- en gasvoorraden. Een winningsvergunning is het recht om in een gebied de olie- of gasvoorraden te exploiteren. Daarnaast zijn er rondom de alternatieve olie- en gasvelden en in gebruik zijnde of verlaten olie- en gasplatforms en boorgaten aanwezig. In de figuren hieronder is de huidige situatie weergegeven.



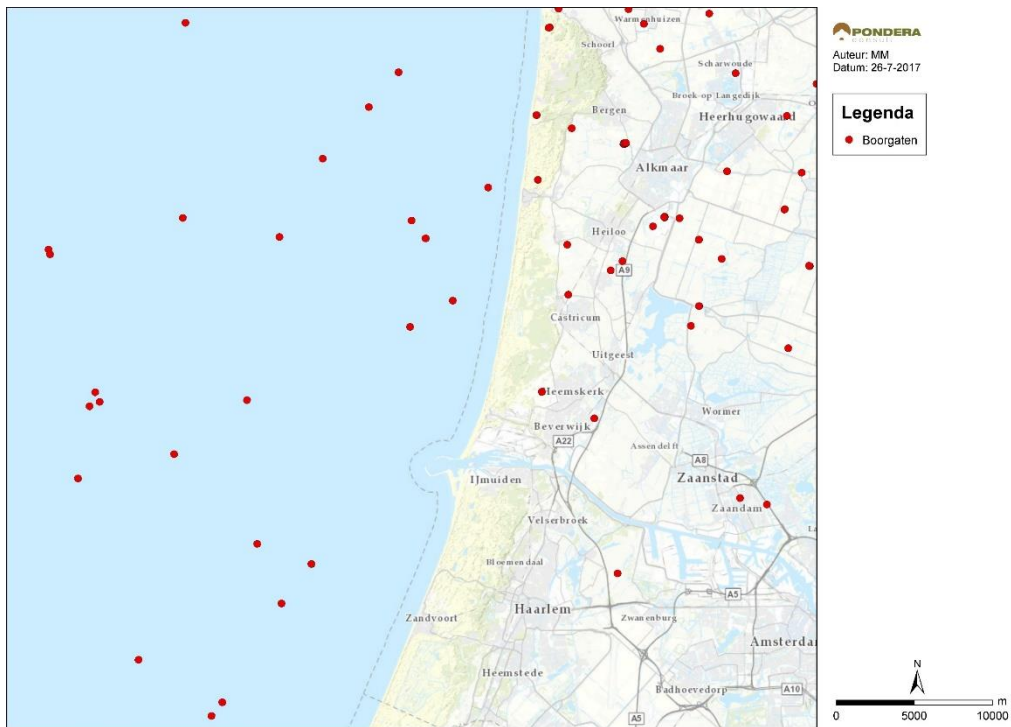
Figuur 8.3 Opsporings- en winningsvergunningen (bron: NLOG, mei 2017).



Figuur 8.4 Olie- en gasvelden (bron: NLOG, mei 2017).



Figuur 8.5 Productieplatforms (bron: NLOG, mei 2017).



Figuur 8.6 Boorgaten (bron: NLOG, mei 2017).

8.4.2 Effectbeoordeling

In de volgende paragrafen worden de effecten per onderdeel van dit aspect (vergunningen, olie- en gasvelden, platforms en boorgaten) geanalyseerd.

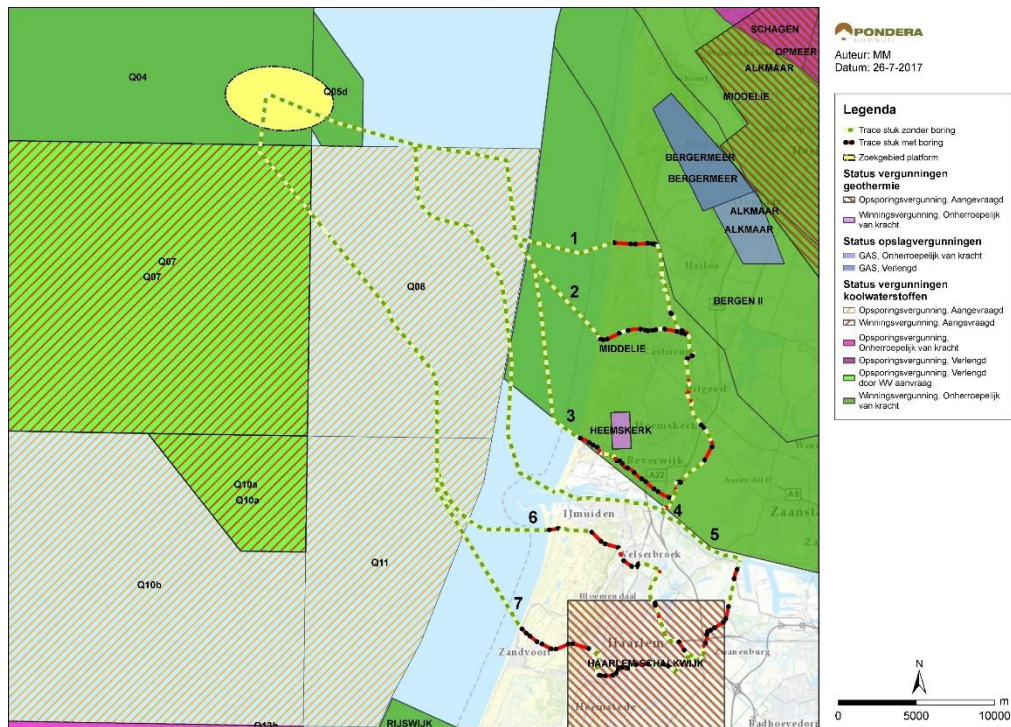
Vergunningen

In de gebieden waar de vergunningen van kracht zijn, dient er afstemming plaats te vinden over de verschillende activiteiten. Het is daarom wenselijk om zo min mogelijk in gebieden te komen waar bestaande vergunningen van kracht zijn of aangevraagd zijn, aangezien er dan minder partijen zijn waar afspraken mee hoeven te worden gemaakt.

Alle alternatieven bevinden zich in gebieden waar verschillende winnings- en opsporingsvergunningen zijn vergeven (Figuur 8.7). In onderstaande tabel worden de verschillende vergunningen en vergunninghouders weergegeven, waarbij vermeld wordt welke alternatieven door een bepaald vergunningsgebied lopen.

Tabel 8.4 Overzicht vergunningen (bron: NLOG, 2017).

Vergunning	Status	Tot	Vergunninghouder	Overlap met alternatief
Winningsvergunning Q04	Onherroepelijk van kracht	02-12-2019	Clyde c.s.	Alle alternatieven
Winningsvergunning Q05d	Onherroepelijk van kracht	15-02-2021	Wintershall c.s.	1 t/m 5
Opsporingsvergunning Q08	Aangevraagd	-	Tulip Oil Netherlands B.V.	1 t/m 5
Winningsvergunning Q07	Aangevraagd	-	Tulip Oil Netherlands Offshore B.V.	6 en 7
Opsporingsvergunning Q07	Verlengd	-	Smart Energy Solutions B.V.	6 en 7
Opsporingsvergunning Q11	Aangevraagd	-	Tulip Oil Netherlands B.V.	6 en 7
Winningsvergunning Middellie	Onherroepelijk van kracht	-	Nederlandse Aardolie Maatschappij	1 t/m 4
Opsporingsvergunning Haarlem-Schalkwijk	Aangevraagd	-	Gemeente Haarlem	5, 6 en 7

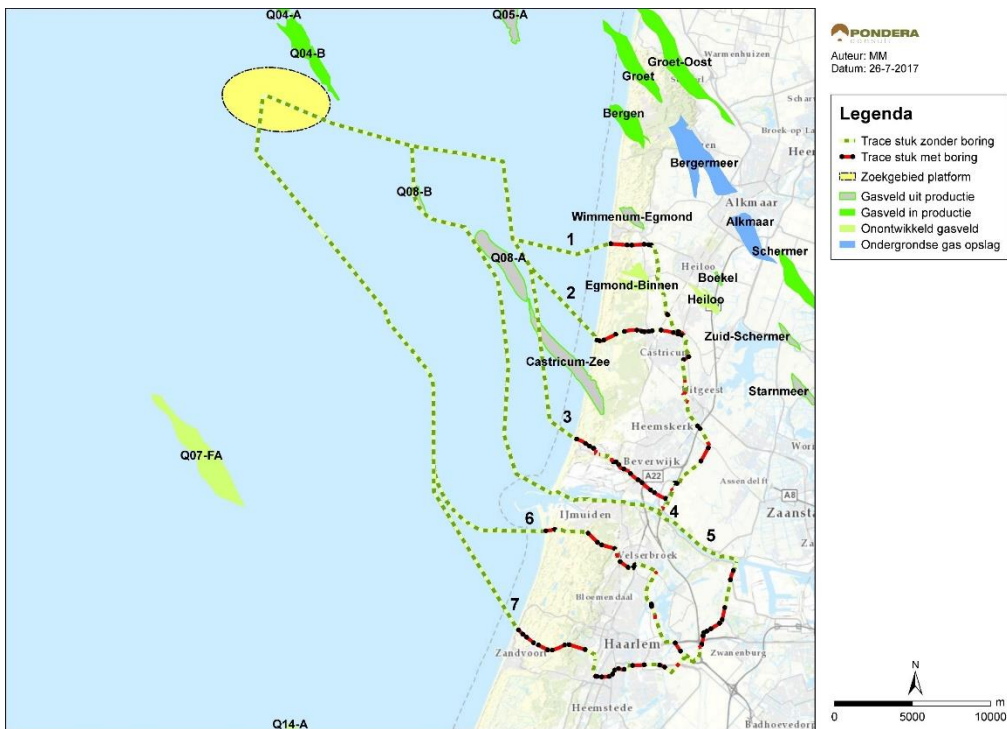


Figuur 8.7 Vergunningsgebieden rondom de alternatieven.

Uit de tabel kan worden geconcludeerd dat de alternatieven niet onderscheidend zijn, aangezien alle alternatieven door ten minste drie vergunningsgebieden lopen. Alternatief 6 en 7 lopen door vier gebieden en hebben hierdoor iets meer effect dan alternatieven 1 t/m 5. Alle alternatieven krijgen wel een groene beoordeling omdat niet verwacht wordt dat de alternatieven een (groot) effect zullen hebben. Wanneer er seismisch onderzoek naar de aanwezigheid van olie- of gasvelden zou plaatsvinden, kan er eenvoudig om de kabelsystemen heen gewerkt worden. Ditzelfde geldt wanneer er in de toekomst een olie- of gasleiding zou worden aangelegd. De vergunninghouders dienen rekening te houden met de kabelsystemen die er dan zouden liggen. Deze zouden dus geen onoverkomelijke belemmering moeten vormen.

Olie- en gasvelden

Zoals te zien is in Figuur 8.8 lopen de alternatieven 1, 2, 6 en 7 geheel niet door bestaande of verlaten olie- en gasvelden. Verder is te zien dat alternatieven 3, 4 en 5 door gasveld Q08-B, *Castricum-Zee* en vlak langs gasveld Q-08-A lopen. Deze velden zijn uit productie waardoor de alternatieven hier geen effect hebben. Wanneer de kabelsystemen worden aangelegd door deze verlaten velden moet er wellicht rekening worden gehouden met een veranderde bodemstructuur, dit is echter geen belemmering. Daarom krijgen alle alternatieven op dit onderdeel een groene beoordeling.

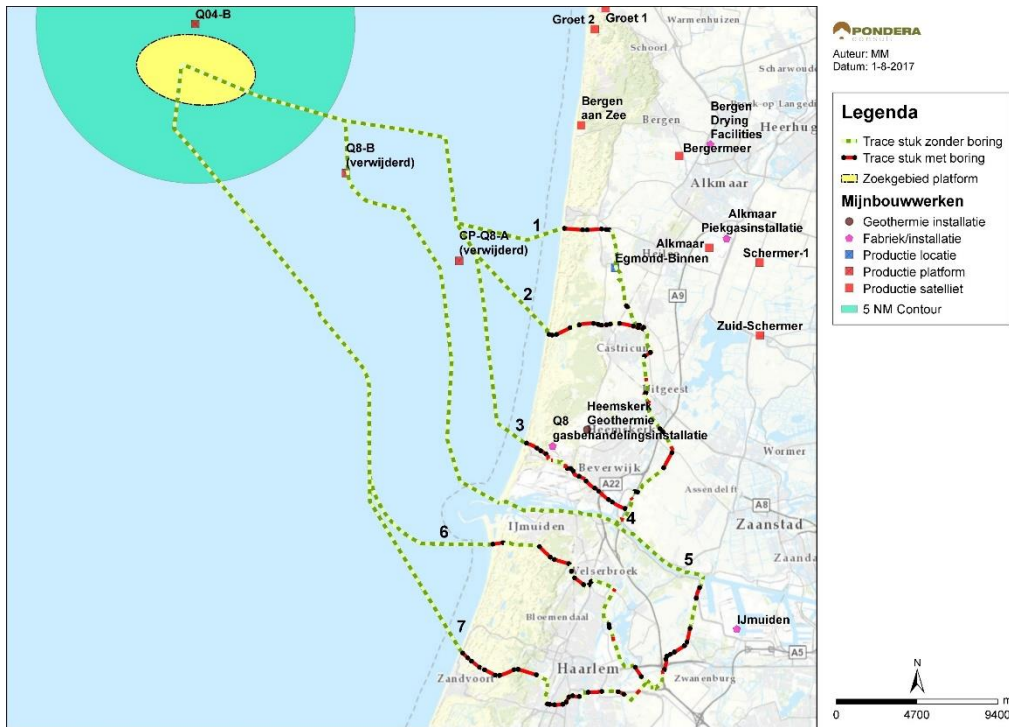


Figuur 8.8 Olie- en gasvelden rondom de alternatieven.

Olie- & gasplatforms

Figuur 8.9 laat zien dat er verschillende platforms en installaties in de buurt van de alternatieven liggen. Op land komen de tracéalternatieven niet in conflict met deze gebruiksfunctie. Op de kaart is te zien dat er op zee drie platforms in de buurt van de tracéalternatieven liggen. De platforms Q8-B en CP-Q8-A zijn echter buiten gebruik en verwijderd dus daarmee is er geen sprake van interferentie. Concluderend krijgen alle alternatieven op dit onderdeel een groene beoordeling.

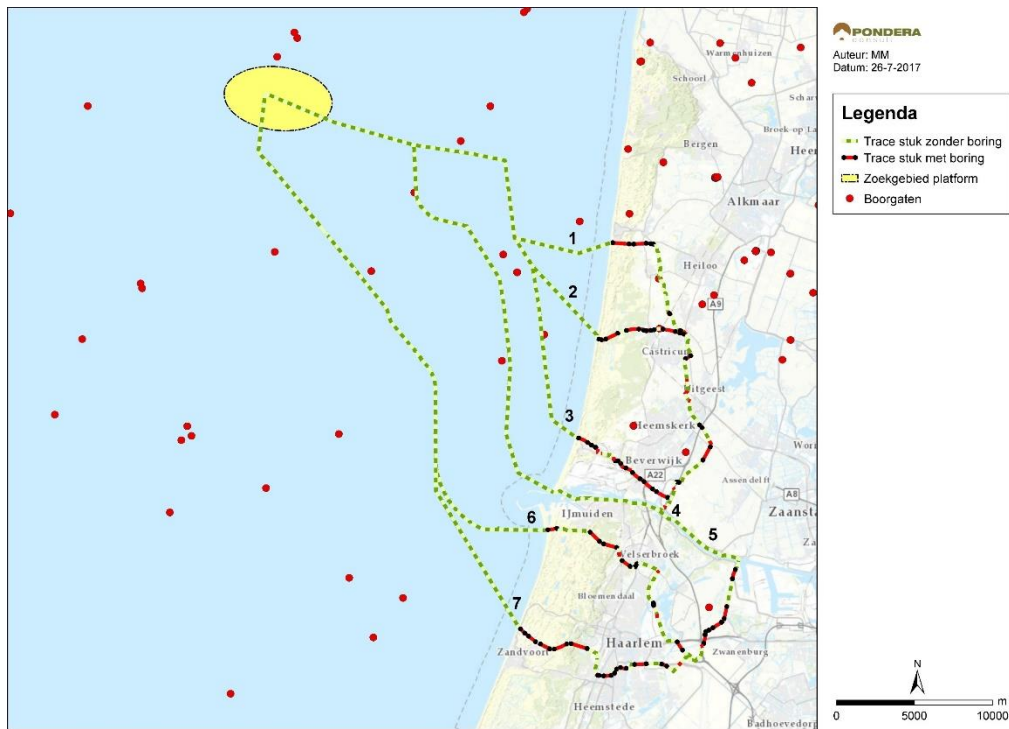
Het zoekgebied voor het platform op zee bevindt zich echter wel binnen de obstakelvrije zone van 5 nautische mijl (NM) van een nog in productie zijnde olie- en gas platform (Q-04b) Volgens de Beleidsnota Noordzee 2016-2021 is een maatwerkoplossing mogelijk wanneer voor een kostenefficiënte uitrol van windparken op zee de plaatsing van een windpark (en bijbehorende aansluitplatforms) geheel of gedeeltelijk binnen de 5 NM-zone van een olie- of gasplatform wordt overwogen. In dit geval zullen er afspraken moeten worden gemaakt met de eigenaar van het productieplatform over de aanliegroute van helikopters naar het platform. Momenteel (oktober 2017) worden deze afspraken gemaakt voor het kavelbesluit windenergiegebied Hollandse Kust (noord).



Figuur 8.9 Olie- en gas platforms rondom de alternatieven (bron: NLOG, mei 2017).

Boorgaten

Alle boorgaten die in Figuur 8.10 te zien zijn, zijn niet meer in gebruik. Tijdens aanleg is het verstandig wel rekening te houden met de ligging van deze gaten aangezien de bodemstructuur daar waarschijnlijk is aangetast. De alternatieven hebben geen effecten en krijgen een groene beoordeling. .



Figuur 8.10 Boorgaten rondom de alternatieven (bron: NLOG, mei 2017).

8.4.3 Conclusie

Op basis van voorgaande paragrafen kan worden geconcludeerd dat de alternatieven weinig tot geen effecten hebben op deze gebruiksfunctie en/of niet onderscheidend zijn. Daarom worden alle alternatieven beoordeeld met een groene kleur (Tabel 8.5).

Tabel 8.5 Beoordeling Olie- en gaswinning.

Deelaspect	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Olie- en gaswinning							

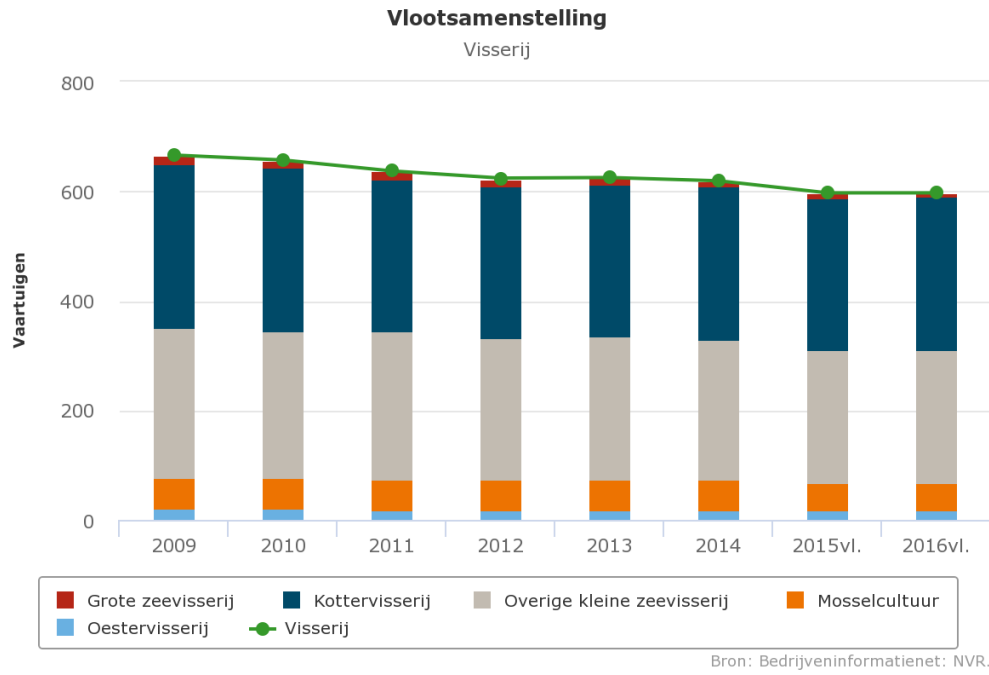
8.5 Visserij en aquacultuur

8.5.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Visserij vindt op de hele Noordzee plaats. In de praktijk vindt visserij plaats op zogenaamde visbestekken, dat zijn specifieke locaties waar bepaalde soorten vis vaak worden aangetroffen. Op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) worden verschillende vormen van visserij uitgeoefend. De Nederlandse visserijvloot is voornamelijk actief in het zuidelijke en oostelijke deel van de Noordzee. De zuidelijke Noordzee, waarin de tracéalternatieven zich bevinden, vormt een belangrijk gebied voor de commerciële visserij en vormt samen met de centrale Noordzee het meest beviste gebied in de Noordzee. Er wordt gevist op bodemgebonden (demersale) en niet-bodemgebonden (pelagische) vis. Demersale vis betreft met name tong en schol, pelagische vis betreft onder andere haring, makreel en horismakreel. In de kustzone is de visserij voornamelijk gericht op garnalen en op bepaalde schelpdieren (o.a. Amerikaanse zwaardschede).

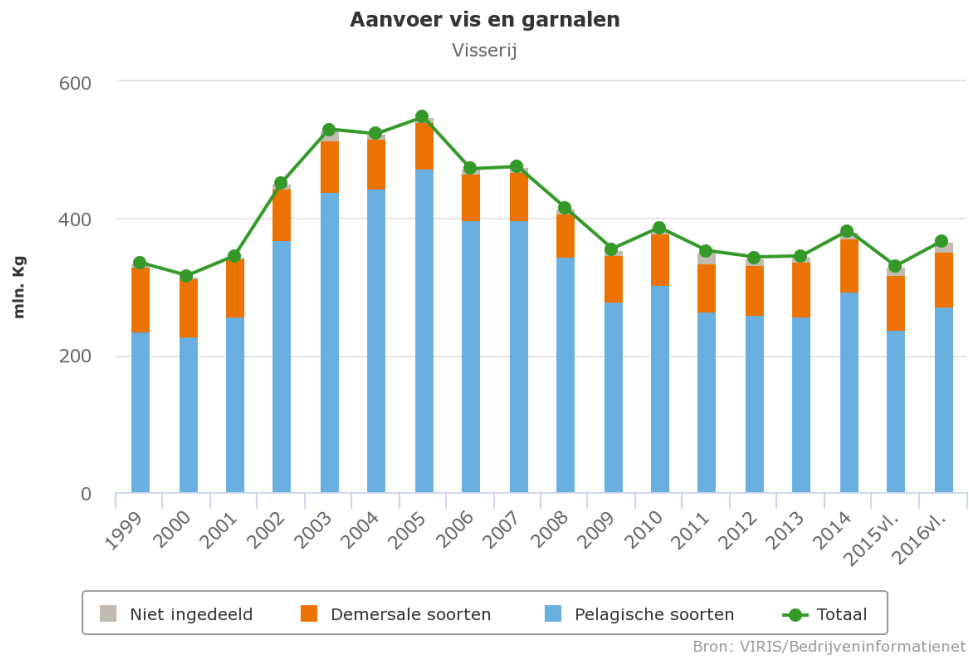
De visserij-intensiteiten in de Noordzee verschillen per gebied en per seizoen. In Figuur 8.11 is de Nederlandse vlootsamenstelling te zien⁸. Het aantal actieve visserijvaartuigen is tussen 2012 en 2016 met 4% licht gedaald van 624 tot 597 vaartuigen. Vooral in de grote zeevisserij is het aantal vaartuigen aanzienlijk afgenomen: van 14 naar 7 vaartuigen. De omvang van alle andere onderdelen van de Nederlandse vloot bleef nagenoeg onveranderd. In de kottervisserij waren gemiddeld tussen 275 en 280 kotters actief in de afgelopen jaren (peildatum vloot 31 december). Voor 2017 wordt verwacht dat het aantal actieve kotters weer zal toenemen. Goede resultaten van de afgelopen jaren en ruimte in de visquota zijn belangrijke oorzaken voor de toename. Het segment grote kotters neemt na een jarenlange afname weer wat toe in omvang.

⁸ Wageningen University (2017), <http://www.agrimatie.nl/PublicatiePage.aspx?subpubID=2526&themaID=2286&indicatorID=2880§orID=2860>, bron geraadpleegd in juli 2017.



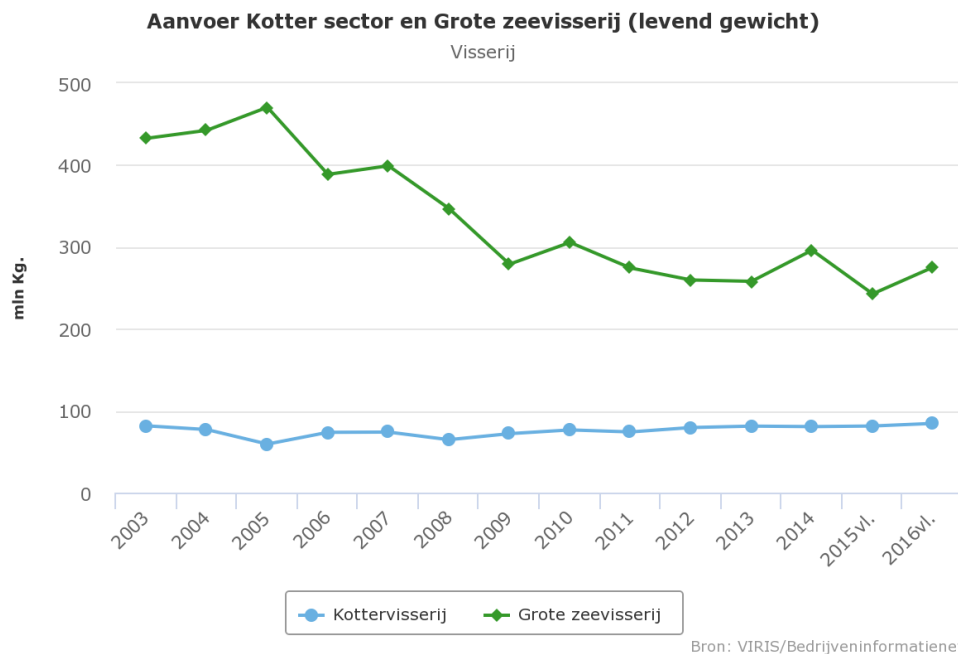
Figuur 8.11 Nederlandse vlootsamenstelling (Bron: Wageningen University, 20178).

