



Net op zee Hollandse Kust (zuid)

MER - Deel A

TenneT TSO B.V.

30 juni 2016

Project Net op zee Hollandse Kust (zuid)
Document MER - Deel A
Status Concept 02
Datum 30 juni 2016
Referentie AH579-21/16-010.019

Opdrachtgever TenneT TSO B.V.
Projectcode AH579-21
Projectleider ing. M. Kraneveld
Projectdirecteur drs. D.J.F. Bel

Auteur(s) mw. drs. D.H.A.W. van Kan
Gecontroleerd door drs.ing. P.T.W. Mulder, B. Meeuwissen MSc en drs. D.J.F. Bel
Goedgekeurd door ing. M. Kraneveld

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
Stationsweg 5
Postbus 3465
4800 DL Breda
+31 (0)76 523 33 33
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INLEIDING | 1 |
| 1.1 | Inleiding | 1 |
| 1.2 | Aanleiding, nut en noodzaak | 1 |
| 1.3 | Net op zee Hollandse Kust (zuid) | 2 |
| 1.4 | Relevante besluiten windenergie | 3 |
| 1.5 | Besluiten net op zee Hollandse Kust (zuid) | 4 |
| 1.6 | Waarom een m.e.r.? | 6 |
| 1.7 | M.e.r.-procedure | 7 |
| | 1.7.1 Inhoud MER en verwerking advies Commissie voor de m.e.r. | 8 |
| | 1.7.2 MER en keuze voorkeursalternatief | 8 |
| 1.8 | Betrokken partijen | 9 |
| 1.9 | Leeswijzer | 9 |
| 2 | VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVENONTWIKKELING | 11 |
| 2.1 | Inleiding | 11 |
| 2.2 | Voorgenomen activiteit | 11 |
| | 2.2.1 Twee platforms op zee | 11 |
| | 2.2.2 Vier kabelsystemen op zee | 13 |
| | 2.2.3 Vier kabelsystemen op land | 14 |
| | 2.2.4 Realisatie transformatorstation | 15 |
| 2.3 | Onderbouwing selectie aansluitlocaties | 18 |
| | 2.3.1 Aansluitcapaciteit toekomstig windpark Hollandse kust (noord) | 18 |
| | 2.3.2 Onderbouwing keuze aansluiting op landelijk hoogspanningsnet in Wateringen of Maasvlakte | 18 |
| | 2.3.3 Combinatie van aansluiting op de Maasvlakte en Wateringen | 23 |
| | 2.3.4 Doorkijk van aansluitingsmogelijkheden voor toekomstige windparken op zee | 24 |
| 2.4 | Tracéalternatieven | 26 |
| | 2.4.1 Uitgangspunten bepalen tracéalternatieven | 26 |
| | 2.4.2 Globale ligging tracéalternatieven | 27 |
| | 2.4.3 Uitwerking tot zes tracéalternatieven en locaties transformatorstation | 29 |
| 2.5 | Aannames en uitgangspunten effectbeoordeling | 35 |
| | 2.5.2 Werkzaamheden in de aanlegfase | 39 |
| | 2.5.3 Werkzaamheden in de gebruiksfase | 41 |
| | 2.5.4 Werkzaamheden in de verwijderingsfase | 42 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2.6 | Relatie met MER Kavelbesluiten Hollandse Kust | 43 |
| 3 | OVERZICHT EFFECTEN TRACÉALTERNATIEVEN | 44 |
| 3.1 | Inleiding | 44 |
| 3.2 | Methode effectbeoordeling | 44 |
| 3.3 | Overzicht effectbeoordeling | 47 |
| 3.3.1 | Bodem en water - op zee | 50 |
| 3.3.2 | Bodem en water op land | 51 |
| 3.3.3 | Natuur | 53 |
| 3.3.4 | Landschap en cultuurhistorie | 60 |
| 3.3.5 | Veiligheid | 62 |
| 3.3.6 | Hinder | 64 |
| 3.3.7 | Scheepvaart | 66 |
| 3.3.8 | Overige gebruiksfuncties | 66 |
| 3.4 | Maatregelen ter optimalisatie van het voorkeursalternatief | 68 |
| 3.4.1 | Bodem en water - op land | 69 |
| 3.4.2 | Natuur | 69 |
| 3.4.3 | Landschap en cultuurhistorie | 70 |
| 3.4.4 | Veiligheid | 71 |
| 3.4.5 | Scheepvaart | 71 |
| 3.4.6 | Overige gebruiksfuncties | 72 |
| 4 | KEUZE VOORKEURSAALTERNATIEF | 73 |
| 4.1 | Inleiding | 73 |
| 4.2 | Milieueffecten | 73 |
| 4.3 | Andere overweging voor het voorkeursalternatief | 73 |
| 4.3.1 | Kosten | 73 |
| 4.3.2 | Techniek | 73 |
| 4.3.3 | Omgeving | 73 |
| 4.4 | Conclusie | 75 |
| 5 | OPTIMALISATIE VKA | 76 |
| 5.1 | Optimalisatie van het VKA | 76 |
| 5.1.1 | Tracé optimalisaties | 76 |
| 5.1.2 | Concretiseren uitgangspunten | 76 |
| 5.2 | Effectverschillen | 76 |
| 5.2.1 | Bodem en water - op zee | 76 |
| 5.2.2 | Bodem en water - op land | 76 |
| 5.2.3 | Natuur | 76 |
| 5.2.4 | Landschap en cultuurhistorie | 76 |
| 5.2.5 | Veiligheid | 76 |
| 5.2.6 | Hinder | 76 |
| 5.2.7 | Scheepvaart | 76 |

| | | |
|-------|---|----|
| 5.2.8 | Overige gebruiksfuncties | 76 |
| 5.3 | Conclusies | 76 |
| 5.3.1 | Verandering in effecten | 76 |
| 5.3.2 | Beschouwing effectverandering voor de keuze VKA | 76 |

6 LEEMTEN EN VERVOLG 77

| | | |
|-------|--|----|
| 6.1 | Inleiding | 77 |
| 6.1.1 | Leemten in kennis en informatie | 77 |
| 6.1.2 | Aanzet tot evaluatie- en monitoringsplan | 77 |

7 LITERATUURLIJST 78

Laatste pagina 78

Bijlage(n) **Aantal pagina's**

| | | |
|-----|---|----|
| I | Zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation in Wateringen | 2 |
| II | Zoekgebieden voor het nieuw te bouwen transformatorstation op de Maasvlakte | 1 |
| III | Overzicht toe te passen aanlegmethoden kabeltracé op land tracéalternatief 1(A) | 1 |
| IV | Overzicht toe te passen aanlegmethoden kabeltracé op land tracéalternatieven 2(A) en 3(A) | 1 |
| V | Onderzoek magneetvelden | 28 |
| VI | Verwerking advies Commissie voor de m.e.r. | 4 |

1

INLEIDING

1.1 Inleiding

Dit is deel A van het milieueffectrapport (MER¹) voor de netaansluiting van het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) op het hoogspanningsnetwerk op land van TenneT TSO B.V. (hierna: TenneT). Deze aansluiting wordt 'net op zee Hollandse Kust (zuid)' (hierna: NOZ HKZ) genoemd. In paragraaf 1.2 is de aanleiding en achtergrond van het project toegelicht. Vervolgens licht paragraaf 1.3 het project zelf kort toe. De paragrafen 1.4 tot en met paragraaf 1.8 gaan over de bestuurlijk-juridische procedures voor windenergie, het project en de daarbij betrokken partijen. Tot slot geeft paragraaf 1.9 een leeswijzer voor de volgende hoofdstukken van dit MER.

1.2 Aanleiding, nut en noodzaak

Nederland heeft doelstellingen geformuleerd en in Europees verband afspraken gemaakt over het realiseren van de opwekking van duurzame - hernieuwbare - energie. Windenergie speelt daarin een prominente rol. Naast windenergie op land zijn doelstellingen geformuleerd voor windenergie op zee. Deze doelstellingen zijn herzien en concreet gemaakt in het Energieakkoord voor duurzame groei [lit. 3]. Daarin is afgesproken dat 4.450 MW aan windvermogen op zee operationeel is in 2023. Op dit moment is circa 1.000 MW gerealiseerd. Dit betekent dat er nog 3.450 MW moet worden gerealiseerd.

In de Routekaart voor windenergie op zee [lit. 2] is besloten om de doelstelling van 3.500 MW te faciliteren in drie gebieden, te weten Borssele, Hollandse Kust (zuid) en Hollandse Kust (noord). Daarbij is besloten dat het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) als tweede kan worden ontwikkeld, na windenergiegebied Borssele. Het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) biedt ruimte aan 1.400 MW windvermogen, afhankelijk van het nog aan te wijzen gedeelte van het windenergiegebied tussen de 10 en 12 mijlszone (zie kader in paragraaf 1.4 en 2.2.1). De Routekaart geeft aan dat de uitgifte van de kavels van Hollandse Kust (zuid) in 2017 en 2018 plaatsvindt.

Het Rijk heeft besloten om de uitrol van deze 3.500 MW te faciliteren met een nieuw uitgiftesysteem voor windparken op zee. Dit besluit is vastgelegd in de Wet windenergie op zee (in werking getreden op 1 juli 2015) [lit. 4]. De Wet windenergie op zee biedt het Rijk de mogelijkheid kavels uit te geven voor de ontwikkeling van windparken op zee. Daarnaast faciliteert het Rijk de aansluiting van de windparken op zee op het hoogspanningsnet. Zo staat in de Wet windenergie op zee de wettelijke taak voor TenneT om voorbereidende handelingen² te treffen voor de aanleg van het net op zee, waaronder NOZ HKZ. Het nieuwe uitgiftesysteem is op vele fronten beter dan het realiseren van individuele aansluitingen. Immers door de investeringen in infrastructuur op zee bij TenneT te bundelen, ontstaan synergievoordelen, zoals voordelige financiering, inkoopvoordeel, standaardisatievoordeel en voordeel door kennisontwikkeling. TenneT werkt daarbij samen met alle relevante partijen.

¹ MER met hoofdletters en zonder puntjes tussen de letters betekent het milieueffectrapport (**product**), m.e.r. met kleine letters en puntjes ertussen staat voor de milieueffectrapportage (**procedure**).

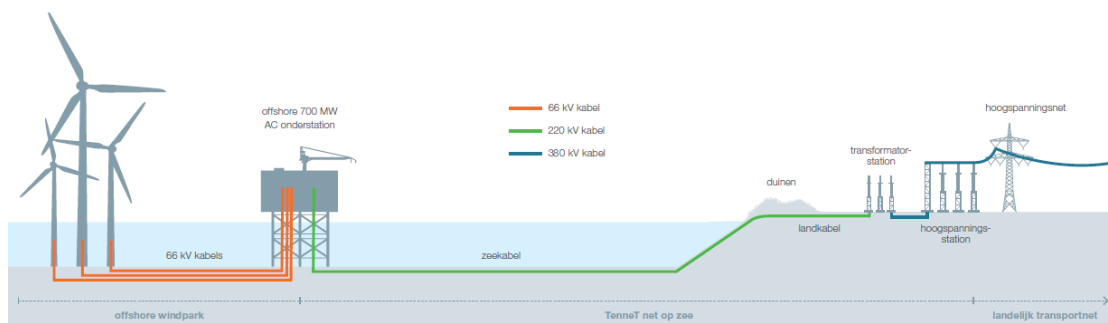
² Voorbereidende handelingen zijn onder meer het voorbereiden van planologische besluiten en vergunningaanvragen.

Een gecoördineerde aansluiting van windparken op zee leidt daardoor tot lagere maatschappelijke kosten en minder impact op de leefomgeving. TenneT wordt de beheerder van NOZ HKZ [lit. 9]. NOZ HKZ zorgt ervoor dat de elektriciteit van de windturbines in de kavels van het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) naar het hoogspanningsnet op land (380 kV) kan worden getransporteerd. Met NOZ HKZ levert TenneT een bijdrage aan de energietransitie in Nederland door een toekomstbestendig net op zee te realiseren, dat aansluit bij de Routekaart windenergie op zee [lit. 2].

1.3 Net op zee Hollandse Kust (zuid)

TenneT is initiatiefnemer van het project NOZ HKZ. Windenergiegebied HKZ biedt ruimte aan 1.400 MW. In de Routekaart voor windenergie op zee is aangegeven, dat er gebruik wordt gemaakt van standaard platforms, waarop per platform 700 MW windenergiecapaciteit kan worden aangesloten. Dit betekent dat er voor HKZ (1.400 MW) twee platforms nodig zijn, die elk met twee 220 kV-kabels aansluiten op het landelijke hoogspanningsnet. De windturbines in de aangewezen gebieden worden direct aangesloten op het TenneT-platform, zodat een verzamelplatform bij de windparken zelf overbodig is. Dit leidt tot kostenreductie. Om een tijdige realisatie van de windparken te kunnen faciliteren, moet platform Alpha uiterlijk 2021 in bedrijf zijn en platform Bèta in 2022. In afbeelding 1.1 zijn de onderdelen NOZ HKZ schematisch weergegeven.

Afbeelding 1.1 Onderdelen project NOZ HKZ



Het project NOZ HKZ bestaat uit de volgende vier hoofdonderdelen:

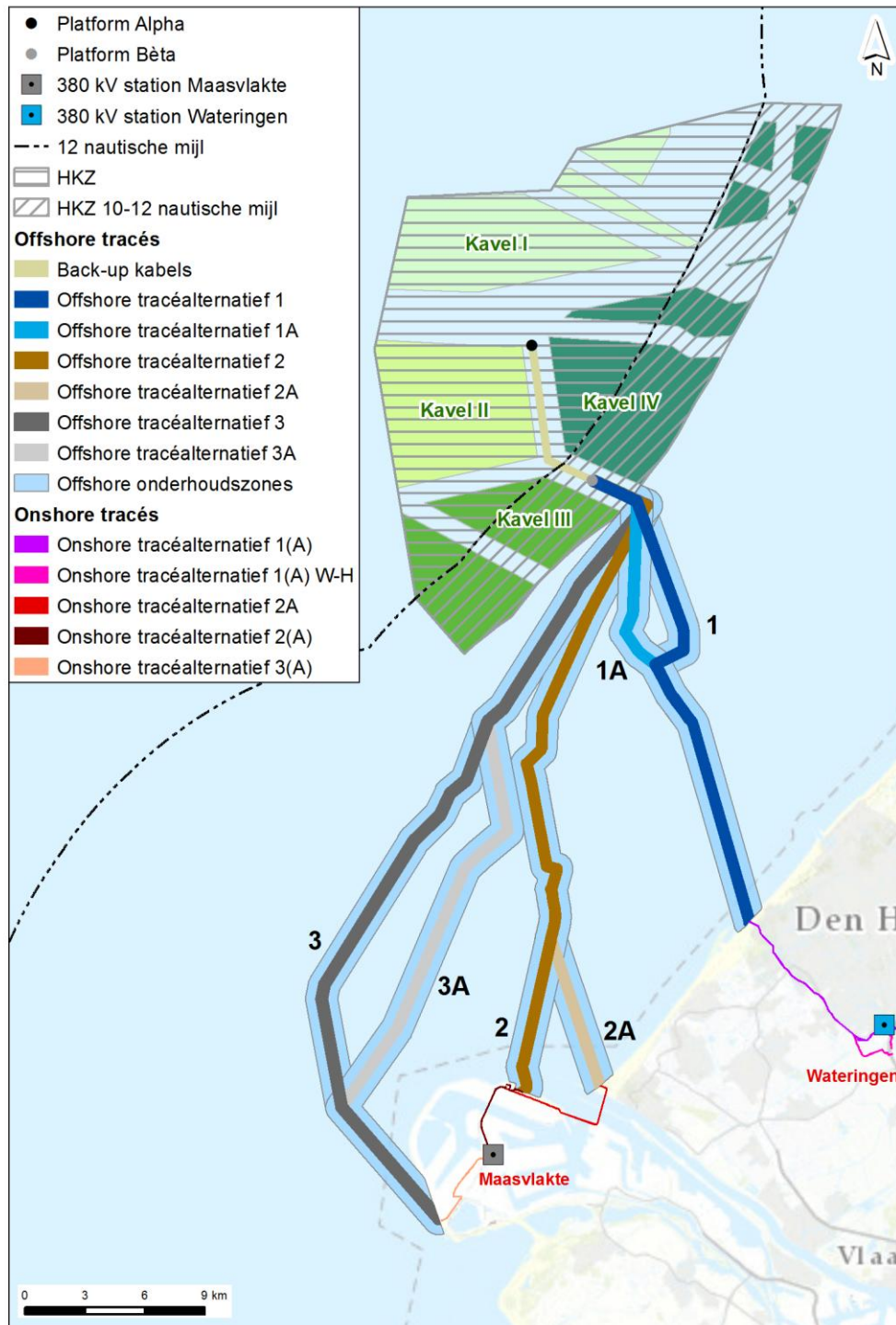
- 1 twee platforms op zee voor de aansluiting van de windturbines, inclusief een back-up kabel¹ tussen beide platforms in geval van storing op of beschadiging van één van de kabels (zie kader in paragraaf 1.4);
- 2 vier kabelsystemen op zee (vanaf elk platform komen twee kabelsystemen);
- 3 vier kabelsystemen op land voor de aansluiting op het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation;
- 4 realisatie van een transformatorstation op land met transformatoren die de stroom van 220 kV naar 380 kV transformeren, welke aansluit op het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation.

Wanneer in dit MER wordt gesproken over de voorgenomen activiteit NOZ HKZ, dan omvat dit de bovenstaande vier onderdelen. De windturbines van het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) en de parkbekabeling van de windturbines naar de platforms van TenneT maken geen onderdeel uit van NOZ HKZ en daarmee de voorgenomen activiteit waarover dit MER gaat. Voor de realisatie van het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) is een aparte m.e.r.-procedure doorlopen. Zie paragraaf 2.6 voor een korte beschrijving van de samenhang tussen beide projecten.

Afbeelding 1.2 geeft de locatie weer van het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) met de platforms van TenneT en de locatie van de bestaande 380 kV-hoogspanningsstations.

¹ Een back-up kabel is een extra kabel met als doel de beschikbaarheid van het net op zee te verhogen. Als er bijvoorbeeld één kabel wordt beschadigd, kan transport via de tweede kabel blijven doorgaan.

Afbeelding 1.2 Windenergiegebied Hollandse Kust (zuid), inclusief platforms en bestaande 380 kV-hoogspanningsstations



1.4 Relevante besluiten windenergie

Er zijn diverse besluiten nodig, voordat een windpark op zee kan worden gebouwd. De relevante besluiten voor windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) en NOZ HKZ zijn:

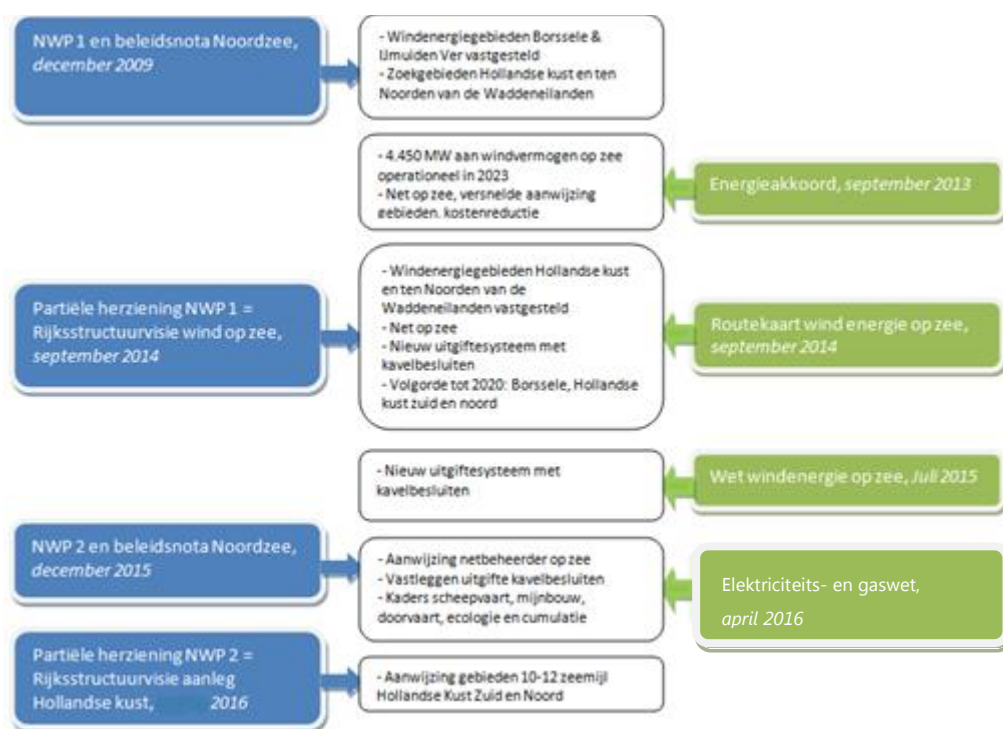
- eerst zijn in de Rijksstructuurvisie, als onderdeel van het Nationaal Waterplan, gebieden buiten de 12 nautische mijl aangewezen waar windparken mogen worden gebouwd. Dit besluit is al genomen [lit. 5];
- binnen die windenergiegebieden is vervolgens voor elk windpark een kavel aangewezen. In het kavelbesluit wordt bepaald waar en onder welke voorwaarden een windpark mag worden gebouwd en geëxploiteerd. Dit besluit loopt parallel aan het besluit voor NOZ HKZ (zie paragraaf 2.4);

- parallel aan het kavelbesluit wordt onder de rijkscoördinatie-regeling het Inpassingsplan en de vergunningen voor het net op zee van TenneT voorbereid. Dit is het besluit voor het Inpassingsplan, waar deze m.e.r. onderdeel van uitmaakt (zie ook paragraaf 1.5).

Zie ook afbeelding 1.3 ter toelichting.

Voor het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) is nog niet het hele gebied aangewezen waar windparken kunnen komen. De procedure om extra stroken aan te wijzen (binnen de 10 tot 12 nautische mijl) loopt parallel met de procedure voor de kavelbesluiten in de gebieden die al wel zijn aangewezen (buiten de 12 nautische mijl). Dit gebeurt via een partiële herziening van het Nationaal Waterplan 2 (NWP2), Rijksstructuurvisie windenergie op zee. Dit plan geeft de keuze weer voor de ontwikkeling van windenergie op HKZ tussen de 10 tot 12 nautische mijl. Naar verwachting zal deze herziening van het NWP2 in 2016 zijn afgerond. Voor NOZ HKZ wordt de eerste 700 MW door platform Alpha (buiten de 12 nautische mijl) aangesloten en daarna 700 MW door platform Bèta aangesloten (voor de kavels welke deels binnen de 10 tot 12 nautische mijl zijn gelegen en waarvoor de procedure nog loopt). De aanleg van platform Bèta, inclusief twee kabelsystemen, is daarmee afhankelijk van de partiële herziening van het Nationaal Waterplan 2 (NWP2), Rijksstructuurvisie windenergie op zee. In het MER, bij de uitwerking van het VKA, worden zowel platform Alpha als Bèta meegenomen. Daarbij wordt ook gekeken naar de effecten als alleen platform Alpha, inclusief haar kabeltracé wordt gerealiseerd.