In de volgende figuur is de aanvoer van vis en garnalen weergegeven⁸. Schol, garnalen en tong zijn de meest aangevoerde vissoorten. Het aandeel pelagische vis is in de afgelopen jaren afgenomen, van 79% van het totaal in 2010 tot 74% van het totaal in 2016.



Figuur 8.12 Aanvoer van vis en garnalen (Bron: Wageningen University, 20178).

De aanvoer van diepgevroren en verpakte vis door de grote zeevisserij is tussen 2010 en 2016 afgenomen, van 306 miljoen kg naar 275 miljoen kg in 2016 (Figuur 8.13). De belangrijkste pelagische vissoorten die in 2016 aangevoerd zijn, zijn haring, blauwe wijting, sardine en horsmakreel. De belangrijkste demersale vissoorten die in 2016 aangevoerd zijn, zijn schol, tong, tarbot, griet, garnalen en langoustines. De aanvoer van de kottersector schommelt de laatste jaren rond de 80 miljoen kg (Figuur 8.13)⁸.



Figuur 8.13 Aanvoer Kotter en Grote zeevisserij.

De praktijk is dat in beginsel overal gevist wordt, behalve daar waar het verboden is in verband met de ruimtelijke scheiding met andere functies, bijvoorbeeld in de buurt van platforms en windparken op zee en in opgroeigebieden van jonge vis. Ook is de visserij in delen van Natura 2000-gebieden verboden voor (bodemberoerende) visserij (VIBEG-akkoord⁹). Onderdeel hiervan is dat activiteiten van nationaal belang voorrang hebben (Beleidsnota Noordzee 2016-2021).

8.5.2 Effectbeoordeling

De aanleg, het onderhoud en de verwijdering van een kabeltracé (elk alternatief) heeft geringe en tijdelijke gevolgen voor de visserij, omdat er tijdelijk een zeer gering oppervlak niet beschikbaar is voor de visserij. De tijdelijke toename van scheepsbewegingen tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering zijn ten opzichte van de normale scheepvaart zeer klein, de visserij wordt hierdoor op een verwaarloosbare wijze belemmerd. Tijdens aanleg, onderhoud en verwijdering moeten goede afspraken gemaakt worden met de visserij. Naast

⁹ Rijksoverheid, Nieuwsbericht 13-12-2011: *Delen Noordzee verboden voor visserij door akkoord natuurbeweging, vissers en rijksoverheid*. Bron: <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2011/12/13/delen-van-noordzee-verboden-voor-visserij-door-akkoord-natuurbeweging-vissers-en-rijksoverheid>.

de aanlegfase, verwijderingsfase en tijdens onderhoudsmomenten vormen de kabels geen belemmeringen voor de visserij aangezien kabels in de bodem komen te liggen en er boven de kabels gevist kan worden. Het platform op zee zorgt wel voor een geringe vermindering van het totale visoppervlak. De alternatieven zijn hierin echter niet onderscheidend. Concluderend wordt ieder alternatief groen beoordeeld (Tabel 8.6).

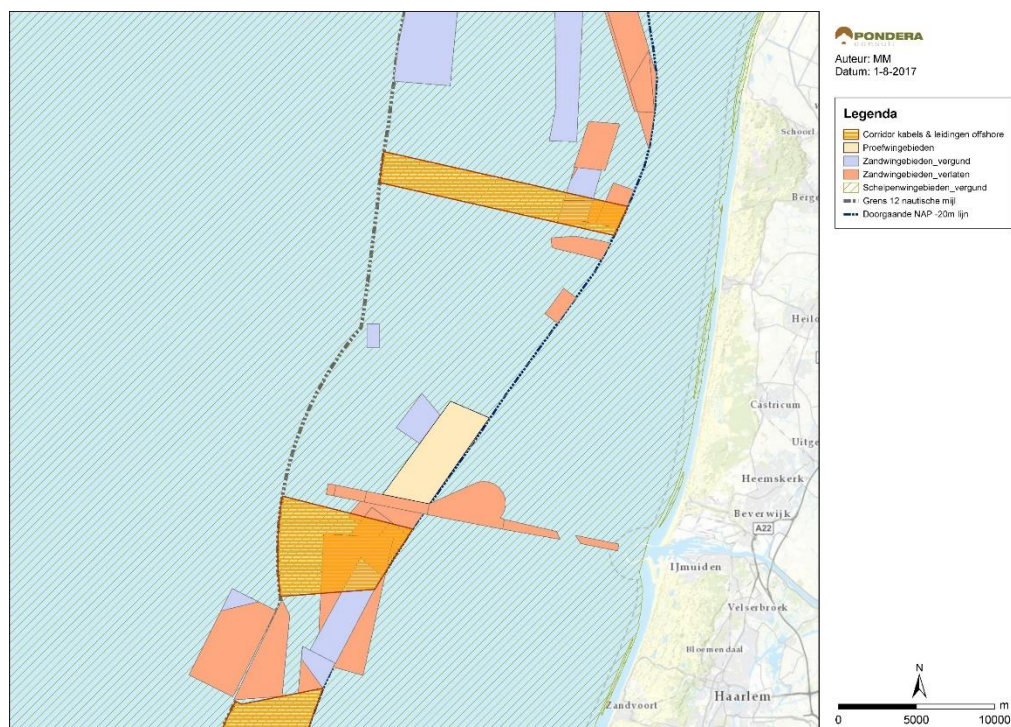
Tabel 8.6 Beoordeling Visserij & aquacultuur.

Deelaspect	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Visserij & aquacultuur							

8.6 Zand - en schelpenwinning

8.6.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Zandwinning is toegestaan zeewaarts van de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn tot de 12-nautische mijlsgrens. Schelpenwinning vindt zeewaarts van de NAP -5 meter dieptelijn plaats in hoeveelheden die in overeenstemming zijn met de natuurlijke aanwas (Figuur 8.14). Binnen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn mag, in verband met de kustveiligheid en de ecologische waarde van het gebied, niet worden gewonnen. Uitzonderingen zijn o.a. zandwinning uit vaargeulen en zandwinning ten behoeve van de kustverdediging.



Figuur 8.14 Zand- en schelpenwinningsgebieden.

Zoals beschreven in de Beleidsnota Noordzee 2016-2021 is zandwinning aangemerkt als activiteit van nationaal belang. De aangewezen zone voor zandwinning voorziet ruimschoots

in de zandbehoefte voor de komende jaren. Prioriteit wordt gegeven aan de benodigde zandvraag voor de komende jaren en de daarvoor benodigde zandwingsgebieden met geschikt zand voor suppletie en gebruik in de bouw en infrastructuur met de laagste winkosten.

Het uitgangspunt is dat de zandwinzone toegankelijk is voor andere gebruiksfuncties op voorwaarde dat deze functies zandwinning nu of op termijn niet hinderen. Rondom kabels en leidingen mag binnen 500 meter aan weerszijden geen zand worden gewonnen. Het is daarom belangrijk dat toekomstige kabels en leidingen zo komen te liggen dat ze zo min mogelijk zandwingsgebied innemen.

Door Rijkswaterstaat zijn voorkeurstracés kabels en leidingen¹⁰ (vanaf nu de corridor(s) kabels en leidingen genoemd om verwarring met het woord voorkeursalternatief te voorkomen) aangewezen. Hierin is een tracé mogelijk dat eventueel gebundeld kan worden met andere kabels en leidingen en waarbij afspraken gemaakt zijn over de vergunningen van zandwingsgebieden (Figuur 8.14). Bij voorkeur worden de kabels en leidingen binnen deze corridors gelegd. Indien het gebruik van de corridor kabels en leidingen economisch of milieutechnisch niet mogelijk is of indien er geen corridor kabels en leidingen is aangewezen binnen het plangebied, is er maatwerk nodig.

8.6.2 Effectbeoordeling

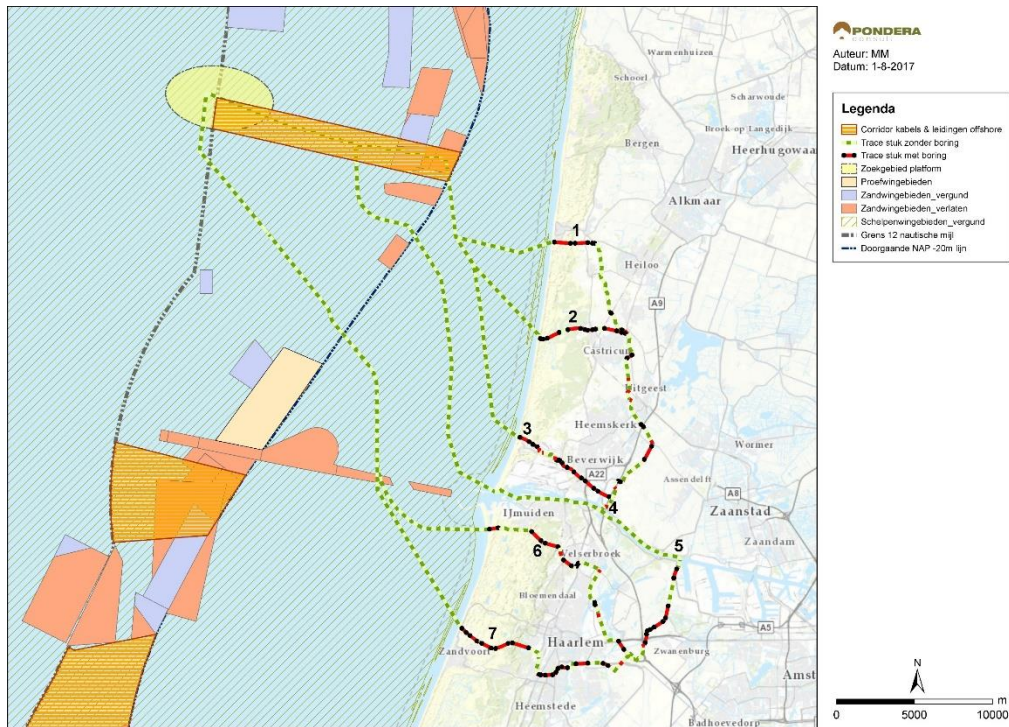
Voor interferentie met zandwinning zijn alleen de stukken van de tracés tussen de 12-nautische mijl grens en de NAP -20 meter grens belangrijk voor de beoordeling aangezien alleen daar zand mag worden gewonnen (Beleidsnota Noordzee 2016-2021). De beoordeling van interferentie met schelpenwinning wordt eveneens gedaan op basis van de mate van interferentie met de gebruiksfunctie.

Indien zandwinning moet uitwijken voor een tracéalternatief moeten hiervoor extra kosten voor worden gemaakt doordat er op een andere plek zand gewonnen moeten worden. Deze extra kosten moeten worden gecompenseerd door een initiatiefnemer. Binnen de aangewezen corridor kabels en leidingen ligt, hoeft de initiatiefnemer geen financiële compensatie te betalen.

Zandwingsgebieden

Zoals te zien in Figuur 8.15 lopen de tracéalternatieven 1, 2 en 3 door beschikbare zandwinoorraad met daarin vergunde zandwingsgebieden. Deze gebieden vallen echter wel binnen de aangewezen corridor kabels en leidingen, waardoor er geen financiële compensatie door TenneT hoeft plaats te vinden, maar er wel meerkosten voor de zandwinsector zijn. Alternatieven 4 en 5 lopen gedeeltelijk door de aangewezen corridor kabels en leidingen. Binnen de corridor lopen ze door de beschikbare zandvoorraad. Buiten de corridor lopen ze niet door beschikbare zandwinoorraad. Alternatieven 6 en 7 liggen buiten de corridor kabels en leidingen en lopen niet door beschikbare zandwinoorraad. In Figuur 8.15 is daarnaast te zien dat alternatieven 6 en 7 door verlaten zandwingsgebied lopen. Dit betreft de verdiepte IJ-geul ten behoeve van de scheepvaart van en naar IJmuiden. Dit is echter niet negatief onderscheidend ten opzichte van de andere alternatieven omdat deze gebieden zijn verlaten. Hierdoor wordt er dus geen extra zandwinareaal ingenomen. Bij de aanleg van de kabelsystemen van alternatief 6 of 7 in dit gebied dient wel rekening te worden gehouden met de diepere ligging doordat er zandwinning heeft plaatsgevonden.

¹⁰ Zoals genoemd in de Beleidsnota Noordzee.



Figuur 8.15 Zand- en schelpenwinningsgebieden en de tracéalternatieven.

Schelpenwinningsgebied

Alle alternatieven liggen in schelpenwinningsgebied. Dit gebied beslaat echter de gehele Noordzee zeewaarts vanaf de 5 m-dieptelijns tot aan de 24 nautische mijl lijn. Geen enkel alternatief, zal echter een belemmering vormen voor schelpenwinning aangezien er genoeg overige ruimte is voor de schelpenwinning. Er zal wel lichte verandering optreden voor het beschikbare areaal voor schelpenwinning maar dit is op het beschikbare oppervlak verwaarloosbaar. De alternatieven zijn op het aspect schelpenwinning niet onderscheidend.

8.6.3 Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat de alternatieven 4, 5, 6 en 7 op dit aspect een voorkeur genieten ten opzichte van de alternatieven 1, 2 en 3 aangezien de eerstgenoemden geen vergunde zandwingebieden doorkruisen. Om deze reden krijgen deze alternatieven een groene beoordeling. Alternatieven 1, 2 en 3 lopen door beschikbare zandwinvoorraad met daarin vergunde zandwingebieden, met als gevolg dat er meerkosten zullen zijn voor de zandwinsector. Om deze reden krijgen deze alternatieven een oranje beoordeling.

Tabel 8.7 Beoordeling Zand- en schelpenwinning

Deelaspect	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Zand- en schelpenwinning							

8.7 Kabels en (buis)leidingen

8.7.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

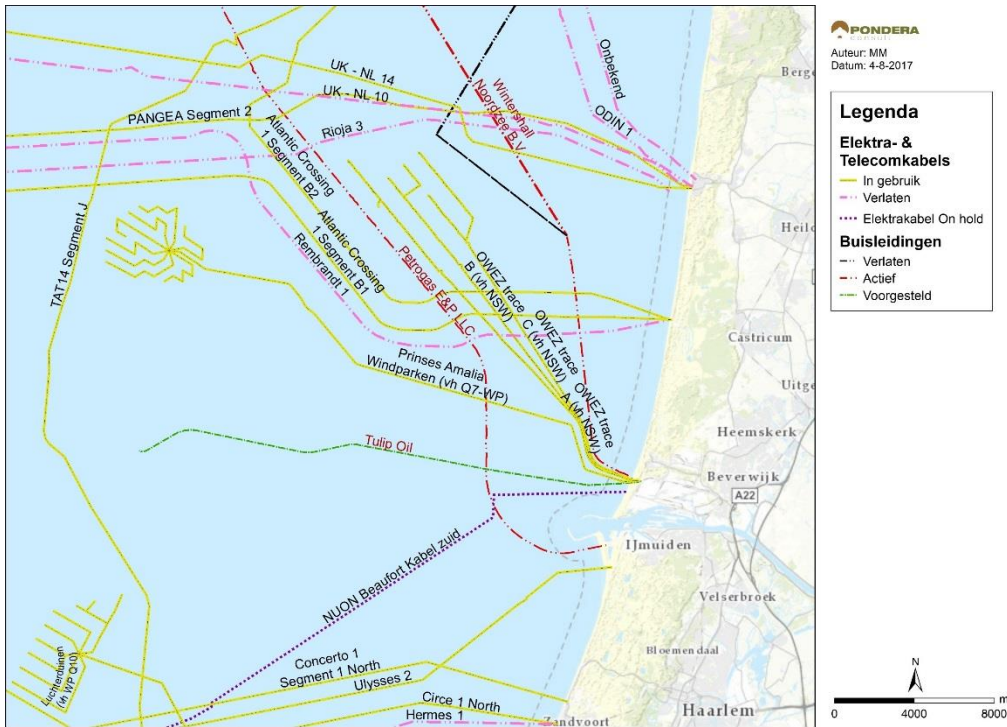
Op de locaties waar de alternatieven liggen, liggen zowel op land als op zee vele elektrakabels, telecomkabels en buisleidingen.

Op zee

In Tabel 8.8 hieronder staan de in gebruik zijnde kabelsystemen en leidingen op zee rondom de tracéalternatieven liggen. Daarnaast lopen er niet in gebruik zijnde (verlaten) kabelsystemen door het gebied. In Figuur 8.16 zijn deze allemaal op kaart weergegeven.

Tabel 8.8 Informatie kabelsystemen en leidingen die kruisen met alternatieven.

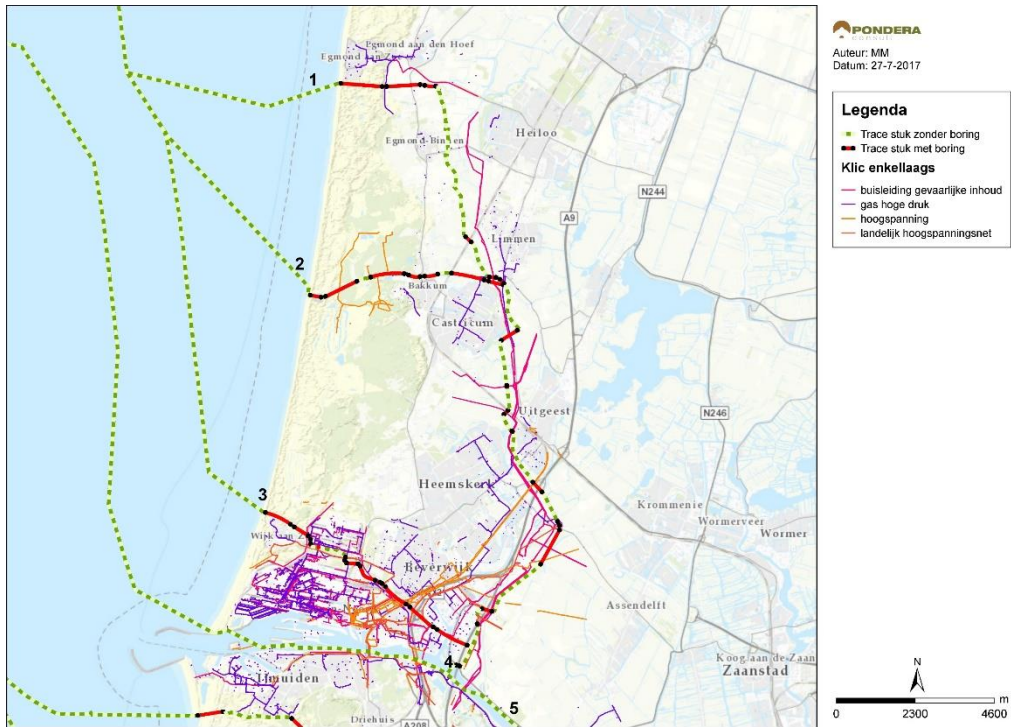
Naam	Soort	Eigenaar	Connectie
Gaspijplijn Wintershall Noordzee B.V.	Buisleiding	Wintershall Noordzee B.V.	-
Oliepijplijn Petrogas E&P LLC	Buisleiding	Petrogas E&P LLC.	-
Geplande Pijpleiding Tulip Oil	Buisleiding	Tulip Oil	-
PANGEA Segment 2	Telecom	Alcatel Submarine Networks Ltd.	ENG-NL
UK - NL 14	Telecom	Cable and Wireless	NL-ENG
Atlantic Crossing 1 Segment B1	Telecom	Global Crossing	NL-ENG
Atlantic Crossing 1 Segment B2	Telecom	Global Crossing	NL-DK
TAT 14 Segment J	Telecom	Deutsche Telekom	NL – DE
Ulysses 2	Telecom	MCI World Com	NL – ENG
OWEZ trace A (vh NSW)	Elektra	Noordzeewind	OWEZ
OWEZ trace B (vh NSW)	Elektra	Noordzeewind	OWEZ
OWEZ trace C (vh NSW)	Elektra	Noordzeewind	OWEZ
Prinses Amalia Windparken (vh Q7-WP)	Elektra	TellTale Windparken BV	Prinses Amalia
Nuon Beaufort Kabel Zuid	Elektra (on hold)	Nuon	-



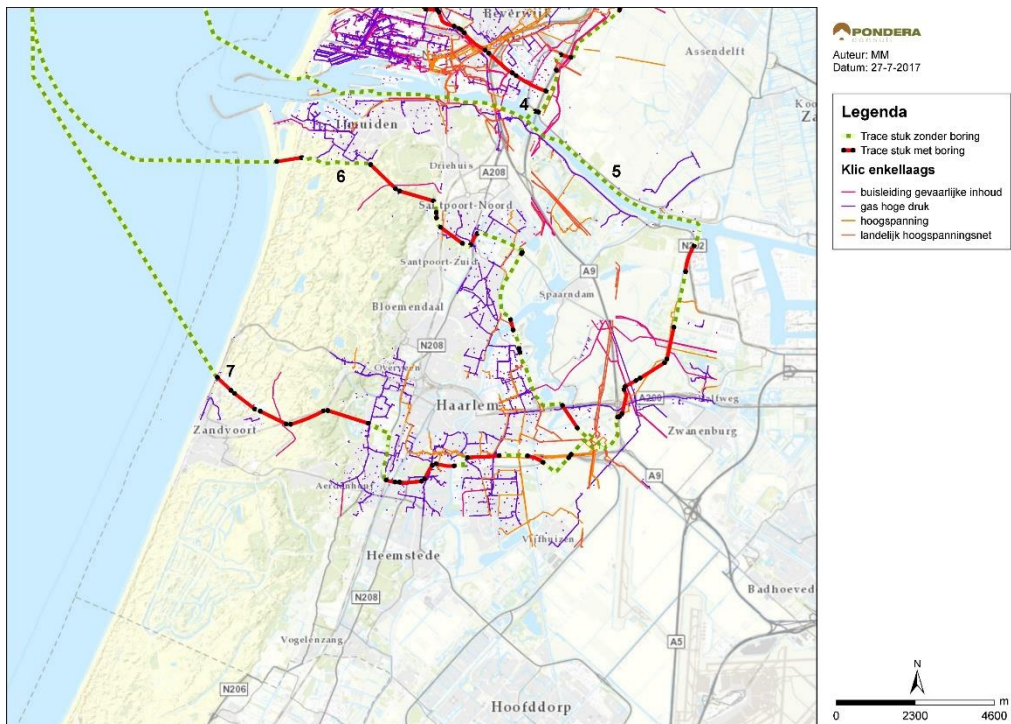
Figuur 8.16 Kabels en leidingen op zee.

Op land

De belangrijkste kabels en leidingen waar het om gaat op land zijn hoogspanningsleidingen, gasleidingen, waterleidingen, rioolafvoer en telecomkabels (datatransport). Via het KLIC (Kabels en Leidingen Informatie Centrum) verstrekt het Kadaster informatie over de ligging van kabels en leidingen op land. In Figuur 8.17 en Figuur 8.18 zijn de belangrijkste kabelsystemen en leidingen op land die rondom de tracéalternatieven te zien.



Figuur 8.17 Kabelsystemen en leidingen rondom de alternatieven op land alternatief 1-4.



Figuur 8.18 Kabelsystemen en leidingen rondom de alternatieven op land alternatief 5-7.

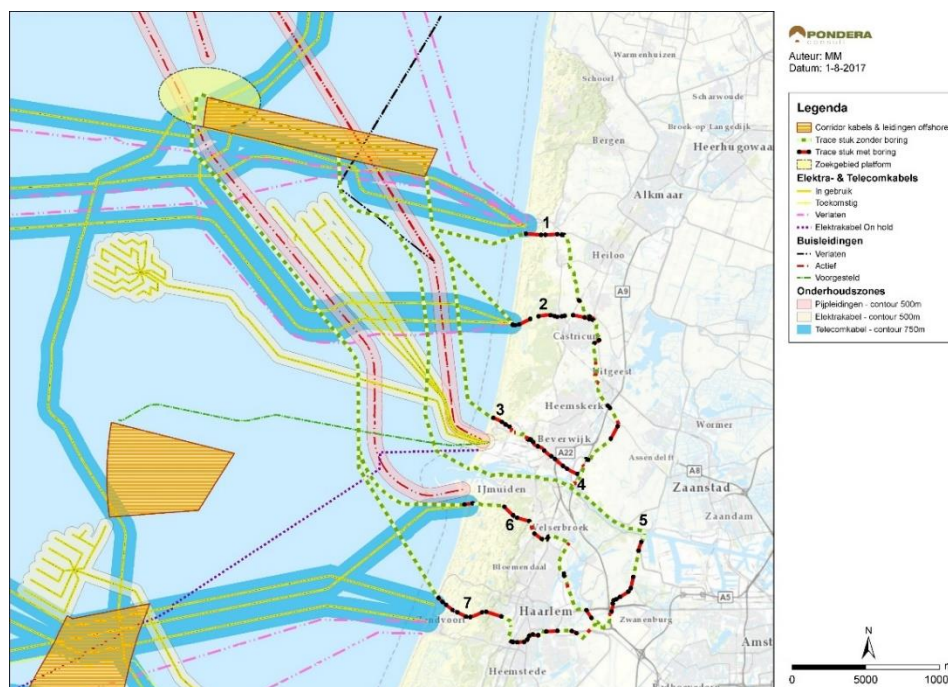
8.7.2 Effectbeoordeling

Op zee

Bij elke kruising met andere kabels en leidingen moeten er maatregelen genomen worden om er voor te zorgen dat de kabels en leidingen elkaar niet negatief beïnvloeden. Vaak worden voor kruisingen beschermende flexibele betonmatten neergelegd en/of wordt de kruising bedekt met stortsteen. Dit betekent kortdurende verstoringen tijdens de aanlegfase en ook tijdens de exploitatiefase aangezien het kan voorkomen dat er extra onderhoud nodig is door erosie rondom de bestorting. Tevens moeten er bij kruisingen met andere kabelsystemen en leidingen 'crossing agreements' met de eigenaren worden gemaakt.