Afbeelding 1.3 Schematisch overzicht relevante eerdere besluiten windenergie



1.5 Besluiten net op zee Hollandse Kust (zuid)

Voor de realisatie van specifiek NOZ HKZ zijn nog meer besluiten met bijbehorende procedures nodig. De samenhang van deze besluiten en bijbehorende procedures zijn in onderstaande subparagrafen nader toegelicht.

Rijkscoördinatierегeling

De minister van Economische Zaken (EZ) heeft, met instemming van de Tweede Kamer en Eerste Kamer, de rijkscoördinatierегeling (RCR) van toepassing verklaard op de voorbereiding van het project NOZ HKZ. De minister van EZ is daarvoor de projectminister en tevens het coördinerend bevoegd gezag voor de besluiten.

Er is voor dit instrument op rijksniveau gekozen, omdat de verantwoordelijkheid voor het energiebeleid bij het Rijk ligt - in het bijzonder bij de minister van EZ - en de realisatie van dit net op zee een nationaal belang betreft. Deze verantwoordelijkheid is inmiddels vastgelegd in de Elektriciteits- en gaswet [lit. 9].

Door de RCR worden besluiten, te weten planologische besluiten en alle benodigde uitvoeringsbesluiten (zie onderstaande subparagrafen) die met elkaar samenhangen, gelijktijdig in één procedure gebracht. De minister van EZ ziet toe op de inhoudelijke en procedurele afstemming van de uitvoeringsbesluiten en het Inpassingsplan (zie onder), stelt termijnen vast waarbinnen de betrokken overheden de (ontwerp)- uitvoeringsbesluiten gereed moeten hebben en zorgt voor gelijktijdige publicatie van zowel het Inpassingsplan als de uitvoeringsbesluiten. Ook worden ingediende zienswijzen en ingestelde beroepen gelijktijdig afgehandeld. Pas nadat de benodigde procedures zijn doorlopen en de besluiten van kracht zijn, kan TenneT met de aanleg van NOZ HKZ beginnen. Wie uiteindelijk een windpark mag bouwen, wordt bepaald in een tender.

Inpassingsplan

De minister van EZ stelt samen met de minister van Infrastructuur en Milieu (IenM) een Inpassingsplan (IP) op voor NOZ HKZ. Beide ministers stellen het IP ook vast.

Het IP legt het kabeltracé en de locatie van het transformatorstation vast en bevat de randvoorwaarden voor de ruimtelijk relevante aspecten. Het IP bestaat onder meer uit:

- een kaart ('verbeelding') met daarop het exacte kabeltracé en de locatie van het transformatorstation;
- planregels die randvoorwaarden stellen aan de ruimtelijk relevante aspecten van ontwerp, aanleg, exploitatie en verwijdering van NOZ HKZ;
- een toelichting waarin onder meer wordt ingegaan op de mogelijke gevolgen van het project voor de omgeving (milieu, natuur, archeologie, veiligheid en (ander) gebiedsgebruik).

Het IP reikt tot 1 km uit de kust. Voor het deel verder uit de kust wordt geen IP opgesteld, maar zijn uitvoeringsbesluiten nodig (zie volgende subparagraaf).

Uitvoeringsbesluiten

Voor de aanleg en exploitatie van NOZ HKZ zijn ook uitvoeringsbesluiten nodig. Het gaat daarbij in het bijzonder om vergunningen en ontheffingen op grond van de Waterwet, de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht. Daarnaast zijn uitvoeringsbesluiten nodig voor de kabels verder dan 1 km uit de kust en voor de platforms op zee.

TenneT vraagt de benodigde vergunningen en ontheffingen aan bij de bevoegde overheden voor deze uitvoeringsbesluiten. Bij NOZ HKZ coördineert de minister van EZ de vergunningverlening, omdat de rijkscoördinatierегeling van toepassing is. In paragraaf 1.7 wordt nader ingegaan op welke overheden dit betreft.

Rekening houdend met op de ontwerp-besluiten verkregen zienswijzen worden de besluiten, al dan niet aangepast, vastgesteld. Tegen deze besluiten kan beroep worden ingesteld bij de afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State (RvS).

De minister van EZ kan zelf een uitvoeringsbesluit nemen, samen met de minister(s) die het aangaat, als het bevoegde bestuursorgaan niet tijdig beslist, of een beslissing neemt die in strijd is met het IP.

1.6 Waarom een m.e.r.?

Het doel van de m.e.r. is om milieu- en natuurbelangen naast andere belangen een volwaardige rol te laten spelen bij de besluitvorming. De procedure van de m.e.r. is voorgeschreven op grond van nationale en Europese wetgeving, indien sprake is van activiteiten met potentieel aanzienlijke milieueffecten. Deze activiteiten zijn opgenomen in het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.), een Algemene Maatregel van Bestuur op grond van art. 7.2 Wm van de Wet milieubeheer (Wm). Het Besluit milieueffectrapportage vormt het kader om te kunnen bepalen of bij de voorbereiding van een plan of een besluit een m.e.r.- (beoordelings)procedure moet worden doorlopen.

In categorie D 24.2 van het Besluit m.e.r.¹ staat de volgende activiteit genoemd:

'De aanleg, wijziging of uitbreiding van een ondergrondse hoogspanningsleiding in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een leiding met:

1. een spanning van 150 kilovolt of meer, en
2. een lengte van 5 kilometer of meer (tot 3 zeemijl uit de kust) door (nader in het Besluit aangeduid) gevoelig gebied.'

NOZ HKZ voldoet aan beide punten, omdat één van de tracéalternatieven (tracéalternatief 3(A), zie 2.4.3) met meer dan 5 km door gevoelig gebied (Natura 2000-gebied Voordelta) gaat.

Voor NOZ HKZ wordt een IP opgesteld, waarin het tracé van de kabels wordt vastgelegd en dat daarmee kaderstellend is (zie artikel 2, tweede lid van het Besluit m.e.r.) voor de activiteit. In artikel 2, derde lid van het Besluit m.e.r. is voor plannen bepaald, dat als een plan in kolom 3 voorkomt en een activiteit (kolom 1 van onderdeel D) mogelijk maakt dat voldoet aan de drempelwaarden (kolom 2), dit plan direct (plan)m.e.r.-plichtig is. Voor dit project geldt zodoende direct de m.e.r.-plicht.

Zie ook tabel 1.1 als toelichting.

Tabel 1.1 Categorie D 42.2 uit het Besluit m.e.r.

| | Kolom 1 | Kolom 2 | Kolom 3 | Kolom 4 |
|--------|---|---|---|---|
| | Activiteiten | Gevallen | Plannen | Besluiten |
| D 24.2 | de aanleg, wijziging of uitbreiding van een ondergrondse hoogspanningsleiding | in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een leiding met: een spanning van 150 kilovolt of meer, en een lengte van 5 kilometer of meer in een gevoelig gebied als bedoeld onder a, b (tot 3 zeemijl uit de kust) of d van punt 1 van onderdeel A van de bijlage D | de structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet | het plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan van het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet of het besluit, bedoeld in artikel 6.5, onderdeel c, van de Waterwet |

Significante effecten op Natura 2000-gebieden zijn bij het realiseren van NOZ HKZ op voorhand niet uit te sluiten, doordat de routes van vier van de zes tracéalternatieven² door Natura 2000-gebieden lopen. Daarom is ook een zogeheten 'Passende Beoordeling (PB)¹' nodig voor het IP. Dit leidt op grond van art. 7.2a Wet milieubeheer (ook) tot een m.e.r.-plicht. De PB is onderdeel van het MER conform artikel 19j, vierde lid

¹ Op grond van artikel 7.2, eerste lid, onder a Wet milieubeheer in samenhang met artikel 2, eerste lid Besluit op de milieueffectrapportage en onderdeel D 24.2 van de bijlage bij dat besluit.

² Tracéalternatief 1(A) - Wateringen loopt door Natura 2000-gebied Solleveld & Kappitelduinen en Tracéalternatief 3(A) - Maasvlakte Zuid loopt door Natura 2000-gebied Voordelta. Tracéalternatief 2(A) doorsnijdt geen Natura 2000-gebieden.

van de Natuurbeschermingswet 1998 en wordt daarbij als bijlage gevoegd. In de PB worden de mogelijke effecten van NOZ HKZ op basis van het voorkeursalternatief, in cumulatie met andere plannen en projecten, beoordeeld in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van de betrokken Natura 2000-gebieden.

De onderzoeken in het kader van de m.e.r. worden in een rapport vastgelegd, het MER. Voor NOZ HKZ wordt één MER opgesteld, dat zowel gebruikt wordt als MER voor het IP (plan) als voor de Watervergunning, Natuurbeschermingswetvergunning en andere benodigde vergunningen (besluiten). Dit wordt ook wel een gecombineerd MER genoemd.

Op basis van de bevindingen in het MER en de PB wordt in het IP besloten over de ruimtelijke inpassing en worden, voor zover nodig voor de beperking van de effecten, randvoorwaarden gesteld aan de voorgenomen activiteit.

1.7 M.e.r.-procedure

Op grond van de Wet milieubeheer (Wm Hoofdstuk 7, paragraaf: 7.7 en 7.9) wordt het MER door de aanvrager van het besluit (het IP) opgesteld. Dat is voor NOZ HKZ TenneT. De m.e.r. omvat samengevat de volgende stappen:

1. Een mededeling van het voornemen en het publiceren van de concept-Notitie Reikwijdte en Detailniveau (kennisgeving);
2. De mogelijkheid van inspraak daarop en het vragen van advies aan de Commissie voor de m.e.r. (zie paragraaf 1.7.1 en bijlage VI);
3. De vaststelling van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau;
4. Een onderzoek en het opstellen van het MER, de PB en het ontwerp-IP;
5. De publicatie van het ontwerp-IP en de ontwerpvergunningen met het MER en de PB;
6. Het inwinnen van adviezen (onder andere Commissie voor de m.e.r.) en zienswijzen over inhoud van het MER, zienswijzen, ontwerp-IP, ontwerp-Natuurbeschermingswetvergunning, ontwerp-Flora en faunawetonthefing, ontwerp-Waterwetvergunning, en indien nodig andere vergunningen;
7. Het besluit vaststellen over het IP en de vergunningen en de publicatie daarvan;
8. De mogelijkheid van beroep tegen het IP en de vergunningen;
9. Indien beroepen zijn ingesteld, volgt een uitspraak van de Raad van State;
10. Monitoring en evaluatie van de milieueffecten.

Concept-MER ten behoeve van de keuze VKA

De eerste drie stappen van de procedure zijn afgerond (zomer 2016). De voorliggende versie van het MER is een nog niet volledig gevuld concept. Deze versie is opgesteld ten behoeve van de besluitvorming over het VKA. Daarnaast wordt deze versie voor tussentijds advies voorgelegd aan de Commissie voor de m.e.r. Na de vaststelling van het VKA worden door Ministers van EZ en IenM in het najaar van 2016 dit VKA en de effecten daarvan in meer detail beschreven en wordt dit MER aangepast en aangevuld naar een compleet concept-MER. Daarnaast wordt een ontwerp-inpassingsplan opgesteld. Dit plan wordt samen met het MER en de overige benodigde ontwerp-besluiten naar verwachting in het tweede kwartaal van 2017 ter inzage gelegd, zodat iedereen op alle aspecten van het tracé en de gemaakte keuzes een zienswijze kan indienen.

Voor het ontwikkelen van de kavels voor windenergie in het windenergiegebied HKZ wordt parallel een aparte m.e.r.-procedure doorlopen. Voor het indienen van zienswijzen op het windenergiegebied HKZ wordt naar deze aparte procedure verwezen.

¹ Een Passende Beoordeling is een beoordeling van de effecten van een activiteit op de natuurdoelstellingen van een Natura 2000-gebied.

1.7.1 Inhoud MER en verwerking advies Commissie voor de m.e.r.

Artikel 7.7 en artikel 7.23, eerste lid van de Wm beschrijft de eisen waaraan het MER moet voldoen. Onderstaand staat samengevat wat het MER in elk geval moet bevatten en daarachter per onderdeel de verwijzing naar de betreffende paragraaf of hoofdstuk in dit MER (deel A en B):

- a. een beschrijving van hetgeen met de voorgenomen activiteit wordt beoogd (paragraaf 1.2 deel A);
- b. een beschrijving van de voorgenomen activiteit, de wijze van uitvoering, alsmede van de alternatieven (hoofdstuk 2 deel A);
- c. een overzicht van de eerder genomen beslissingen en de te nemen besluiten, die betrekking hebben op de voorgenomen activiteit (paragraaf 1.4 en 1.5 deel A);
- d. een beschrijving van de bestaande toestand van het milieu en van de te verwachten ontwikkeling van dat milieu (autonome ontwikkelingen) (deel B);
- e. een beschrijving van de gevolgen voor het milieu van de voorgenomen activiteit en alternatieven, en een motivering van de wijze waarop deze gevolgen zijn bepaald en beschreven (deel B en paragraaf 3.2 deel A);
- f. een vergelijking van de gevolgen van de voorgenomen activiteit en alternatieven met de situatie zoals omschreven bij onderdeel d (deel B en paragraaf 3.2 deel A);
- g. een beschrijving van de mitigerende en compenserende maatregelen om belangrijke nadelige milieueffecten van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen (paragraaf 3.3 deel A);
- h. een overzicht van de leemten in kennis (hoofdstuk 6 deel A);
- i. een samenvatting die aan een algemeen publiek voldoende inzicht geeft voor de beoordeling van het milieueffectrapport en van de daarin beschreven mogelijke gevolgen voor het milieu van de voorgenomen activiteit en van de beschreven alternatieven (apart document);
- j. alsmede de gegevens die zijn aangewezen in bijlage IV van de EEG-richtlijn milieueffectbeoordeling, voor zover het milieueffectrapport deze gegevens niet reeds op grond van de onderdelen a tot en met i bevat (zie a. tot en met i.).

De inhoud van het MER is gebaseerd op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau en het advies van de Commissie voor de m.e.r. op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau. In bijlage VI is het advies van de Commissie voor de m.e.r. samengevat weergegeven (eerste kolom). In de tweede kolom is aangegeven waar in het MER aan het betreffende adviesonderdeel van de Commissie voor de m.e.r. invulling is gegeven.

1.7.2 MER en keuze voorkeursalternatief

In het MER is op basis van de onderzochte effecten één integraal alternatief (tracé en transformatorstationlocatie) gekozen uit de onderzochte alternatieven. Dit heet het voorkeursalternatief (VKA). Het bepalen van een voorkeursalternatief (VKA) is een belangrijke stap in het proces en is bepaald op basis van vier thema's: techniek, omgeving, milieu en kosten.

In dit MER zijn de effecten vanuit milieu, kosten, techniek en omgeving van alle tracéalternatieven beschreven als onderbouwing voor de keuze van het VKA (zie hoofdstuk 4). Bij de onderbouwing voor de keuze van het VKA zijn met name de onderscheidende aspecten van belang, waardoor het voor de afweging van de tracéalternatieven onderling niet noodzakelijk is om alle (milieu)aspecten tot in detail te onderzoeken; hoofdzakelijk is een kwalitatieve benadering toegepast [lit. 11]. Daarna zijn in hoofdstuk 5 het VKA en de bijbehorende effectbeschrijving en -beoordeling nader uitgewerkt. Bij de effectbeschrijving van het VKA zijn de milieueffecten wel in detail beschreven en (kwantitatief) onderzocht.

Het VKA wordt via verschillende procedurestappen (voorontwerp-IP en ontwerp-IP) vastgelegd in het ruimtelijke besluit en uitvoeringsbesluiten. Voor het VKA worden ook de benodigde vergunningen en ontheffingen aangevraagd.

1.8 Betrokken partijen

TenneT

In de Wet windenergie op zee (artikel 31) heeft TenneT de wettelijke taak om voorbereidende handelingen te treffen voor de aanleg van het net op zee. TenneT is daarmee de initiatiefnemer voor het MER voor het project NOZ HKZ [lit.4].

Ministerie van EZ

Op grond van artikel 3.35, eerste lid, van de Wet ruimtelijke ordening (hierna: Wro) heeft de minister van EZ besloten de RCR van toepassing te verklaren op de voorbereiding van NOZ HKZ. Dit sluit aan bij de in de Wet tot wijziging van de Elektriciteitswet 1998, waarin is bepaald dat op projecten ter realisatie van de netaansluitingen voor de windparken op zee de RCR (bedoeld in artikel 3.35, eerste lid, aanhef en onderdeel c Wro) op deze projecten van toepassing is.

Daarnaast zijn de volgende partijen betrokken bij het project NOZ HKZ:

Ministerie van IenM

De Minister van IenM is samen met de Minister van EZ het bevoegd gezag voor het vaststellen van het IP dat NOZ HKZ mogelijk maakt.

Rijkswaterstaat, provincie en gemeenten

De verschillende vergunningen (uitvoeringsbesluiten) voor het net op zee worden aangevraagd bij de daarvoor aangewezen bestuursorganen, te weten Rijkswaterstaat, de Gemeente XX (invullen na keuze VKA), het ministerie van EZ en de Provincie Zuid-Holland. Het MER, IP en uitvoeringsbesluiten worden afgestemd met buurgemeenten en het waterschap (Waterschap Hollandse Delta/Hoogheemraadschap van Delfland).

In onderstaand kader staan alle bevoegde bestuursorganen voor het IP en uitvoeringsbesluiten weergegeven (afhankelijk van het voorkeursalternatief). De benodigde besluiten zijn nader toegelicht in paragraaf 1.5.

Bevoegde bestuursorganen IP en uitvoeringsbesluiten:

- inpassingsplan: de ministers van Economische Zaken en van Infrastructuur en Milieu;
 - vergunningen Waterwet: het Waterschap Hollandse Delta/het Hoogheemraadschap van Delfland/de minister van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat);
 - vergunningen Wet beheer Rijkswaterstaatwerken: de minister van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat);
 - vergunningen Natuurbeschermingswet 1998: de minister van Economische Zaken;
 - ontheffingen Flora- en faunawet: de minister van Economische Zaken;
 - omgevingsvergunningen Wet algemene bepalingen omgevingsrecht: het college van burgemeester en wethouders van de Gemeente Den Haag/het college van burgemeester en wethouders van de Gemeente Westland/het college van burgemeester en wethouders van de Gemeente Midden-Delfland/het college van burgemeester en wethouders van de Gemeente Rotterdam/het college van Gedeputeerde Staten van de Provincie Zuid-Holland/de minister van Economische Zaken;
 - vergunning Spoorwegwet: ProRail;
 - ontheffingen wegenverordening Provincie Zuid-Holland: het college van Gedeputeerde Staten van de Provincie Zuid-Holland;
 - ontheffing Keur van het waterschap: het Waterschap Hollandse Delta/het Hoogheemraadschap van Delfland.
-

1.9 Leeswijzer

Dit deel A van het MER omvat, naast dit inleidend hoofdstuk, nog zes hoofdstukken. Hoofdstuk 2 beschrijft de voorgenomen activiteit en de ontwikkeling van de tracéalternatieven en mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation. Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de effectbeschrijving en effectbeoordeling per milieuaspect van de tracéalternatieven en bijbehorende transformatorstationlocaties.

Hoofdstuk 4 beschrijft de afweging van de alternatieven en de keuze voor het voorkeursalternatief en hoofdstuk 5 bevat de uitwerking van het voorkeursalternatief qua optimalisatie van het ontwerp, effectbeschrijving en -beoordeling. De leemten in kennis en informatie en de aanzet tot een evaluatie- en monitoringsprogramma staan beschreven in hoofdstuk 6. Het laatste hoofdstuk, hoofdstuk 7, bevat de literatuurlijst.

Deel B van dit MER bevat de uitgebreide beschrijvingen van de referentiesituatie per milieuaspect en een nadere uitwerking van de effectbeschrijvingen en -beoordelingen. Dit deel bevat meer specialistische en inhoudelijke informatie en is onderbouwend voor Deel A. De belangrijkste conclusies uit deel B zijn opgenomen in deel A.

2

VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVENONTWIKKELING

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft in paragraaf 2.2 een toelichting op de voorgenomen activiteit. In paragraaf 2.3 staat de onderbouwing waarom in dit MER alleen gekeken is naar de aansluitlocaties Wateringen en Maasvlakte. Paragraaf 2.4 beschrijft vervolgens de bepaling van de tracéalternatieven voor NOZ HKZ. In paragraaf 2.5 komt aan bod welke uitgangspunten zijn gehanteerd bij de effectbeschrijving en -beoordeling. Tot slot is de samenhang aangegeven tussen dit MER en het MER Wind op zee - Kavels I en II.

2.2 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit NOZ HKZ bestaat uit de volgende vier onderdelen:

- 1 twee platforms op zee voor de aansluiting van de windturbines van windpark HKZ, inclusief een back-up kabel (zie ook kader in paragraaf 1.4 en laatste drie alinea's in paragraaf 2.2.1);
- 2 vier kabelsystemen op zee;
- 3 vier kabelsystemen op land;
- 4 de realisatie van een transformatorstation op land, inclusief een aansluiting op het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation.

Afbeelding 1.1 geeft de onderdelen NOZ HKZ schematisch weer. De paragrafen 2.2.1 tot en met 2.2.4 geven een toelichting op de vier onderdelen.

2.2.1 Twee platforms op zee

Doel platforms op zee

Het doel van de twee platforms op zee is het bundelen van transportsystemen (kabels) voor de elektriciteit, die door de windturbines wordt opgewekt. De windturbines binnen de kavels van windenergiegebied HKZ worden aangesloten op platforms van TenneT via de zogeheten parkbekabeling. Deze parkbekabeling maakt geen onderdeel uit van het net op zee van TenneT en daarmee ook niet van de voorgenomen activiteit van dit MER.

De parkbekabeling heeft een spanningsniveau van 66 kV (zie onderstaand kader). De transportkabels naar land hebben een spanningsniveau van 220 kV (zie kader in paragraaf 2.2.2). Op de platforms wordt het spanningsniveau van de parkbekabeling omgezet naar het spanningsniveau van de transportkabels. De twee platforms worden met een back-up kabel met elkaar verbonden. Een back-up kabel is een extra kabel met als doel de beschikbaarheid van het net op zee te verhogen.

Uitgangspunt 66 kV spanningsniveau parkbekabeling

In het 'Ontwikkeldkader windenergie op zee' schetst het Rijk de grote lijnen voor de ruimtelijke- en tijdsplanning van de ontwikkeling van windenergie op zee [lit.10]. Ook beschrijft het ontwikkelkader de hoofdlijnen van het technische concept om de windparken aan te sluiten en geeft de belangrijkste technische randvoorwaarden. In het ontwikkelkader wordt uitgegaan van parkbekabeling op een spanningsniveau van 66 kV vanwege de verwachte voordelen voor de totale kosten van de elektriciteit uit de windparken op zee en het ruimtelijk ontwerp.