Realisatie van het tracé van net op zee kan tevens van invloed zijn op de onderhoudsmogelijkheden van bestaande kabels en leidingen tijdens de exploitatiefase. De vaartuigen voor onderhoud en reparatie hebben manoeuvreerruimte nodig. Bij onderwaterwerkzaamheden gaan vaartuigen voor anker, de ankerdraden kunnen hierbij enkele honderden meters naar voor en achter worden uitgezet. Daarom wordt een onderhoudszone aangehouden rondom in gebruik zijnde kabels en leidingen. In de Beleidsnota Noordzee 2016-2021⁶ is opgenomen dat er ten opzichte van leidingen en elektriciteitskabels in principe een zone van 500 meter moet worden aangehouden en ten opzichte van telecomkabels een zone van 750 meter. In

Figuur 8.19 zijn alle kabelsystemen en leidingen op zee weergegeven inclusief de contouren van de onderhoudszones. In Tabel 8.9 is vervolgens weergegeven hoeveel kruisingen elk alternatief heeft met kabelsystemen en leidingen op zee in de omgeving.



Figuur 8.19 Kabelsystemen en leidingen op zee in de omgeving van de tracéalternatieven.

Tabel 8.9 Kruisingen tussen kabelsystemen & leidingen en alternatieven op zee.

Alternatief	Aantal kruisingen															Totaal
	Wintershall Noordzee B.V.	Oliepijplijn Petrogas E&P LLC	Geplande Pijpleiding Tulip Oil	PANGEA Segment 2	UK - NL 14	Atlantic Crossin g 1 Segmen t B1	Atlantic Crossin g 1 Segmen t B2	TAT 14 Segment J	Ulysses 2	OWEZ trace A (vh NSW)	OWEZ trace B (vh NSW)	OWEZ trace C (vh NSW)	Prinses Amalia Windparken (vh Q7-WP)	Nuon Beaufort Kabel Zuid		
1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5	
2	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5	
3	1	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	7	
4	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	1	1	1	1	12	
5	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	1	1	1	1	12	
6	0	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	1	1	10	
7	0	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	0	1	1	11	

Zoals te zien in Tabel 8.9 worden er meerdere bestaande kabelsystemen en leidingen gekruist door de tracéalternatieven. Alternatieven 4 tot en met 7 kennen de meeste kruisingen en alternatief 1 tot en met 3 de minste kruisingen. In Tabel 8.10 is te zien hoe de alternatieven zijn beoordeeld.

Tabel 8.10 Beoordeling Kruisingen van tracéalternatieven met kabelsystemen en leidingen op zee.

Deelaspect	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Score							

Op land

Er is gekeken naar het aantal kruisingen en de parallellegging van de tracéalternatieven met andere kabels en leidingen. Net als op zee dienen er bij elke kruising met andere kabels en leidingen maatregelen genomen worden om er voor te zorgen dat de kabels en leidingen elkaar niet negatief beïnvloeden. Daarnaast is gekeken naar parallellegging omdat indien kabels en leidingen te dicht bij elkaar en over grotere afstand parallel liggen er een risico is op onderlinge beïnvloeding. Er zouden bijvoorbeeld ongewenste spanningsverschillen kunnen worden geïnduceerd. De afstand waarop dit zou kunnen plaatsvinden verschilt per kabel of leiding.

Voor de effectbeoordeling is eerst het aantal kruisingen geteld. De uitkomsten hiervan staan in Tabel 8.11. Hierbij is aangegeven wat de belangrijkste kruisingen (met de meeste risico's) zijn. Uit de tabel blijkt dat alternatief 4 in totaal de minste kruisingen heeft en alternatief 7 de meeste. Alternatief 7 heeft de meeste (50) en alternatief 4 de minste (22) kruisingen met de meest risicovolle kabelsystemen & leidingen zoals hoogspanningsleidingen, buisleidingen met een gevaarlijke inhoud en hoge druk gas leidingen. Naast deze kruisingen kent alternatief 4 de complexe kruising met de Velsertunnel en alternatief 5 kruist naast de Velsertunnel ook de Wijkertunnel.

Tabel 8.11 Aantal kruisingen van alternatieven met kabelsystemen & leidingen (vetgedrukte gegevens zijn de meeste kruisingen in verband met het risico op groot effect). Tussen haakjes in laatste kolom optelsom van de meest belangrijke kruisingen.

Alternatief	Aantal kruisingen												Totaal
	<i>buisleiding gevaarlijke inhoud</i>	<i>datatransport</i>	<i>gas hoge druk</i>	<i>gas lage druk</i>	<i>Hoogspanning (Liander)</i>	<i>laagspanning</i>	<i>landelijk hoogspanningsnet (TenneT)</i>	<i>middenspanning</i>	<i>overig</i>	<i>riool onder druk</i>	<i>riool vrij verval</i>	<i>water</i>	
1 Egmond aan Zee	21	84	8	12	3	33	13	20	8	15	10	25	252 (45)
2 Castricum	21	94	8	11	7	51	13	17	8	14	10	31	285 (49)
3 Wijk aan Zee	14	108	6	10	8	70	14	22	8	4	16	35	315 (42)
4 Noordzeekanaal tot aan Wijkertunnel	4	76	0	4	10	64	8	9	16	8	3	22	224 (22)
5 Noordzeekanaal tot havengebied Amsterdam	13	136	3	4	23	89	8	22	21	10	13	31	373 (47)
6 IJmuiden Zuid	3	150	8	24	9	59	26	43	6	6	4	33	371 (46)
7 Zandvoort	2	187	15	28	28	93	5	42	12	5	8	54	479 (50)

In onderstaande tabel worden de beïnvloedingsstanden per soort kabel en leiding in de tweede kolom aangegeven. Daarnaast zijn per alternatief de lengte van de parallelle ligging binnen deze afstanden opgenomen. Wat opvalt is de totale lengte van parallellegging in alternatief 3, die veel groter is in vergelijking met de andere alternatieven. Dit betreft voornamelijk de ligging van het alternatief binnen een afstand van 700 meter van spoorlijnen. Dit zijn voornamelijk spoorlijnen op het terrein van Tata, waar het grootste deel rangeerterrein betreft waardoor het risico op onderlinge beïnvloeding beperkt negatief wordt beoordeeld.

Tabel 8.12 Parallel liggingen met bestaande infrastructuur (kabelsystemen, leidingen en spoor).

Soort	Beïnvloedings- afstand (in m)	Alternatieven (parallellegging in km)						
		1	2	3	4	5	6	7
Buisleiding gevaarlijke inhoud	30	1,3	1,3	3,2	0,8	1,3	0,3	0,1
Gas hogedruk	30	1,0	0,6	0,7	0,0	0,2	1,2	1,9
Gas lagedruk	30	1,8	1,4	1,6	0,9	0,8	1,9	5,2
Hoogspanning	30	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,1	0,5
Middenspanning	30	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,5	0,8
Riool onder druk	30	2,4	1,8	0,6	1,1	1,4	1,2	0,5
Spoor	700	17,4	16,9	61,7	3,2	10,0	8,7	13,7
Water	30	2,8	4,9	4,6	2,9	3,4	7,3	9,0
Totaal		26,8	27,1	72,7	9,1	17,5	21,2	31,9

In Tabel 8.13 is de beoordeling gegeven van de alternatieven en hun invloed op kabels en leidingen op land. De alternatieven krijgen allen een oranje beoordeling omdat ieder tracéalternatief behoorlijk wat kruisingen kent en daarmee een risico op effecten op andere kabels en leidingen op land. In alternatief 4 komt daar de complexe kruising met de Velstertunnel en in alternatief 5 de complexe kruisingen met de Velsertunnel en Wijkertunnel bij. De alternatieven krijgen geen rode beoordeling omdat (dit risico op) effecten te vermijden of te mitigeren zijn. De kruising met de Velsertunnel en Wijkertunnel lijkt op voorhand niet onmogelijk, dit dient verder onderbouwd te worden in de volgende fase van het MER.

Tabel 8.13 Beoordeling van interferentie met kabels en leidingen per tracéalternatief op land.

Alternatief	Aantal belangrijke kruisingen	Lengte parallellegging	Beoordeling
1	45	26,8	
2	49	27,1	
3	42	72,7	
4	22	9,1	
5	47	17,5	
6	46	21,2	
7	50	31,9	

8.7.3 Conclusie

Hoewel het aantal kruisingen voor de tracéalternatieven verschilt, leiden de kruisingen niet tot een vermindering van de gebruiksfunctie van de kabels en leidingen die er in de huidige situatie liggen. Het verschil in het aantal kruisingen heeft vooral implicatie voor (aanleg)techniek, kosten en onderhoud immers hoe minder kruisingen hoe lager de kosten, hoe lager het risico op schade op andere kabels en leidingen en hoe minder er afstemming hoeft plaats te vinden met de kabel- en leidingeigenaren. Hetzelfde geldt voor de verschillen tussen de lengtes van de parallelleggingen op land. Ondanks dat ieder alternatief een oranje beoordeling krijgt, kan er wel geconcludeerd worden dat alternatieven 1 en 2 het beste scoren op zee en alternatief 4 het beste scoort op land. Alternatief 7 scoort voor land en zee het minst gunstig.

8.8 Waterkering

8.8.1 Huidige situatie – autonome ontwikkeling

In dit plangebied is het buitenwater de Noordzee en bestaat de primaire waterkering uit de duinen, dan wel uit het sluiscomplex van IJmuiden. De primaire waterkeringen zijn vastgelegd in de Waterwet. De andere waterkeringen in het gebied beschermen delen van Noord-Holland tegen overstromingen vanuit de binnenwateren. Het Noordzeekanaal is geen buitenwater en de dijk langs het Noordzeekanaal is volgens de vigerende definitie geen primaire waterkering. De dijken rond het Noordzeekanaal zijn wel onderdeel van de dijkeringen, zoals die tot 2017 werden geïdentificeerd in de Waterwet.

8.8.2 Effectbeoordeling

Uitleg effectbeoordeling

In deze beoordeling van de zeven alternatieven zijn de kruisingen met de primaire waterkering en kruisingen met de waterkering rond het Noordzeekanaal beschouwd. In het gebied zijn tevens regionale waterkeringen aanwezig die worden gekruist. Deze zijn niet in deze analyse betrokken, deze komen in de volgende MER-fase aan bod. Er is gebruik gemaakt van de ligging en het type van de waterkeringen op hoofdlijnen. De detailinformatie van de waterkeringen, zoals vastgelegd in de leggers komt in de volgende fase aan bod, net als de informatie in de keuren en de richtlijnen van de hoogheemraadschappen ten aanzien van de waterkeringen. De vereisten die aan het kruisen van een waterkering worden gesteld, worden vastgesteld door de waterkeringbeheerder. Voor informatie over de voorwaarden die worden gesteld aan het kruisen van waterkering is gebruik gemaakt van algemene informatie over de methodes en normen (zie <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/waterveiligheid/>).

Volgens de Waterwet mag het passeren van de waterkering door de kabels niet ten koste gaan van het functioneren van de waterkering. Dat geldt zowel tijdens de aanleg, als in de periode daarna. Vanwege dit wettelijke vereiste is er uiteindelijk geen onderscheid tussen de verschillende alternatieven omdat een alternatief altijd dient te voldoen. Wat verschilt per alternatief is het type waterkering en aantal waterkeringen dat wordt gepasseerd. Naarmate de complexiteit van de waterkering groter is, zijn er meer informatie en voorzieningen nodig om aan te tonen dat er geen effecten zijn op de waterkering. En naarmate het aantal kruisingen toeneemt, zijn er meer informatie en voorzieningen nodig om aan te tonen dat er geen effecten optreden. De score is dan ook gekoppeld aan de complexiteit van en aantallen keren dat de waterkeringen worden gekruist. Een beperkte inspanning om te voldoen aan de vereisten is groen, een forse inspanning is oranje en rood betekent dat niet voldaan kan worden aan de vereisten.

Voordat per alternatief wordt ingegaan op de effecten, wordt eerst kort stilgestaan bij de drie hoofdtypen waterkering. Het hieronder opgenomen overzicht is een algemene beschrijving, waarbij de kanttekening geldt dat de vereisten hiervan kunnen afwijken. De complexiteit van het kruisen van de waterkering is beperkt voor duinen, groter voor dijken en het grootste voor kunstwerken.

Duinen

Het functioneren van een duin als waterkering is gebaseerd op de afslag die tijdens een storm plaatsvindt. De mate van afslag is eindig, omdat het zand dat van het duin afslaat aan de zeezijde van het duin op de vooroever terecht komt. Naarmate het duin verder afslaat en er meer zand op de vooroever ligt, worden de stormgolven meer geremd op die vooroever. De afslag stopt als de golven volledig worden geremd op de vooroever. Vanwege deze afslag tijdens stormen is het belangrijkste criterium dat aan een waterkerend duin wordt gesteld de hoeveelheid zand die in duin aanwezig is. Daarbij dient het duin ook een minimumhoogte te hebben. Voor het passeren van de waterkerende duinen zijn twee aspecten van belang:

- Behoud van het zandvolume in het dwarsprofiel tijdens de aanleg;
- Geen extra zandverlies rond de kabels tijdens duinafslag.

Het eerste aspect is gericht op het functioneren van de duinen als waterkering tijdens de aanleg van de kabelsystemen. De werkzaamheden dienen te worden afgestemd op de vereisten die hieraan worden gesteld in een vergunning. Dat kan bijvoorbeeld consequenties hebben voor de locatie van een zanddepot, als op het strand of in de duinen wordt ontgraven.

Het tweede aspect kan worden gegarandeerd door de kabels voldoende diep onder het duin aan te leggen, zodat deze niet blootspelen onder stormcondities. Een alternatief hiervoor is om aan te tonen dat onder superstormcondities rond de kabels, die een relatief beperkte omvang hebben, geen extra ontgroning zal optreden.

De benodigde gegevens van strand en duinen zijn goed beschikbaar en de methodiek voor het vaststellen van de veiligheid tegen overstromingen van duinwaterkeringen is duidelijk vastgelegd, zodat het relatief eenvoudig is om met berekeningen aan te tonen welke gevolgen de ingrepen hebben en welke maatregelen nodig zijn. Aanvullende (veld)onderzoek is daarvoor niet nodig.



Figuur 8.20 Ligging van de primaire waterkering, het Noordzeekanaal en de alternatieven.

Dijken & Kunstwerken

Dijken en kunstwerken functioneren als waterkering doordat deze bij de hoge waterstanden en de zware golfaanval tijdens superstormcondities dusdanig intact blijven dat deze hun functie blijven vervullen. Dijken en kunstwerken kunnen op verschillende manieren bezwijken, waardoor ze hun waterkerende functie niet meer kunnen vervullen. Deze faalkansmechanismen variëren van instabiliteit van de bekleding tot het afschuiven van de gehele dijk in het waterlichaam. De aanleg en de aanwezigheid van de kabels mogen niet leiden tot een achteruitgang van de waterkerende functie. Aan het ontwerp en de aanlegtechnieken worden voorwaarden gesteld, die in ieder geval de geldende NEN-normen omvatten (NEN 3650 en NEN 3651). Daarbij kunnen aanvullende eisen worden gesteld met betrekking tot toekomstige aanpassing van de waterkering, bijvoorbeeld vanwege gewijzigde belastingen bij een (versneld) stijgende zeespiegel.

Dijken die worden gekruist door de kabels leveren over het algemeen standaard situaties op, die zijn voorzien in de geldende normen. De toetsmethodes zijn duidelijk voorgeschreven. Er dient wel aanvullend onderzoek te worden uitgevoerd, bijvoorbeeld naar de lokale bodemopbouw bij het uitvoeren van een gestuurde boring.

Kunstwerken, zoals delen van het sluiscomplex bij IJmuiden, leveren complexe situaties op die niet noodzakelijkerwijs terug te voeren zijn naar de standaardsituaties in de geldende normen. Zelfs een schijnbare eenvoudige vraag, of de kabels dwars op of parallel aan de waterkering kunnen lopen, kan lastig te beantwoorden zijn. Het vaststellen van de effecten van het kruisen en het eventueel nemen van aanvullende maatregelen vereist dat alle gegevens over de opbouw van het kunstwerk beschikbaar zijn en er dient aanvullend onderzoek te worden uitgevoerd, bijvoorbeeld naar de lokale bodemopbouw bij het uitvoeren van een gestuurde boring. Verder zijn de toetsmethodes voor dergelijke kunstwerken complexer dan die voor dijken en duinen.

Beoordeling alternatieven

De beoordeling van de alternatieven is als volgt:

- Alternatief 1 passeert de primaire duinwaterkering bij Egmond aan Zee;
- Alternatief 2 passeert de primaire duinwaterkering bij Castricum;
- Alternatief 3 passeert de primaire duinwaterkering bij Wijk aan Zee;
- Alternatief 4 passeert de primaire waterkering bij het sluiscomplex van IJmuiden. De verschillende onderdelen van het sluiscomplex (eilanden, sluisen, aanliggende dijken en dammen) hebben een waterkerende functie. Het alternatief passeert ook de dijk aan de noordzijde van het Noordzeekanaal. Mogelijk wordt bij passeren van het strand en duin naar de haven van IJmuiden ook het invloedgebied van de duinwaterkering gepasseerd;
- Alternatief 5 passeert de primaire waterkering bij het sluiscomplex van IJmuiden. Dit alternatief passeert ook de dijk aan de zuidzijde van het Noordzeekanaal. Mogelijk wordt bij passeren van het strand en duin naar de haven van IJmuiden ook het invloedgebied van de duinwaterkering gepasseerd;
- Alternatief 6 passeert de primaire duinwaterkering bij IJmuiden;
- Alternatief 7 passeert de primaire duinwaterkering bij Zandvoort.

In de onderstaande tabel is het overzicht opgenomen voor de zeven alternatieven.

Tabel 8.14 Overzicht aantal kruisingen met primaire waterkering per alternatief.

Waterkering	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Type waterkering	Duin	Duin	Duin	Kunstwerk/ Dijk/Duin	Kunstwerk/ Dijk/Duin	Duin	Duin
Aantal kruisingen	1	1	1	2/3	2/3	1	1

8.8.3 Conclusie

De alternatieven 1, 2, 3, 6 en 7 kruisen allemaal de duinen, die fungeren als primaire waterkering. Naar verwachting kan met een relatief beperkte inspanning voor deze alternatieven op basis van beschikbare kennis worden voldaan aan de vereisten ten aanzien van de veiligheid tegen overstromingen. Deze alternatieven krijgen hierdoor een groene beoordeling. De alternatieven 4 en 5 passeren het sluiscomplex van de IJmuiden, dat ook als primaire waterkering fungeert. Daarbij wordt de dijk aan het Noordzeekanaal aan de noordzijde (bij alternatief 4) of aan de zuidzijde (bij alternatief 5) gepasseerd. Mogelijk worden ook aan het kruisen van het strand en de duinen vanaf de Noordzijde naar de haven van IJmuiden eisen gesteld vanuit de duinwaterkering. De complexiteit van het kruisen van het sluiscomplex is naar verwachting groot. Daarbij worden meerdere waterkeringen gekruist. De optelsom hiervan betekent dat voor deze alternatieven naar verwachting een forse inspanning moet worden geleverd om te voldoen aan de vereisten vanuit de bescherming tegen overstromingen. Om deze reden worden alternatieven 4 en 5 beoordeeld met een oranje score. De onderstaande tabel toont de conclusies voor het deelaspect Waterkering.

Tabel 8.15 Beoordeling Waterkering.

Deelaspect	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Score							

8.9 Niet gesprongen explosieven

8.9.1 Huidige situatie – autonome ontwikkeling

Voor niet gesprongen explosieven (NGE) op zee en land zijn twee bureaustudies uitgevoerd. Op zee is uitgevoerd door REASeuro¹¹ en op land door AVG¹².

Op zee

Tijdens zowel de Eerste Wereldoorlog als de Tweede Wereldoorlog hebben verschillende oorlogshandelingen plaatsgevonden voor de Nederlandse kust. Bij deze handelingen zijn niet gesprongen explosieven achtergebleven in de zee. Dit betreft het leggen van mijnenvelden, luchtaanvallen, noodafwerpen en vliegtuigcrashes, zeeslagen en kustverdediging.

De Duitsers legden gedurende de Tweede Wereldoorlog in totaal circa 230.000 zeemijnen in de Noordzee. Het meest noordelijke mijnenveld langs de Nederlandse kust was gelegen ter hoogte van Egmond aan Zee. In het plangebied werden tevens twee mijnenvelden met verankerde contactmijnen en diverse mijnenvelden met anti invasie mijnen gelegd. De Britten legden gedurende de gehele oorlog circa 260.000 zeemijnen in de Noordzee: twee mijnenvelden voor de kust bij IJmuiden als defensieve maatregel tegen Duitse schepen en daarnaast een mijnenveld van 1.000 mijnen voor de Nederlandse kust dat de routes van alle zeven alternatieven overlapt. Tenslotte werden de mijnenvelden Trefoils en Whelks aangelegd die het plangebied overlappen. Daarnaast werden door Engelsen aanvallen op konvooien voor de Nederlandse kust plaats waaronder het plangebied en op de bunkers voor torpedoboten in IJmuiden. Geallieerde toestellen die onderweg waren naar doelen in Duitsland hebben tijdens operaties hun afwerpmunitie (vliegtuigbommen) afgeworpen boven de Noordzee. Ten gevolge van de aanvallen op geallieerde vliegtuigen en luchtgevechten zijn meer dan 750 vliegtuigen neergestort in de Noordzee. Tevens is een groot aantal vliegtuigbommen in de Noordzee afgeworpen. Meer dan de helft van alle munitievondsten op de Noordzee bestaat uit vliegtuigbommen. Voor de Nederlandse kust vonden diverse gevechten tussen vijandelijke schepen en onderzeeërs plaats. Specifieke informatie over deze gevechten en de locaties daarvan ontbreekt veelal. Langs de Nederlandse kust was door het Duitse leger een verdedigingslijn opgesteld met batterijen en luchtafweergeschut, die bekend staat als de Atlantikwall, deze ligt deels in het plangebied. Het geschut had een bereik (afhankelijk van het kaliber) tot ruim 20 km. De aanwezigheid van batterijen en luchtafweergeschut betekent dat mogelijk geschutmunitie in het plangebied terecht is gekomen.

Daarnaast vond na de Tweede Wereldoorlog wereldwijd op grote schaal munitiedump plaats, zo ook voor de kust van IJmuiden. Tevens zijn de Noord- en Waddenzee na de oorlog gebruikt voor militaire oefeningen.

¹¹ REASeuro. Input voor MER – Niet gesprongen explosieven Net op zee Hollandse Kust (noord). RO-170243 versie 1.0. 2 oktober 2017

¹² AVG Explosieven Opsporing Nederland. Vooronderzoek NGE conventionele explosieven project Hollandse Kust (noord) tracés 1 t/m 7. 1762063-VO-01. 5 september 2017

In de onderstaande tabel is het voorkomen van de verschillende soorten NGE in het plangebied samengevat.

Tabel 8.16 Samenvatting van de waarschijnlijkheid van voorkomen van de soorten NGE.

Soort explosief	Waarschijnlijkheid van voorkomen	Toelichting
Contactmijnen	Mogelijk	Aan de oostzijde van het zoekgebied platform waren twee Duitse mijnenvelden met contactmijnen aanwezig (C47 en C48)
Invloedsmijnen	Waarschijnlijk	Voor de kust tussen Zandvoort en Egmond aan Zee bevond zich een uitgestrekt geallieerd mijnenveld met geallieerde invloedsmijnen. Alle zeven alternatieven kruisen dit voormalige mijnenveld
Non-ferro invloedsmijnen	Onwaarschijnlijk	Ter hoogte van Egmond aan zee en ten zuiden van IJmuiden bevonden zich Duitse mijnenvelden met zogenaamde LMB mijnen (C44 en C45). Deze velden bevatten respectievelijk 22 en 72 LMB mijnen. Geen van de alternatieven heeft overlap met een voormalig LMB-mijnenveld
Dieptebommen	Mogelijk	Uit de sinds 2005 bijgehouden registraties van spontaan aangetroffen NGE blijkt dat in de omgeving van het plangebied enkele dieptebommen zijn aangetroffen
Torpedo's	Mogelijk	Uit de sinds 2005 bijgehouden registraties van spontaan aangetroffen NGE blijkt dat in de omgeving van het plangebied enkele torpedo's zijn aangetroffen
Vliegtuigbommen	Zeker	Er is veel bewijs van geallieerde luchtaanvallen op schepen binnen het plangebied. Daarnaast vonden veelvuldig noodafworpen plaats. Uit de meldingen van sinds 2005 spontaan aangetroffen NGE blijkt dat meer dan de helft van alle vondsten afwerpmunitie betrof. Ook in het plangebied zijn diverse vliegtuigbommen aangetroffen
Geschutmunitie	Mogelijk	Atlantikwall ligt in plangebied. Het noordelijk deel van het plangebied bevindt zich daarnaast in een militair oefengebied. In dit gebied wordt geschoten met artillerie
Raketten	Mogelijk	Bij de geallieerde luchtaanvallen op schepen werden naast vliegtuigbommen, dieptebommen, torpedo's en boordgeschut tevens luchtgrondraketten ingezet

Van niet alle NGE is bekend waar zij zich bevinden. Dit komt doordat niet altijd duidelijk is waar de handelingen hebben plaatsgevonden en daarnaast vindt migratie van NGE plaats door activiteiten (zoals visserij en scheepvaart) op de Noordzee.

Op land

AVG Explosieven Opsporing Nederland heeft een onderzoek naar conventionele explosieven (CE, ofwel NGE) uitgevoerd voor het gehele onderzoeksgebied van het net op zee Hollandse Kust (noord). Dit is gedaan omdat er als gevolg van gevechtshandelingen NGE in het onderzoeksgebied kunnen zijn achtergebleven.

8.9.2 Effectbeoordeling

Op zee

Alternatief 1 en 2

Vanuit NGE-perspectief scoort alternatief 1 het best en daarna alternatief 2. De lengte van het tracé is in alternatief 1 het kortst en in alternatief twee iets langer. Tevens is het aantal kruisingen met kabels en leidingen is bij beide beperkt. Dit is een voordeel, aangezien in de nabijheid van de kruisingen rekening moet worden gehouden met ferromagnetische verstoring veroorzaakt door de te kruisen kabel/leiding. Met de meest toegepaste detectiemethode (magnetometrie) is het veelal niet mogelijk individuele objecten te

detecteren in deze verstoring. Ter plaatse van de kruisingen is de inzet van andere detectietechnieken, zoals elektro magnetometrie, noodzakelijk om een veilige realisatie van het platform en de kabelsystemen mogelijk te maken. De kosten van alternatief 2 liggen beperkt hoger dan die in alternatief 1 vanwege de extra lengte.

Alternatief 3

Alternatief 3 scoort eveneens goed met betrekking tot NGE. De lengte van het tracé is significant langer dan de lengte van de alternatieven 1 en 2. Tevens dienen ten opzichte van de alternatieven 1 en 2 twee extra kabels/leidingen te worden gekruist. Hierdoor zijn de kosten van dit alternatief hoger dan de kosten van alternatief 1 en 2.

Alternatieven 4 en 5

De alternatieven 4 en 5 scoren vanuit NGE-perspectief het slechtst. Het aantal kruisingen met bestaande kabels en leidingen is in deze alternatieven het hoogst. Bovendien loopt het tracé van deze alternatieven voor een deel vlak naast de scheepvaartroute naar IJmuiden/het Noordzeekanaal en komt het uit in de havenmond. Voor alternatief 4 en 5 geldt dat het uitvoeren van survey, identificatie, benader en ruimingswerkzaamheden nabij de scheepvaartroute en in de havenmond de complexiteit en de kosten van het onderzoek naar NGE aanzienlijk verhoogt. De ervaring heeft uitgewezen dat in/nabij scheepvaartroutes sprake is van hoge concentraties (ferro-magnetische) objecten op de zeebodem. Tevens zal in de nabijheid van de sluisen rekening moeten worden gehouden met aanzienlijke ferromagnetische verstoringen veroorzaakt door de aanwezige constructies en bestortingen. Dit betekent dat het optimaliseren van de route van de kabels op grond van de detectie resultaten waarschijnlijk niet tot de mogelijkheden behoort. Derhalve moet rekening gehouden worden met het identificeren, benaderen en verwijderen van grote aantallen objecten, waaronder NGE. Deze werkzaamheden dienen te worden uitgevoerd in een scheepvaartroute die niet kan worden gestremd. Samen met de aanzienlijke waterdiepte ter plaatse zal dit maatgevend zijn voor de doorlooptijd en kosten voor de benodigde mitigerende maatregelen.

Alternatieven 6 en 7

In alternatieven 6 en 7 worden een aanzienlijk aantal kabels en leidingen en de scheepvaartroute gekruist. Omdat deze alternatieven de scheepvaartroute vrijwel haaks kruisen, scoren ze qua technische uitvoerbaarheid en kosten beter dan 4 en 5. Vanwege de extra lengte en kruisingen met kabels/leidingen en de scheepvaartroute scoren ze slechter dan de alternatieven 1 tot en met 3. Alternatief 7 scoort daarbij nog iets slechter dan 6 vanwege de langere lengte

In de onderstaande tabel is dit samengevat in een aantal criteria. Hierbij is tevens een rangorde aangebracht voor de kosten die gepaard gaan met het noodzakelijke onderzoek naar en verwijderen van NGE.

Tabel 8.17 Beoordeling NGE op zee.

criterium	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Lengte door verdacht gebied (in km)	27,4	29,4	35,0	36,5	36,5	37,1	39,8
Kruisingen kabels en leidingen (aantal)	5	5	7	12	12	10	11
Vaarroute	Nee	Nee	Nee	Nabij	Nabij	Kruising	Kruising
Technische uitvoerbaarheid	Goed	Goed	Goed	Slecht	Slecht	Voldoende	Voldoende
Kosten (rangorde)	1	2	3	6	6	4	5
Totaal	1	2	3	0,7	0,7	4	5

Op land

Er ontstaat bij het spontaan aantreffen en beroeren van NGE uit de Tweede Wereldoorlog mogelijk een verhoogd veiligheidsrisico. Onbedoelde detonaties kunnen bij de uitvoering van werkzaamheden in het ergste geval leiden tot dodelijk letsel en zware schade aan materieel en omgeving. Daarom geldt voor alle tracéalternatieven minimaal een oranje beoordeling. Het analysegebied betreft het onderzoeksgebied inclusief een buffer van 181 meter. Alle oorlogshandelingen binnen het analysegebied zijn in het onderzoek beoordeeld. Kort samengevat kan er worden gesteld dat de analysegebieden van de tracéalternatieven hebben geleden onder gevechtshandelingen. Er zijn in het verleden NGE, zoals onder andere geschutgranaten en landmijnen, in de analysegebieden geruimd. Op basis van de beschikbare feiten zijn er indicaties beschikbaar waaruit blijkt dat er mogelijk NGE in het analyse-gebied aanwezig zijn. In de tabel hieronder zijn de beoordelingen weergegeven. De reden dat tracéalternatieven 4 en 5 een rode beoordeling krijgen en niet oranje zoals de andere tracéalternatieven op dit deelaspect, is vanwege het feit dat de onderzoeken op de waterbodem van de haven moeten geschieden en daarom complexer is dan het onderzoek dat nodig is bij de andere tracéalternatieven.

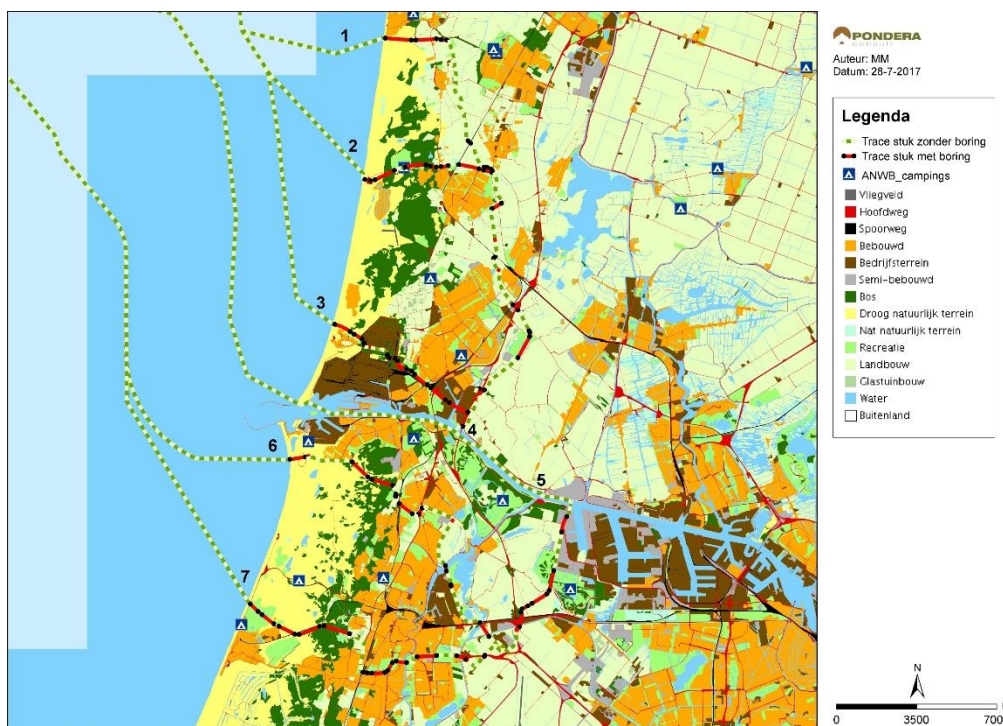
Tabel 8.18 Beoordeling NGE op land.

Deelaspect	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
NGE op land	Oranje	Oranje	Oranje	Rood	Rood	Oranje	Oranje

8.10 Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving

8.10.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De tracéalternatieven doorkruisen of liggen nabij meerdere woonkernen en bebouwing. Er vindt in de buitengebieden voornamelijk agrarisch grondgebruik plaats en zijn gebieden ecologisch relevant. Daarnaast zijn verschillende recreatiegebieden, bedrijventerreinen en infrastructurele werken in het gebied voor het landtracé aanwezig. Alle functionele gebieden en bodemgebruiksfuncties binnen het plangebied zijn weergegeven in Figuur 8.21. In de volgende fase van het MER worden deze meer uitgebreid beschreven.

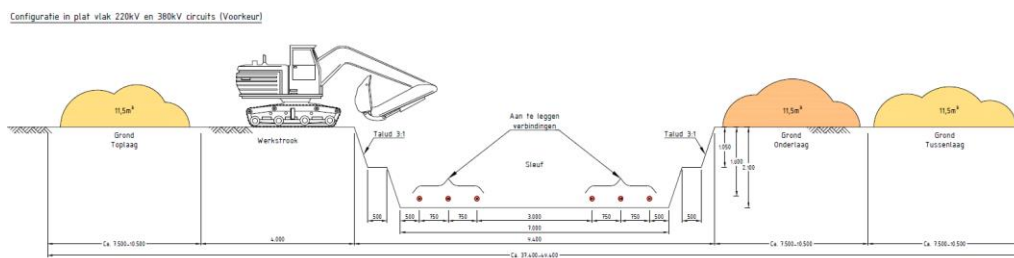


Figuur 8.21 Functioneel gebied en bodemgebruik (Deze figuur is opgebouwd uit informatie van PDOK (TOP10, functionele gebieden), ANWB (campings) en het CBS (bodemgebruik 2012)).

8.10.2 Effectbeoordeling

Het landdeel van het kabeltracé kan effecten hebben op het huidige gebruik van de gronden. Na de aanleg van het tracé is in principe intensief en zwaar belastend bodemgebruik boven de kabels niet toegestaan. Hierbij valt te denken aan het aanbrengen van heipalen, diepe grondberoerende landbouw en het beplanten met diepwortelende begroeiing. Kortom er kunnen beperkingen zijn voor de functie boven de kabels.

Bij voorkeur wordt een tracé langs infrastructurele werken of onder agrarisch grondgebied gelegd. De twee kabelsystemen van een tracé bevinden zich op een diepte van 1,2 tot 1,8 meter (Figuur 8.22). De totale breedte van de strook bij een open ontgraving komt uit op maximaal 9 meter aan de bovenzijde. Daarnaast moet er rekening worden gehouden met een tijdelijke werkstrook van 4 meter aan weerszijde. De totale strookbreedte die benodigd is voor de aanleg is uiteindelijk maximaal 50 meter breed. Gedurende de aanleg en verwijdering van de kabelsystemen kan bij open ontgravingen geen ander gebruik van de grond plaatsvinden binnen de 50 meter strook. Dit kan betekenen dat er tijdelijk hinder aan infrastructuur plaatsvindt of er effecten zijn op verblijfsobjecten (woningen, bedrijven e.d.) wanneer werkzaamheden in de nabijheid van verblijfsobjecten plaatsvinden. Er kan ook een permanent effect optreden doordat bestaande beplanting verwijderd moet worden.



Figuur 8.22 Schematische weergave open ontgraving op agrarisch grondgebied.

Op basis van het privaatrecht is er aan weerszijden van een hoogspanningslijn in het algemeen sprake van een zogenaamde zakelijk rechtstrook. Binnen deze strook wordt een beperkt gebruik toegestaan (geen bebouwing, diepwortelende begroeiing of heipalen bijvoorbeeld). De breedte van deze zakelijk rechtstrook is afhankelijk van de benodigde ruimte voor aanleg en/of exploitatie en afspraken met de grondeigenaar.

Bebouwing

Bebouwing zoals huizen, scholen en kantoren waar mensen verblijven wordt vanuit verschillende wetgeving aangeduid als gevoelige of (beperkt) kwetsbare object. Er kan tijdens de aanleg van de kabelsystemen hinder op deze objecten plaatsvinden door onder meer geluid en trillingen. Voor de beoordeling is hierbij gekeken naar het aantal verblijfsobjecten binnen 50 meter van de kabelsystemen voor het tracé van net op zee Hollandse Kust (noord).

Voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen is het beleidsadvies¹³ van het ministerie van VROM in 2005 aan gemeenten, provincies en netbeheerders voor bovengrondse hoogspanningslijnen voor elektromagnetische velden van toepassing waaruit voortvloeit dat er geen significante effecten zijn indien een magneetveld onder het jaargemiddelde waarde van 0,4 microtesla blijft. Dit beleid is niet van toepassing op ondergrondse hoogspanningsverbindingen omdat er in tegenstelling tot bovengrondse hoogspanningsverbindingen de Gezondheidsraad onderzocht omdat er geen sprake is van de mogelijke effecten zoals bij bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Hieruit vloeit voort dat het niet noodzakelijk is in een MER voor een ondergrondse hoogspanningsverbinding de effecten van elektromagnetische velden te onderzoeken. Aangezien het een onderwerp is waarover vragen door de omgeving worden gesteld, wil dit MER er wel aandacht aan besteden en zal voor het voorkeursalternatief een beoordeling plaatsvinden van

¹³ Zie voor het volledige beleidsadvies (VROM, 2005) en de verduidelijking (VROM, 2008) <http://www.rivm.nl/Onderwerpen/H/Hoogspanningslijnen>

de 0,4 microtesla-zone. Om hier op voor te sorteren is in deze fase gekeken naar het aantal gevoelige objecten¹⁴ binnen de 15 meter van het tracé. Dit is gebaseerd op de afstand in het MER voor net op zee Hollandse Kust (zuid), waar een afstand van 15 meter tot de ondergrondse hoogspanningsverbinding wordt gehanteerd.

Infrastructuur

Kruisingen met de bestaande (bovengrondse) infrastructuur kan leiden tot een technisch meer complexe aanlegmethode. Zo zijn er strikte voorwaarden voor het kruisen van bijvoorbeeld een spoorweg (voorschriften ProRail) of een rijksweg (Wbr-voorschriften). Het aantal kruisingen per tracé met spoorwegen, rijkswegen en provinciale en gemeentelijke wegen is dan ook een indicatie voor de methode van aanleg, waarbij geldt; hoe minder kruisingen met deze infrastructurale werken, hoe beter.

Bodemgebruik (bebouwde kommen, bos, landbouw en bollenteelt)

De tracéalternatieven kruisen verschillende gebruiksfuncties op land. De functies die eventueel hinder kunnen ondervinden van de aanwezigheid of aanleg van het tracé zijn:

- Bebouwde kommen;
- Bos; naald, loof en gemengd door beperking van begroeiing;
- Landbouw, akkerland in het algemeen akkerland en specifiek bollenteelt door beperking in gebruik land en invloed op gewassen.

Het kruisen van deze gebruiksfuncties heeft niet per definitie negatieve effecten tot gevolg. Zo kan er voldoende afstand worden gehouden tot aanwezige gebouwen (bebouwde kom) en is bepaalde begroeiing mogelijk tijdens de exploitatiefase. De beoordeling vindt in deze fase plaats op basis van het aantal doorkruisingen of de totale lengte hiervan. In de volgende fase van het MER vindt een meer gedetailleerde beoordeling plaats.

Analyse

In de onderstaande tabel worden de alternatieven, de aanwezige infrastructuur en het huidige bodemgebruik weergegeven. Hieruit blijkt dat alle alternatieven één of meerdere woonkernen op korte afstand passeren, infrastructuur en andere ruimtelijke functies kruisen. In de tabel wordt ingegaan op mogelijke hinder voor infrastructuur en het aantal verblijfsfuncties in de nabijheid (50 meter), tevens worden de gevoelige objecten binnen de 15 meter aangeduid. Daarnaast wordt er ingegaan op de interferentie met bestaande gebruiksfuncties op land zoals bedrijventerreinen, bos en landbouw.

Tabel 8.19 Interferentie infrastructuur en nabijheid woonkernen en woningen. Groen zijn de cijfers van de alternatieven die het beste scoren op een criterium en rood wanneer er het slechtste gescoord wordt.

Criterium	Alternatief						
	1	2	3	4	5	6	7
Wegen (aantal kruisingen)	33	38	33	17	31	39	44
Spoorwegen (aantal kruisingen)	3	3	2	1	2	2	2
Vaarwegen (aantal kruisingen)	1	1	2	7	9	4	4
Bebouwde kom (kruisingen)	3	4	4	1	4	10	27

¹⁴ RIVM, *Hoogspanningslijnen*, bron: <http://www.rivm.nl/Onderwerpen/H/Hoogspanningslijnen>, geraadpleegd op 28-07-2017.

Aantal verblijfsobjecten binnen 50 m	7	11	30	41	46	17	568
Aantal gevoelige objecten binnen 15 m	0	2	1	4	4	4	37
Bedrijfsfunctie/bedrijventerrein	1	1	5	3	8	13	1
Doorkruising bos (in km)	3,4	3,2	2	0,8	0,8	2,2	2,9
Doorkruising landbouwgebied (in km)	3,2	1,4	0,2	0,8	0	0	0,8
Doorkruist bollenteelt?	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee

De resultaten uit de Tabel 8.19 laten zien dat alternatief 7 potentieel de meeste effecten heeft op de gebruiksfuncties in de leefomgeving. Ten eerste zijn er significant meer verblijfsobjecten (en gevoelige objecten) in de nabijheid van het tracé ten opzichte van de andere alternatieven. Het grote aantal komt met name door de nabijheid van een flatgebouw in Zandvoort. Daarnaast loopt een deel van het tracé (circa 350 meter) onder de provinciale weg N208 in Haarlem. Wanneer hier open ontgravingen worden gedaan, moet de weg hier tijdens de aanleg van het tracé tijdelijk voor worden afgezet. Verder blijkt dat alternatief 4 op de meeste criteria het beste scoort omdat het overgrote deel van het tracé door water loopt en daarom weinig effecten heeft op ruimtelijke functies op land.

In Tabel 8.20 zijn de scores in kleuren weergegeven. Alternatief 4 krijgt een groene beoordeling en staat op nummer één in de rangorde, omdat het tracé (zeker in vergelijking met de andere alternatieven) weinig tot geen effecten veroorzaakt. Alternatief 7 eindigt als laatste en krijgt, ondanks dat dit tracé veel effecten heeft op ruimtelijke functies op land, een oranje beoordeling omdat de effecten te mitigeren zijn.

Tabel 8.20 Beoordeling Ruimtelijke functies op land en hinder voor leefomgeving per tracéalternatief.

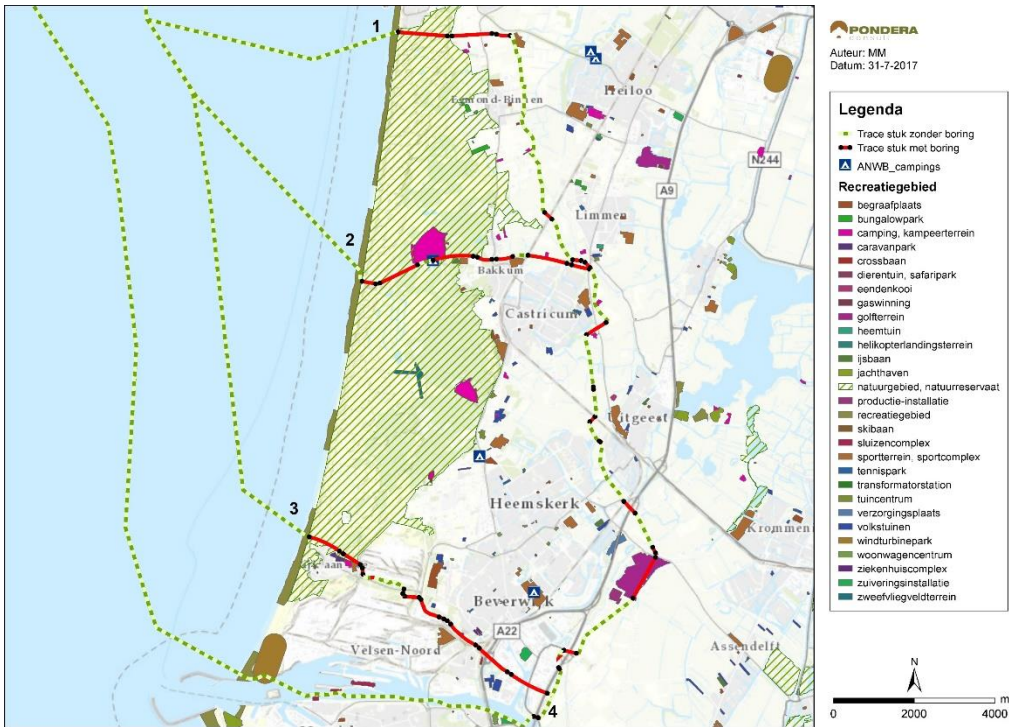
Deelaspect	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Score							

8.11 Recreatie en toerisme

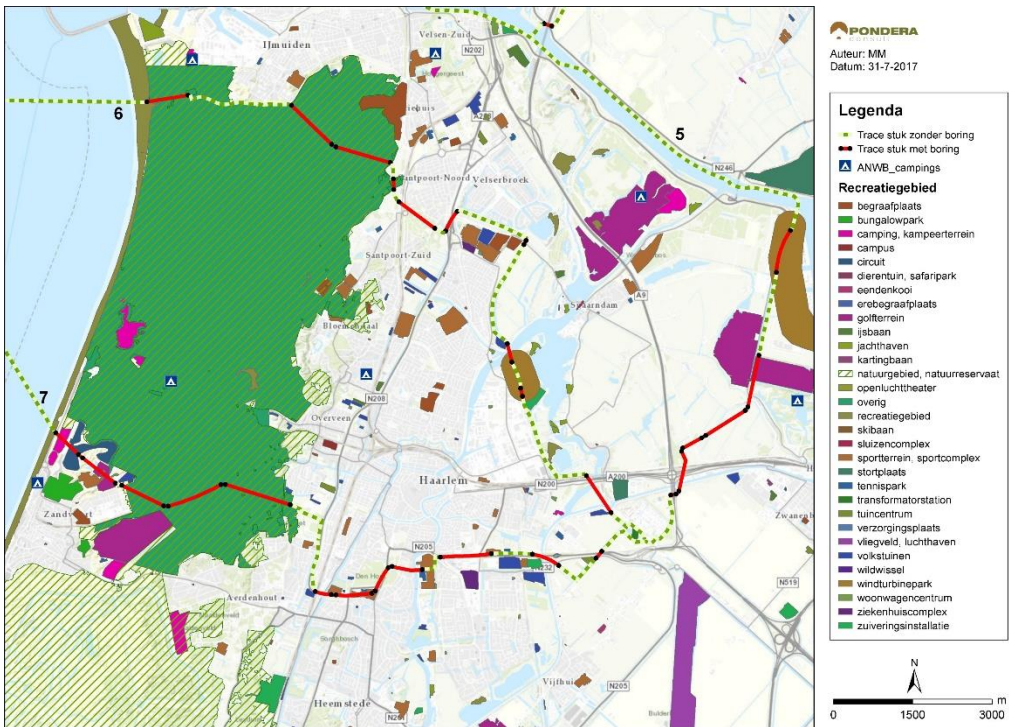
8.11.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Recreatie en toerisme is een belangrijke economische sector in voor kustgemeenten¹⁵. Langs de kust vinden diverse vormen van recreatie plaats. Bezoekers van het strand maken gebruik van de zone rondom de laagwaterlijn. Vormen van watersport als surfen, kitesurfen en deltavliegen maken gebruik van de zone vlak onder de kust. De sportvisserij vindt plaats vanaf strand, zeedijk en vanaf boten. De recreatievaart, maar ook de grotere chartervaart, maakt voornamelijk gebruik van de 10 à 20 km brede zone langs de kust. Vanuit de havens bij Den Helder, IJmuiden en Hoek van Holland worden ook oversteken gemaakt naar Engeland. Ook het gebied ter plaatse van het toekomstige platform wordt gebruikt om de oversteek naar Engeland (Thamesmonding) te maken. Er zijn ook verschillende recreatiemogelijkheden aanwezig, zoals campings en dagrecreatie aan strand. In Figuur 8.23 en Figuur 8.24 is aangegeven waar in de nabijheid van de tracéalternatieven campings, bungalowparken, attractieparken en andere recreatiegebieden liggen.

¹⁵ Decisio (2011) *Ruimte voor recreatie op het strand; onderzoek naar een recreatiebasiskustlijn*.



Figuur 8.23 Recreatieve gebieden nabij tracéalternatieven 1 t/m 4 (bron: TOP10NL).



Figuur 8.24 Recreatieve gebieden nabij tracéalternatieven 5 t/m 7 (bron: TOP10NL).

8.11.2 Effectbeoordeling

Voor de recreatievaartuigen die de oversteek van bijvoorbeeld Zeeland naar Engeland maken kan het platform een belemmering vormen. Vaartuigen zouden wellicht om moeten omvaren om naar Engeland te geraken. Ten opzichte van de vaarafstand naar Engeland is deze extra vaarafstand verwaarloosbaar. Daarnaast zijn er tijdens de aanleg, verwijdering en onderhoud van de kabelsystemen effecten op recreatievaart doordat er een veiligheidszone rondom schepen moet worden gehandhaafd. Deze effecten

zijn echter tijdelijk van aard en eveneens verwaarloosbaar gezien het totale oppervlakte waarin nog gevaren kan worden. Dit is voor alle alternatieven hetzelfde.

Wanneer de kabelsystemen op zee van een tracéalternatief de kust bereiken worden een mofput aangelegd om de verbinding te maken naar het tracégedeelte dat op land verder gaat. Deze mofput wordt enkele meters onder de grond gebouwd. Tijdens het aanleggen en verwijderen van de ondergrondse kabels en mofput vindt er een tijdelijk effect op het strandtoerisme plaats. Gedurende de werkzaamheden wordt een klein deel van het strand afgesloten voor recreatief gebruik. Daarnaast heeft de aanleg en verwijdering van de kabels en mofputten een tijdelijk effect op het toerisme op land vanwege het aanzicht van de werkzaamheden. Aangezien alle alternatieven te midden of nabij een recreatieve functie (strandpaviljoen, strandhuisje of camping) aanlanden, is voor alle alternatieven sprake van een tijdelijk negatief effect en zijn deze niet onderscheidend. Het aanlandingspunt van alternatief 7 ligt te midden van het domein van *Kampeervereeniging Amsterdam*, waarna het alternatief zich vervolgt met een gestuurde boring onder de camping *Duinenrand*, het *Circuit Park Zandvoort* en golfbaan *The Dunes*. Hierdoor heeft het aanlandingspunt van tracéalternatief 7 een groter negatief, doch tijdelijk, effect. Tijdens de exploitatiefase treden er zowel op land als op zee enkel effecten op wanneer er sprake is van storing aan of onderhoud van de kabels. Dit zijn echter tijdelijke effecten en het is niet onderscheidend voor alle alternatieven.

Alle alternatieven passeren op enige afstand (minder dan 1 kilometer) een recreatieterrein. Aangezien er sprake is van een tijdelijk negatief effect, wordt het effect op recreatie en toerisme op alternatieven 1 t/m 6 beoordeeld met een groene kleur. Alternatief 7 krijgt wegens het aanlandingspunt te midden van de strandhuisjes een oranje kleur.

Tabel 8.21 Beoordeling Recreatie en toerisme.

	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Score	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Orange

8.12 Conclusies en samenvatting

In onderstaande tabel is een opsomming te zien van alle effectbeoordelingen voor de aspecten onder het thema 'Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties'.

Tabel 8.22 Conclusies en samenvatting Overige gebruiksfuncties.