Tot dusver is een spanningsniveau van 33 kV voor parkbekabeling gebruikelijk. Hierbij worden meerdere windturbines aangesloten op één kabel en lopen er meerdere van deze kabels door het windpark naar het verzamelpunt. Het aantal windturbines dat op één kabel aangesloten kan worden, is afhankelijk van het spanningsniveau van de parkbekabeling en het vermogen van de windturbines. Het vermogen van de windturbines neemt al jaren toe. De verwachting is dat het vermogen van de windparken op zee verder zal toenemen, waardoor een spanningsniveau van 66 kV te verwachten is voor windparken op zee. Door het spanningsniveau van de parkbekabeling te verhogen, kunnen meer windturbines op één kabel worden aangesloten. Hierdoor is voor het hele windpark minder parkbekabeling nodig. Minder parkbekabeling leidt tot lagere kosten voor de kabels en de installatie daarvan en tot minder ruimtebeslag.

Wel zijn voor het gebruiken van een hoger spanningsniveau andere elektrische componenten nodig in de verschillende onderdelen van de windturbines en het platform. In een aantal gevallen zijn deze componenten duurder dan de huidige componenten. De verwachting is echter dat de totale kosten omlaag gaan door het gebruiken van een hoger spanningsniveau. Dit sluit aan bij het beleid van het ministerie van EZ om kostenreductie te realiseren. 66 kV leidt daarom tot een meer toekomstbestendig systeem voor wind op zee.

De platforms op zee van NOZ HKZ dienen niet als stapsteen naar verder gelegen windenergiegebieden en het kabelnet in de Noordzee. Dit is vastgelegd in het 'Ontwikkeldkader windenergie op zee' [lit. 10, bijlage I]. Voor windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) is wel sprake van een nog te ontwikkelen verder weggelegen windenergiegebied, maar het verbinden van het platform in dit verder gelegen gebied met een eigen kabel naar de kust is slimmer en goedkoper. De afstand tot de kust is namelijk zodanig kort dat de, normaliter voor wisselstroom noodzakelijke blindstroomcompensatie halverwege de kabel, niet nodig is. Dit levert binnen het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) meer ruimte op om windturbines te plaatsen, doordat er geen extra tracé voor de kabels uit het verder gelegen gebied nodig is.

Ligging van de platforms

Het windenergiegebied HKZ bestaat uit vier kavels. In elke kavel wordt een windpark gerealiseerd. In het windenergiegebied HKZ worden twee platforms geplaatst, te weten platform Alpha en Beta (zie afbeelding 1.2). Beide platforms zijn identiek in functie, ontwerp en uitvoering, behoudens kleine verschillen door bijvoorbeeld een andere waterdiepte ter plaatse. Bij het bepalen van de ligging is informatie van het ministerie van EZ, Rijkswaterstaat (ministerie van IenM) en toekomstige windparkontwikkelaars betrokken. De belangrijkste randvoorwaarden voor het bepalen van de ligging van de platforms zijn:

- de indeling van de kavels;
- de ruimte voor aanleg en onderhoud. Er geldt een veiligheidszone van 500 meter rondom de platforms;
- de lengte van de parkbekabeling zo kort mogelijk houden;
- het is niet toegestaan/gewenst dat de parkbekabeling van een kavel door een aanpalend kavel loopt;
- de voorkeur voor zoveel mogelijk bundelen van de kabels naar land.

Dit heeft geleid tot de in afbeelding 1.2 aangeduide ligging van platform Alpha en Bèta.

Realisatie platform Bèta afhankelijk van partiële herziening NWP2

De platforms Alpha en Bèta worden gerealiseerd in respectievelijk 2021 en 2022 conform de uitrol van de Routekaart voor windenergie op zee [lit. 2]. Voor NOZ HKZ wordt de eerste 700 MW via platform Alpha (buiten de 12 nautische mijl) aangesloten en daarna wordt 700 MW via platform Bèta (voor de kavels welke deels binnen de 10 tot 12 nautische mijl zijn gelegen) aangesloten.

Platform Bèta ligt tussen de 10 tot 12 nautische mijl. Dit gebied moet nog worden aangewezen voor de ontwikkeling van windenergie. De aanleg van platform Bèta, inclusief twee kabelsystemen, is daarmee afhankelijk van de partiële herziening van het Nationaal Waterplan 2 (NWP2), Rijksstructuurvisie windenergie op zee. Dit plan geeft de keuze weer voor de ontwikkeling van windenergie op HKZ tussen de 10 tot 12 nautische mijl. Naar verwachting is deze herziening van het NWP2 in 2016 afgerond.

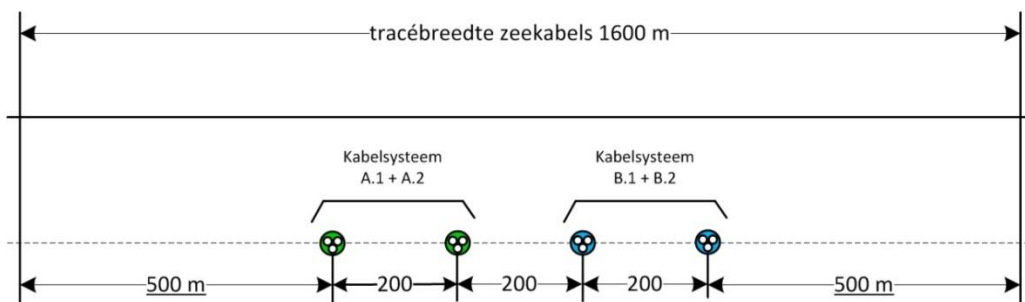
In dit MER zijn bij de uitwerking van het VKA zowel platform Alpha als Bèta meegenomen (zie paragraaf 2.5). Daarnaast worden in het MER ook de effecten in beeld gebracht als alleen platform Alpha inclusief haar kabeltracé wordt gerealiseerd.

2.2.2 Vier kabelsystemen op zee

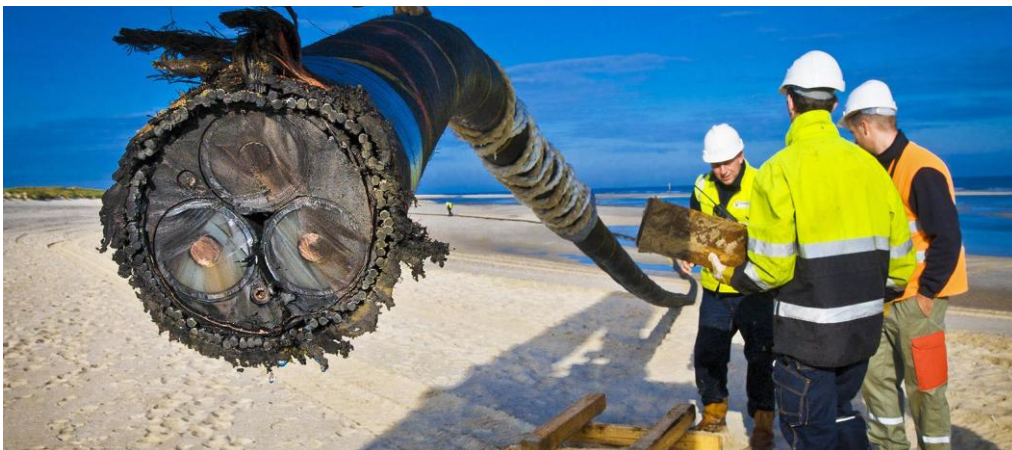
Vanaf elk platform lopen twee 220 kV kabels naar de kust. In totaal omvat het systeem dus vier kabels op zee (zie afbeelding 2.1). Deze kabels transporteren wisselstroom met een spanningsniveau van 220 kV. Het kabelsysteem op zee bevat drie fasen per kabel (zie afbeelding 2.2), omdat wisselstroom in drie fasen wordt opgewekt (zie kader eind van de paragraaf). De benodigde breedte voor het tracé van de 220 kV kabels is opgebouwd uit:

- de afstand tussen de kabels: 200 meter;
- een onderhoudszone aan weerszijden van de kabelcorridor: 500 meter;
- de totale strookbreedte van de kabels op zee is daarmee 1.600 meter ($3 \times 200 \text{ m} + 2 \times 500 \text{ m}$).

Afbeelding 2.1 Tracébreedte kabelsystemen op zee: vier kabels met elk drie fasen



Afbeelding 2.2 Zeekabel met daarin duidelijk de drie fasen



Wisselstroomverbinding

Het hele Europese elektriciteitsstelsel - van energiecentrale tot stopcontact - is gebaseerd op het principe van wisselstroom. Dit wordt daarom een wisselstroom- of wisselspanningsnet genoemd. Wisselstroom (ook wel aangeduid als AC, voor Alternating Current) is een elektrische stroom met een periodiek wisselende stroomrichting. Deze vorm van elektriciteit wordt via het elektriciteitsnet geleverd aan huishoudens en aan de industrie. De stroom wisselt van richting met een frequentie van 50 keer per seconde, ofwel 50 Hz. Wisselstroom wordt opgewekt met drie fasen, die onderling 120 graden in fase verschillen (driefasenspanning).

Gelijkstroom

Gelijkstroom (Direct Current = DC) is elektrische stroom die continu in een bepaalde richting vloeit. Gelijkstroom wordt vooral gebruikt bij kabelverbindingen langer dan 100 km door zee. Reden om dit soort lange verbindingen met gelijkstroom aan te leggen is dat er minder energieverlies ontstaat bij grote afstanden in vergelijking tot een wisselstroomverbinding. De afstand van de in dit MER onderzochte alternatieven is minder dan 100 km. De stroom kan daarom met AC getransporteerd worden, zodat een duurdere gelijkstroom (Direct Current = DC)- verbinding, niet nodig is.

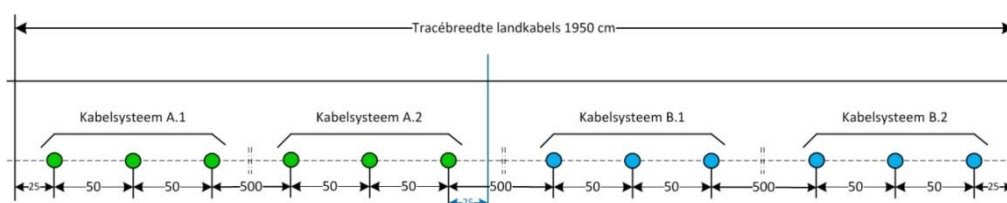
Het gekozen spanningsniveau van 220 kV is het beste compromis tussen een zo hoog mogelijke transportcapaciteit, de minst benodigde blindstroomcompensatie, installatiemogelijkheden op zee en beschikbaarheid van dit type zeekabelsystemen op de markt. Iedere kabel heeft een transportcapaciteit van circa 350 MW.

2.2.3 Vier kabelsystemen op land

Op land komen vier parallelle 220 kV wisselstroom kabelsystemen, vanaf het aanlandingspunt naar een te realiseren transformatorstation. In het landkabelstelsel bevat elke kabel slechts één fase. Dit is nodig, omdat 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 in totaal 12 kabels nodig (4 kabelsystemen x 3 fasen, zie afbeelding 2.3).

De 220 kV kabels worden ondergronds aangelegd. Ze liggen naast elkaar in het platte vlak met een onderlinge afstand van 0,5 m en tussen de kabelsystemen een onderlinge afstand van 5 m. De totale breedte bedraagt daarmee 19,5 m na aanleg (zie afbeelding 2.3). Deze afstanden gelden als uitgangspunt voor de kabelsystemen op land, maar afhankelijk van de beschikbare fysieke ruimte kan hiervan worden afgeweken.

Afbeelding 2.3 Tracébreedte kabelsystemen op land



Tussen de land- en zeekabels is op land een ondergrondse overgangsmof (*joint*) nodig, die in een zogenoemde mofput die op geruime diepte wordt gelegd en afgedekt. Voor de aanleg van de transitiefmof op het strand is een dimensionering van de mofput benodigd van circa 8x20 m (per circuit/zeekabel), diepte circa 3 m. Hier komt nog een werkstrook bij van circa 5x20 m. In totaal komen er dus vier mofputten op land (dit betekent: circa 8x20m x 4 keer), waar de zeekabels aan de landkabels worden gekoppeld. Na de aanleg worden de mofputten weer afgedekt.

2.2.4 Realisatie transformatorstation

De landkabels worden aangelegd vanaf het aanlandingspunt naar een te realiseren transformatorstation. Hier bevinden zich de transformatoren waarmee de 220 kV wordt getransformeerd naar 380 kV. Daarbij worden ook de volgende onderdelen aangelegd:

- 2x 380 kV open lucht schakelinstallatie inclusief benodigde veldhuisjes (hoogspanningsstation Maasvlakte) of 1x 380 kV + 1x 150 kV open lucht schakelinstallatie inclusief benodigde veldhuisjes (hoogspanningsstation Wateringen);
- 2x 380 kV harmonische filterbanken;
- 4x 33kV compensatiespoel inclusief veldhuisjes;
- 4x 220 kV compensatiespoel;
- 4x 220 kV seriespoel;
- 4x 220 kV open lucht schakelinstallatie, inclusief benodigde veldhuisjes;
- 1 centraal dienstgebouw inclusief 4 ruimten voor besturing van de windparken op zee;
- in- en uitgaande hoogspanningskabelverbindingen (220/380 kV).

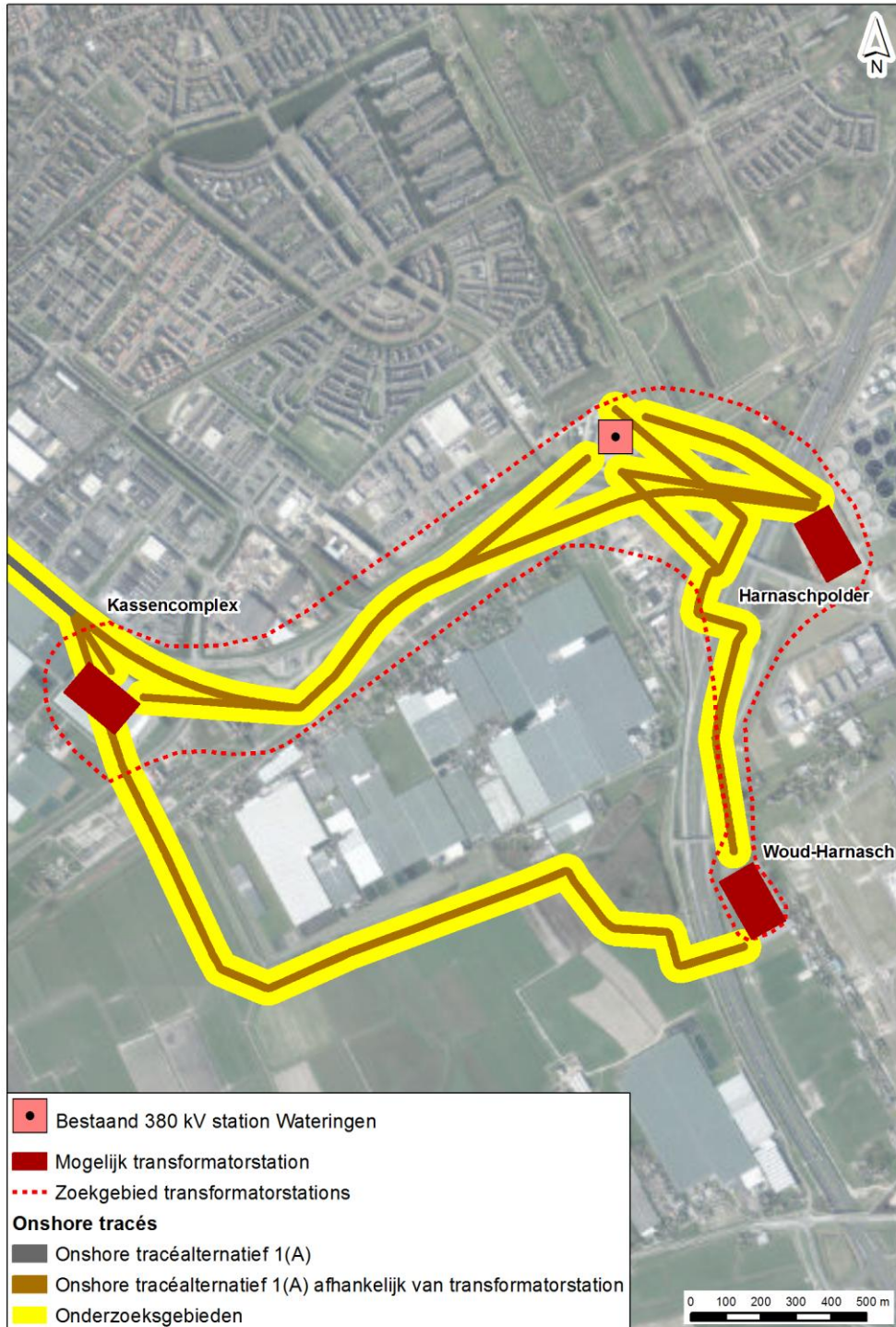
Het transformatorstation zal circa 3-6 hectare (ha) groot zijn. Aan het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation zelf vinden aanpassingen plaats, met name bij keuze voor Wateringen, om de nieuwe verbinding in te passen en aan te sluiten.

Er zijn verschillende mogelijke locaties voor een nieuw te realiseren transformatorstation, zowel op de Maasvlakte als in de nabijheid van het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Wateringen. TenneT is nog in gesprek met belanghebbende partijen, zoals gemeenten, havenbedrijf Rotterdam en grondeigenaren, over de mogelijke locaties voor het nieuw te realiseren transformatorstation. Daarom is ervoor gekozen om zowel voor Wateringen als voor Maasvlakte zoekgebieden voor de transformatorstations vast te stellen. Daarbinnen zijn mogelijke locaties aangewezen voor het nieuw te bouwen transformatorstation.

Wateringen

In het zoekgebied Wateringen (tracéalternatief 1(A)) zijn drie mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation weergegeven: Kassencomplex (west), Woud Harnasch (zuid) en Harnaschpolder (noord). In afbeelding 2.4 zijn de ligging van het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation in Wateringen en de drie mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation binnen het zoekgebied weergegeven (zie bijlage I voor een gedetailleerde A3-kaart).

Afbeelding 2.4 Zoekgebied Wateringen incl. bestaande 380 kV-hoogspanningsstation en mogelijke locaties transformatorstation



Maasvlakte

De locatie voor het transformatorstation op de Maasvlakte is afhankelijk van het tracéalternatief, te weten tracéalternatief 2(A) Maasvlakte Noord of tracéalternatief 3(A) Maasvlakte Zuid. Tracéalternatief 2(A) Maasvlakte Noord kent een zoekgebied in het noorden van de Maasvlakte. Tracéalternatief 3(A) Maasvlakte Zuid kent een zoekgebied in het zuiden van de Maasvlakte. Per zoekgebied is een mogelijke locatie voor het nieuw te bouwen transformatorstation bepaald.

In afbeelding 2.5 zijn de ligging van het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation op de Maasvlakte en twee mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation (Noord en Zuid) weergegeven (zie bijlage II voor een gedetailleerde A3 kaart).

Afbeelding 2.5 Zoekgebieden Maasvlakte incl. bestaande 380 kV-hoogspanningsstation en mogelijke locaties transformatorstation



2.3 Onderbouwing selectie aansluitlocaties

Basis voor de ontwikkeling van de tracéalternatieven is een onderzoek naar mogelijke aansluitlocaties op een hoogspanningsstation voor NOZ HKZ en een verkenning naar reële te onderzoeken alternatieven en varianten. De resultaten van dit onderzoek zijn opgenomen in deze paragraaf. Daarnaast is een doorkijk gegeven naar aansluitmogelijkheden voor toekomstige windparken op zee.

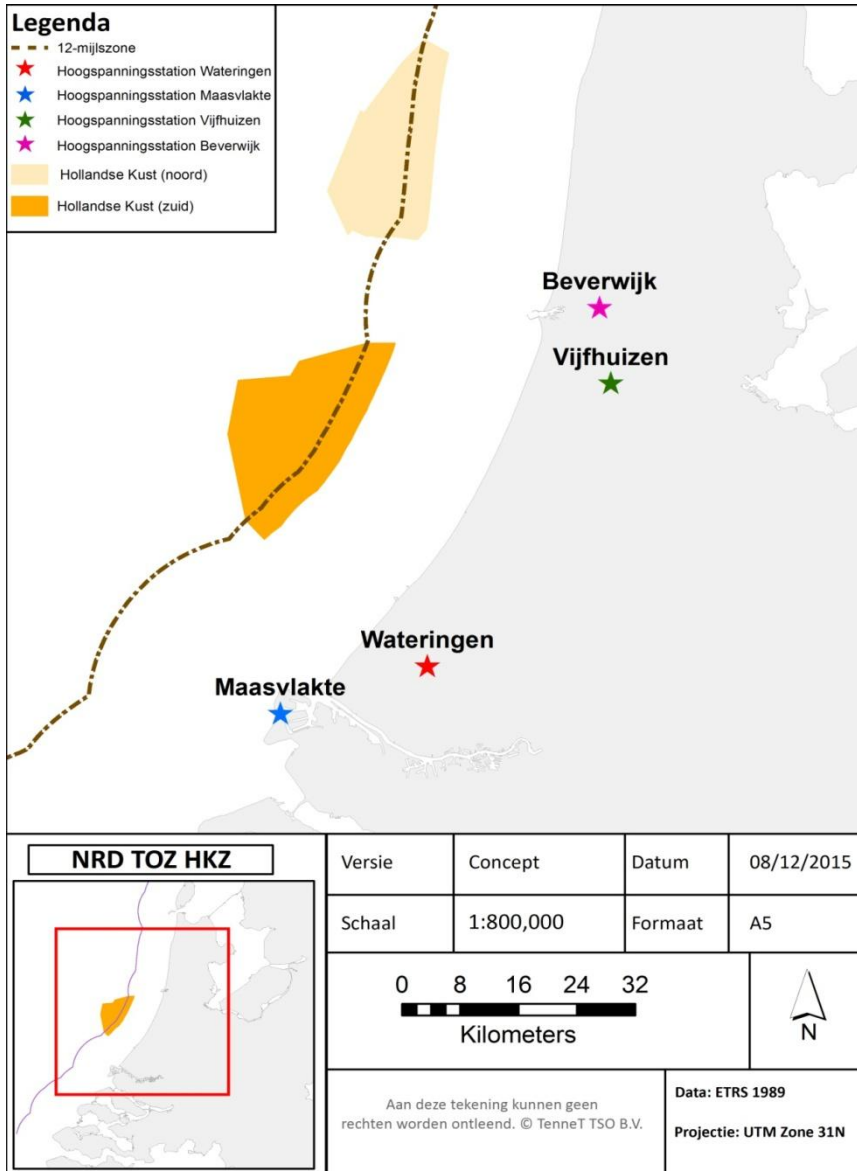
2.3.1 Aansluitcapaciteit toekomstig windpark Hollandse kust (noord)

Realisatie van windenergiegebied HKN komt volgens de planning in de routekaart na realisatie van windenergiegebied HKZ [lit.2]. Vanwege beperkte netcapaciteit en netinpassingsmogelijkheden is het niet mogelijk om het windenergiegebied HKZ (1.400 MW) en het windenergiegebied HKN (700 MW) op hetzelfde hoogspanningsstation aan te sluiten. Dit betekent dat de windenergiegebieden HKZ en HKN op twee verschillende hoogspanningsstations aangesloten moeten worden. Het ligt voor de hand om hoogspanningsstations Beverwijk en Vijfhuizen te reserveren voor HKN (zie afbeelding 2.6). Op deze wijze wordt op de schaal van de totale opgave (windenergiegebieden HKN en HKZ samen) gekozen voor de kortste afstand aan kabelverbindingen en worden kruisingen van de kabels op zee van de windenergiegebieden HKZ en HKN vermeden. Dit betekent tevens de minste effecten op andere activiteiten en het milieu, en de minste kosten.

2.3.2 Onderbouwing keuze aansluiting op landelijk hoogspanningsnet in Wateringen of Maasvlakte

TenneT heeft onderzoek uitgevoerd om vast te stellen wat de beste manier is om de twee platforms op zee van HKZ aan te sluiten op het landelijk hoogspanningsnet. In dit onderzoek zijn de aansluitmogelijkheden op land voor HKZ met elkaar vergeleken. Hiervoor heeft TenneT nauw samengewerkt met de ministeries van EZ en IenM. Voor de aansluiting op het hoogspanningsnet zijn vier mogelijke aansluitlocaties (bestaande 380 kV-hoogspanningsstations) in beeld gebracht, te weten Wateringen, Maasvlakte, Beverwijk en Vijfhuizen (zie afbeelding 2.6).

Afbeelding 2.6 Mogelijke aansluitlocaties NOZ HKZ



In het onderzoek zijn de aansluitlocaties ten opzichte van elkaar beoordeeld op de volgende onderdelen en criteria.

Tabel 2.1 Thema's en criteria voor beoordeling aansluitlocaties

| Onderdeel | Criteria |
|--|---|
| netinpassing | beschikbaarheid van velden ¹ |
| technische mogelijkheden voor een kabeltracé | lengte van het kabeltracé op land beschikbare fysieke ruimte kruisingen van bestaande infrastructuur |
| fysieke ruimte voor een transformatorstation | beschikbare fysieke ruimte |
| effect op het milieu | doorkuisen van Natura 2000-gebieden hinder voor omwonenden tijdens de aanleg (kabel en transformatorstation) en gebruik (transformatorstation) |
| kosten | totale lengte van het kabeltracé op land en in zee |

Netinpassing

Gekozen is voor een platform welke twee windparken van elk 350 MW verbindt met het 380 kV-hoogspanningsnet. Uitgangspunt is dat ieder platform van NOZ HKZ (Alpha en Bèta), dus 2 x 350 MW (= 700 MW) ook op twee velden van het hoogspanningsstation op land (380 kV) aangesloten wordt. In totaal zijn er dus vier velden 380 kV nodig op de bestaande 380 kV hoogspanningsstations om het totaal vermogen van windenergiegebied HKZ (1400 MW) aan te sluiten.

Beverwijk

Het 380 kV-hoogspanningsstation Beverwijk (380 kV) is in aanbouw en is conform de huidige planning in 2016 operationeel. Het nieuwe station wordt opgenomen in de toekomstige Randstad 380-Noordring, die volgens planning in 2019 gereed is. Op het hoogspanningsstation Beverwijk zijn de benodigde vier velden beschikbaar om NOZ HKZ aan te sluiten. Hier is geen uitbreiding nodig.

Vijfhuizen

Het hoogspanningsstation Vijfhuizen (380 kV) is in aanbouw. Het nieuwe hoogspanningsstation wordt eveneens opgenomen in de toekomstige Randstad 380-Noordring. Op het hoogspanningsstation Vijfhuizen is er voldoende ruimte voor een uitbreiding met de benodigde vier velden voor aansluiting van NOZ HKZ.

Wateringen

Het hoogspanningsstation Wateringen (380 kV) heeft maximaal drie velden beschikbaar. Uitbreiding is niet mogelijk. Wel is er voldoende ruimte om het tweede platform aan te sluiten op twee 150 kV velden van het hoogspanningsstation Wateringen.

Maasvlakte

In het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Maasvlakte zijn momenteel twee velden beschikbaar. Er zijn beperkte mogelijkheden om het station uit te breiden, maar afwijken van de standaard en aansluiting op slechts twee velden is hier wat betreft het vermogenstransport (700 MW per veld) mogelijk.

¹ De term 'veld' wordt gebruikt om een aansluiting te realiseren met hoogspanningsschakelapparatuur op het bestaande hoogspanningsnet.

Conclusie

Alle vier de aansluitlocaties hebben voldoende mogelijkheden om 1400 MW aan te sluiten. Wel moet bij aansluiting op de hoogspanningsstations Wateringen en Maasvlakte worden afgeweken van de standaarden.

Technische mogelijkheden voor een kabeltracé (op land)

Beverwijk

Het onderzochte kabeltracé op land naar het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Beverwijk landt aan ten zuiden van Wijk aan Zee, kruist daar circa 1 km duingebied (Natura 2000-gebied Noord Hollands Duinreservaat), loopt door een groenstrook langs Tata Steel ten noorden van Velsen-Noord en langs Beverwijk richting het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Beverwijk. De totale lengte van het kabeltracé op land is 8 km. Een deel van het kabeltracé op land loopt door stedelijk gebied, dat wordt gekenmerkt door bebouwing (industrie en woningbouw). Hierdoor is de fysieke ruimte voor het kabeltracé beperkt. Het kabeltracé op land is technisch uitvoerbaar, maar technisch complex door de verschillende kruisingen met infrastructuur, zoals wegen en spoorwegen.

Vijfhuizen

Voor de aansluiting van NOZ HKZ op het 380 kV-hoogspanningsstation Vijfhuizen zijn er twee haalbare tracés op land geïdentificeerd, te weten een noordelijke variant (aanlanding bij IJmuiden) en een zuidelijke variant (aanlanding bij Zandvoort). De noordelijke route betreft een kabeltracé dat loopt van het strand van IJmuiden, bovenlangs Bloemendaal en vervolgens langs Spaarnwoude en Haarlemmerliede naar het 380 kV-hoogspanningsstation Vijfhuizen. De zuidelijke route betreft een tracé dat begint bij het strand van Zandvoort en loopt onderlangs Aerdenhout, Heemstede en Haarlem richting het 380 kV-hoogspanningsstation Vijfhuizen. Een belangrijk aandachtspunt voor de zuidelijke route is de doorkruising van een duin- en waterwingebied (Natura 2000-gebied Amsterdamse Waterleiding Duinen). Beide tracés zijn technisch uitvoerbaar, maar hebben een aantal complexe kruisingen en fysiek beperkte ruimte in die delen van de tracés die in het stedelijk gebied liggen (met name woningbouw). Van alle aansluitlocaties heeft Vijfhuizen het langste kabeltracé op land (circa 17 km).

Wateringen

Voor de aansluiting van NOZ HKZ op het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Wateringen is er vanwege de stedelijke omgeving maar één haalbaar tracé op land. Het kabeltracé landt aan ten zuiden van Kijkduin, kruist het duingebied (Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen) en loopt langs Den Haag door Ockenburgh, Madestein en De Uithof richting Wateringen. Vervolgens volgt het kabeltracé de N211 Wippolderlaan en de Zwethzone richting het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Wateringen. Het kabeltracé op land is 10 km lang en technisch uitvoerbaar, maar is technisch complex door de beperkte fysieke ruimte in dit stedelijk gebied.

Maasvlakte

Voor de aansluiting van NOZ HKZ op het hoogspanningsstation Maasvlakte zijn er twee tracés op land, te weten een noordelijke aanlanding aan de Prinses Maximaweg (4 km kabeltracé op land) en een zuidelijke aanlanding aan de Maasvlakte Boulevard (5 km kabeltracé op land). Beide tracés lopen vanaf de aanlandlocatie over de Maasvlakte naar het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Maasvlakte en volgen daarbij deels de daarvoor aangewezen kabel- en leidingstrook. Voor de zeetracés richting de Maasvlakte zijn complexe boringen nodig onder andere om onder het Yangtzekanaal door te kunnen gaan, maar de tracés zijn technisch uitvoerbaar. Aansluitlocatie Maasvlakte heeft het kortste kabeltracé op land.

Conclusie

Op het aspect technische mogelijkheden van het kabeltracé scoort Maasvlakte (zuidelijke aanlanding) het best vanwege het korte kabeltracé op land en omdat er geen boring onder het Yangtzekanaal nodig is (in tegenstelling tot Maasvlakte Noord). De aansluitlocatie Vijfhuizen scoort het slechtst door het lange kabeltracé, dat deels door stedelijk gebied gaat en een aantal complexe kruisingen kent. Beverwijk en Wateringen zijn technisch uitvoerbaar, maar technisch complex gezien de beperkte fysieke ruimte voor de kabel.

Fysieke ruimte voor een transformatorstation

In de nabijheid van alle hoogspanningsstations moet ten minste één locatie met potentieel voldoende en geschikte ruimte voor de realisatie van een transformatorstation aanwezig zijn. Onderstaand worden per locatie de mogelijkheden verkend.

Beverwijk en Vijfhuizen

Voor het transformatorstation bij de bestaande 380 kV-hoogspanningsstations Beverwijk en Vijfhuizen zijn mogelijke locaties geïdentificeerd, waar potentieel ruimte beschikbaar is voor een transformatorstation. Beide locaties liggen in de nabijheid van de hoogspanningsstations en zijn onbebouwd. Op beide locaties is het onzeker of de ruimte voldoende is om niet te hoeven afwijken van het standaardontwerp.

Wateringen

Het transformatorstation bij hoogspanningsstation Wateringen kent drie mogelijke locaties. Bij één mogelijke locatie is voldoende fysieke ruimte beschikbaar, maar deze locatie vereist het amoveren van kassen. De tweede mogelijke locatie is onbebouwd, maar kent beperkte fysieke ruimte, waardoor een aanpassing van het standaardontwerp noodzakelijk is. Voor de derde mogelijke locatie geldt in principe ook dat aanpassing van het standaardontwerp nodig is in verband met beperkte ruimte. Deze locatie is deels bebouwd (woningen), maar deze worden in de toekomst geamoveerd (autonome ontwikkeling).

Maasvlakte

Voor het transformatorstation bij het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Maasvlakte zijn er twee mogelijke locaties: nabij de noordelijke aanlanding en nabij de zuidelijke aanlanding. Beide locaties zijn onbebouwd, hebben een industriële bestemming en bieden voldoende ruimte voor het standaardontwerp.

Conclusie

Op het aspect ruimte voor een transformatorstation scoort Maasvlakte het best, want hier is de meest onbebouwde en geschikte ruimte beschikbaar. Voor de andere potentiële aansluitlocaties geldt dat de fysieke ruimte beperkt is, waardoor mogelijk moet worden afgeweken van het standaardontwerp.

Effect op het milieu

Voor alle tracéalternatieven, met uitzondering van de tracés naar Maasvlakte Noord (tracéalternatief 2(A)), geldt dat ze Natura 2000-gebieden kruisen. Daarnaast lopen de kabeltracés op land naar Beverwijk, Vijfhuizen en Wateringen door stedelijk gebied, waardoor de kans op overlast voor omwonenden tijdens de aanleg van de kabels en tijdens de aanleg en het gebruik van het transformatorstation het grootst is. Het kabeltracé op land naar Vijfhuizen is het langst, waardoor hier de meeste kans op hinder is tijdens de aanleg van de kabels. De kabeltracés op land naar het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Maasvlakte gaan zowel voor de noordelijke als zuidelijke aanlanding door (deels nog in te richten) industrieel gebied. Een keuze voor een kabeltracé op land in deze industriële omgeving geeft minder effecten op de omgeving, maar vraagt wel om afstemming met andere ontwikkelingen in het gebied.

Het kabeltracé op zee voor de aansluiting Wateringen kruist de 'Zandmotor'. De Zandmotor is een kunstmatig opgespoten schiereiland van zand voor de kust van Ter Heijde. Hiermee wordt onderzocht of de natuur zand voor onze kust kan verspreiden voor de kustbescherming. Naar verwachting beïnvloedt het kabeltracé dit onderzoek niet.

Conclusie

De industriële omgeving van de Maasvlakte maakt dat deze locatie(s) het best scoort, aangezien hier de minste effecten op het milieu zullen optreden.

Kosten

De lengte van de kabels op zee en de kabels op land bepaalt met name de vergelijking van de kosten voor de aansluitlocatie voor NOZ HKZ. In tabel 2.2 geeft de lengtes van de kabeltracés op land en op zee weer.

Tabel 2.2 Lengtes kabeltracés op land en zee

| | Beverwijk | Vijfhuizen ¹ | Wateringen | Maasvlakte ² |
|--|-----------|-------------------------|------------|-------------------------|
| lengte kabeltracé op zee (km) ³ | 41 | 30-37 | 22 | 30-38 |
| lengte kabeltracé op land (km) | 8 | 17-18 | 10 | 4-5 |
| totaal (km) | 49 | 48-54 | 32 | 34-43 |

De totale lengte van de kabeltracés (op zee en op land) vanaf de platforms in het windenergiegebied HKZ naar de bestaande 380 kV-hoogspanningsstations Wateringen en Maasvlakte is het kleinst. Dit betekent voor Wateringen en Maasvlakte lagere kosten dan bij aansluiting op de hoogspanningsstations Beverwijk en Vijfhuizen.

Eindconclusie

Tabel 2.3 geeft de beoordeling van de aansluitlocaties weer van het door TenneT uitgevoerde onderzoek. De aansluitlocaties zijn ten opzichte van elkaar gerangschikt, waarbij 1 de beste locatie is en 4 de minst goede locatie is. De beoordeling wijst uit dat de hoogspanningsstation Wateringen en hoogspanningsstation Maasvlakte het meest geschikt zijn als aansluitlocatie voor windenergiegebied HKZ vanuit de technische mogelijkheden voor een kabeltracé, de ruimte voor een transformatorstation, de milieueffecten en kosten.

Tabel 2.3 Vergelijking aansluitlocaties NOZ HKZ (landgedeelte)

| Onderdeel | Beverwijk | Vijfhuizen | Wateringen | Maasvlakte |
|--|-----------|------------|------------|------------|
| netinpassing | 1 | 1 | 2 | 2 |
| technische mogelijkheden voor een kabeltracé | 3 | 4 | 2 | 1 |
| fysieke ruimte voor een transformatorstation | 2 | 2 | 2 | 1 |
| effect op het milieu | 2 | 4 | 2 | 1 |
| kosten | 3 | 4 | 1 | 2 |
| totaal | 11 | 15 | 9 | 7 |

2.3.3 Combinatie van aansluiting op de Maasvlakte en Wateringen

TenneT heeft ook onderzocht of het interessant is om één platform aan te sluiten op het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Maasvlakte en één platform op het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Wateringen. Deze combinatie is niet interessant gebleken. Bij de aanleg van twee kabeltracés inclusief twee transformatorstations is er meer kans op effecten op het milieu in de vorm van hinder tijdens de aanlegfase. Er wordt immers twee keer een kabeltracé aangelegd (een naar Maasvlakte en een naar Wateringen), hierdoor is het gebied waarin aanlegwerkzaamheden plaatsvinden groter en duurt de aanleg langer. Daarnaast zijn de kosten hoger en zijn het beheer en de aanleg complexer.

¹ Vijfhuizen noord is 37 km op zee en 17 km op land en Vijfhuizen zuid is 30 km op zee en 18 km op land.

² Maasvlakte noord is 30 km op zee en 4 km op land, Maasvlakte zuid is 38 km om zee en 5 km op land.

³ Het betreft hier een rechte lijn (hemelsbreed) tussen de platforms op zee naar de kust.

2.3.4 Doorkijk van aansluitingsmogelijkheden voor toekomstige windparken op zee

In het in mei 2016 door TenneT gepubliceerde Kwaliteits- en Capaciteitsdocument wordt stilgestaan bij de ontwerpkeuzes voor het net op zee die TenneT heeft gemaakt. De ontwerpkeuzes sluiten aan bij het tijdspad voor het net op zee tot en met 2023 conform het Ontwikkelkader en voorziet daarnaast in een kwalitatieve vooruitblik voor het net op zee na 2023 [lit.12].

Op dit moment is er geen beleidskader voor windenergie op zee na 2023. Het Ontwikkelkader beschrijft wel dat windenergiegebieden Hollandse Kust, die niet grenzen aan de 12-mijlszone, en het gebied IJmuiden Ver (in afbeelding 2.7 in geel aangeduid) eventueel in beeld komen voor uitgifte via aanbesteding vanaf 2020. Deze windenergiegebieden zullen dan op zijn vroegst na 2023 in bedrijf komen.

De gele gebieden uit afbeelding 2.7 zijn reeds aangewezen als windenergiegebied. Het ligt voor de hand dat ten minste één van deze gebieden, in de jaren volgend op het gebied Hollandse Kust (noord) (HKN), wordt ontwikkeld. Voor de gebieden 'B', 'C' en 'D' geldt dat de afstand tot de kust waarschijnlijk rechtstreeks met wisselstroom is te overbruggen. Voor het gebied IJmuiden Ver (gebied 'A') is dit vanwege de langere afstand tot de kust minder waarschijnlijk. IJmuiden Ver kan mogelijk met wisselstroom worden ontsloten door inzet van een hulpplatform in de nabijheid van een bestaand en dicht bij de kust gelegen platform (bijvoorbeeld bij HKZ).

Uiteindelijk zal de wijze van aansluiting van nieuwe windparken op zee een samenspel zijn van het net op zee en het landelijk hoogspanningsnet. Bij grotere vermogens aan windenergie moet mogelijk het landelijk hoogspanningsnet worden verzwaaard of moet de elektriciteit van het net op zee verder landinwaarts op het landelijk hoogspanningsnet aan worden gesloten. Om die reden sluit TenneT andere concepten voor het aansluiten van windenergie na 2023 niet op voorhand uit.

Daarbij valt te denken aan het aansluiten op basis van gelijkstroomtechniek of een combinatie van het aansluiten van windenergie in het gebied IJmuiden Ver en een verbinding via Engeland of zelfs een Engels windenergiegebied. Dit wordt in een volgend aansluit- en netconcept nader bekeken en geanalyseerd in het kader van een programma voor windenergie op zee vanaf 2020. Dit alles zodanig dat Nederland haar bijdrage kan leveren aan de Europese doelstellingen om in 2030 een reductie van 40 % broeikasgasemissie en 27 % aan hernieuwbare energieopwekking te realiseren [lit. 13].

Het Ontwikkelkader beschrijft diverse mogelijke ontwikkelingen voor de toekomst. Het betreft ontwikkelingen op de middellange termijn (na 2023), die (technisch) nog niet concreet zijn. Deze mogelijke toekomstige ontwikkelingen zijn om die reden niet sturend voor de keuze die op dit moment wordt gemaakt voor het net op zee Hollandse Kust (zuid). Uitgangspunt is de Routekaart [lit. 2] met de ontwikkeling van de vijf platforms in Borssele (2), Hollandse Kust (zuid) (2) en Hollandse Kust (noord) (1). Deze Routekaart leidt tot 3.500 MW wind op zee in 2023.

Afbeelding 2.7 Schematische weergave windenergiegebieden met illustratieve route van de kabels voor de netaansluiting



Toelichting:

In blauw de gebieden conform Routekaart en Ontwikkelkader, in geel mogelijke latere gebieden. Met stippellijnen zijn indicatief verbindingen voor Ijmuiden Ver (gebied 'A') aangegeven volgens het stapsteen-principe (bron: Ontwikkelkader, minister van EZ).

Om te beoordelen of een eventuele aansluiting van HKZ dan wel in Wateringen dan wel op de Maasvlakte leidt tot een belemmering voor de aansluiting van toekomstige windparken, is gekeken naar toekomstige windenergiegebieden die op dezelfde locaties kunnen worden aangesloten. Met name het gebied B direct ten westen van HKZ komt hiervoor in aanmerking (hierna te noemen Hollandse Kust (west), HKW). Andere gebieden liggen niet voor de kust van Wateringen of de Maasvlakte (A, C en D) en/of zullen mogelijk via andere concepten worden ontsloten (A).

In de NRD NOZ HKZ is beschreven dat er zowel op de Maasvlakte als in Wateringen voldoende mogelijkheden zijn voor het aansluiten van HKZ. Aansluiten van nog een of meerdere platforms (met 700 MW windvermogen) op deze aansluitpunten is op dit moment niet mogelijk. Op de Maasvlakte kunnen er in de toekomst meer velden vrijkomen vanwege het sluiten van twee kolencentrales. Of er velden beschikbaar komen en of de transportcapaciteit van het achterliggend net voldoende is, moet worden bekeken op het moment dat de vraag naar aansluiting van HKW actueel wordt.

Er kunnen zich twee situaties voordoen:

1. HKZ sluit aan op Wateringen. In dat geval kan HKW niet meer op Wateringen aansluiten; er is fysiek geen ruimte meer en een andere route is moeilijk te realiseren. HKW moet in dat geval aansluiten op de Maasvlakte;
2. HKZ sluit aan op de Maasvlakte. In dat geval kan HKW niet meer aansluiten op de Maasvlakte. Er is dan nog wel een ruimtelijke mogelijkheid om de verbinding naar het hoogspanningsstation te maken (Maasvlakte kent immers een technisch haalbare zuid en noord variant), maar er zijn geen velden meer vrij om op aan te sluiten. HKW moet in dat geval aansluiten op Wateringen, tenzij door sluiting van kolencentrales¹ of andere ontwikkelingen ruimte voor aansluiting is vrijgekomen.

Wanneer wordt gekozen voor een aansluiting van HKZ op de Maasvlakte en vervolgens een aansluiting van HKW op Wateringen, leidt dit tot een kruising van de kabels vanaf HKZ en HKW op zee. Daarnaast wordt in totaal een langere kabelroute afgelegd: de kabelroute van HKW naar Maasvlakte Noord is 3-4 km korter dan van HKW naar Wateringen, de route van HKW naar Maasvlakte Zuid ongeveer 1 km.

2.4 Tracéalternatieven

Deze paragraaf beschrijft de ontwikkeling van tracéalternatieven. Een tracéalternatief bestaat uit het kabeltracé op zee, het kabeltracé op land (inclusief aansluiting op het bestaande 380 kV hoogspanningsstation) en het nieuw te bouwen transformatorstation. Paragraaf 2.4.1 gaat eerst in op de uitgangspunten voor de bepaling van de alternatieven. Vervolgens lichten paragrafen 2.4.2 en 2.4.3 toe hoe een globale ligging van de alternatieven (paragraaf 2.4.2) heeft geleid tot de uiteindelijke zes tracéalternatieven (paragraaf 2.4.3). Deze tracéalternatieven, inclusief de mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation, zijn vervolgens in dit MER, onderzocht op milieueffecten.

2.4.1 Uitgangspunten bepalen tracéalternatieven

Voor het bepalen van alternatieven is een aantal uitgangspunten van belang. Een belangrijk uitgangspunt is de lengte van de verbinding, omdat:

- met een kortere lengte kosten en energieverliezen worden beperkt;
- aan kortere routes - bij gelijke omgevingsfactoren - in beginsel minder milieueffecten zijn verbonden dan aan langere routes.

Onderstaand overzicht geeft alle uitgangspunten weer die een rol spelen bij de bepaling van alternatieven.

¹ Sluiten van kolencentrales betekent niet per definitie dat de betreffende aansluiting beschikbaar komt.