Deelaspect / Alternatief		1	2	3	4	5	6	7
Op zee	Munitiestortgebieden en militaire activiteiten	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	Baggerstort	Green	Green	Green	Green	Green	Orange	Orange
	Olie- en gaswinning	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	Visserij en aquacultuur	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	Zand - en schelpenwinning	Green	Green	Green	Orange	Orange	Orange	Orange
	Kabels- en leidingen op zee	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
	NGE op zee	Green	Green	Green	Red	Red	Orange	Orange
Op land	Waterkering	Green	Green	Green	Orange	Orange	Green	Green
	Kabels- en leidingen op land	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange

Deelaspect / Alternatief	1	2	3	4	5	6	7
NGE op land	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow
Ruimtelijke functies en hinder op land	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Recreatie en toerisme	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow

Uit de bovenstaande beoordelingen kan worden geconcludeerd dat voor de gebruiksfuncties op zee de alternatieven in volgorde van nummer van de minste naar de meeste effecten gaan: alternatief 1, 2 en 3 scoren het beste, gevolgd door alternatief 4 en 5. Alternatief 4 en 5 kennen een grote onderzoeksopgave voor en risico op aantreffen van NGE. Alternatief 6 en 7 scoren het minst goed. Dit komt vooral door het aantal kruisingen met kabels en leidingen.

Op land scoort alternatief 4 het beste doordat het een zeer kort land tracé kent, echter het kent wel een potentieel complexe kruising met het sluiscomplex bij IJmuiden dat tevens de primaire waterkering. Daarna volgt alternatief 3 die ten opzichte van de andere alternatieven (behalve 4) de minste aantallen functies raakt. Vervolgens komen 1, 2 en 6 met een langer landtracé (en meer functies) en voor 5 tevens de potentieel complexe kruising met de primaire waterkering. Tenslotte volgt alternatief 7 waar naast een lang landtracé tevens de aanlanding tussen de strandhuisjes zorgt voor de laatste plaats in de volgorde.

Tabel 8.23 Samenvatting en voorkeursvolgorde thema leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties.

Deelaspect	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	Alt 7
Op zee	1*	2*	3	4-5	4-5	6-7	6-7
Op land	3-4	3-4	2	1	6	5	7

*Er is een arcering van groen-oranje aangebracht om aan te duiden dat de totaaleffecten tussen deze twee kleuren invalt.

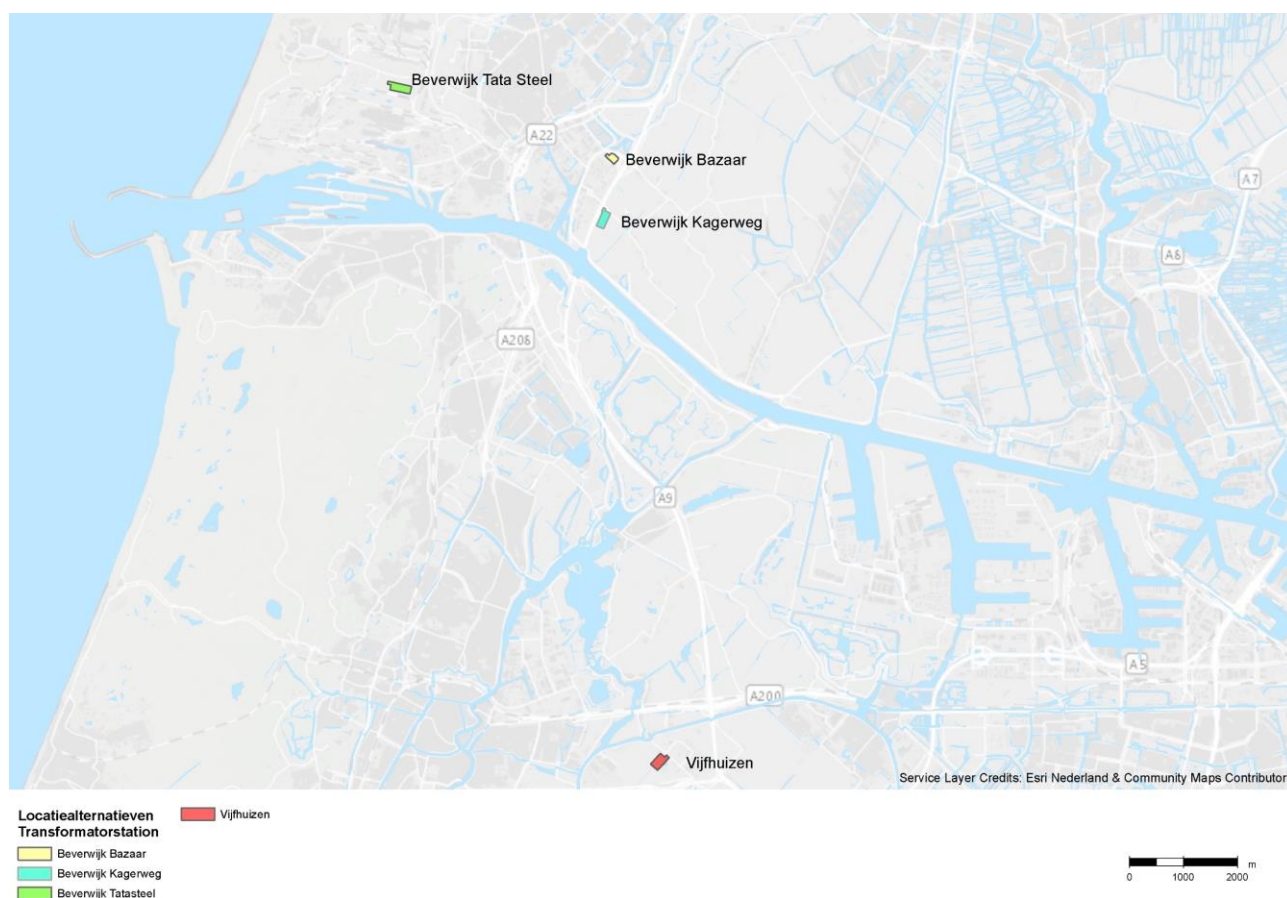
9 ALTERNATIEVEN TRANSFORMATORSTATION

9.1 Inleiding

Voor vier alternatieven voor de locatie van het transformatorstation heeft een effectbeoordeling plaatsgevonden voor de thema's: bodem en water op land; natuur op land; landschap, cultuurhistorie en archeologie en tenslotte leefomgeving en ruimtegebruik en gebruiksfuncties. De alternatieven voor het transformatorstation zijn beoordeeld op dezelfde criteria als de tracéalternatieven, zie hiervoor de voorgaande hoofdstukken per thema. De volgende locatiealternatieven zijn beoordeeld:

1. Alternatief Beverwijk Bazaar;
2. Alternatief Beverwijk Tata Steel;
3. Alternatief Beverwijk Kagerweg;
4. Alternatief Vijfhuizen.

Deze locaties zijn op onderstaande kaart aangeduid.



Figuur 9.1 Locatiealternatieven transformatorstations

9.2 Bodem en water op land

9.2.1 Effectbeoordeling

De ingreep op de locatie van het transformatorstation bestaat uit vergelijkbare ingrepen als de kabelaanleg. Er vindt ontgraving plaats ten behoeve van de funderingen en aansluitingen van de kabels. Er worden ook bemalingen uitgevoerd om de werkzaamheden in den droge te kunnen aanleggen. Ten opzichte van de kabelaanleg zijn er ook permanente gevolgen. Op de locatie neemt het verhard oppervlak toe en dient het maaiveld voldoende draagkracht te krijgen voor betreding door voertuigen. Alternatieven voor de transformatorstationslocatie waar zettingsgevoelige bodem aanwezig is, zal slechter scoren.

Alternatieven Beverwijk Bazaar en Kagerweg

De bodem bestaat uit klei. Herstel van de oorspronkelijke bodem bij open ontgraving is goed mogelijk. Gezien de hoogteligging is er weinig effect van verstoring die tot permanente effecten kan leiden. De uit klei bestaande bodemopbouw kent beperkt zettingsrisico's. Bij bodemverbetering zoals ophoging en het aanbrengen van verharding zal enige zetting optreden, dit in beperkte mate. De grondwaterstanden zijn relatief laag zodat geen grote bemalingen aan de orde zijn. Er is beperkt sprake van hogere chloridegehalten die vanuit de diepte worden aangetrokken en bij bemaling gaan leiden tot een risico op verzilting van het oppervlaktewater.

Alternatief Beverwijk Tata Steel

De bodem bestaat uit zandig materiaal. Herstel van de oorspronkelijke bodem bij open ontgraving is goed mogelijk. Gezien de hoogteligging is er weinig effect van verstoring die tot permanente effecten kan leiden. De uit zand bestaande bodemopbouw kent geen zettingsrisico's. De grondwaterstanden zijn relatief laag zodat geen grote bemalingen aan de orde zijn. Er is beperkt sprake van hogere chloridegehalten die vanuit de diepte worden aangetrokken en bij bemaling gaan leiden tot een risico op verzilting van het oppervlaktewater.

Alternatief Vijfhuizen

Rond Vijfhuizen bestaat de bodem uit veen. Herstel van de oorspronkelijke bodem bij open ontgraving is beperkt mogelijk. Verstoring leidt tot permanente effecten. Hier bestaan ook risico's op doorsnijding van de bodemlagen en negatieve effecten op de grondwaterstroming (zoute kwel, verzilting). Bij de veenbodem zijn zettingsrisico's aanwezig zijn. Dit zowel door de werkzaamheden rond de ontgravingen zelf, bodemverbetering zoals ophoging en aanbrengen verharding zal enige zetting optreden. Er is voornamelijk sprake van hoge grondwaterstanden en hogere chloridegehalten die vanuit de diepte worden aangetrokken bij bemaling risico op verzilting van het oppervlaktewater.

9.2.2 Conclusies en samenvatting

Gebaseerd op het voorgaande kan de volgende beoordelingscore worden gegeven aan de verschillende locatiealternatieven:

Tabel 9.1 Samenvatting thema Bodem en water op land locatiealternatieven transformatorstation.

criterium	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Beverwijk Tata Steel	Vijfhuizen
Bodem-samenstelling				
Doorsnijding				
Zetting				
Grondwater				
Oppervlaktewater				

Door het toepassen van mitigerende maatregelen zijn er vanuit bodem- en water geen (rest)effecten die een van de alternatieven onmogelijk maken. Het alternatief bij Vijfhuizen vraagt om de meeste (technisch) maatregelen om aan te leggen gezien de het bodem- en watersysteem ter plaatse. Dit is gebaseerd op de ervaring van leidingaanleg in deze gebieden die binnen het huidige beleidskader mogelijk was.

9.3 Natuur op land

9.3.1 Effectbeoordeling

Alternatief Beverwijk Bazaar

Voor het alternatief Beverwijk Bazaar zijn er de volgende effecten:

Tabel 9.2 Effecten alternatief Beverwijk Bazaar Natuur op land.

criterium	Mechanische effecten	Verdroging	Verstoring
Natura 2000-gebieden	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland	-	-	-
Weidevogelgebied	-	-	-
Beschermde soorten	Aantasting leefgebied of verstoring/doden van m.n. rugstreepad	Aantasting leefgebied of verstoring/doden van m.n. rugstreepad	Aantasting leefgebied of verstoring/doden van m.n. rugstreepad

Deze locatie ligt niet binnen of nabij een Natura 2000-gebied of gebieden die begrensd zijn als NNN of weidevogelgebied. Uit de omgeving zijn waarnemingen bekend van rugstreepad, een relatief algemene soort in de duinen en binnenduinrand. Aantasting van leefgebied of soorten is hier mogelijk. Wanneer buiten het broedvogelseizoen gewerkt wordt, is veel verstoring te vermijden (mitigatie door planning). Mitigatiemaatregelen zijn echter eenvoudig toe te passen, waardoor significant negatieve effecten uitgesloten kunnen worden.

Alternatief Beverwijk Kagerweg

Voor het alternatief Beverwijk Kagerweg zijn er de volgende effecten:

Tabel 9.3 Effecten alternatief Beverwijk Kagerweg op land.

criterium	Mechanische effecten	Verdroging	Verstoring
Natura 2000-gebieden	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland	-	-	-
Weidevogelgebied	-	-	-
Beschermde soorten	Aantasting leefgebied of verstoring/doden van m.n. rugstreepad	Aantasting leefgebied of verstoring/doden van m.n. rugstreepad	Aantasting leefgebied of verstoring/doden van m.n. rugstreepad

Deze locatie ligt niet binnen of nabij een Natura 2000-gebied of gebieden die begrensd zijn als NNN of weidevogelgebied. Uit de omgeving zijn waarnemingen bekend van rugstreepad, een relatief algemene soort in de duinen en binnenduinrand. Aantasting van leefgebied of soorten is hier mogelijk. Wanneer buiten het broedvogelseizoen gewerkt wordt, is veel verstoring te vermijden (mitigatie door planning). Mitigatiemaatregelen zijn echter eenvoudig toe te passen, waardoor significant negatieve effecten uitgesloten kunnen worden.

Alternatief Beverwijk Tata Steel

Voor het alternatief Beverwijk Tata Steel zijn er de volgende effecten:

Tabel 9.4 Effecten alternatief Beverwijk Tata Steel Natuur op land.

criterium	Mechanische effecten	Verdroging	Verstoring
Natura 2000-gebieden	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland	-	Grenst aan NNN-gebied met duinroos-	-
Weidevogelgebied	-	-	-
Beschermde soorten	Duinbos: aantasting leefgebied (roof)vogels en vleermuizen		Duinbos: verstoring (leefgebied van) m.n. vogels en mogelijk vleermuizen

Deze locatie ligt niet binnen of nabij een Natura 2000-gebied of gebied dat begrensd is als weidevogelgebied. Wel grenst het aan NNN-gebied met duinbos. Hoewel het NNN geen externe werking kent, zijn negatieve effecten op dit moment niet op voorhand geheel uit te sluiten. Tevens kan in of nabij opgaand bos (bomen) verstoring van (roof)vogels optreden. Ook zijn waarnemingen bekend van boommarter en eekhoorn. Wanneer buiten het broedvogelseizoen gewerkt wordt, is veel verstoring te vermijden (mitigatie door planning). Aantasting van leefgebied is op deze wijze echter niet te voorkomen. Gezien het oppervlak zijn significant negatieve effecten op populatieniveau niet aannemelijk.

Uit de omgeving zijn waarnemingen bekend van rugstreppad, een relatief algemene soort in de duinen en binnenduinrand. Aantasting van leefgebied of soorten is hier mogelijk. Wanneer buiten het broedvogelseizoen gewerkt wordt, is veel verstoring te vermijden (mitigatie door planning). Mitigatiemaatregelen zijn echter eenvoudig toe te passen, waardoor significant negatieve effecten uitgesloten kunnen worden.

Alternatief Vijfhuizen

Voor het alternatief Vijfhuizen zijn er de volgende effecten:

Tabel 9.5 Effecten alternatief Vijfhuizen Natuur op land.

criterium	Mechanische effecten	Verdroging	Verstoring
Natura 2000-gebieden	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland	-	-	-
Weidevogelgebied	-	-	-
Beschermde soorten	Aantasting leefgebied of verstoring/doden van m.n. rugstreppad	Aantasting leefgebied of verstoring/doden van m.n. rugstreppad	Aantasting leefgebied of verstoring/doden van m.n. rugstreppad

Deze locatie ligt niet binnen of nabij een Natura 2000-gebied of gebieden die begrensd zijn als NNN of weidevogelgebied. Uit de omgeving zijn waarnemingen bekend van rugstreppad, een relatief algemene soort in de duinen en binnenduinrand. Aantasting van leefgebied of soorten is hier mogelijk. Wanneer buiten het broedvogelseizoen gewerkt wordt, is veel verstoring te vermijden (mitigatie door planning).

Mitigatiemaatregelen zijn echter eenvoudig toe te passen, waardoor significant negatieve effecten uitgesloten kunnen worden.

9.3.2 Conclusies en samenvatting

Een samenvatting van de scores is te vinden in onderstaande tabel (Tabel 9.6).

Tabel 9.6 Samenvatting thema Natuur op land locatiealternatieven transformatorstation.

Criterion	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Beverwijk Tata Steel	Vijfhuizen
Natura 2000-gebieden				
Natuurnetwerk Nederland				
Weidevogelgebieden				
Beschermde soorten				

Voor geen van de locaties zijn effecten op Natura 2000-gebieden of weidevogelgebieden te verwachten. Deze liggen op dusdanige afstand dat effecten op voorhand uit te sluiten zijn en hierdoor ook niet onderscheidend zijn. Voor alternatief Beverwijk Tata Steel geldt dat deze locatie grenst aan het NNN. Hoewel het NNN geen externe werking kent, zijn op voorhand negatieve effecten niet uit te sluiten. Op drie van de locatiealternatieven (Beverwijk Bazaar, Beverwijk Kagerweg en Vijfhuizen) is aanwezigheid van rugstreeppad niet op voorhand uit te sluiten. Het alternatief Beverwijk Tata Steel ligt in een perceel duinbos, waar aanwezigheid van onder andere (roof)vogelsoorten, vleermuizen en boommarter niet op voorhand uit te sluiten zijn. Voor alle locaties geldt dat mitigatiemaatregelen mogelijk zijn of dat de impact klein is dat de gunstige staat van instandhouding van soorten niet in het geding zal zijn. Deze zijn voor de locaties met rugstreeppad echter eenvoudiger toe te passen dan voor de soorten uit het duinbos.

9.4 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

9.4.1 Effectbeoordeling

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de (belangrijkste) te verwachten effecten van de alternatieven voor het transformatorstation.

Tabel 9.7 Effectbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie.

Aspect	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Beverwijk Tata Steel	Vijfhuizen
Landschap	<ul style="list-style-type: none"> • Industrierrein, geen effecten • Goed inpasbaar 	<ul style="list-style-type: none"> • Sterk negatieve effecten landschap • Zichtbaar vanuit omgeving. • Verstoring open landschap, • Voor inpasbaarheid ontwerp onderzoek nodig 	<ul style="list-style-type: none"> • Beperkte effecten beplanting. • Station goed inpasbaar 	<ul style="list-style-type: none"> • Zichtbaarheid vanuit omgeving • Verstoring open polder • Aantasting patroon, waardoor polder niet meer herkenbaar is • Versterkt doordat bestaande station niet is ingepast • Aanvullende maatregelen onderzoeken

Cultuurhistorie	<ul style="list-style-type: none"> • Locatie in SvA en zone met lintbebouwing, maar beide niet herkenbaar 	<ul style="list-style-type: none"> • Locatie in SvA, gelegen nabij liniedijk en in intacte open schootsvelden. Sterk negatieve effecten cultuurhistorie 	<ul style="list-style-type: none"> • Ligt in SvA maar hier niet herkenbaar 	<ul style="list-style-type: none"> • Zichtbaarheid veenpolderlandschap en middeleeuwse verkavelingsstructuur, aantasting patroon
Archeologie	<ul style="list-style-type: none"> • Geen AMK-terreinen. Ligt in een zone met een middelhoge verwachtingswaarde 	<ul style="list-style-type: none"> • Geen AMK-terreinen. Geen archeologische verwachtingswaarde op de gemeentelijke kaart aangeduid 	<ul style="list-style-type: none"> • Geen AMK-terreinen. Ligt in een hoge verwachtingszone 	<ul style="list-style-type: none"> • Geen AMK-terreinen. Ligt in een lage verwachtingszone

9.4.2 Conclusies en samenvatting

Gebaseerd op het voorgaande kan de volgende score worden gegeven aan de verschillende locatiealternatieven:

Tabel 9.8 Samenvatting thema Landschap, cultuurhistorie en archeologie locatiealternatieven transformatorstation.

criterium	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Beverwijk Tata Steel	Vijfhuizen
Landschap				
Cultuurhistorie				
Archeologie				

9.5 Leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties

9.5.1 Effectbeoordeling

De ingreep op de stationslocaties bestaat uit vergelijkbare ingrepen als de kabelaanleg. Ontgraving ten behoeve van de funderingen en aansluitingen van de kabels. Ook worden er bemalingen uitgevoerd om de werkzaamheden in den droge te kunnen aanleggen. Daarnaast worden bouwwerken aangelegd, bestaande uit zichtbare elementen (transformatoren, dienstengebouw). Daarnaast heeft een transformatorstation een geluidsemissie, waardoor mogelijk hinder voor de omgeving kan ontstaan. De beoordeling van de stationslocaties in het kader van overige gebruiksfuncties vindt dan ook met name plaats op de deelaspecten hinder en aanwezige kabels en leidingen. De deelaspecten voor het zeegedeelte zijn hier uiteraard niet van toepassing. Recreatie en toerisme is vanwege de geringe omvang niet van toepassing, wel wordt gekeken naar het huidige bodemgebruik.

Alternatief Beverwijk Bazaar

De stationslocatie nabij de Bazaar in Beverwijk betreft een braakliggend bedrijventerrein (grasland). Ten noorden van het terrein ligt op 90 meter afstand het dichtstbijzijnde gevoelige object waardoor weinig tot geen (geluid)hinder wordt verwacht. De gehele oostzijde van het terrein wordt 'omsloten' door de aanwezigheid van hoogspanningskabel, onder andere behorend tot het landelijk hoogspanningsnet. Dit bemoeilijkt de aansluiting van het terrein voor het tracéalternatieven 1 en 2.

Alternatief Beverwijk Kagerweg

De stationslocatie aan de Kagerweg in Beverwijk betreft een landbouwgebied. Het dichtstbij gelegen gevoelige object ligt op het terrein zelf (woning). Naast deze woning zijn er geen gevoelige objecten in de nabijheid van het terrein. Aan de oostzijde van het terrein loopt reeds het landelijk hoogspanningsnet op voldoende afstand. Aan de westzijde ligt de A9, waarlangs meerdere (data)kabels aanwezig zijn. Deze kruising is al technisch uitdagend wegens de kruising van een rijksweg. Aan de noordzijde van het terrein liggen enkele kabels en leidingen (o.a. aansluiting woning).

Alternatief Beverwijk Tata Steel

Het bodemgebruik op de stationslocatie op het Tata-terrein betreft bos, zandgronden en bedrijventerrein. Er zijn geen gevoelige objecten in de nabijheid van deze locatie. Wat betreft kabels en leidingen is er een laagspanningskabel aanwezig midden op het terrein. Daarnaast loopt ten noorden, op ca. 100 meter, de Zeestraat, waarlangs veel buisleidingen en kabels lopen. Dit is niet van invloed op de stationslocatie, wel op de tracéalternatieven.

Alternatief Vijfhuizen

De stationslocatie in Vijfhuizen betreft deels een landbouwgebied met een bedrijvenbestemming. Er liggen 3 gevoelige objecten binnen een afstand van 50 meter, waarvan de dichtstbijzijnde op 30 meter afstand ligt. Er kan dus sprake zijn van hinder. Het noordoostelijke deel van de locatie bevat veel kabels (inclusief landelijk hoogspanningsnet) en resulteert in een technisch uitdagende aansluiting voor de tracéalternatieven 5 en 6. Tracéalternatief 7 kruist bij aansluiting enkele kabels aan de westzijde van het terrein. Het gebied zelf is nagenoeg vrij van kabels en leidingen.

9.5.2 Conclusies en samenvatting

Gebaseerd op het voorgaande kan de volgende score worden gegeven aan de verschillende locatiealternatieven:

Tabel 9.9 Samenvatting thema leefomgeving, ruimtegebruik en gebruiksfuncties locatiealternatieven transformatorstation.

Criterion	Beverwijk Bazaar	Beverwijk Kagerweg	Beverwijk Tata Steel	Vijfhuizen
Gevoelige objecten	Yellow	Red	Green	Yellow
Kabels en leidingen	Yellow	Green	Green	Yellow
Bodemgebruik	Green	Green	Green	Green

BIJLAGE A

Instandhoudingsdoelstellingen Noordhollands Duinreservaat

SVI landelijk: Landelijke Staat van Instandhouding: -- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig.

= Behoudsdoelstelling, > Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling, =< 'ten gunste van' formulering, * Prioritair habitatype

Kwalificerende natuurwaarde		SVI Landelijk	Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
Habitattypen					
H2110	Embryonale duinen	+	=	=	
H2120	Witte duinen	-	>	>	
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)	--	>	>	
H2130B	Grijze duinen (kalkarm)	--	>	>	
H2130C	Grijze duinen (heischraal)	--	>	>	
H2140A	Duinheiden met kraaihei (vochtig)	-	=	>	
H2140B	Duinheiden met kraaihei (droog)	-	=	=	
H2150	Duinheiden met struikhei	+	=	=	
H2160	Duindoornstruwelen	+	= (<)	=	
H2170	Kruipwilgstruwelen	+	= (<)	=	
H2180A	Duinbossen (droog)	+	=	=	
H2180B	Duinbossen (vochtig)	-	=	>	
H2180C	Duinbossen (binnenduintrand)	-	=	=	
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)	-	>	>	
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	>	=	
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	-	=	=	
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	-	>	>	
H6410	Blauwgraslanden	--	>	>	
H6430C	Ruigten en zomen (droge bosranden)	-	=	=	
H7210	Galigaanmoerassen	-	=	=	
Habitatsoorten					
H1014	Nauwe korfslak	-	=	=	=
H1042	Gevlekte witsnuitlibel	--	>	=	>

Dit document is opgesteld door de combinatie Arcadis – Pondera Consult

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264

6800 AG Arnhem

Nederland

+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Projectnummer: C05057.000084

Onze referentie: augustus 2017

Opstellers: Garnt Swinkels (Arcadis Nederland) en Mariëlle de Sain (Pondera Consult), Jelmer Cleveringa, Bart de Jong, Arjen Goutbeek, Belinda Kater, Eline van Onselen, Elinge Amsing, Gertjan Jobse (Arcadis Nederland), Maarten Jaspers Faijer en Mike Muller (Pondera Consult).