De belangrijkste uitgangspunten bij de tracéverkenning op zee zijn:

- een zo kort mogelijke kabelroute;
- het beperken van hinder voor gebruiksfuncties, zoals zandwingebieden, olie- en gasinfrastructuur, scheepvaart (hoofdvaarroutes) en visserij (zie paragraaf 2.4.3);
- minimale milieueffecten, zoals het zoveel mogelijk vermijden van het doorkruisen van Natura 2000-gebieden;
- het bundelen van kabel- en leidingeninfrastructuur (zie paragraaf 2.4.3);
- de technische haalbaarheid, zoals aanlandmogelijkheden;
- een toekomst bestendig ontwerp, zoals dynamiek van de zeebodem, die invloed heeft op de begraafdiepte van de kabels.

De belangrijkste uitgangspunten bij de tracéverkenning op land zijn:

- een zo kort mogelijke kabelroute;
 - zoveel mogelijk aanleg van het kabeltracé via de open sleuf methode;
 - minimale hinder voor de omgeving, zoals woningen, bedrijven en stremming van wegen tijdens de aanlegfase;
 - minimale milieueffecten, zoals het zo veel mogelijk vermijden van Natura 2000-gebieden en Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen de Ecologische hoofdstructuur (EHS)), zo min mogelijk effect op archeologie, vermijden van bestaande kabels en leidingen en infrastructuur (wegen, waterkeringen, kunstwerken en hoofdwatergangen) en zo min mogelijk hinder van magneetvelden;
 - het aansluiten van een kabeltracé bij bestaande weginfrastructuur (ook bij andere infrastructuur kan worden aangesloten via een parallel gelegen tracering);
 - de technische haalbaarheid, zoals ruimte voor booropstellingen en uitleggen van de buizen, tijdens de aanlegfase.
-

2.4.2 Globale ligging tracéalternatieven

Uit het onderzoek naar mogelijke aansluitlocaties (zie paragraaf 2.3) is naar voren gekomen, dat de aansluitlocaties Wateringen en Maasvlakte het meest geschikt zijn voor de aansluiting van NOZ HKZ. Op basis van dit resultaat en de uitgangspunten (zie paragraaf 2.4.1) is gezocht naar globale, mogelijke en relevante routes voor het kabeltracé, die voldoende onderscheidend zijn voor (een deel van) de thema's techniek, omgeving, milieu en kosten.

TenneT heeft bij de afweging van mogelijke tracéalternatieven overheden, belangenorganisaties en andere belanghebbende partijen betrokken, zoals provincie, gemeenten, waterschap en het havenbedrijf Rotterdam. Hiervoor zijn werksessies georganiseerd en individuele gesprekken gevoerd. Tijdens deze werksessies en gesprekken is aanvullende informatie verkregen over lokale belemmeringen.

Dit heeft geleid tot de volgende (globale) tracéalternatieven (zie afbeelding 2.9):

1. tracéalternatief Wateringen: vanaf de platforms op zee met zeekabels met een zo kort mogelijk tracé aanlanden, ten zuiden van Kijkduin, langs de zuidrand van Den Haag naar hoogspanningsstation Wateringen;
2. tracéalternatief Maasvlakte Noord: vanaf de platforms op zee met zeekabels met een zo kort mogelijk tracé aanlanden in het noorden op de Maasvlakte en dan over land met kabels naar hoogspanningsstation Maasvlakte;
3. tracéalternatief Maasvlakte Zuid: vanaf de twee platforms met zeekabels aanlanden, in het zuiden op de Maasvlakte en dan over land met kabels naar hoogspanningsstation Maasvlakte.

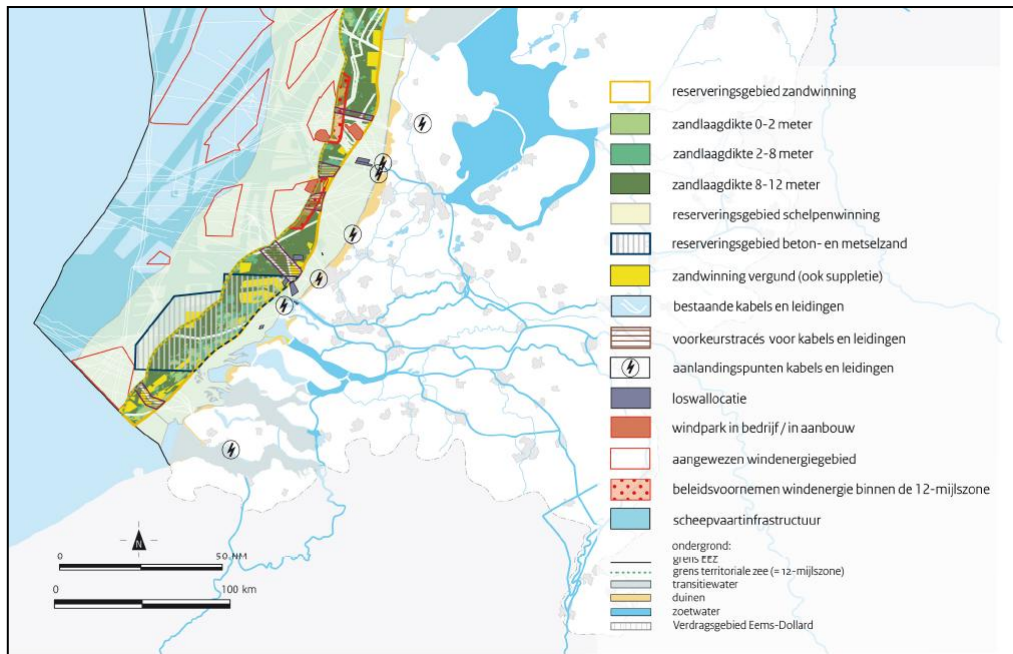
De beleidsnota Noordzee 2016-2021 formuleert het beleid voor de Noordzee, waaronder de visie, opgave en beleid voor kabels en leidingen op de bodem van de Noordzee [lit. 14]. Bij kabels en leidingen is het beleid dat achtereenvolgens wordt gekeken of:

- 1 een tracé mogelijk is waarbij de nieuwe kabels en leidingen worden gebundeld met bestaande kabels en leidingen;
- 2 een tracé mogelijk is waardoor de winbare zandvoorraad niet essentieel aangetast wordt.

In de beleidsnota zijn voorkeurstracés voor kabels en leidingen op zee aangewezen ten noorden, ten noordoosten en ten zuiden van windenergiegebied HKZ (zie afbeelding 2.8). Deze voorkeurstracés zijn gebaseerd op:

- de locatie van minder geschikte zandwinlocaties (dun pakket);
- de bestaande bundeling van kabels en leidingen waardoor de onderhoudszone beperkt kan worden gehouden;
- de aanlandingspunten voor gas, olie en elektriciteit;
- de locatie van reeds uitgeputte zandwinlocaties.

Afbeelding 2.8 Voorkeurstracé kabels en leidingen beleidsnota Noordzee 2016-2021 [lit.14]



Bron: Beleidsnota Noordzee 2016-2021 [lit.14].

De beleidsnota Noordzee geeft aan dat er maatwerk nodig is, als het gebruik van een voorkeurstracé (op zee) economisch of milieutechnisch niet mogelijk is of indien er in het gebied geen tracé is aangewezen. In uitzonderlijke gevallen kan versnelde zandwinning in dit gebied plaatsvinden voordat het gebied gebruikt wordt voor de kabel of leiding. Indien dit niet mogelijk is en door het nieuwe tracé de zandwinning moet uitwijken naar een andere locatie, moet de initiatiefnemer eventuele extra kosten compenseren.

NOZ HKZ maakt deels gebruik van deze voorkeurstracés voor kabels en leidingen op zee die liggen in de nabijheid van windenergiegebied HKZ;

- de tracéalternatieven naar de Maasvlakte gaan deels door het zuidelijk voorkeurstracé voor kabels en leidingen;
- het tracéalternatief naar Wateringen gaat niet door de voorkeurstracés voor kabels en leidingen.

Om volledig gebruik te maken van de voorkeurstracés, zoals aangegeven in de beleidsnota Noordzee, is een westelijke of noordoostelijke uitgang vanuit het windenergiegebied HKZ noodzakelijk. In gezamenlijkheid met het Rijk is een zuidoostelijke uitgang van het windenergiegebied HKZ gekozen op basis van een optimale kavelindeling en een zo kort mogelijke route naar de potentiële aansluitpunten op land. De zuidoostelijke uitgang vanuit het windenergiegebied geeft de kortste lengte, en dus de minste kosten, van het kabeltracé op zee naar beide, eveneens zuidelijk gelegen, potentiële aansluitlocaties (Wateringen en Maasvlakte). De ligging van de platforms in het windenergiegebied is daarnaast afhankelijk van de kavelindeling. De gekozen kavelindeling geeft de meeste ruimte voor de windparken, waardoor de

windparken tegen zo laag mogelijke kosten kunnen worden gerealiseerd. Op basis hiervan heeft TenneT ervoor gekozen om deels gebruik te maken van de voorkeurstracés voor kabels en leidingen.

TenneT overlegt met Rijkswaterstaat Zee en Delta over de optimalisatie van de tracés op zee om de kabellengte door zandwingebieden en de meerkosten voor zandwinning te beperken.

2.4.3 Uitwerking tot zes tracéalternatieven en locaties transformatorstation

Op basis van de globale ligging van de tracéalternatieven zijn zes tracéalternatieven uitgewerkt met een meer concreet tracé op zee en op land, en per tracéalternatief een zoekgebied met daarin locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation. Deze zes tracéalternatieven zijn in dit MER onderzocht (zie afbeelding 2.9).

In tabel 2.4 is per tracéalternatief een korte omschrijving van het tracé opgenomen, met daarbij de lengte van het kabeltracé op zee en op land¹.

Tabel 2.4 Korte omschrijving zes tracéalternatieven

| Tracéalternatief | Omschrijving | Lengte zeetracé (km) | Lengte landtracé (km) |
|---------------------|---|----------------------|-------------------------|
| 1 Wateringen | vanaf het platform op zee naar de aanlanding ten zuiden van Kijkduin, vervolgens over land langs Den Haag, via een te realiseren transformatorstation (drie mogelijke locaties) naar het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Wateringen | 34,0 | 9,7 - 12,0 ² |
| 1A Wateringen | grotendeels gelijk aan 1, maar met passage van het Q13a-A olieplatform aan de westzijde | 34,0 | 9,7 - 12,0 |
| 2 Maasvlakte Noord | vanaf het platform op zee naar de aanlanding op Maasvlakte Noord, vervolgens over land met kabels via het te realiseren transformatorstation Maasvlakte Noord naar het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Maasvlakte | 41,7 | 7,1 |
| 2A Maasvlakte Noord | vanaf het platform op zee naar de aanlanding bij Hoek van Holland en vervolgens over land met kabels via het te realiseren transformatorstation Maasvlakte Noord naar het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Maasvlakte | 49,7 | 11,3 |
| 3 Maasvlakte Zuid | vanaf het platform op zee naar de aanlanding op Maasvlakte Zuid, vervolgens over land met kabels via het te realiseren transformatorstation Maasvlakte Zuid naar het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Maasvlakte | 53,0 | 7,0 |
| 3A Maasvlakte Zuid | grotendeels gelijk aan 3, maar met verschuiving van een deel van het zeetracé richting het oosten | 51,1 | 7,0 |

Het vervolg van deze paragraaf beschrijft de zes tracéalternatieven en bijbehorende mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation in detail.

¹ De lengtes van het zee- en landtracé in tabel 2.4 wijken af van de lengtes zoals opgenomen in tabel 2.2. De lengtes in tabel 2.2 zijn bepaald op basis van een rechte lijn. Ondertussen zijn de tracés nader bepaald en is de lengte nauwkeuriger bepaald.

² Lengte van het landtracé is afhankelijk van de keuze voor het te realiseren transformatorstation.

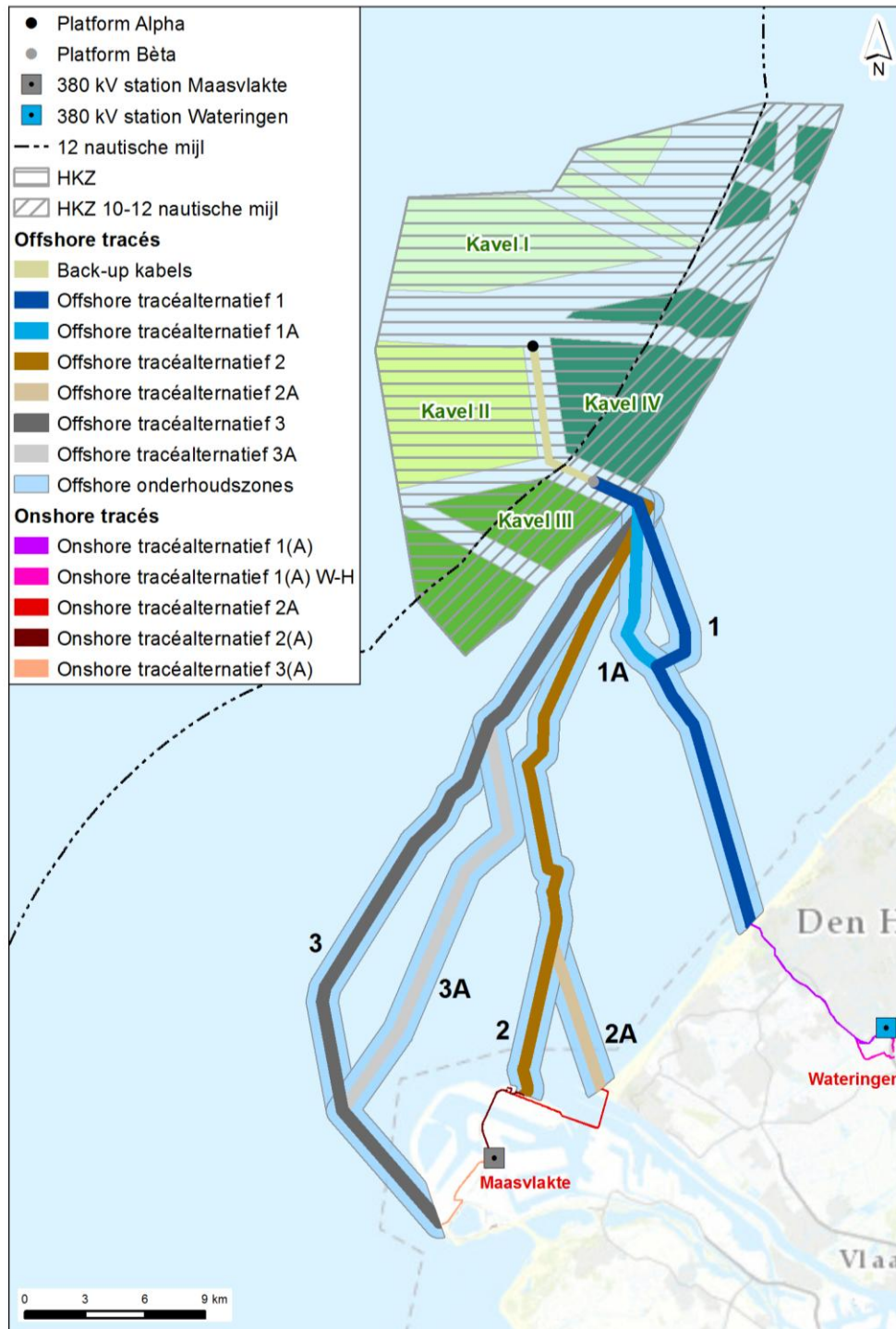
Uitleg hantering benaming tracéalternatieven

In dit MER wordt de volgende benaming van tracéalternatieven gebruikt:

- tracéalternatief 1: betekent alleen tracéalternatief 1 (inclusief nieuw te bouwen transformatorstation);
- tracéalternatief 1A: betekent alleen tracéalternatief 1A (inclusief nieuw te bouwen transformatorstation);
- tracéalternatief 1(A): betekent zowel tracéalternatief 1 als tracéalternatief 1A (inclusief nieuw te bouwen transformatorstation).

Eenzelfde benaming is gebruikt voor tracéalternatief 2/2A/2(A) en 3/3A/3(A). De transformatorstations zijn bij de effectbeoordeling als onderdeel van de tracéalternatieven meegenomen en worden alleen expliciet beschreven als ze een onderscheidend effect hebben.

Afbeelding 2.9 Zes tracéalternatieven Tracéalternatief 1(A)



Tracéalternatief 1 - Wateringen

Vanaf de platforms op zee gaan de kabels via een zo kort mogelijke route naar land. De aanlanding van de kabels is ten zuiden van Kijkduin en Den Haag. Vervolgens gaan de kabels over land naar het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Wateringen via het nieuw te bouwen transformatorstation.

Vanuit de oostzijde van het windenergiegebied HKZ loopt het kabeltracé op zee in zuidoostelijke richting naar het Q13a-A olieplatform van GDF Suez E&P Nederland B.V. Het kabeltracé kruist vervolgens de (elektrische) voedingskabel van het Q13a-A platform haaks aan de oostzijde van dit platform.

De doorkruising van zandwingebieden is zoveel mogelijk beperkt door aan te sluiten bij het tracé van de bestaande infrastructuur van het Q13a-A olieplatform.

Het kabeltracé landt aan nabij de Zandmotor¹ en kruist het duingebied en Natura 2000-gebied aan de zuidzijde van Kijkduin. Vanaf De Uithof tot aan het hoogspanningsstation Wateringen volgt het kabeltracé op land grotendeels bestaande infrastructuur in de vorm van de N211.

Tracéalternatief 1A - Westelijke passage van het olieplatform

Tracéalternatief 1A onderscheidt zich van tracéalternatief 1, doordat het kabeltracé op zee het Q13a-A olieplatform van GDF Suez E&P Nederland B.V. aan de westzijde passeert en daar de olietransportleiding kruist, terwijl tracéalternatief 1 via de oostzijde het platform passeert en de voedingskabel kruist. Hierdoor heeft tracéalternatief 1A een korter kabeltracé op zee, maar doorkruist meer zandwingebied. Tracéalternatief 1A kruist de olietransportleiding van het Q13a-A olieplatform aan de westzijde van dit platform.

Zoekgebied kabeltracé bij N211 en Zwethzone

In de Notitie reikwijdte en detailniveau wordt gesproken over een zoekgebied voor het kabeltracé bij de N211 en de Zwethzone en dat dit onderzocht wordt in het MER. Deze variant van het tracé is echter gedurende het proces als haalbare variant afgevalen door de te beperkte ruimte voor de werkterreinen en toegangswegen voor het plaatsen van de boorinstallaties en uitredepunt. Daarnaast bevindt zich een woning direct aan het tracé. Deze variant is zodoende niet meegenomen in dit MER.

Mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation

In afbeelding 2.10 zijn de drie mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation binnen het zoekgebied bij Wateringen aangegeven. Het gaat om de volgende locaties:

- Kassencomplex: de locatie ligt aan de Middenzwet in Wateringen. Deze locatie is momenteel in gebruik als orchideeënkwekerij in de Gemeente Westland;
- Harnaschpolder: de locatie ten oosten van Wateringen en de A4. Het betreft een braakliggend stuk grond met een industriële bestemming en het terrein is bedoeld als kwalitatief hoogwaardige ruimtelijke afscherming van het waterzuiveringsstation;
- Woud Harnasch: de locatie ten zuiden van Wateringen aan de oostzijde van de A4. Het Bedrijvenschap Harnaschpolder heeft de locatie Woud Harnasch als te onderzoeken locatie aangedragen, als specifiek alternatief voor de locatie Harnaschpolder.

¹ De Zandmotor is een (kunstmatig) schiereiland voor de kust van Ter Heijde, hiermee wordt onderzocht of de natuur zand voor onze kust kan verspreiden voor de kustbescherming.

Afbeelding 2.10 Kabeltracé op land en die mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation in tracéalternatief 1(A) - Wateringen



Tracéalternatief 2 - Maasvlakte Noord

Vanaf de platforms op zee gaan de kabels via een zo kort mogelijke route naar land. De aanlanding van de kabels is aan de noordzijde van de Tweede Maasvlakte. De kabels gaan vervolgens over land naar het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Maasvlakte.

Vanuit de zuidzijde van het windenergiegebied HKZ loopt het kabeltracé op zee in westelijke richting, om een voormalige baggerstortlocatie van Rijkswaterstaat aan de westzijde te passeren. Vervolgens kruist het kabeltracé op zee een zandwingsgebied. Hierbij wordt zoveel mogelijk de door Rijkswaterstaat aangewezen kabelcorridor (vastgelegd in het Nationaal Waterplan) gevolgd, zo min mogelijk bestaande infrastructuur gekruist en aangesloten bij bestaande olie- en gas infrastructuur.

Vervolgens kruist het kabeltracé op zee de hoofdvaarroute (Yangtzekanaal) naar de Rotterdamse haven (welke tijdens de aanleg gestremd wordt) en landt aan bij de noordzijde van de Maasvlakte, ter hoogte van de Edisonbaai. Nabij deze aanlandlocatie is een vergunning verleend voor de CO₂-leiding voor het Project Road 2020.

Vanaf het aanlandpunt kruist het kabeltracé op land de Maasvlaktespoorlijn en loopt het tracé vanaf de kruising van de Europaweg en de Antarcticaweg, langs de Europaweg, naar het bestaande 380kV-hoogspanningsstation Maasvlakte. In afbeelding 2.11 zijn de tracés op land en mogelijke transformatorstationlocaties op de Maasvlakte (2(A) en 3(A)) weergegeven.

Afbeelding 2.11 Zoekgebieden Maasvlakte incl. bestaande 380 kV-hoogspanningsstation en mogelijke locaties transformatorstation



Tracéalternatief 2A - Boring Hoek van Holland - Europoort - Tweede Maasvlakte

In tracéalternatief 2A buigt het kabeltracé op zee, in afwijking van tracéalternatief 2, ten noorden van de hoofdvaarroute naar de Rotterdamse haven, af naar het de kust in Hoek van Holland. De boring voor de aanlanding van het tracé vindt mogelijk plaats vanaf een parkeerplaats naar het strand aan de Badweg in Hoek van Holland. Vanuit de Badweg kruist tracéalternatief 2A de Nieuwe Waterweg (c.q. het Callandkanaal) naar het uiterste noordwesten van de Europoort. Vervolgens kruist het kabeltracé het Beerkanaal en de Nijlhaven naar de Maasvlakteweg op de Tweede Maasvlakte.

Het kabeltracé op land volgt hierna de Maasvlakteweg, waar het tracéalternatief aansluit op het tracéalternatief 2 - Maasvlakte Noord. Tracéalternatief 2A heeft dus een andere aanlanding dan tracéalternatief 2.

Tracéalternatief 3 - Maasvlakte Zuid

Vanaf de twee platforms op zee gaan de kabels naar land. De aanlanding van de kabels is aan de zuidzijde van de Tweede Maasvlakte en de kabels gaan vervolgens over land naar het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation Maasvlakte. Na het verlaten van het windenergiegebied aan de oostzijde, volgt tracéalternatief 3 (op zee) een zuidwestelijke route parallel aan het windenergiegebied en de kustlijn. Hierbij worden zo min mogelijke zandwinlocaties gekruist, door een route te kiezen die zo ver mogelijk uit de kust blijft. De route kruist vervolgens de hoofdvaarroute naar de Rotterdamse haven (welke tijdens de aanleg gestremd wordt) en passeert een ankergebied aan de westzijde. Hierna kruist het kabeltracé op zee het Natura 2000-gebied Voordelta, om vervolgens aan te landen op het Maasvlakte strand, nabij baggerslibdepot De Slufter. Op land loopt het kabeltracé evenwijdig aan de Slufterdam langs de (voormalige) Noordzeeboulevard, waarna het de leidingenstrook en de Maasvlakte spoorlijn kruist. Het tracé ligt aan de oostzijde van de containerterminal van APMT en kruist een spoorlijn en de Europaweg om tenslotte aan te sluiten op het hoogspanningsstation Maasvlakte. In afbeelding 2.11 zijn de tracés op land en mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation op de Maasvlakte (tracéalternatief (2(A) en 3(A)) weergegeven.

Tracéalternatief 3A - Tussen baggerstortlocatie en het noodankergebied

Tracéalternatief 3A wijkt af van tracéalternatief 3 - Maasvlakte Zuid, doordat dit tracéalternatief een kortere route neemt door het entreegebied van de Rotterdamse haven. De route buigt in zuidelijke richting af. Kenmerkend aan deze route is dat het kabeltracé op zee de baggerstortlocatie 'De Loswal' aan de westzijde passeert en vervolgens loopt het kabeltracé ten oosten van een noodankergebied. Het kabeltracé op zee kruist het Natura 2000-gebied Voordelta, om daarna aan te sluiten bij het kabeltracé van tracéalternatief 3. Kortom, tracéalternatief 3 heeft op zee een langer tracé dan 3A. Tracéalternatief 3 blijft zo ver mogelijk uit de kust om zo min mogelijke zandwinlocaties te kruisen, terwijl 3A op zee een kortere route neemt door het entreegebied van de Rotterdamse haven.

Mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation in tracéalternatieven 2(A) en 3(A)

Op de Maasvlakte is in het noordelijk deel, bij tracéalternatieven 2(A), realisatie van een transformatorstation mogelijk op één locatie binnen het zoekgebied: ten zuiden van de Prinses Maximaweg / Maasvlakteweg. Ook in het zuidelijk deel van de Maasvlakte, bij tracéalternatieven 3(A), is realisatie van het transformatorstation op slechts één locatie mogelijk: geheel zuidwestelijk. Beide locaties zijn aangegeven in afbeelding 2.11.

2.5 Aannames en uitgangspunten effectbeoordeling

Voor het bepalen van de mogelijke milieueffecten zijn aannames en uitgangspunten gehanteerd voor de voorgenomen activiteit.

Aannames en uitgangspunten effectbeschrijving

Voor een aantal uitgangspunten geldt dat deze nu nog niet exact bepaald zijn. Hiervoor zijn aannames gehanteerd bij de effectbeschrijving. Deze aannames zijn gangbare aannames of zogenoemde 'worst case' aannames. Door deze *worst case* aannames zijn de grootst mogelijke milieueffecten van de tracéalternatieven in beeld gebracht. Mocht gedurende het project, bijvoorbeeld bij de vergunningaanvragen, blijken dat sommige uitgangspunten anders blijken, dan zullen door de *worst case* benadering de milieueffecten van het VKA gelijk of kleiner zijn dan de onderzochte milieueffecten.

Voorbeeld aannames effectbeschrijving

Er is op dit moment nog geen duidelijkheid over de exacte begraafdiepte van de kabels. Dit is namelijk ook afhankelijk van de bestaande situatie, zoals de aanwezigheid van andere kabels en leidingen. Deze bestaande situatie wordt parallel aan dit MER in meer detail in beeld gebracht bij het thema 'techniek'. Voor de effectbeschrijving in dit MER is daarom uitgegaan van aannames omtrent begraafdiepte voor de kabels (tot 1 km uit de kust):

- minimaal 3 m in de kruisingen met de toegangseu;
 - naar de haven van Rotterdam: 23.5 + baggermarge 1,5 m + extra veiligheid 1 m = 26 m;
 - 2 m in zandwinputten die nog in gebruik zijn.
-

Platforms op zee

De aanleg en het gebruik van de platforms zijn onafhankelijk van de tracéalternatieven en zijn zodoende niet van invloed op de keuze voor een VKA. De ligging van de platforms staat immers vast [lit.11]. Om die reden zijn de effecten van de platforms alleen in hoofdstuk 5 van dit MER beschreven voor het VKA. In hoofdstuk 3 komen alleen die aspecten aan bod die van invloed zijn op de keuze van het VKA.

Kabeltracés en onderhoudszones

Voor zowel kabeltracés op zee als op land geldt dat de effectbeschrijving is gebaseerd op de breedte van de kabelstrook inclusief de onderhoudszone. Voor het kabeltracé op zee geldt dat een tracé met een breedte van 1.600 meter is onderzocht (zie paragraaf 2.2.2.) en voor land een kabeltracé met een breedte van 19,5 meter (zie paragraaf 2.2.3). Bij de uitwerking van het VKA wordt de breedte waar nodig nog geoptimaliseerd, waardoor de gehanteerde tracébreedtes gelden als *worst case*.

Aanleg, gebruik en verwijdering

Daarnaast zijn er voorlopige uitgangspunten gehanteerd over de aanleg, het gebruik en verwijdering van de onderdelen van NOZ HKZ (platform, kabels op zee, kabels op land en transformatorstation). Tabel 2.5 geeft deze voorlopige uitgangspunten op hoofdlijnen weer, die in de daarop volgende paragrafen nader zijn toegelicht.

Transformatorstationlocaties

De tracéalternatieven bestaan uit een tracé vanaf de platforms op zee tot aan het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation, via een nieuw te bouwen transformatorstation. Hoofdstuk 3 beschrijft de milieueffecten per tracéalternatief, inclusief de eventuele effecten van de mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation. Daar waar de realisatie van het transformatorstation tot aanvullende en/of onderscheidende effecten leidt ten opzichte van de effecten van het tracé, wordt dat expliciet benoemd.

Tabel 2.5 Voorlopige uitgangspunten aanleg-, gebruiks- en verwijderingsfase op hoofdlijnen

| Fase | Uitgangspunt |
|----------------------|--|
| Platform | |
| Aanleg | afmeting van een platform is 50x30x25 meter |
| | <i>worstcase</i> (voor geluid) is de fundering ' <i>jacket</i> '. Heiwerkzaamheden betreffen maximaal 8 palen; 2 palen per poot bij een 4- <i>leg jacket</i> . 4.000 klappen per paal, 2000kN |
| | erosiebeschermend materiaal (<i>scour protection</i>) voorkomt dat de bodem rondom de fundering erodeert. <i>Worstcase</i> is dat in de vorm van een grindlaag en daarop stenen tot 20 m rondom het platform en tot 100 m lengte vanuit het platform met zakken stenen (<i>rock-bags</i>) op inkomende en uitgaande kabels. Vanaf 100 m van het platform worden de kabels normaal begraven. |
| | platform wordt in haven gebouwd. Platforms worden vrijwel kant-en-klaar aangeleverd met schepen. In de zee alleen de werkzaamheden aan de funderingen (heien bij <i>jacket</i>). Op zee twee keer transportschip en een kraanschip. Daarnaast schepen voor materiaal, stand by en onderzoek (<i>survey</i>). Ook een mobiel platform (<i>jack-up</i>) dat gedurende 3 maanden blijft liggen |
| | duur van het heien van palen is ongeveer een dag per paal (<i>worst case</i>). Duur aanleg 1 week voor de <i>jackets</i> en 1 week voor de <i>topside</i> (bovenkant) van een platform |
| Gebruik | platform is onbemand (geen lange termijn overnachtingen). Personeel en materiaal voor onderhoud worden per schip of helikopter vervoerd. Er komt geen helikopterplatform, wel de mogelijkheid om mensen en materiaal vanaf een helikopter op het platform te laten zakken |
| | geluidemissie wordt geproduceerd door de toren (brommen) en via de staalconstructies wordt geluid doorgegeven. Ook de schakelaars produceren soms knallende geluiden |
| Verwijderen | levensduur is 30 jaar. In principe is er een verwijderplicht, maar bij disproportionele schade aan de omgeving, blijven de funderingen deels liggen (afhankelijk van afwegingskader in NWP of vergunning). Wellicht krijgen ze nog een andere functie |
| | het platform kan kant-en-klaar worden verwijderd, deze activiteit komt overeen met de aanlegfase. Bij verwijdering worden de palen minstens 6 meter onder de zeebodem verwijderd |
| Kabels op zee | |
| Aanleg | Tussen de twee platforms wordt een redundantiekabel aangelegd. Voor de 4 kabels vanaf de platforms geldt een breedte van de kabelcorridor van 600 m plus 2x500 m onderhoudszone aan weerszijde. Kabels van platform Alpha en Bèta worden niet in hetzelfde seizoen of jaar aangelegd |
| | ingraafdiepte van 3 m in het kustgebied (binnen 3 km) en 1 m daarbuiten. Daarnaast grotere ingraafdiepte afhankelijk van de onderhoudsstrategie van TenneT en mogelijke plannen voor verdiepen van vaargeulen et cetera: <i>bury-and-forget</i> of <i>bury-and-maintain</i> in combinatie met de dynamiek in een gebied. Hiermee hangt de benodigde aanlegtechniek samen: tot 3 m <i>trenchen/jetten</i> , dieper dan 3 m betekent baggeren. Dit is een <i>worstcase</i> aanname, andere technieken vereisen minder baggeren, maar zijn beperkter beschikbaar. De kabels op zee lopen geleidelijk naar elkaar toe vanaf ongeveer 500 m op zee tot aan land |
| | materiaal kabels is nog niet bekend, dit is alleen van invloed op de milieubeoordeling bij magnetische velden en relevant voor methode van ingraven |
| Gebruik | tijdens de gebruiksfase vindt onderzoek plaats om te bepalen of de kabels nog op voldoende diepte liggen. Voor dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van een inspectieschip, uitgerust met bijvoorbeeld een <i>Multibeam Echo Sounder</i> (sonar apparatuur) |
| Verwijderen | levensduur van de kabels is ongeveer 30 jaar. Er geldt het zelfde principe als bij de platforms: in principe een verwijderplicht, maar bij disproportionele schade aan de omgeving blijven de kabels liggen (afhankelijk van afwegingskader in NWP of vergunning) |

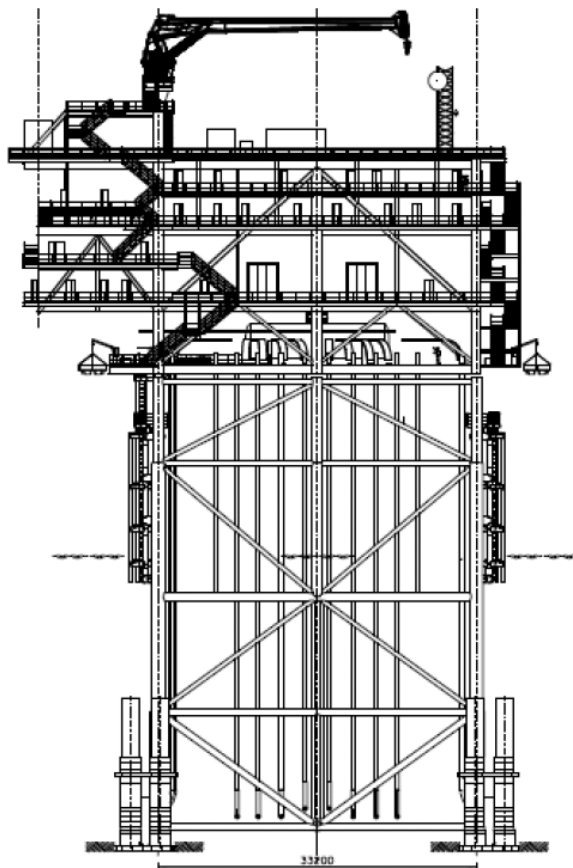
| Fase | Uitgangspunt |
|-----------------------------|---|
| Kabels op land | |
| Aanleg | de kabels op land worden gelijktijdig in een 19,5 m brede strook gelegd op een diepte van 1,2 tot 1,8 m, afhankelijk van het grondgebruik. Indien er boringen noodzakelijk zijn, bijvoorbeeld onder (water)wegen, wordt een grotere diepte aangehouden |
| | de kabels op zee lopen geleidelijk naar elkaar toe vanaf ongeveer 500 m op zee tot aan land. De aanlanding van de kabels gaat via een mofput. Per zeekabel wordt een 1 mofput (van circa 8x20 m) aangelegd waarin de zeekabel wordt gesplitst in 3 landkabels. Dit betekent in totaal 4 mofputten waarin de 4 zeekabels en 12 landkabels worden verbonden. De mofputten worden net onder de oppervlakte ingegraven en zijn niet te zien |
| | periode en duur aanleg is afhankelijk van de lengte van het tracé |
| | de aanleg gebeurt met een open ontgraving (= <i>worst case</i>) voor een kabelgeul van ongeveer 20 m, tenzij boren noodzakelijk is. De 12 landkabels worden gelegd in 2 sets van 6 kabels met gebruik van een werkstrook van 50 m. Als <i>worstcase</i> is niet uitgegaan van ruimtebesparing voor de werkstrook, maar een 50 m brede strook naast de geul van de 12 kabels |
| Gebruik | zie deel aanleg |
| Verwijderen | verwijderplicht tenzij disproportionele schade aan de omgeving wordt aangebracht (zie zee) |
| Transformatorstation | |
| Aanleg | het transformatorstation is open (geen dak), heeft een dienstengebouw met daarin SCADA-ruimtes voor de windparken op zee (heien) en 4 transformatoren (heien) en schakelvelden |
| | voor de aanleg is dagelijks verkeer naar het station, vooral personenvervoer (werkuren), maar ook (in fases) betonwagens, aanvoer materiaal nodig |
| Gebruik | tijdens gebruik: elke maand visuele inspectie, 1 keer per jaar onderhoud inspectie en reparaties (2 weken) en 1 keer per 5 jaar groot onderhoud |
| | uitgangspunt is dat er 's avonds zo min mogelijk verlichting is bij het transformatorstation |
| Verwijderen | levensduur van het station is 40 jaar. Indien het dan geen functie meer heeft wordt het verwijderd |

2.5.2 Werkzaamheden in de aanlegfase

Platforms

De volgende werkzaamheden zijn aan de orde bij de plaatsing van de platforms op zee. Eerst wordt de fundering van de platforms aangelegd. De funderingen zelf worden op land gebouwd en vervolgens naar de locatie gevaren. Afhankelijk van het type fundering, worden ze daar afgezonken of met heipalen vastgezet. De installatie van de funderingen voor een platform duurt ongeveer een week. De constructie van de *topside* (bovenkant) van de platforms vindt op land plaats in een scheepswerf. De locatie is afhankelijk van het constructiebedrijf dat de platforms bouwt. De platforms worden naar hun uiteindelijke locatie op zee gevaren en op de funderingen geïnstalleerd. De installatie van de *topside* van een platform duurt ongeveer een week. Tussen de twee platforms wordt vervolgens een *back up*-kabel aangelegd. De aanleg van deze kabel zal op vergelijkbare wijze gebeuren als de kabels op zee die vanaf de platforms naar de aansluiting op land gaan.

Afbeelding 2.11 Schematische weergave van een platform



Kabels op zee

Bij de aanleg en het gebruik van de kabels op zee is een belangrijk aandachtspunt dat scheepvaart geen hinder ondervindt van de kabels (scheepvaartroutes, ankers, visserij, et cetera). TenneT heeft ook belang bij het vermijden van contact tussen scheepvaart en de kabels; de kabels moeten niet beschadigd raken door te vermijden oorzaken van buitenaf. De kabels op zee worden op een variërende diepte onder de zeebodem gelegd. De benodigde diepte is afhankelijk van het gebied, de situatie ter plekke en de eisen die aan de kabeldiepte worden gesteld. In een separate studie parallel aan het MER wordt de optimale begraafdiepte voor de kabels op zee onderzocht met als doel om schade aan kabels en de beperkingen voor de omgeving te voorkomen.

De beschikbare aanlegmethodes zijn te verdelen in *pre-lay trenching*, *direct trenching* en *post-lay trenching*. Bij *pre-lay trenching* wordt de bodem eerst verlaagd (graven, ploegen, baggeren), waarna de kabels worden afgerold en op de bodem gelegd. Vervolgens worden de kabels weer bedekt; hetzij door het vrijgekomen bodemmateriaal weer terug te storten, hetzij door natuurlijke sedimentatie. Bij *direct trenching* worden de kabels afgerold en meteen met spuitlansen of ploeg op diepte gebracht. Bij *post-lay trenching* worden de kabels eerst op de bodem gelegd en later (in een separate werkgang) met behulp van spuitlansen of een ploeg begraven. Er zijn ook combinaties van de beschreven technieken mogelijk, bijvoorbeeld eerst *pre-lay trenching* (een sleuf graven), gevolgd door *direct* of *post-lay trenching* (op de bodem van de voorgegraven sleuf). De keuze hangt voornamelijk af van de lokale (bodem)omstandigheden.

Tussen de land- en zeekabels is op land een ondergrondse overgangsmof (*joint*) nodig, die in een zogenoemde mofput die op geruime diepte wordt gelegd en afgedekt. Voor de aanleg van de transitiefmof op het strand is een dimensionering van de mofput benodigd van circa 8x20 m (per circuit/zeekabel), diepte circa 3 m. Hier komt nog een werkstrook bij van circa 5x20 m. In totaal komen er dus vier mofputten op land (dit betekent: circa 8x20 mx4 keer), waar de zeekabels aan de landkabels worden gekoppeld. Na de aanleg worden de mofputten weer afgedekt.

Kabels op land

De kabels op land worden ondergronds aangelegd. De wijze van aanleg op land kan ook op verschillende manieren. Dit is mede afhankelijk van de aard van het bodem- en watersysteem. De aanleg van kabels kan door:

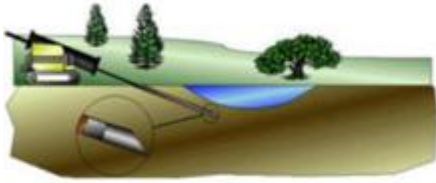
- *pipe express*, waarmee kabels aangelegd kunnen worden zonder een open ontgraving;
- een (gestuurde) boring (zie onderstaand kader) of;
- een open ontgraving.

Dit MER hanteert aannames voor het toepassen van bepaalde aanlegmethodes. In bijlage III en IV is een afbeelding opgenomen, met daarin weergegeven welke aanlegmethode waar wordt toegepast. In een later stadium wordt dit voor het VKA in meer detail uitgewerkt.

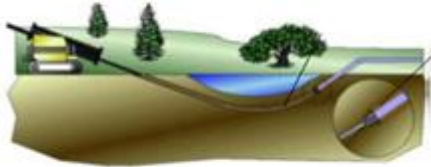
Gestuurde boring

Een (horizontaal) gestuurde boring (Horizontal Directional Drilling (HDD)) is een computergestuurde techniek, waarmee obstakels omzeild worden. Ook zorgt deze techniek voor zo min mogelijk overlast. Bij een horizontaal gestuurde boring zijn er twee terreinen. Op het intredepunt gaat de boormachine de grond in om een ondergrondse kabelweg te creëren (fase 1). En bij het uitredepunt liggen de mantelbuizen klaar. Als de boor het uitredepunt bereikt trekt hij de mantelbuizen door het boorgat terug (fase 2). Daarna wordt de elektriciteitskabel door de mantelbuis getrokken (fase 3).

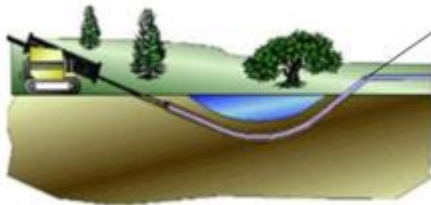
Fase 1: creëren ondergrondse kabelweg



Fase 2: Ruimen van het boorgat



Fase 3: Intrekken mantelbuizen



Bron: <http://projecten.eneco.nl/eneco-luchterduinen/kabel-op-land/wat-is-een-horizontaal-gestuurde-boring/>

Transformatorstation

Voor de bouw van het transformatorstation is heien noodzakelijk.

2.5.3 Werkzaamheden in de gebruiksfase

Platforms

Tijdens de gebruiksfase bestaan de werkzaamheden aan de platforms uit inspectie, onderhoud en reparaties.

Kabels op zee

Op zee bestaan de werkzaamheden aan de kabels op zee in de gebruiksfase uit periodiek een routinematig onderzoek om de ingraafdiepte te controleren en om de bodemdynamiek ter plaatse van de kabels te monitoren.

Voor dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van een inspectieschip, uitgerust met bijvoorbeeld een *Multibeam Echo Sounder* (sonar apparatuur). De periodieke monitoring stelt vast hoe de bodemligging zich ontwikkelt en of de kabels nog voldoende beschermd liggen in de zeebodem. De kabels worden opnieuw op diepte gebracht, als blijkt dat de diepteligging van de kabels in de zeebodem niet meer voldoende is. Het opnieuw op diepte brengen van de kabel(s) vindt plaats met een geschikte ingraafmethode, bijvoorbeeld *mass flow excavation*.

In principe wordt geen onderhoud gepleegd aan de kabels. Alleen ingeval van reparaties vinden werkzaamheden plaats aan de kabels. Kabelreparaties aan correct geïnstalleerde kabels komen weinig voor. Als toch een reparatie nodig blijkt, wordt materieel gemobiliseerd dat vergelijkbaar is met het materieel dat is gebruikt tijdens de aanleg. Om reparaties te kunnen uitvoeren, wordt een zekere lengte aan kabel op voorraad gehouden. De kabel wordt ter plekke van de beschadiging gekapt en vervangen door een nieuw stuk kabel. Een reparatie moet aan het oppervlak plaatsvinden, waardoor altijd twee joints en een zekere overlengte aan kabel nodig zijn. Deze overlengte aan kabel wordt na afloop in een zijwaartse lus op de bodem gelegd en ingegraven.

Een reparatie wordt meestal uitgevoerd met twee schepen (een reparatieschip en een begeleidingsschip). Schepen die bezig zijn met een reparatie zijn stationair en hebben speciale markeringen voor de overige scheepvaart. Bij een reparatie is ook een begeleidingsschip aanwezig als de reparatie plaatsvindt ter plaatse van een vaargeul. Dit schip zorgt ervoor dat andere schepen niet te dichtbij komen. Een kabelreparatie op zee kan enkele weken tot maanden duren, afhankelijk van de schade, de omstandigheden, het materieel en het weer.

Kabels op land

De kabels op land worden niet geïnspecteerd. Als reparatie van een kabel nodig is, wordt de grond boven de kabels afgegraven over de benodigde afstand om bij de kabel te komen. Ook op land wordt voor het uitvoeren van reparaties een zekere lengte aan kabel op voorraad gehouden. De kabel wordt ter plekke van de beschadiging gekapt en vervangen door een nieuw stuk kabel. Een kabelreparatie op land kan eveneens enkele weken tot maanden duren, afhankelijk van de schade, de omstandigheden, het materieel en het weer.

Transformatorstation

Het transformatorstation is continu operationeel. Tijdens de gebruiksfase bestaan de werkzaamheden uit inspectie, onderhoud en reparaties. Elke maand vindt een visuele inspectie plaats en één keer per jaar onderhoud en reparaties. Onderhoud en reparaties duren ongeveer twee weken. Eens in de vijf jaar vindt groot onderhoud plaats.