Projectmanagement TenneT TSO: Jeroen van Haeren

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

Onderbouwing ten behoeve van
VKA-keuze

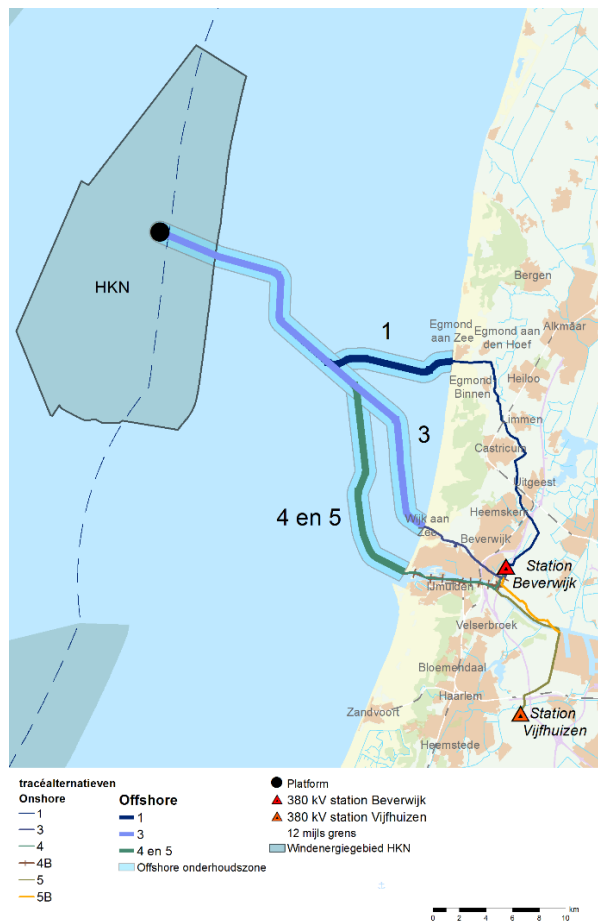
8 maart 2018

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 vertragingskosten -Waarschijnlijk compensatie-platform (€ 50 mln.)
1	Laaglander-sluisweg	-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 vertragingskosten -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-sluisweg	-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

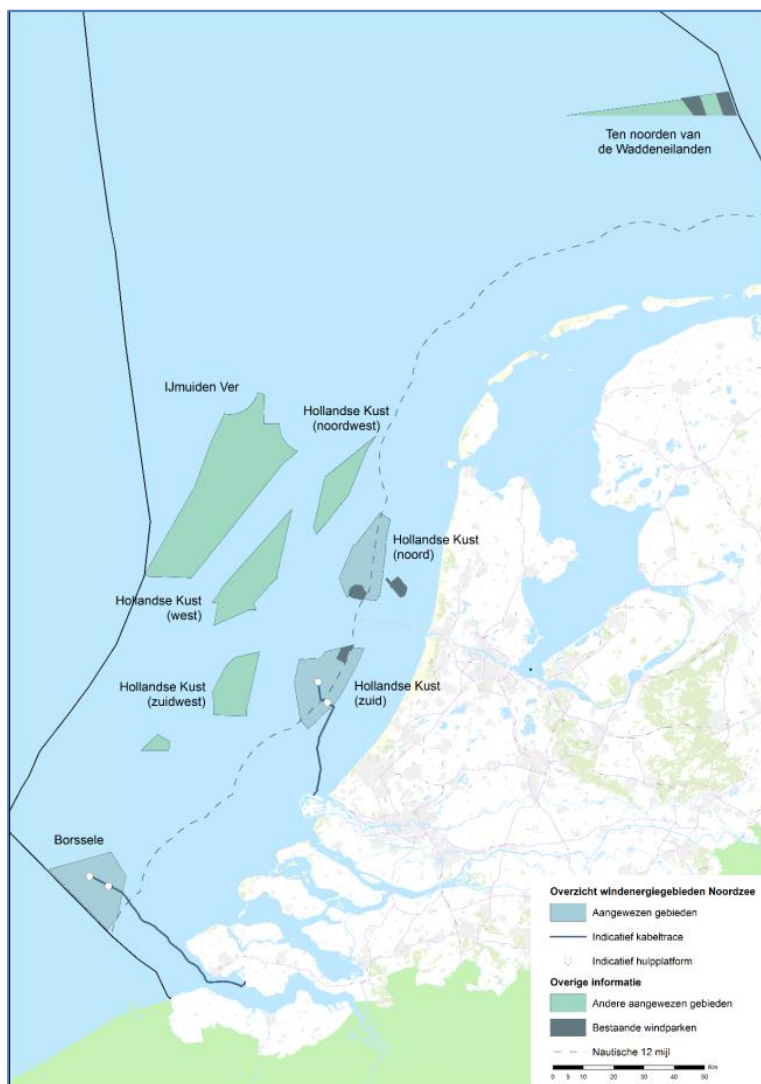
Hoofdstuk 2 gaat in op de aanleiding voor dit project, het voornemen en de alternatieven. Hoofdstuk 3 bevat informatie over milieu, hoofdstuk 4 over techniek, hoofdstuk 5 over kosten en hoofdstuk 6 over omgeving. Hierbij is informatie steeds geordend per tracéalternatief en per locatie voor de transformatorstations. 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):

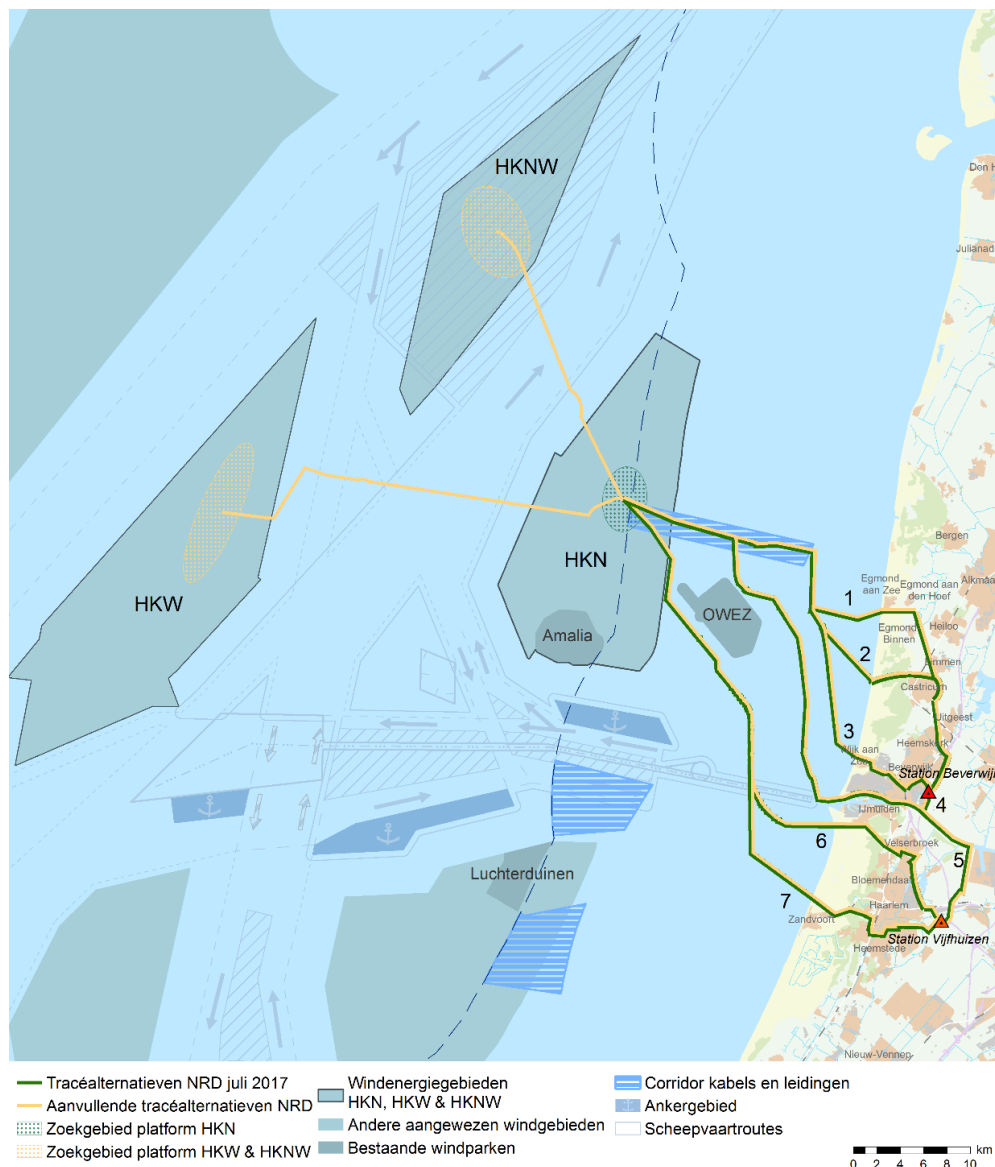
- Tracéalternatief 1 Egmond aan Zee: vanaf het platform door de in de Beleidsnota Noordzee 2016-2021 aangewezen ‘corridor kabels en leidingen’² en via aanlanding bij Egmond aan Zee over land naar het 380 kV-station Beverwijk;
- Tracéalternatief 2 Castricum: vanaf het platform door de corridor kabels 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

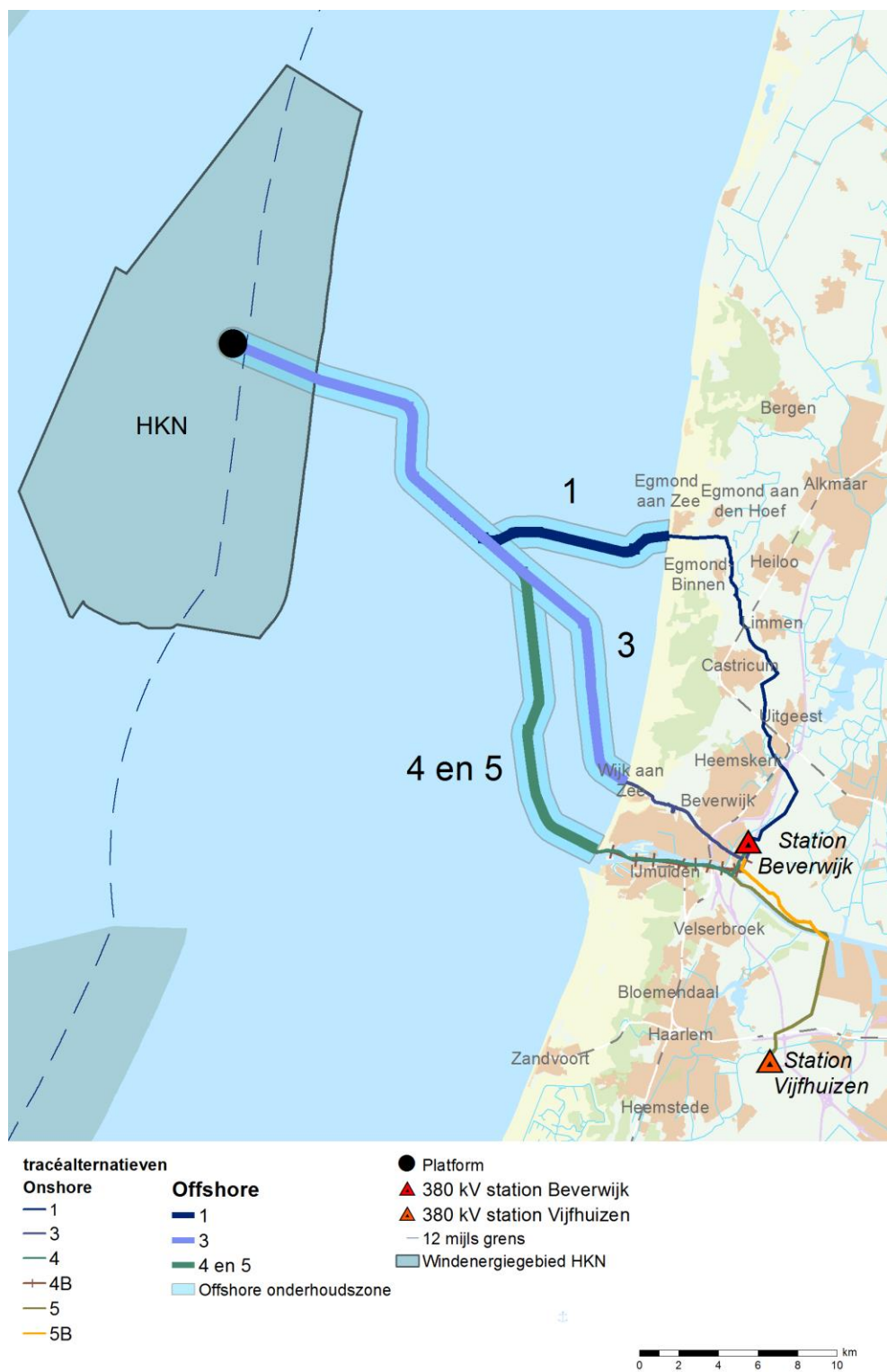
2.4.1 Kenmerken tracéalternatieven

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 Rottepolderplein), 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

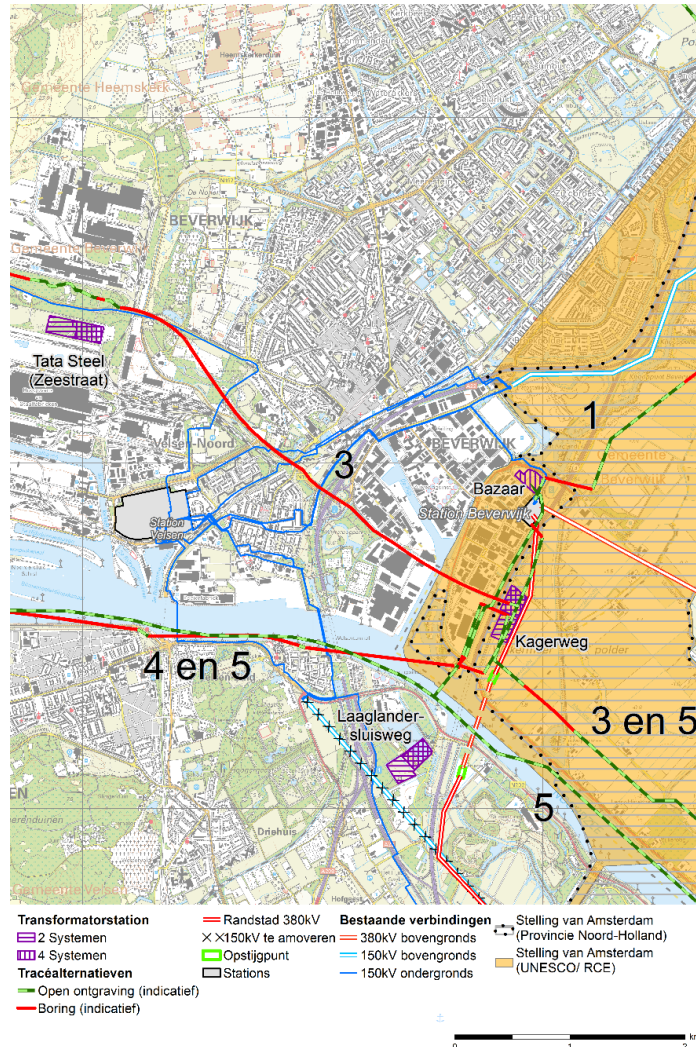
Tijdens de ontwikkeling van het project is er een uitgebreide zoektocht geweest naar een geschikte locatie voor een nieuw transformatorstation. Aanvankelijk is gekeken naar de locaties Beverwijk Bazaar, Beverwijk Kagerweg, Tata Steel en Vijfhuizen Noordwest, maar omdat uit onderzoek bij een aantal locaties (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

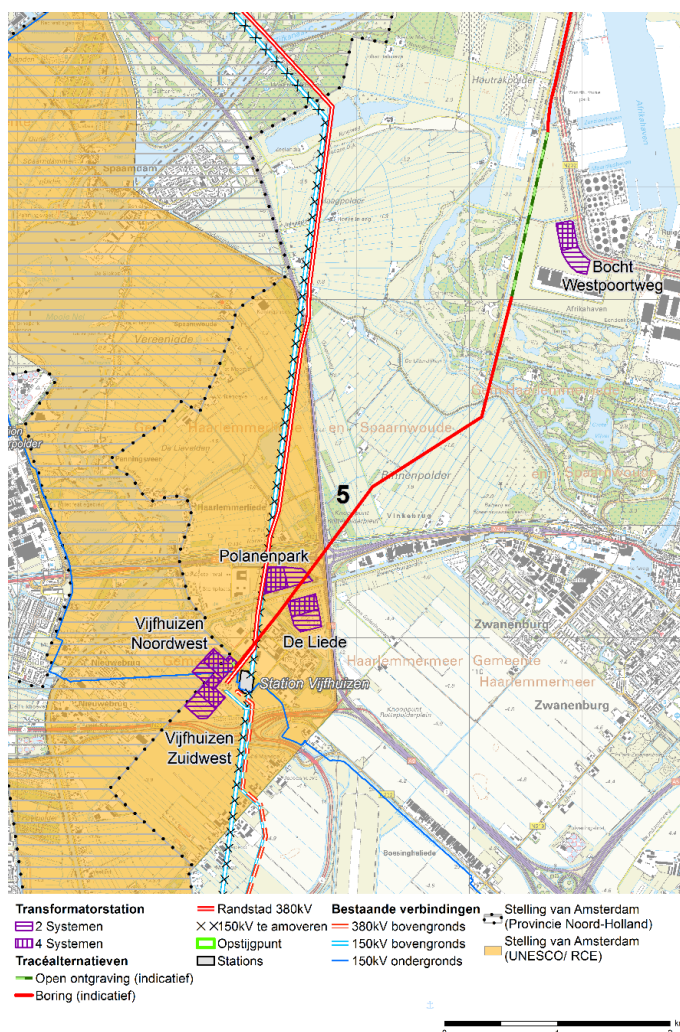
De locatie Beverwijk Bazaar ligt ingesloten tussen de rijksweg A9, provinciale weg N246 en de lokale weg Gooiland. De locatie ligt binnen de Stelling van Amsterdam. De beoogde kavel is onderdeel van het gezoneerde industrieterrein De Pijp, Kagerweg en Noordwijkermeerpolder. Het zuidoostelijke puntje 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 scores 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 bodemgeboden 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 parallelligging 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 gezonde terrein. Voor de realisatie van het transformatorstation moet ook deze locatie worden gezondeerd. 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

criterium	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

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 uittredepunt) 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 gereede 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 uitredepunten 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 uitredepunten 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 uitredepunten. 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

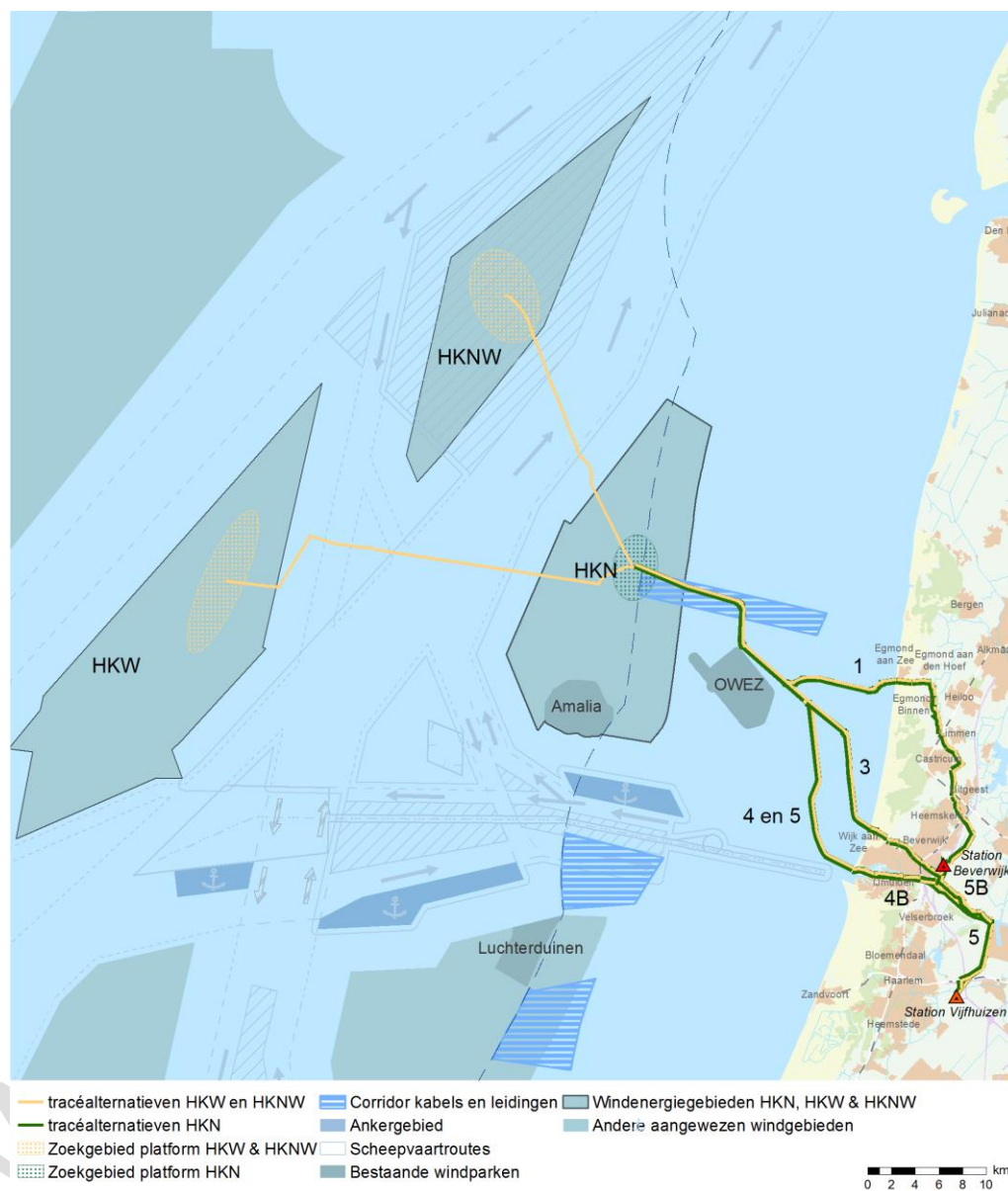


INHOUDSOPGAVE

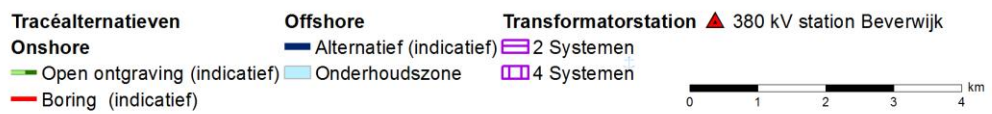
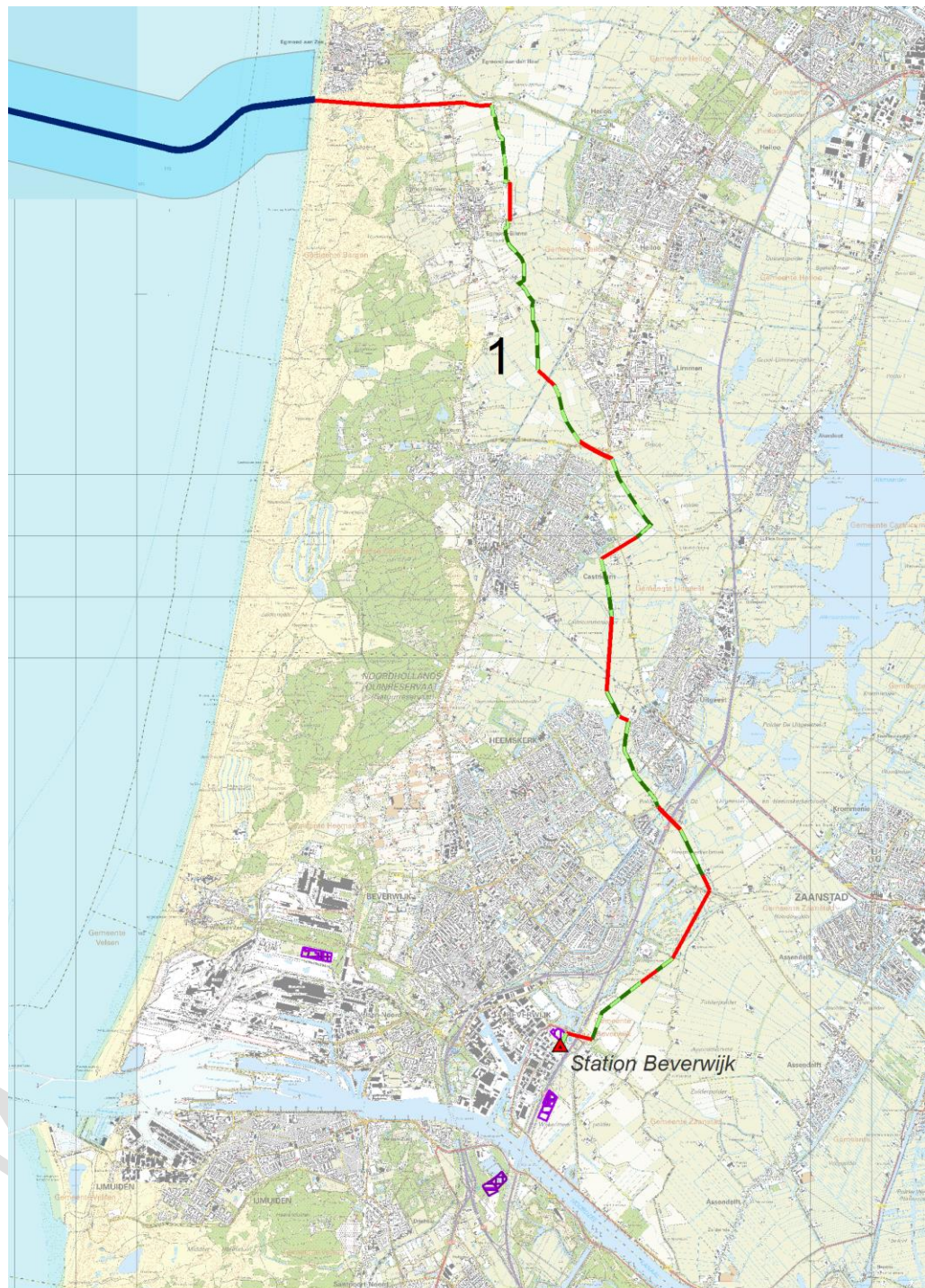
1	Kaarten Tracéalternatieven	1
2	Kaarten locaties transformatorstation	9

1 KAARTEN TRACÉALTERNATIEVEN

Alle alternatieven inclusief tracé tussen HKW/HKNW en HKN



Tracéalternatief 1



Tracéalternatief 3

**Tracéalternatieven****Onshore**

— Open ontgraving (indicatief)

— Boring (indicatief)

Offshore

— Alternatief (indicatief)