2.5.4 Werkzaamheden in de verwijderingsfase

De platforms, kabels op zee en op land en het nieuw te bouwen transformatorstation worden verwijderd na de gebruiksfase. Platforms worden niet verwijderd als het economisch of milieutechnisch niet verantwoord is. Voor de verwijderingsfase geldt, net als de aanlegfase, dat de werkzaamheden tijdelijk en lokaal zijn. De werkzaamheden voor de verwijdering hebben deels gelijke effecten als de werkzaamheden voor de aanleg, maar het gaat in zijn geheel om minder effecten doordat er bijvoorbeeld niet geheid, gegraven of gebaggerd hoeft te worden in de verwijderingsfase.

In dit MER worden de effecten van de verwijderingsfase niet apart beschreven voor de tracéalternatieven, omdat deze kleiner of gelijk zijn aan de effecten voor de aanlegfase, het niet om nieuwe/andere effecten gaat en deze effecten daarmee ook niet onderscheidend zijn voor de keuze van het VKA.

2.6 Relatie met MER Kavelbesluiten Hollandse Kust

Voor de kavelbesluiten¹ voor kavel I en II is een apart MER gemaakt. Doordat de tracéalternatieven die in dit MER worden onderzocht aansluiten op het windpark op de kavels kan er sprake zijn van cumulatieve milieueffecten. Gezien het verschil in de aard van beide activiteiten (windparken en kabels) en het verschil in de locatie van activiteiten, is er voor de meeste milieuthema's geen effect op het gebied van cumulatie te verwachten. Voor ecologie kan wel sprake zijn van cumulatie, aangezien de activiteit van de windturbines en de platforms (aanleg funderingen) beide invloed hebben op de ecologie. Daarnaast dient voor ecologie gekeken te worden naar cumulatie met projecten waarvoor een vergunning is of gaat worden verleend en die nog niet zijn gerealiseerd. Dit wordt in de Passende Beoordeling bij dit MER (zie bijlage IV van MER deel B) onderzocht en hierbij wordt ook het verband gelegd met het Kader Ecologie Cumulatie (KEC) dat is opgesteld voor de kavelbesluiten.

¹ Windparken mogen alleen worden gebouwd op locaties die zijn aangewezen in een zogeheten "kavelbesluit". In dit kavelbesluit wordt bepaald waar en onder welke voorwaarden een windpark gebouwd en geëxploiteerd kan worden.

3

OVERZICHT EFFECTEN TRACÉALTERNATIEVEN

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten op het milieu van de voorgenomen activiteit en de tracéalternatieven, inclusief de mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation. De beschrijving vindt plaats aan de hand van het beoordelingskader (paragraaf 3.2). Deel B van dit MER beschrijft de wijze waarop de effecten zijn bepaald. De effectbeschrijving in dit hoofdstuk (paragraaf 3.3) vormt de basis voor welke maatregelen moeten worden genomen om de eventuele milieueffecten te mitigeren of te compenseren (paragraaf 3.4). Voorafgaand aan de effectbeschrijving is in paragraaf 3.2 aangegeven hoe de effecten worden gewaardeerd en vergeleken. Hieruit wordt duidelijk hoe tot een bepaalde score is gekomen bij de effectbeschrijving.

De effectbeschrijving in dit hoofdstuk vormt de input voor de afweging om te komen tot het VKA (zie hoofdstuk 4). De effecten van het VKA zelf zijn beschreven in hoofdstuk 5.

3.2 Methode effectbeoordeling

Voor de effectbeschrijving en -beoordeling van de voorgenomen activiteiten en tracéalternatieven is in dit MER een beoordelingskader met beoordelingscriteria ontwikkeld. De effecten zijn per milieuaspect beschreven aan de hand van dit beoordelingskader. In tabel 3.1 is per milieuaspect aangegeven welke beoordelingscriteria zijn gebruikt en de methode waarop de effecten zijn beschreven en beoordeeld: (semi-) kwantitatief en/of kwalitatief.

Tabel 3.1 Beoordelingskader¹

| Aspect | Beoordelingscriteria | Methode |
|-------------------------------|---|-------------------|
| Bodem en water op zee | | |
| invloed op de zeebodem | vertroebeling | semi-kwantitatief |
| | sedimenttransport | semi-kwantitatief |
| Bodem en water op land | | |
| grondwater | grondwaterbeschermings- en waterwingebied | kwalitatief |
| | grond- en oppervlaktewaterkwaliteit | kwalitatief |
| | effect op bestaande grondwateronttrekkingen | kwalitatief |
| oppervlaktewater | beïnvloeding van het oppervlaktewater met natuurstatus of belangrijke gebruiksfunctie | kwalitatief |
| bodem | bodemverontreiniging | kwalitatief |
| | bodemsamenstelling | kwalitatief |
| Natuur - op zee | | |
| Natura 2000 | habitataantasting | kwalitatief |
| | verstoring onder water | kwalitatief |
| | verstoring boven water | kwalitatief |
| | verstoring door magnetisch veld | kwalitatief |
| | vertroebeling | kwalitatief |
| | sedimentatie | kwalitatief |
| | passage Natura 2000-gebied | kwantitatief |
| Flora- en faunawet (Ff-wet) | habitataantasting kwantiteit beschermde soorten | kwalitatief |
| | habitataantasting kwaliteit beschermde soorten | kwalitatief |
| | verstoring en doden van soorten | kwalitatief |
| | elektromagnetische veld | kwalitatief |
| | vertroebeling | kwalitatief |
| | sedimentatie | kwalitatief |
| Natuurnetwerk Nederland (NNN) | areaalverlies | kwantitatief |
| | aantasting samenhang | kwalitatief |
| | kwaliteitsverlies N2000-doelen | kwalitatief |
| | kwaliteitsverlies Ff-wet soorten | kwalitatief |
| | kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden | kwalitatief |
| Natuur - op land | | |
| Natura 2000 | habitataantasting, kwantiteit | kwantitatief |
| | habitataantasting, kwaliteit * | kwalitatief |
| | verstoring | kwalitatief |
| | verzuring en vermesting | kwalitatief |
| | passage Natura 2000-gebied Habitataantasting | kwantitatief |
| Ff-wet | habitataantasting, kwantiteit beschermde soorten | kwalitatief |
| | habitataantasting, kwaliteit beschermde soorten | kwalitatief |
| | Verstoring en doden van soorten | kwalitatief |
| | verzuring en vermesting | kwalitatief |

¹ Het beoordelingskader wijkt op onderdelen af van het beoordelingskader in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). Deze wijzigingen zijn voortgekomen uit het eindadvies van de Commissie voor de m.e.r. op de NRD, zienswijzen op de NRD of voortschrijdend inzicht. De wijzigingen betreffen geen vermindering van de reikwijdte, maar betreffen een vergroting, uitsplitsing of andere benaming van beoordelingscriteria. Uitzondering hierop vormt het onderzoek naar magnetische velden (zie hoofdstuk 4, paragraaf 4.1).

| Aspect | Beoordelingscriteria | Methode |
|--|--|-------------------|
| Bodem en water op zee | | |
| NNN | areaalverlies | kwantitatief |
| | aantasting samenhang | kwalitatief |
| | kwaliteitsverlies N2000-doelen | kwalitatief |
| | kwaliteitsverlies Ff-wet soorten | kwalitatief |
| | kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden | kwalitatief |
| Gemeentelijk beleid | ligging in aangewezen groengebieden | kwalitatief |
| Boswet | kappen van bomen | kwalitatief |
| Landschap en cultuurhistorie | | |
| landschap | invloed op het landschappelijk hoofdpatroon | kwalitatief |
| | invloed op de gebiedskarakteristiek en de invloed op specifieke elementen en hun samenhang | kwalitatief |
| | invloed op specifieke elementen en hun samenhang | kwalitatief |
| aardkunde | invloed op aardkundige waarden | kwalitatief |
| archeologie | invloed op bekende archeologische waarden (waaronder scheepswrakken) | kwalitatief |
| | invloed op verwachte archeologische waarden | |
| Veiligheid | | |
| niet-gesprongen explosieven (NGE) | activiteiten in verdachte gebieden voor NGE | semi-kwantitatief |
| kust- en waterkeringsveiligheid | activiteiten in/nabij secundaire waterkeringen | kwalitatief |
| meerlaagsveiligheid | overstromingsrisico in zoekgebied voor het transformatorstation | kwalitatief |
| externe veiligheid | ligging van het zoekgebied voor het transformatorstation binnen veiligheidscontouren | kwalitatief |
| Hinder | | |
| geluid | geluid aanlegfase kabels | kwalitatief |
| | geluid gebruiksfase transformatorstation | semi-kwantitatief |
| trillingen | trillingen aanlegfase | kwalitatief |
| licht | licht aanlegfase | kwalitatief |
| | licht gebruiksfase | kwalitatief |
| lucht | effect op luchtkwaliteit | kwalitatief |
| Scheepvaartveiligheid | | |
| effecten van scheepvaart | effect van scheepvaart op de kabels | kwantitatief |
| Overige gebruiksfuncties | | |
| visserij en aquacultuur | verlies aan areaal visgronden | kwalitatief |
| | visserijdruk | kwalitatief |
| olie- en gaswinning | olie- en gaswinning | kwalitatief |
| zand- en schelpenwinning | verlies aan areaal zand- en schelpenwinning | kwalitatief |
| baggerstort | verlies aan areaal baggerstort | kwalitatief |
| kabels en leidingen | kabels en leidingen | kwalitatief |
| munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties | verlies aan areaal munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties | kwalitatief |
| recreatie | recreatie | kwalitatief |
| bereikbaarheid verkeer | bereikbaarheid verkeer | kwalitatief |

N.B.: Effecten zijn kwalitatief, kwantitatief of via een combinatie van beiden (semi-kwantitatief) beoordeeld. Bij kwalitatieve beoordelingen is sprake van een oordeel op basis van expert judgement. Hieraan liggen geen berekeningen en/of andere kwantitatieve data ten grondslag. Bij een kwantitatieve beoordeling is sprake van een oordeel op basis van berekeningen. Bij een semi-kwantitatieve beoordeling is sprake van een kwalitatieve beoordeling, maar wel op basis van ondersteunende kwantitatieve data in de vorm van bijvoorbeeld berekeningen.

Hieronder volgt een toelichting op de manier waarop effecten zijn beoordeeld. Deel B van dit MER gaat dieper in op de beoordelingscriteria en onderzoeksmethode van het betreffende aspect.

Referentiesituatie en beoordelingsmethodiek

Dit hoofdstuk beoordeelt de effecten van de verschillende tracéalternatieven aan de hand van het beoordelingskader ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is de huidige situatie inclusief de te verwachten optredende veranderingen als gevolg van al vaststaande ruimtelijke ontwikkelingen en beleidsuitvoering (de autonome ontwikkeling). De referentiesituatie heeft altijd een neutrale score (0) om een goede onderlinge vergelijking tussen de alternatieven mogelijk te maken. Een neutrale score van de referentiesituatie betekent niet dat er geen sprake van een verandering is ten opzichte van de huidige situatie. Ook houdt het geen waardeoordeel in over de referentie: zelfs als bijvoorbeeld nu een norm wordt overschreden, scoort de referentie neutraal (0).

De effecten zijn met een onderbouwde kwantificering en/of kwalitatieve beschrijving in kaart gebracht en vervolgens beoordeeld op een kwalitatieve schaal. Hierbij is gebruik gemaakt van een twee-¹, drie-, vier- of zevenpuntsschaal, zie tabel 3.2. De twee-, drie- of vierpuntsschaal is gehanteerd indien er geen positieve scores mogelijk zijn. In deel B van dit MER wordt in elk hoofdstuk de specifieke beoordeling per deelaspect / beoordelingscriterium nader beschreven.

Bij sommige aspecten (zoals geluidhinder) is een vertaling gemaakt van kwantitatieve resultaten naar de kwalitatieve schaal. Deze vertaling gebeurt op basis van expert judgement. De beoordeling op kwalitatieve schaal vergelijkt de voorgenomen activiteit en de tracéalternatieven met de referentiesituatie.

Tabel 3.2 Kwalitatieve schaal beoordelingsmethodiek

| Score | Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie* |
|-------|---|
| - | de voorgenomen activiteit leidt tot een sterk negatieve verandering of normoverschrijding |
| - | de voorgenomen activiteit leidt tot een negatieve verandering |
| 0/- | de voorgenomen activiteit leidt tot een gering negatieve verandering |
| 0 | de voorgenomen activiteit onderscheidt zich niet van de referentiesituatie |
| 0/+ | de voorgenomen activiteit leidt tot een geringe positieve verandering |
| + | de voorgenomen activiteit leidt tot een positieve verandering |
| ++ | de voorgenomen activiteit leidt tot een sterk positieve verandering |

* Toelichting: een gering negatief effect kan optreden bij zowel een beperkt effect op een situatie met een hoge waarde, als bij een groot effect op een situatie met weinig waarde. De waardering is beoordeeld op basis van 'expert judgement'.

In deel B van dit MER is deze kwalitatieve beoordelingsmethodiek per milieuaspect verder uitgewerkt en zijn de ingreep-effectrelaties en raakvlakken met andere aspecten beschreven.

3.3 Overzicht effectbeoordeling

Deze paragraaf beschrijft per aspect aan de hand van de beoordelingscriteria de effecten. In tabel 3.3 is een overzicht van de effectscores opgenomen. Het betreft hier de effecten per tracéalternatief, inclusief het nieuw te bouwen transformatorstation. Waar sprake is van gering tot sterk negatieve of positieve veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie én een onderscheidend effect tussen de tracéalternatieven is dit met een arcering aangegeven (kleuren conform tabel 3.2).

¹ Een tweepuntsschaal wordt gehanteerd wanneer bij een effect sprake is van wel / niet, bijvoorbeeld bij kust- en waterkeringsveiligheid: de voorgenomen activiteit vindt wel / niet plaats binnen een veiligheidszone van een waterkering.

De tabel laat zien dat er op een groot aantal aspecten geen effecten optreden. Doordat de aanleg van de kabels (groten)deels onder de grond plaatsvindt met gestuurde boringen, worden veel milieueffecten op voorhand voorkomen. Daarnaast speelt mee dat de tracéalternatieven op land grotendeels door verstedelijkt en/of industrieel gebied lopen, waar al veel ontwikkelingen zijn gerealiseerd.

Van de effecten die wel optreden is het grootste deel beperkt tot een gering negatief effect. (Sterk) negatieve effecten treden op voor enkele aspecten: grond- en oppervlaktewaterkwaliteit (1(A)), bekende en verwachte archeologische waarden (alle alternatieven, niet onderscheidend), niet gesprongen effecten (1(A)) en kabels en leidingen (2).

Na de tabel is per aspect een korte beschrijving van de effecten en een toelichting op de scores opgenomen. De effecten zijn beschreven per tracéalternatief, inclusief de bijbehorende mogelijke locaties voor transformatorstations. Waar het nieuw te bouwen transformatorstation leidt tot onderscheidende effecten is dit expliciet beschreven. De uitgebreide effectbeschrijving is te vinden in deel B van dit MER. De mitigerende maatregelen, die kunnen leiden tot vermindering of het wegnemen van een effect, staan in paragraaf 3.4.

Tabel 3.3 Totaaloverzicht effectscores

| Aspect | Beoordelingscriterium | Ref. | 1 | 1A | 2 | 2A | 3 | 3A |
|-------------------------------|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Bodem en water op zee | | | | | | | | |
| invloed op de zeebodem | vertroebeling | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | sedimenttransport | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bodem en water op land | | | | | | | | |
| grondwater | grondwaterbeschermingsgebied | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | grond- en oppervlaktewaterkwaliteit | 0 | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | beïnvloeding grondwateronttrekkingen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| oppervlaktewater | beïnvloeding oppervlaktewater met natuurstatus of belangrijke gebruiksfunctie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| bodem | bodemverontreiniging | 0 | + | + | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | bodemsamenstelling i.r.t. bodemdaling | 0 | 0/- | 0/- | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Natuur - op zee | | | | | | | | |
| Natura 2000 | habitataantasting | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | verstoring onder water | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | verstoring boven water | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | verstoring door magnetisch veld | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | vertroebeling | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | sedimentatie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | passage Natura 2000-gebied | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0/- | 0/- |
| Ff-wet | habitataantasting kwantiteit beschermde soorten | 0 | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- |
| | habitataantasting kwaliteit beschermde soorten | 0 | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- |
| | verstoring en doden van soorten | 0 | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- |
| | elektromagnetische veld | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | vertroebeling | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | sedimentatie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NNN | areaalverlies | 0 | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- |
| | aantasting samenhang | 0 | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- |
| | kwaliteitsverlies N2000-doelen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | kwaliteitsverlies Ff-wet soorten | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Aspect | Beoordelingscriterium | Ref. | 1 | 1A | 2 | 2A | 3 | 3A |
|-------------------------------------|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Natuur - op land | | | | | | | | |
| Natura 2000 | habitataantasting, kwantiteit | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | habitataantasting, kwaliteit | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | verstoring | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | verzuring en vermessing | 0 | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- |
| | passage Natura 2000-gebied | 0 | 0/- | 0/- | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ff-wet | habitataantasting, kwantiteit beschermde soorten | 0 | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- |
| | habitataantasting, kwaliteit beschermde soorten | 0 | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- |
| | Verstoring en doden van soorten | 0 | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- |
| | verzuring en vermessing | 0 | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- |
| NNN | areaalverlies | 0 | 0/- | 0/- | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | aantasting samenhang | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | kwaliteitsverlies N2000-doelen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | kwaliteitsverlies Ff-wet soorten | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | kwaliteitsverlies NNN-kenmerken en waarden | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| gemeentelijk beleid | ligging in aangewezen groengebieden | 0 | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- |
| Boswet | lappen van bomen | 0 | 0/- | 0/- | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Landschap en cultuurhistorie | | | | | | | | |
| landschap | invloed op de gebiedskarakteristiek en de invloed op specifieke elementen en hun samenhang | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | invloed op specifieke elementen en hun samenhang | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| aardkundige waarden | invloed op aardkundige waarden | 0 | 0/- | 0/- | 0 | 0 | 0/- | 0/- |
| archeologie | invloed op bekende archeologische waarden (waaronder scheepswrakken) | 0 | - | - | - | - | - | - |
| | invloed op verwachte archeologische waarden | 0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Veiligheid | | | | | | | | |
| niet gesprongen explosieven (NGE) | activiteiten in verdachte gebieden voor NGE | 0 | - | - | 0/- | 0/- | 0 | 0 |
| kust- en waterkeringsveiligheid | activiteiten in/nabij secundaire waterkeringen | 0 | 0/- | 0/- | 0 | 0 | 0 | 0 |
| meerlaagsveiligheid | overstromingsrisico in zoekgebied voor het transformatorstation | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| externe veiligheid | ligging van het zoekgebied voor het transformatorstation binnen veiligheidscontouren | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hinder | | | | | | | | |
| geluid | geluid aanlegfase kabels | 0 | 0/- | 0/- | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | geluid gebruiksfase transformatorstation | 0 | 0/- | 0/- | 0 | 0 | 0 | 0 |
| trillingen | trillingen aanlegfase | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| licht | licht aanlegfase | 0 | 0/- | 0/- | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | licht gebruiksfase | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| lucht | effect op luchtkwaliteit (aanlegfase en gebruiksfase) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Scheepvaartveiligheid | | | | | | | | |
| scheepvaartveiligheid | effect van scheepvaart op de kabels | 0 | 0 | 0 | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- |

| Aspect | Beoordelingscriterium | Ref. | 1 | 1A | 2 | 2A | 3 | 3A |
|--|---|------|-----|-----|---|----|-----|-----|
| Overige gebruiksfuncties | | | | | | | | |
| visserij en aquacultuur | verlies aan areaal visgronden | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | visserijdruk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| olie- en gaswinning | olie- en gaswinning | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| zand- en schelpen- winning | verlies aan areaal zand- en schelpenwinning | 0 | 0/- | 0/- | 0 | 0 | 0/- | 0/- |
| baggerstort | verlies aan areaal baggerstort | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| kabels en leidingen | kabels en leidingen | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties | verlies aan areaal munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| recreatie | recreatie | 0 | 0/- | 0/- | 0 | 0 | 0 | 0 |
| bereikbaarheid verkeer | bereikbaarheid verkeer | 0 | 0/- | 0/- | 0 | 0 | 0 | 0 |

3.3.1 Bodem en water - op zee

Invloed op de zeebodem

Bodem en water op zee is beoordeeld op basis van het aspect invloed op de zeebodem. De bijbehorende beoordelingscriteria zijn vertroebeling en sedimenttransport. Beide zijn hieronder toegelicht.

Vertroebeling

Vanuit andere windprojecten op zee is er veel ervaring met het aanleggen van kabels¹ op zee in vergelijkbare omstandigheden en de effecten daarvan op vertroebeling. De effecten op vertroebeling zijn altijd zeer beperkt. Eén van de redenen daarvoor is dat de Noordzee in zijn algemeenheid wordt gekenmerkt door een hoge vertroebeling (door stormen, golven), waardoor de achtergrond vertroebeling al hoog is. De aanleg van de kabels draagt hierdoor relatief weinig bij aan deze al aanwezige vertroebeling. De effecten voor NOZ HKZ zijn hierdoor zeer beperkt, waardoor er geen significant effect optreedt.

Tracéalternatief 2 kruist de Nieuwe Waterweg en tracéalternatief 3(A) kruist de aanloopgeul naar de haven van Rotterdam. Om de kabels op de gewenste diepte aan te leggen is als uitgangspunt genomen (zie paragraaf 2.5 en tabel 2.5) dat de kabels dieper dan 3 meter worden ingegraven met de pre-lay techniek (zie paragraaf 2.5.2). Dat betekent dat er een geul dwars op de vaarweg wordt gebaggerd voor de kabels. Het baggeren van deze geul veroorzaakt vertroebeling. Door het vele scheepvaartverkeer is de achtergrond vertroebeling ter plaatse van deze kruisingen echter relatief hoog, waardoor de lokale en tijdelijke verhoging van de vertroebeling door het baggeren gering is en het effect dus niet significant (0).

In alle tracéalternatieven is de aanleg van pijpleiding- en kabelkruisingen voorzien. Dit zijn kortdurende activiteiten. Tracéalternatief 2 kruist een 26"-gaspijpleiding. Dit is een complexe kruising, omdat de kabel op voldoende diepte moet worden gelegd om rekening te houden met de bestaande gasleiding. Alle kruisingen hebben slechts een zeer lokaal en tijdelijk effect op de vertroebeling, waardoor dit effect niet significant is (0).

Alle tracéalternatieven zijn neutraal beoordeeld (0).

¹ Hierbij is het uitgangspunt genomen dat de aanlegmethoden bestaan uit een direct-lay-techniek of een post-lay-techniek (zie ook paragraaf 2.5.2).