— Onderhoudszone

Transformatorstation

■ 2 Systemen

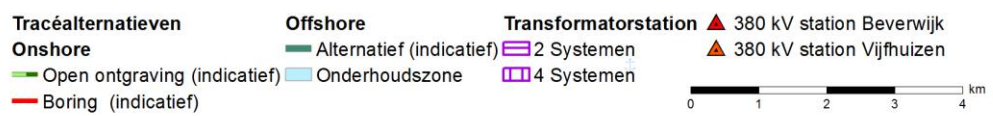
■ 4 Systemen

▲ 380 kV station Beverwijk

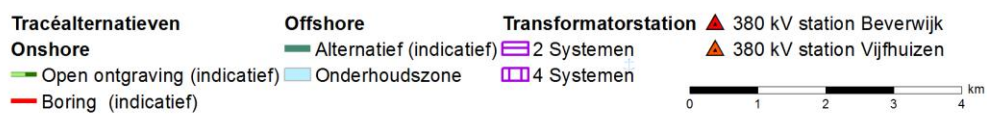
▲ 380 kV station Vijfhuizen



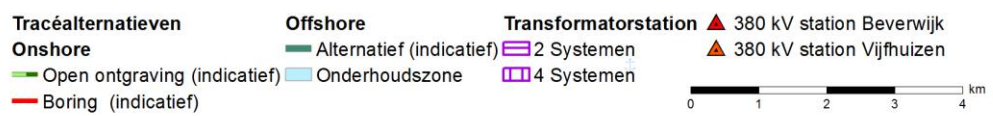
Tracéalternatief 4



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

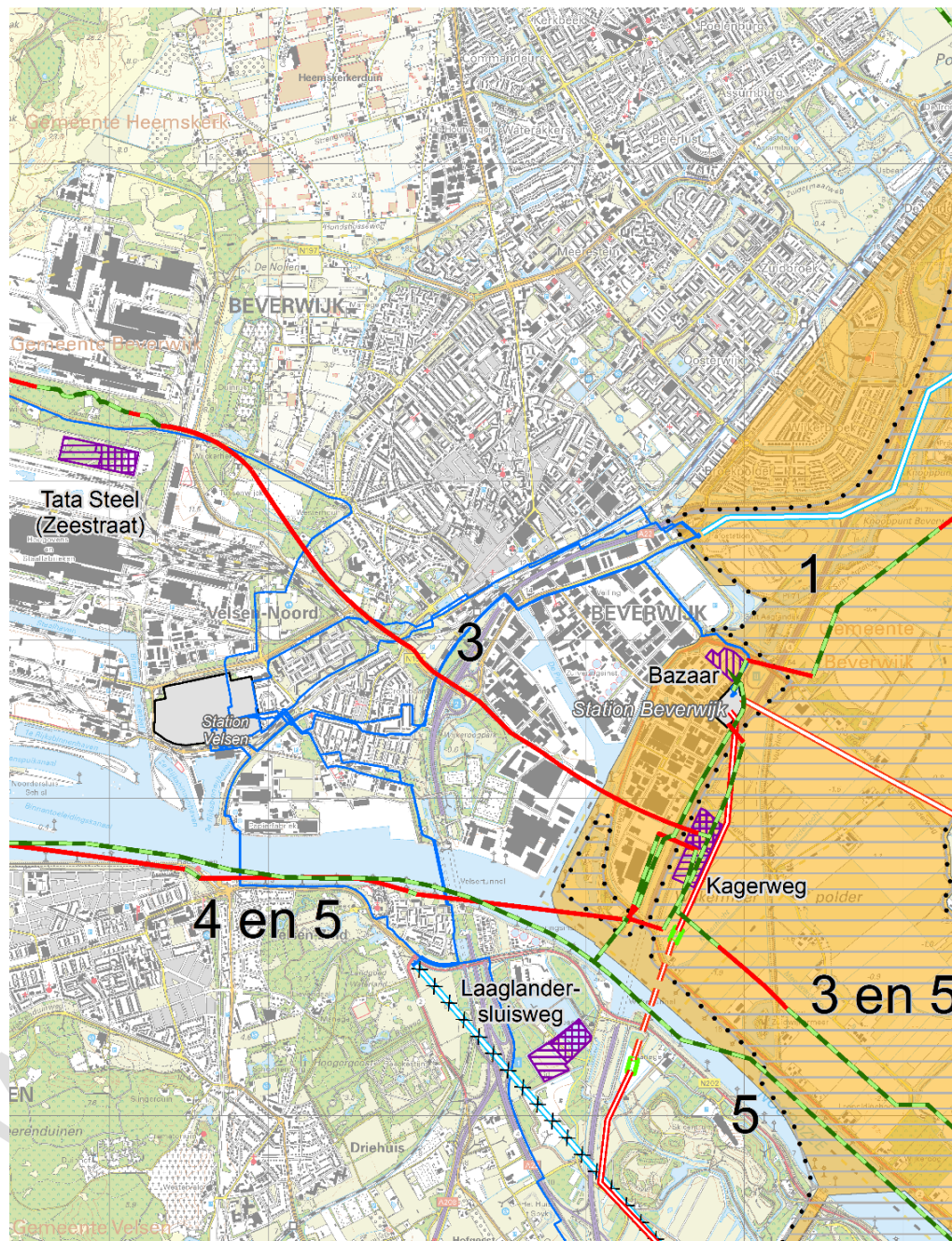
▲ 380 kV station Beverwijk

▲ 380 kV station Vijfhuizen

0 1 2 3 4 km

2 KAARTEN LOCATIES TRANSFORMATORSTATION

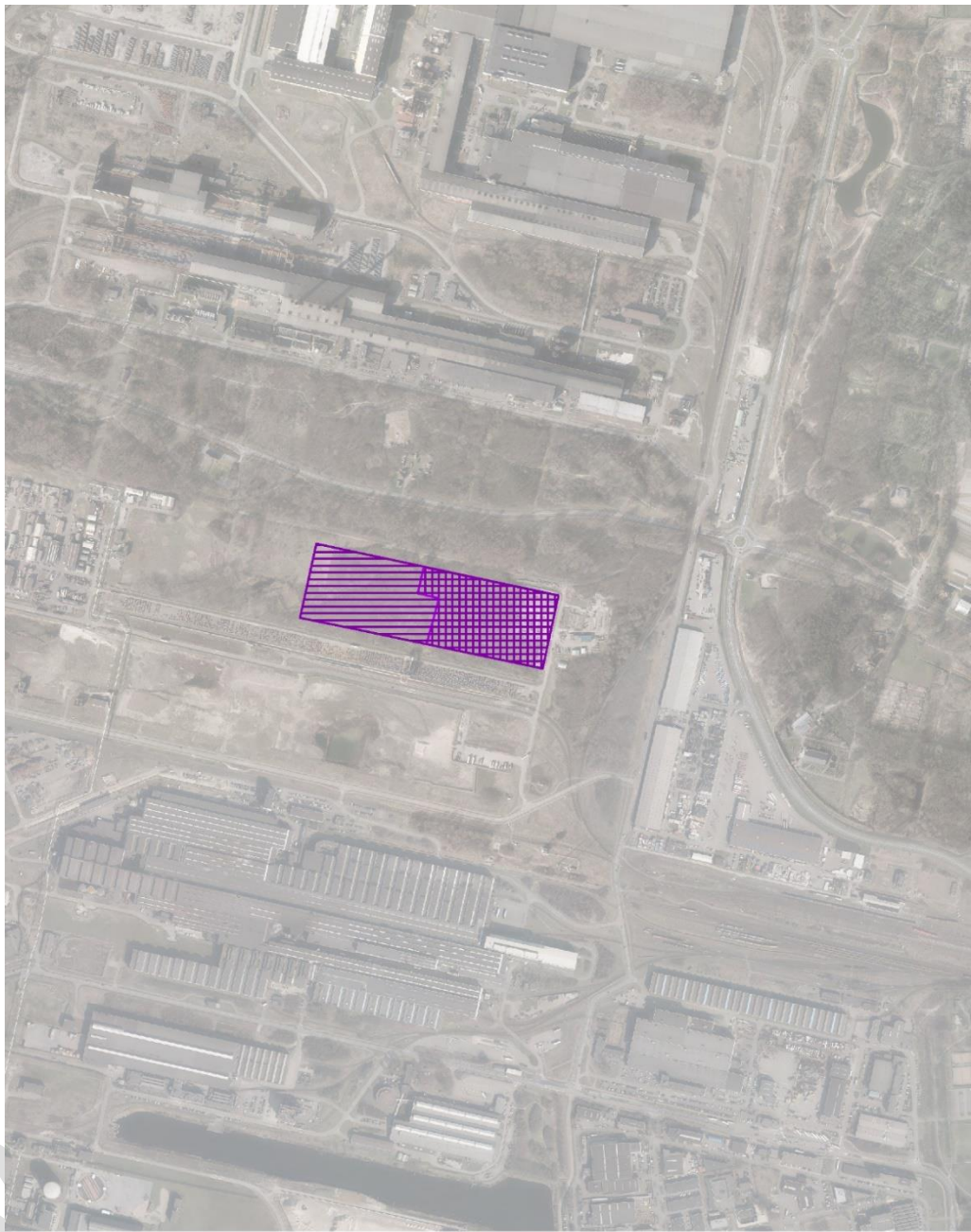
Locaties transformatorstations rondom Beverwijk (Alternatieven 1, 3, 4 en 4B)



Transformatorstation	Randstad 380kV	Bestaande verbindingen	Stelling van Amsterdam (Provincie Noord-Holland)
2 Systemen	X150kV te amoveren	380kV bovengronds	Stelling van Amsterdam (UNESCO/ RCE)
4 Systemen	Opstijgpunt	150kV bovengronds	
Tracéalternatieven	Stations	150kV ondergronds	
Open ontgraving (indicatief)			
Boring (indicatief)			

0 1 2 km

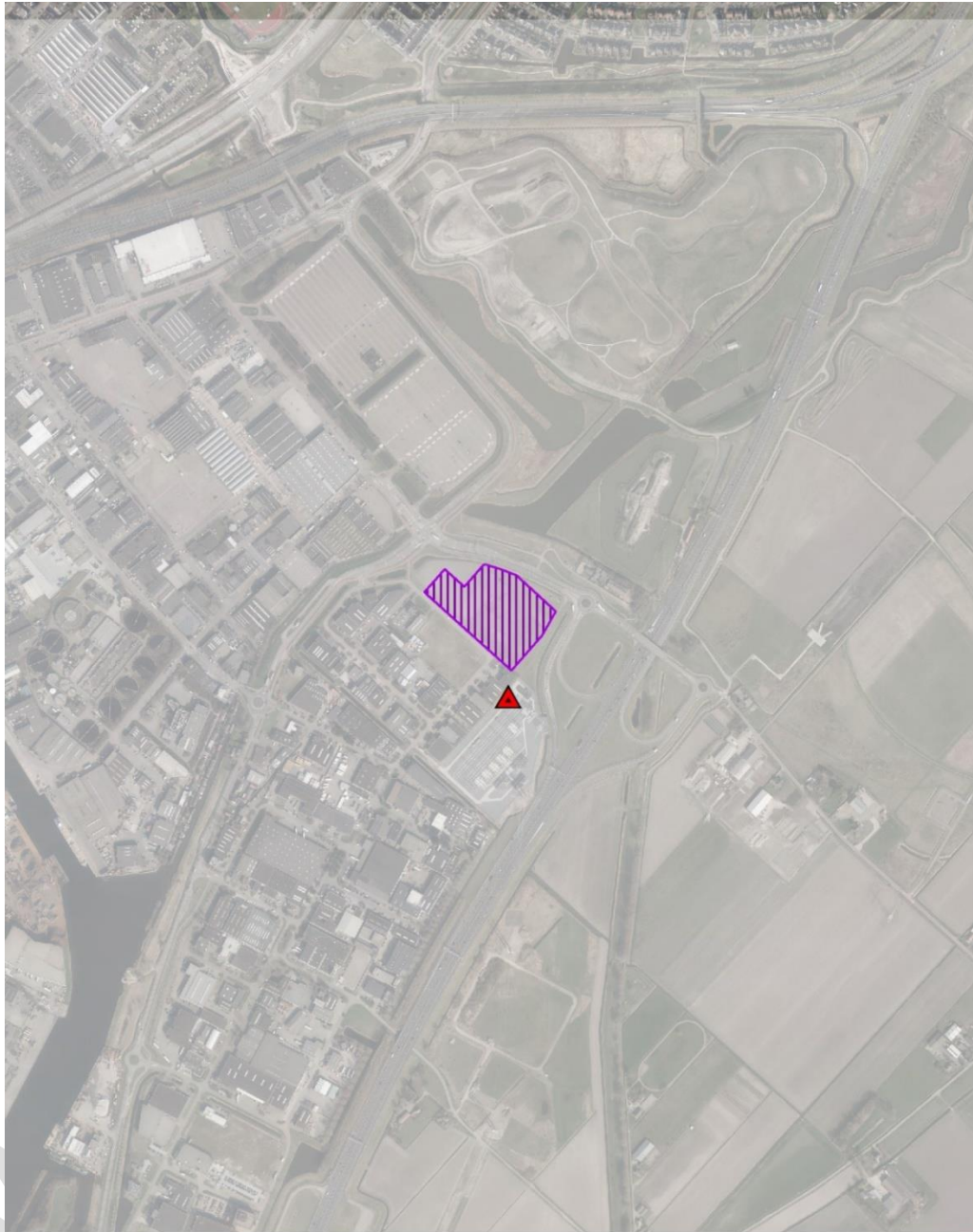
Locatie Tata Steel



Transformatorstation
▨ 2 Systemen
▩ 4 Systemen



Locatie Beverwijk Bazaar

**Transformatorstation**

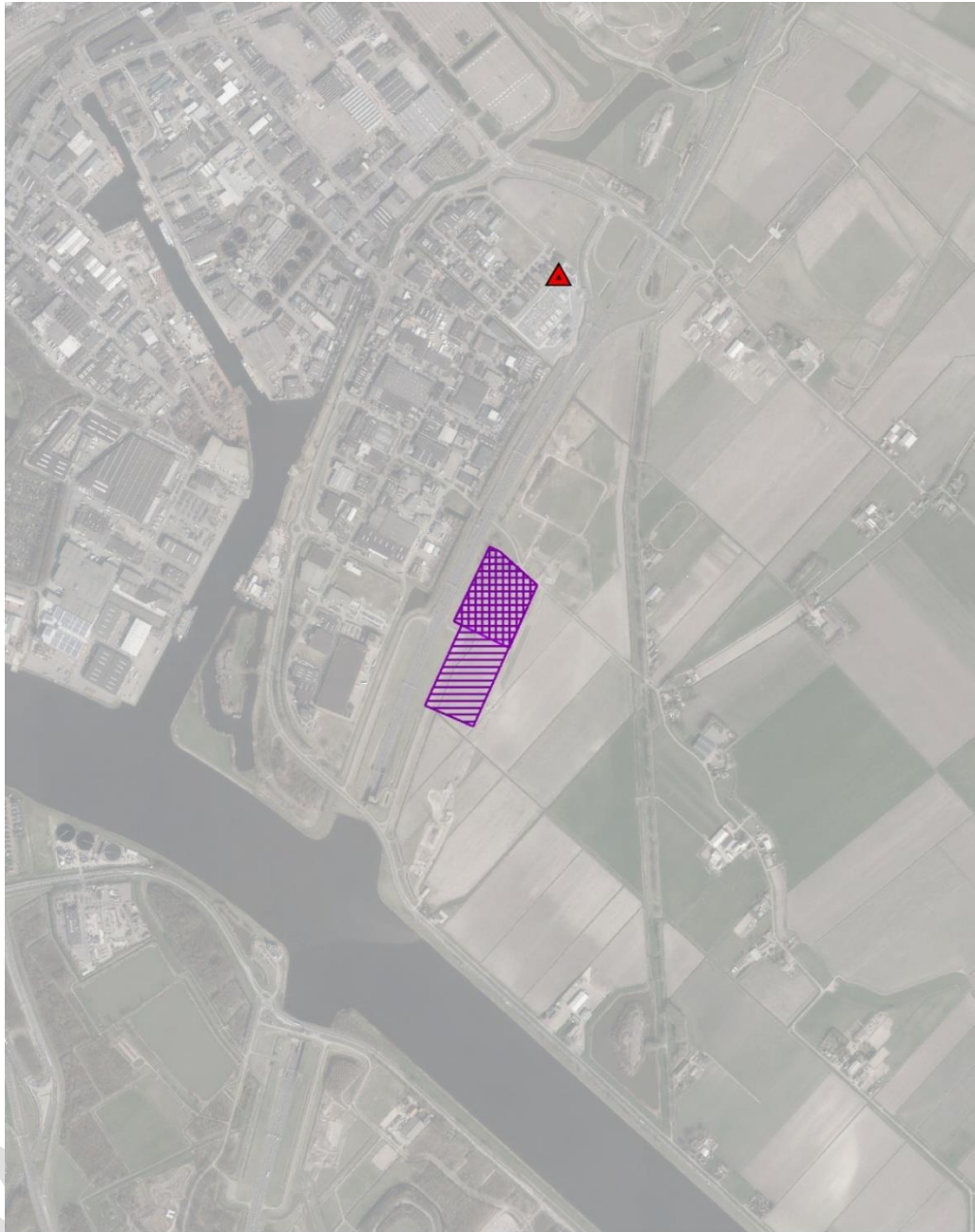
■ 2 Systemen

▨ 4 Systemen

▲ 380 kV station Beverwijk



Locatie Beverwijk Kagerweg

**Transformatorstation**

2 Systemen

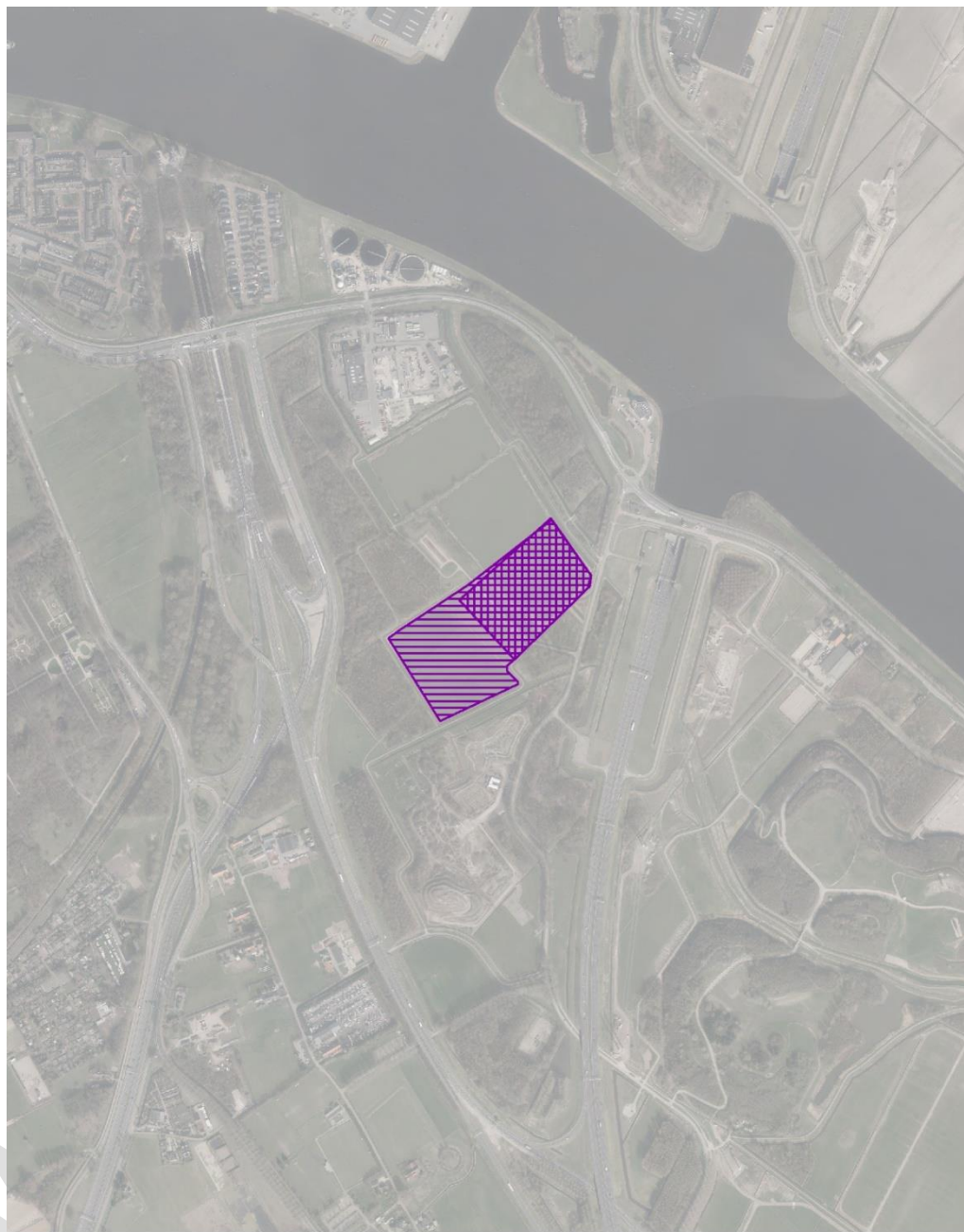
4 Systemen

▲ 380 kV station Beverwijk



0 100 200 300 400 500 m.

Locatie Laaglandersluisweg (Velsen-Zuid)

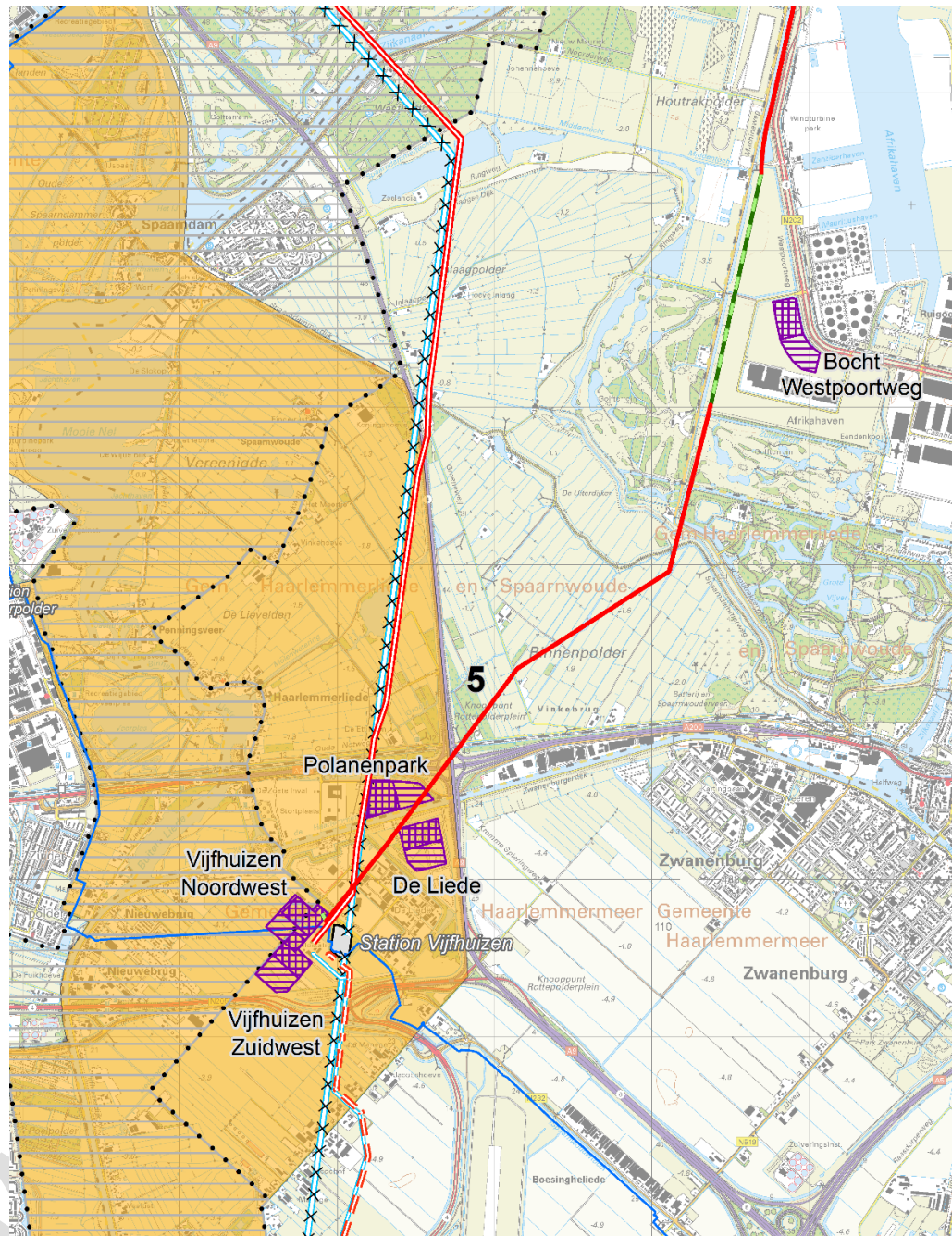


Transformatorstation
▨ 2 Systemen
▨ 4 Systemen



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**

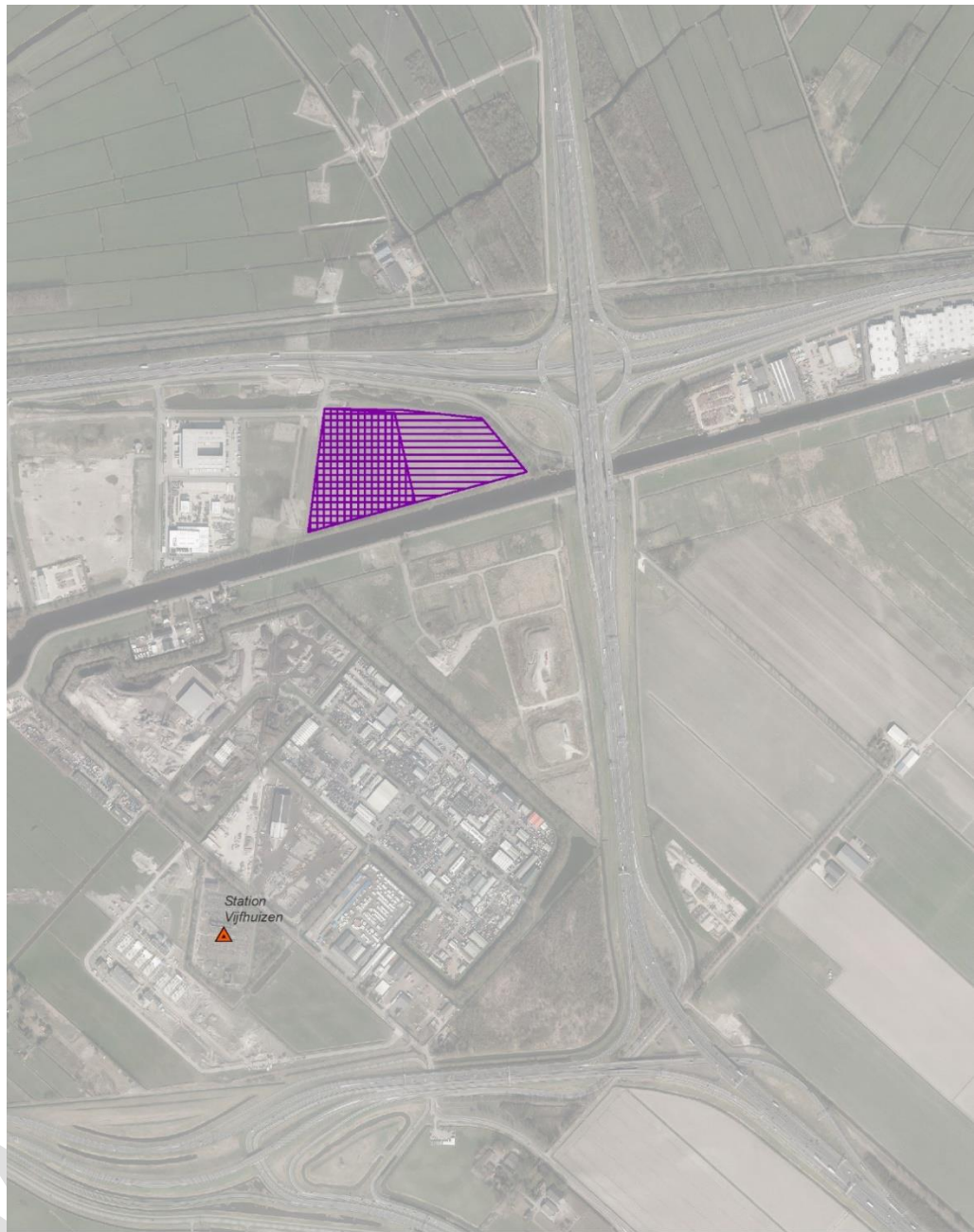
2 Systemen

4 Systemen



0 100 200 300 400 500 m

Locatie Polanenpark

**Transformatorstation**

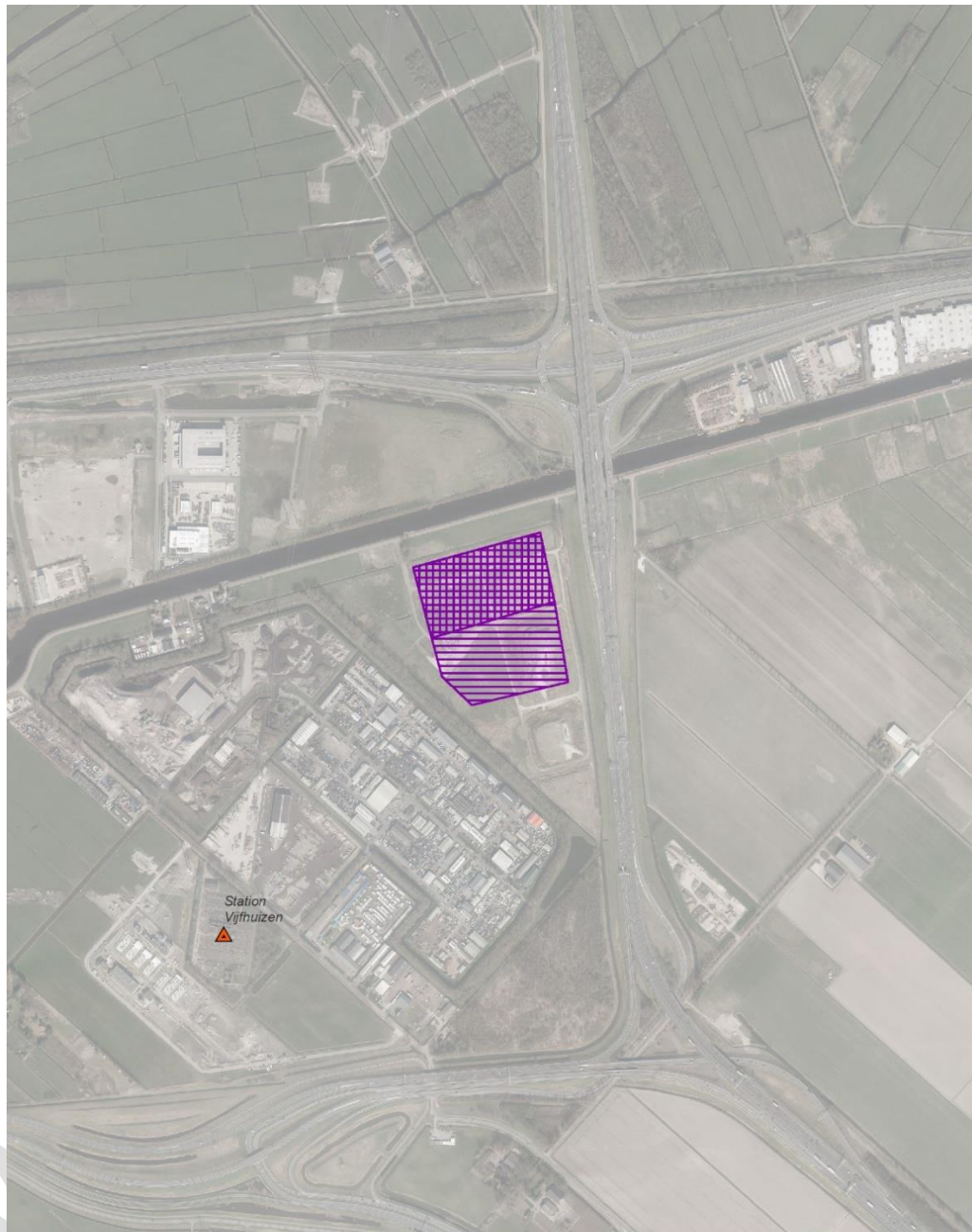
□ 2 Systemen

□ 4 Systemen

▲ 380 kV station Vijfhuizen



Locatie De Liede

**Transformatorstation**

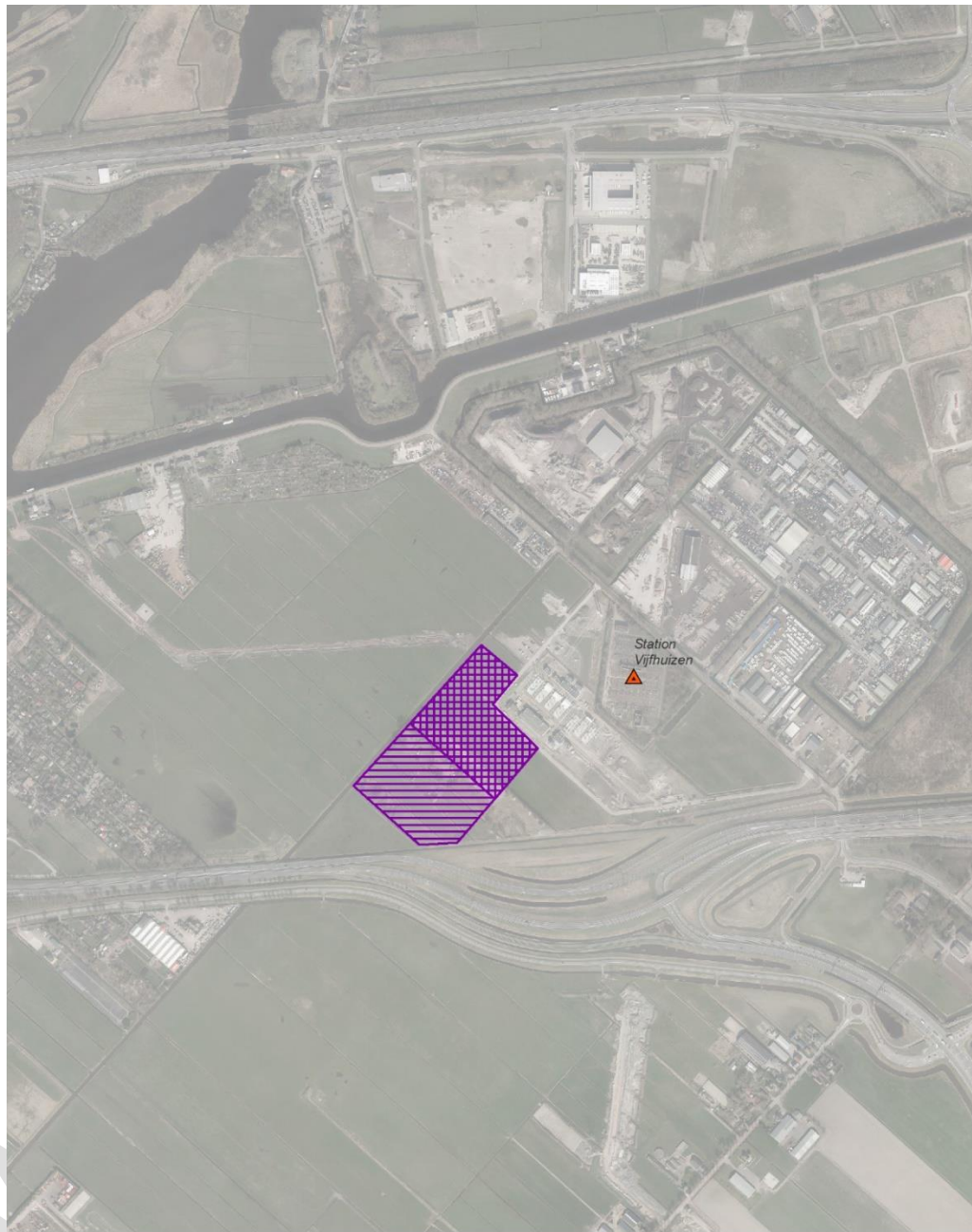
2 Systemen

4 Systemen

▲ 380 kV station Vijfhuizen



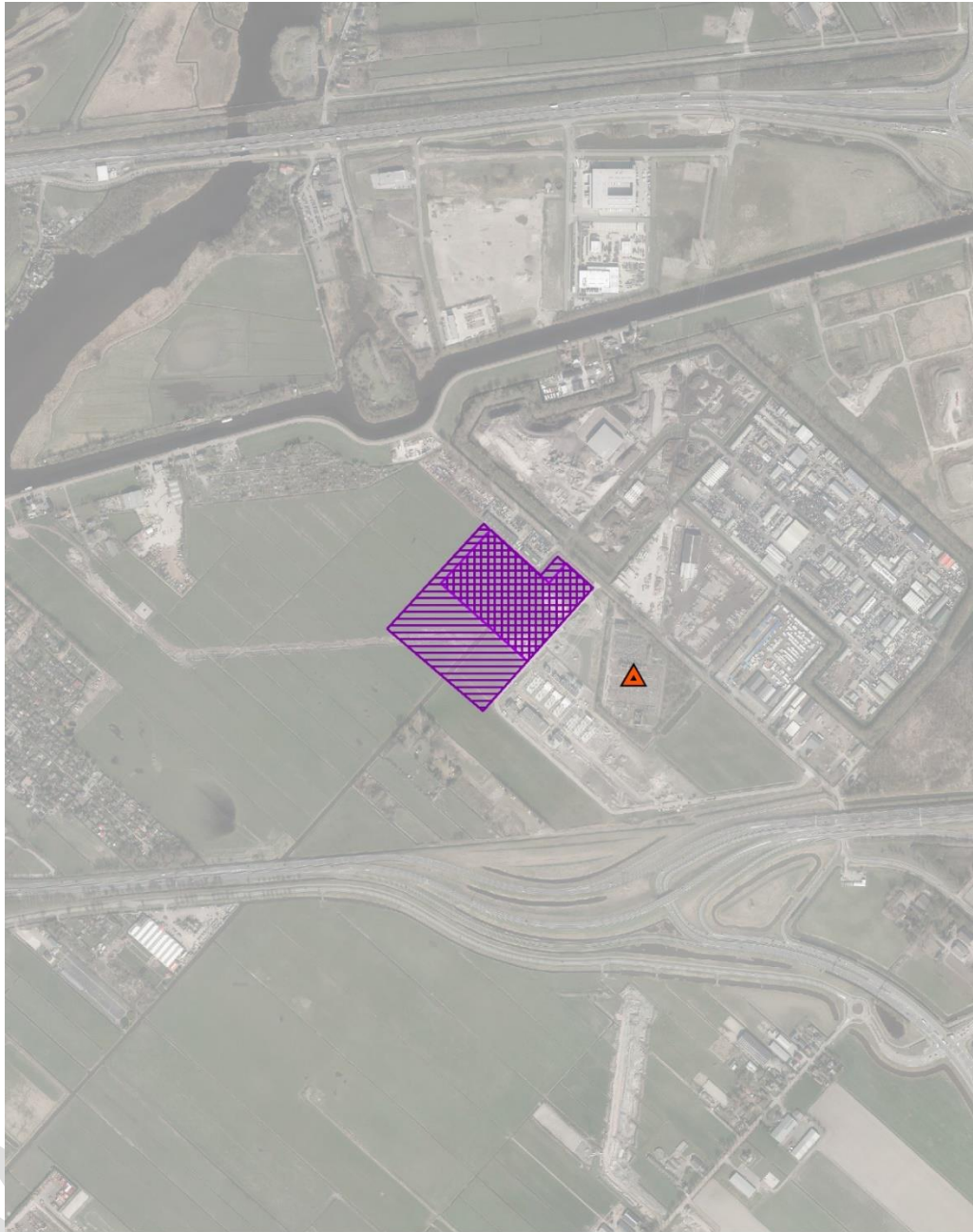
Locatie Vijfhuizen Zuidwest



- 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 nederzittingsresten 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 sluisencomplex. 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 parallelleggingen 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 parallelliggingen 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 gezonde 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 onbebouwd 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.

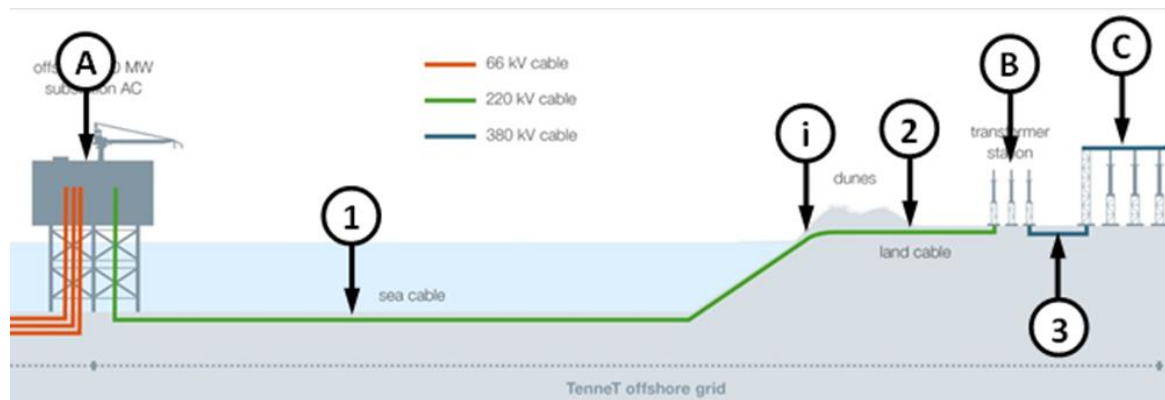
In deze bijlage zijn de nadere detaillering en bestudering van tracéalternatieven en transformatorlocaties uiteengezet. Uitgangspunt is een installatie van een vier-kabelsysteem per tracéalternatief (dus voor twee windparken). In de techniek is een duidelijk onderscheid te maken in de ontwikkelingen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

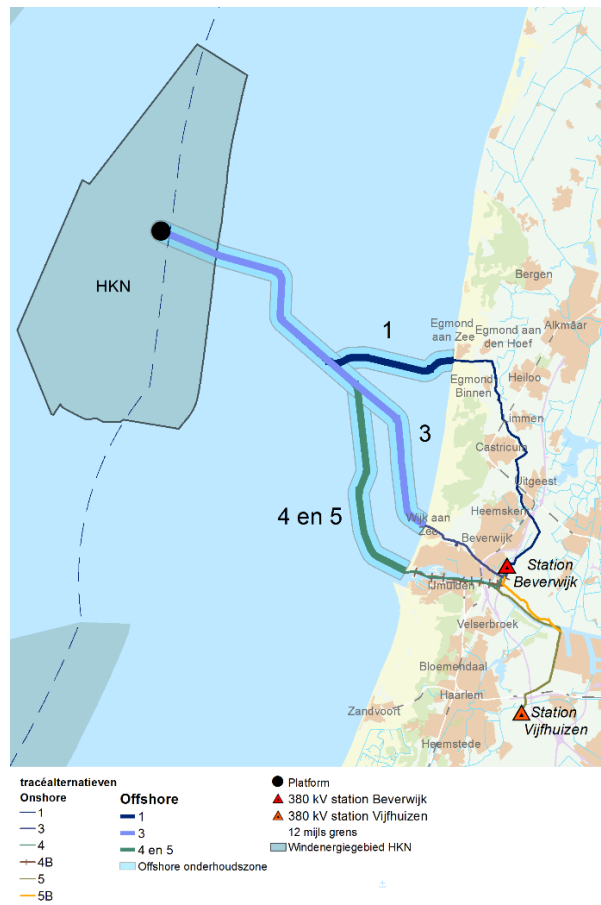
- A. Offshore platform;
- i. Mof tussen zee en land tracé (aanlanding);
- B. 220 kV-transformatorstation (ook wel 'landstation' genoemd);
- C. 380 kV-station (bestaande hoogspanningsstation);
- 1. HVAC (wisselstroom) 220 kV-offshore kabel;
- 2. HVAC (wisselstroom) 220 kV-land kabel.
- 3. HVAC (wisselstroom)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

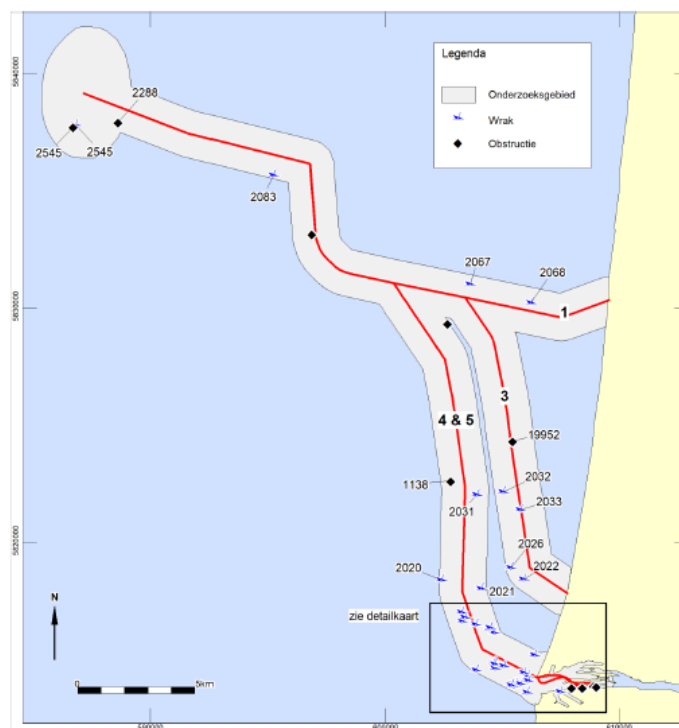
In aansluiting op de vorige paragraaf is er een minder complexe aanlanding (minder diepe ligging mofput), dit leidt tot een positieve score. Het tracéalternatief kent relatief veel boringen (gestuurde boringen vormen 78% van de totale lengte van het tracé), in absolute zin echter minder dan tracéalternatief 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.

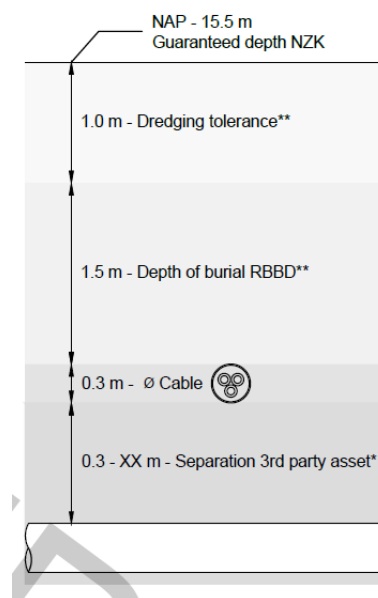
Het gaat om massieve rechthoekige blokken van 3x2x1 meter. Mogelijk zijn dit stenen die ooit bedoeld waren voor de havenpielen in IJmuiden en hier gedumpt zijn. Het is niet bekend wat het totale verspreidingsgebied is van de stenen. De aanwezigheid van deze wrakken en obstakels op de tracéalternatieven 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.

Waterbodemonverontreiniging

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 waterbodemonverontreiniging 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.

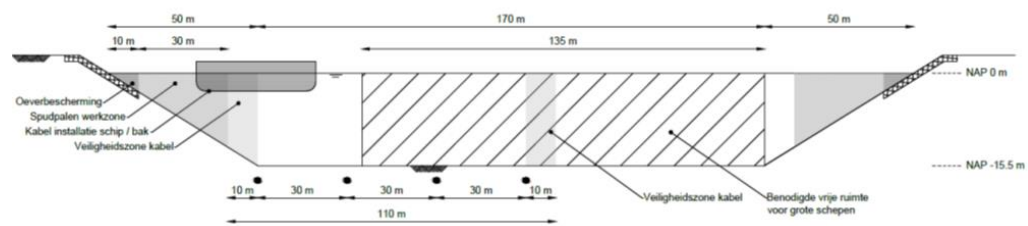
- Uitgangspunt is dat er geen achteruitgang veroorzaakt mag worden van de milieusituatie.
- Saneren van de waterbodem is bij de kabelinstallatiewerkzaamheden met behulp van het installeren van de kabels in de bodem met een spuitlans/zwaard niet per definitie nodig in een waterbodem met een kwaliteit 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 Noordzeekanaalbodem 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 kanaalbodem 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 waterbodemonreiniging. 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

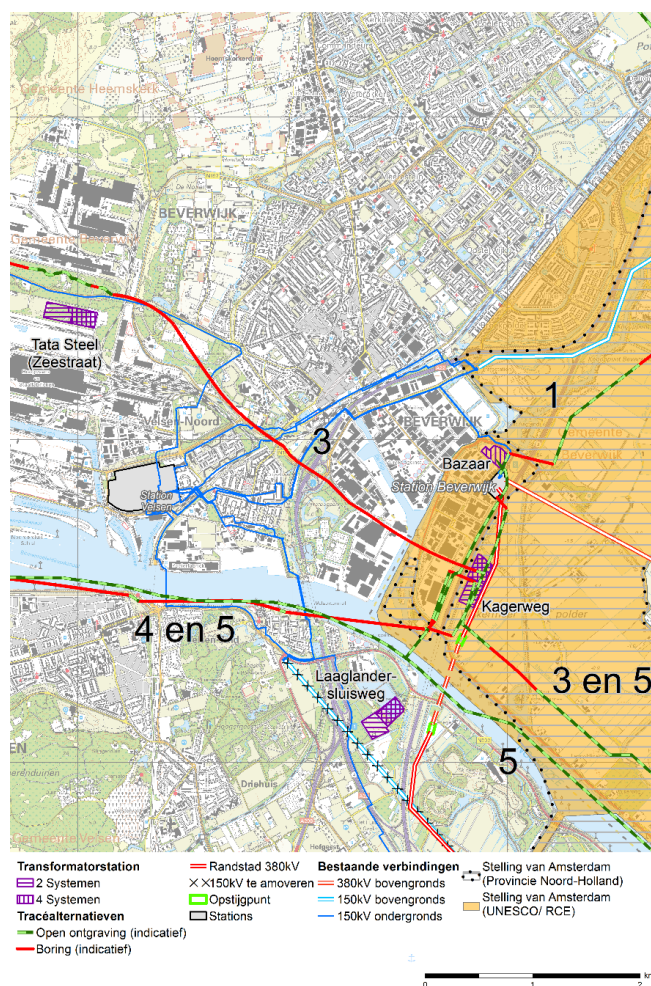
Het oostelijke deel van tracéalternatief 5B (vanaf de A9 naar het oosten) is waarschijnlijk te combineren met tracéalternatief 3. Dit is alleen relevant indien er nabij Beverwijk geen transformatorstationslocatie mogelijk blijkt. De eerder genoemde beoordelingen zijn ook hier van toepassing.

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

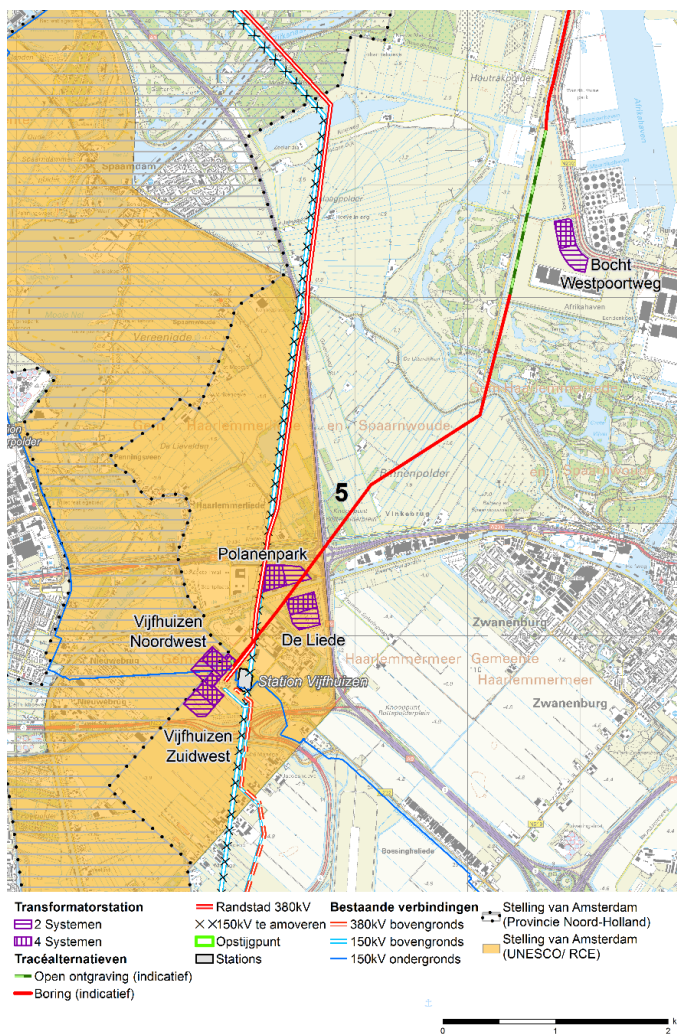


Figuur 6 Overzicht transformatorstationslocaties met aansluiting op 380 kV-station Beverwijk

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.