Effect op sedimenttransport

De kabels worden begraven door post-trenchen of pre-trenchen (zie paragraaf 2.5.2). Het grootste deel van de kabeltracés op zee worden aangelegd met post-trenchen. Bij deze techniek wordt de bodem slechts lokaal en kortdurend verstoord. De pre-lay trench techniek wordt gebruikt bij de kruisingen met de vaargeul. Langs alle tracéalternatieven is de autonome sedimentbeweging zodanig groot, dat de lokale verstoring van de aanlegactiviteiten, binnen enkele dagen tot maximaal enige weken is hersteld tot de oorspronkelijke bodemvormen.

De kruisingen met bestaande kabels en leidingen worden beschermd door een los gestorte steenberm. Aan de uiteinden van dit soort bermen kan zogenoemde 'rand-erosie' ontstaan. Deze erosie beperkt zich echter tot circa 10 tot 20 m vanaf de rand en blijft daarmee lokaal. Deze rand-erosie heeft geen effect op de sedimenttransportpatronen op grote schaal. De kruising van tracéalternatief 2 met de 26"-gaspijpleiding krijgt een beschermende steenbestorting om de kabels te beschermen tijdens onderhoud in de vaarweg. Vanwege de grote diepte wordt deze bestorting door sediment afgedekt. De steenbestortingen van de kruisingen hebben geen effect op het sedimenttransport.

Het effect op sedimenttransport is voor alle tracéalternatieven niet onderscheidend en neutraal beoordeeld (0).

3.3.2 Bodem en water op land

Bodem en water op land is beoordeeld aan de hand van drie aspecten met onderliggende beoordelingscriteria: grondwater, oppervlaktewater en bodem. Allen zijn hieronder toegelicht.

Grondwater

Grondwaterbeschermingsgebied

Ten zuiden van tracéalternatief 1(A) ligt in de duinen een waterwingebied. De aanleg van kabels op die locatie vindt voor het grootste deel plaats met een gestuurde boring. Daarvoor is geen bemaling nodig, waardoor geen effect op het waterwingebied optreedt. Een deel van het kabeltracé op land bij dit tracéalternatief dat gaat door het waterwingebied, wordt aangelegd via een open ontgraving. Daarvoor kan wel bemaling noodzakelijk zijn, afhankelijk van de grondwaterstand. Indien bemaling noodzakelijk is, wordt retourbemaling standaard toegepast vanwege de goed doorlatende ondergrond in de duinen en het voorkomen van een daling van de grondwaterstanden. Bij toepassen van retourbemaling zijn de effecten op het grondwater zeer lokaal (alleen ter plaatse van de verlaging zelf). Er treedt daardoor geen effect op het waterwingebied op door de aanleg van de kabels. Tracéalternatief 1(A) is hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Op de Maasvlakte is geen grondwaterbeschermingsgebied aanwezig. De tracéalternatieven 2(A) en 3(A) zijn daarmee neutraal beoordeeld (0).

Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit

Voor alle tracéalternatieven geldt dat de kabels in de gebruiksfase geen effect hebben op de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit (zie hoofdstuk 4 MER deel B). Effecten kunnen alleen optreden in de aanlegfase gekoppeld aan tijdelijke bemalingen.

Voor de aanlegfase geldt dat ter plaatse van een gestuurde boring er geen effect is op de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit. Ter plaatse van open ontgravingen is mogelijk een bemaling nodig om de kabels aan te kunnen leggen (zie bovenstaande subparagraaf 'Effect op grondwaterbeschermingsgebied'). Dit kan leiden tot het aantrekken van brak grondwater. De lozing van dit grondwater op het oppervlaktewater kan dan leiden tot verminderde oppervlaktewaterkwaliteit. Door het standaard toepassen van retourbemaling bij bemaling treedt dit effect echter niet op.

Daar waar tracéalternatief 1(A) de puinduinen¹ doorsnijdt, is er een kans dat verontreinigd grondwater wordt aangetrokken tijdens tijdelijke bemalingen. Het verontreinigde grondwater mag in dit geval niet retour worden bemalen zonder maatregelen (zoals bijvoorbeeld zuivering). Of er een bemaling nodig is bij de locatie van de puinduinen, dient in een bemalingsadvies ten tijde van de vergunningaanvraag te worden uitgewerkt.

Doorboring van slecht doorlatende lagen in de kwelgebieden kan tot een permanente toename van kwel leiden. Dit kan verhoogde chloride gehalten in grond- en oppervlaktewater tot gevolg hebben. Voor de aanleg van de fundering van de transformatorstations geldt eveneens dat slecht doorlatende lagen kunnen worden doorsneden. Dit is voor alle drie de potentiële locaties in het zoekgebied bij tracéalternatief 1(A) het geval. Tracéalternatief 1(A) is daarom als negatief beoordeeld (-) voor dit criterium.

Bij de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) kunnen de grondwateronttrekkingen leiden tot aantrekken van zout grondwater. De lozing van dit grondwater vindt plaats op het nabijgelegen oppervlaktewater van zeewaterkwaliteit (zout). Er is hierdoor geen nadelig effect op grond- en oppervlaktekwaliteit. De tracéalternatieven 2(A) en 3(A) zijn als neutraal beoordeeld (0).

Beïnvloeding grondwateronttrekkingen

In de omgeving van alle tracéalternatieven bevinden zich grondwateronttrekkingen (zoals open 'warmte-koude-opslag-systemen'). Voor alle tracéalternatieven geldt dat in de aanlegfase bij bemalingen standaard retourbemalingen worden uitgevoerd, waardoor er geen netto effect is op de aanwezige grondwateronttrekkingen. Dit is als neutraal beoordeeld (0) bij alle tracéalternatieven.

Oppervlaktewater

Beïnvloeding oppervlaktewater met natuurstatus of belangrijke gebruiksfunctie

Het kabeltracé op land bij tracéalternatief 1(A) kruist het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen en tweemaal een ecologische verbinding. Hier gelden restricties voor het lozen op oppervlaktewater en is de aanvraag van lozingsvergunningen voor uitvoering vereist. Het kruisen van de natuurgebieden op zich heeft geen effect op het oppervlaktewater en er zijn geen andere (voor beïnvloeding van oppervlaktewater) gevoelige gebruiksfuncties (0).

De tracéalternatieven 2(A) en 3(A) doorkruisen geen gebieden met natuurstatus op land of andere gevoelige gebieden met belangrijke gebruiksfuncties. Deze tracéalternatieven zijn daarom als neutraal beoordeeld (0).

Bodem

Bodemverontreiniging

Er zijn bodemverontreinigingen aanwezig in tracéalternatief 1(A). Verplaatsing van bodemverontreinigingen is niet toegestaan in het kader van de Wet bodembescherming. Voor locaties waar de open ontgraving een locatie met bodemverontreiniging kruist, dient sanering plaats te vinden. Dit is als positief beoordeeld (+)², doordat de aanwezige verontreiniging wordt verminderd. Eventuele verspreiding van grondwaterverontreinigingen wordt voorkomen door het standaard toepassen van retourbemalingen.

Bij de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) zijn geen bodemverontreinigingen aanwezig. Dit is als neutraal beoordeeld (0).

¹ De Haagse puinduinen is een recreatiegebied dat is ontstaan uit een letterlijke hoop van puin als gevolg van allerlei sloopwerkzaamheden in de jaren vijftig en zestig. De puinduinen, onder meer dienende als versterking van de kust werd in 1968 voltooid.

² Sanering wordt als positief beoordeeld, aangezien sanering leidt tot minder bodemverontreiniging. Echter sanering kost de initiatiefnemer meer geld en tijd.

Zetting

Bij ontwatering van veen- en kleilagen kan een versnelde bodemdaling optreden. Gezien de relatief geringe aanlegdiepte van de kabels (maximaal 1,8 m-mv) heeft de aanleg van de kabels geen effect op de bodemsamenstelling en bodemdaling.

Voor de fundering van het nieuw te bouwen transformatorstation is mogelijk een ontgraving en bemaling nodig. Deze ontgraving en bemaling kan resulteren in optreden van zettingen. Bij tracéalternatief 1(A) zijn op alle drie de locaties sterk zettinggevoelige bodemlagen aanwezig in de ondergrond. De conclusie voor tracéalternatief 1(A) is dat er beperkt sprake is van zettingsgevoelige bodem, waardoor deze licht negatief (0/-) wordt beoordeeld.

Bij de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) bestaat de bodem uit zand. Er is hier geen risico op het optreden van bodemdaling (0).

3.3.3 Natuur

Op het gebied van natuur is het onderzoek uitgevoerd aan de hand van Natura 2000, de Ff-wet, de NNN, gemeentelijk beleid en de Boswet. Voor elk van deze aspecten zijn de effecten op land en waar van toepassing op zee onderzocht aan de hand van verschillende criteria. Deze paragraaf licht per aspect de effecten toe. De beschreven beoordeling geldt voor de tracéalternatieven, inclusief transformatorstations. De transformatorstations hebben geen grote onderscheidende effecten op natuur. Enkele kleinere effecten in relatie tot de transformatorstations zijn bij de betreffende criteria beschreven.

Gebiedsbescherming - Natura 2000 - op zee

Habitataantasting

Bruinvissen worden in het plangebied zowel in het verder van de kust gelegen deel, als vlak onder de kust waargenomen. De aanleg van het kabeltracé op zee leidt niet tot een relevante habitataantasting, omdat voldoende ongestoord habitat op de Noordzee aanwezig is, dat als alternatief kan dienen voor het tijdelijk verstoord gebied (zie ook 'verstoring onder water'). Voor de vissoorten zeeprík, rivierprík, elft en fint geldt dat deze soorten zich niet geconcentreerd ophouden in het plangebied. Er vindt daarmee geen habitataantasting voor bruinvissen en vissen plaats (0) in alle tracéalternatieven.

Tracéalternatief 3(A) doorsnijdt het Natura 2000-gebied Voordelta over een lengte van circa 6,6 km. Het ruimtebeslag als gevolg van voorbereidend baggeren binnen het Natura 2000-gebied Voordelta bedraagt circa 99 hectare¹. Het totale areaal Permanent overstromde zandbanken (H1110) in Natura 2000-gebied Voordelta bedraagt 89.900 hectare. Het tijdelijk ruimtebeslag bedraagt hiermee circa 0,1 % van het totale areaal H1110 binnen Nature 2000-gebied Voordelta. Deze effecten zijn tijdelijk en het habitat zal volledig herstellen. De voorgenomen werkzaamheden tasten de instandhoudingsdoelen voor H1110 daarmee niet aan. Daarnaast ligt het betreffende areaal van H1110 in de nabijheid van de Tweede Maasvlakte, een druk bevaren vaarroute en in diep water. Om deze reden komen dieren die afhankelijk zijn van H1110 hier relatief weinig voor. Dit effect is daarmee als neutraal beschouwd (0).

Verstoring onder water

Onder water kunnen zeezoogdieren, zeevogels en vissen worden verstoord door geluid dat ontstaat langs het kabeltracé op zee, tijdens de aanleg, het onderhoud en reparaties van de kabels op zee. Deze vormen van verstoring zijn van tijdelijke aard, vallen deels weg tegen het achtergrondlawaai van de scheepvaart en tasten de instandhoudingsdoelen niet aan (0). Dit geldt voor alle tracéalternatieven.

¹ Bij een aanlegdiepte van de kabels op zee van 3 meter beneden zeebodemniveau wordt uitgegaan van voorbereidend baggeren gevolgd door trenchen. Bij een baggerdiepte van 3 m wordt er aan weerszijden van de sleuf extra habitat aangetast ten gevolge van de aanleg van de taluds (de breedte van de taluds hangt af van de ingraafdiepte, gangbaar is een talud van 1 op 4). Bij een ingraafdiepte van 3 meter is de breedte van één talud 12 m. Het ruimtebeslag binnen het Natura 2000-gebied Voordelta komt hiermee op 98,8 hectare.

Verstoring boven water

De hoeveelheid (extra) scheepvaart voor aanleg en onderhoud is zeer gering in omvang, in vergelijking met de hoeveelheid reeds aanwezige bewegingen van schepen voor de Zuid-Hollandse kust (aanloop Rotterdamse haven, passerende scheepvaart, visserij, werkschepen). Specifiek voor tracéalternatief 2(A) geldt dat niet-broedvogels in de nabijheid van het plangebied voorkomen, wat relevant is in verband met de nabijheid van Natura 2000-gebied Voordelta. Deze soorten zijn echter in lage aantallen aanwezig en kunnen bij verstoring uitwijken naar alternatieve locaties in Natura 2000-gebied Voordelta. De verstoring heeft hierdoor geen effect op de instandhoudingsdoelen voor deze soorten (0).

Verstoring door extra scheepvaartverkeer treedt niet op (0), door de relatief zeer geringe toename van de omvang van scheepvaart door aanleg en onderhoud en de mogelijkheid tot uitwijken naar niet verstoord gebied. Deze conclusie geldt voor alle tracéalternatieven.

Verstoring door magnetisch veld

Veranderingen in het aardmagnetische veld kunnen tot verstoring leiden bij trekkende diersoorten, waardoor hun migratie wordt verstoord. De maximale reikwijdte van het magnetisch veld van de kabels wordt op slechts enkele meters ingeschat. Doordat de kabels dieper dan enkele meters worden aangelegd is er geen sprake van verstoring, waardoor het effect als neutraal is beoordeeld (0) voor alle tracéalternatieven.

Vertroebeling en sedimentatie

Voor het kabeltracé op zee bij tracéalternatief 1(A) geldt dat het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied het Natura 2000-gebied Voordelta is, ten zuiden van tracéalternatief 1(A). Dit ligt op circa 15 km afstand. Ten noorden van tracéalternatief 1(A) ligt het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone op circa 85 km afstand (de zuidgrens van dit gebied). Alle andere Natura 2000-gebieden (op zee) liggen verder weg, waardoor effecten van vertroebeling c.q. bedekking door slib op beschermde habitats kunnen worden uitgesloten. Tracéalternatief 2(A) doorkruist geen Natura 2000-gebieden op zee. In de nabijheid van tracéalternatief 2(A) ligt Natura 2000-gebied Voordelta op ± 225 meter afstand. Natura 2000-gebied Noordzeekustzone ligt veel verder op ongeveer 85 kilometer afstand. De reikwijdte van het effect (vertroebeling/sedimentatie) bedraagt 200 meter. Omdat de afstand tot het tracéalternatief groter is dan de reikwijdte geldt dezelfde conclusie voor tracéalternatief 2(A) als voor 1(A); effecten op vertroebeling kunnen worden uitgesloten. Voor tracéalternatief 3(A) geldt dat bij een reikwijdte van vertroebeling van 200 meter, er een areaal van 684 hectare binnen het Natura 2000-gebied Voordelta is waar verhoogde vertroebeling plaatsvindt. Het totale areaal H1110 in Natura 2000-gebied Voordelta bedraagt 89.900 hectare. Het areaal waar tijdelijk een verhoogde vertroebeling plaatsvindt, bedraagt hiermee 0,8 % van het totale areaal H1110. Gezien de lokale geomorfologie zal het opgewervelde sediment snel neerslaan. Daarnaast wordt het gebied slechts zeer kort aan de verhoogde vertroebeling blootgesteld en bevindt het plangebied zich in een relatief diep deel van de Voordelta, waardoor het effect op het bovenste deel van de waterkolom relatief gering is. Het effect op vertroebeling en sedimentatie is hierdoor als neutraal beoordeeld (0).

Passage Natura 2000-gebied

Tracéalternatief 1(A) en 2(A) doorsnijden geen Natura 2000-gebied op zee (0). Tracéalternatief 3(A) doorsnijdt het Natura 2000-gebied Voordelta over een lengte van $\pm 6,5$ km, hetgeen als een geringe aantasting van de ecologische kwaliteit wordt gezien en dus licht negatief is beoordeeld (0/-).

Gebiedsbescherming - Natura 2000 - op land

Habitataantasting (kwantiteit en kwaliteit)

Het kabeltracé op land bij tracéalternatief 1(A) doorsnijdt het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen op twee plaatsen:

- in het westen, tussen de kustwaartse begrenzing van het Natura 2000-gebied en de Machiel Vrijenhoeklaan (deelgebied 'Zeereep Solleveld' in totaal trajectlengte ± 240 meter door het Natura 2000-gebied) en;
- in het oosten (deelgebied 'Ockenburgh' trajectlengte in totaal ± 560 meter door het Natura 2000-gebied).

De aanleg van het kabeltracé op land onder Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen vindt plaats via een gestuurde boring. Gestuurde boringen tasten de natuurlijke kenmerken van de bovenliggende vegetatie en de abiotische randvoorwaarden voor de habitattypes niet aan. Habitataantasting kan daarnaast plaatsvinden op in- en uittredepunten van de gestuurde boringen. Deze bevinden zich niet in het Natura 2000-gebied, waardoor geen habitatverlies optreedt. Open ontgravingen binnen de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied, waarbij habitatverlies wel op kan treden, worden niet uitgevoerd. In de nabijheid van Landgoed Ockenburgh vindt wel een open ontgraving plaats. Hierbij vindt geen aantasting plaats van habitattypes binnen het Natura 2000-gebied. Het effect is dus neutraal beoordeeld (0).

Tracéalternatief 2(A) en 3(A) doorsnijden geen Natura 2000-gebied op land. Er is hierdoor geen aantasting van habitattypes. De aanlegwerkzaamheden voor beide tracéalternatieven vinden plaats op grote afstand van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied, waardoor ook hierdoor geen aantasting van habitattypes is. Het effect is dus neutraal beoordeeld (0).

Verstoring

In het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen heeft de nauwe korfslak een instandhoudingsdoel. Voor tracéalternatief 1(A) geldt dat verstoring van de nauwe korfslak niet optreedt, omdat aanlegwerkzaamheden niet gepland zijn binnen de fysieke grenzen van het Natura 2000-gebied. Werkzaamheden buiten het Natura 2000-gebied hebben geen invloed op de nauwe korfslak. De nauwe korfslak kan alleen op zeer korte afstand direct worden beïnvloed. Daarvan is hier geen sprake, omdat de werkzaamheden buiten het Natura 2000-gebied plaatsvinden. Het instandhoudingsdoel van de nauwe korfslak wordt dus niet aangetast. Dit geldt zowel voor het huidige leefgebied, als het leefgebied waar de soort in potentie kan voorkomen. Het effect door verstoring is dus neutraal beoordeeld (0).

De aanlegwerkzaamheden voor tracéalternatief 2(A) vinden op nog grotere afstand plaats dan de werkzaamheden voor tracéalternatief 1(A), waardoor ook tracéalternatief 2(A) geen effect door verstoring heeft. Gezien de afstand heeft ook tracéalternatief 3(A) geen effect door verstoring.

Verzuring en vermesting

In de directe omgeving van de kabeltracés op land bij alle tracéalternatieven liggen habitattypen die gevoelig tot zeer gevoelig zijn voor stikstofdepositie. Het gaat hierbij om de Natura 2000-gebieden Solleveld & Kapittelduinen, Westduinpark & Wapendal, Voornes duin, Meijndel & Berkheide. Deze gebieden liggen binnen een afstand van circa 30 km tot de tracéalternatieven. Deze gebieden hebben allen te maken met vergelijkbare (zeer) gevoelig habitattypes als Grijs duinen (H2130) en Duinbossen (H2180). De mogelijke effecten door stikstofdepositie als gevolg van de aanlegwerkzaamheden zijn als licht negatief (0/-) beoordeeld voor alle tracéalternatieven.

Passage Natura 2000-gebied

Het kabeltracé op land bij tracéalternatief 1(A) passeert middels een gestuurde boring het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen op twee plaatsen:

- in het westen, tussen de kustwaartse begrenzing van het Natura 2000-gebied en de Machiel Vrijenhoeklaan (deelgebied 'Zeereep Solleveld'; passage ±240 meter) en;
- in het oosten (deelgebied 'Ockenburgh', passage ± 560 meter).

De passage middels gestuurde boring geeft een geringe en tijdelijke aantasting van de ecologische kwaliteit en is als licht negatief (0/-) beoordeeld voor tracéalternatief 1(A).

Flora- en faunawet

Op zee

Beschermde vaatplanten, broedvogels, reptielen, en beschermde ongewervelden komen op zee niet voor. Hierdoor kunnen negatieve effecten worden uitgesloten.

De volgende voorkomende zeezoogdieren worden in het mariene milieu door de Flora- en faunawet beschermd:

- gewone zeehond (tabel 3 Bijlage 1 Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB));
- grijze zeehond (tabel 2);
- bruinvis (tabel 3 Bijlage IV HR);
- gewone dolfijn (tabel 3 Bijlage IV HR);
- tuimelaar (tabel 3 Bijlage IV HR);
- witsnuitdolfijn (tabel 3 Bijlage 1 AMvB);
- dwergvinvis (tabel 3 Bijlage 1 AMvB);
- bultrug (tabel 3 Bijlage 1 AMvB);
- potvis (tabel 3 Bijlage 1 AMvB).

Van de beschreven beschermde zeezoogdieren komen alleen de bruinvis, grijze en gewone zeehond regelmatig in het studiegebied voor. De overige soorten worden slechts sporadisch waargenomen, waardoor geen effecten op deze soorten worden verwacht. Voor de bruinvis, grijze en gewone zeehond geldt, dat tijdens de aanlegfase, onderwatergeluid wordt geproduceerd, dat de dieren zal verstoren. De geluidsniveaus tijdens de aanleg van het kabeltracé op zee zijn vergelijkbaar met die welke vrijkomen bij veel andere menselijke activiteiten in het gebied. Hierbij hebben zeezoogdieren voldoende mogelijkheden om uit te wijken.

Het fysieke ruimtebeslag van de kabels is minimaal. Verstoring boven water is voor zeezoogdieren op zee weinig relevant. Effecten van magnetische velden zijn er alleen op zeer kleine afstand van de kabels en zeezoogdieren kunnen de kabels ontwijken. Sedimentatie is voor zeezoogdieren niet relevant, omdat zij niet gebonden zijn aan een plek (nabij de zeebodem). De effecten op zeezoogdieren leiden al met al tot een geringe verstoring van de ecologische kwaliteit en worden daarmee als licht negatief beoordeeld (0/-) voor alle tracéalternatieven.

Er is een groot aantal beschermde vissoorten aanwezig in het plangebied. Kennis over specifieke gebieden of jaargetijden waarin deze soorten voorkomen ontbreekt veelal. Ruimtebeslag, verstoring boven water en sedimentatie worden voor vissen als niet relevant beoordeeld, aangezien er al veel ingrepen in de referentiesituatie plaatsvinden (visserij). Hiermee vergeleken vallen mogelijke effecten van de aanleg van de kabels in het niet. De begraven kabels, indien deze worden afgedekt met stortsteen (alleen bij kabelkruisingen), kunnen zelfs nieuw habitat opleveren voor bepaalde vissoorten.

Tijdens de aanleg is er wel sprake van tijdelijke verstoring onder water door onderwatergeluid en opwerveling van slib (vertroebeling). De beschermde vissoorten komen echter in zeer grote arealen voor ten opzichte van het verstoorte gebied en kunnen in voldoende mate uitwijken. Effecten van magnetische velden zijn er alleen op zeer kleine afstand van de kabels en vissen kunnen vergelijkbare kabels passeren, is uit de praktijk bekend. De effecten op vissen leiden al met al tot een geringe verstoring van de ecologische kwaliteit en worden dus als licht negatief beoordeeld (0/-) voor alle tracéalternatieven.

De kabeltracés op zee van tracéalternatieven kruisen niet met mogelijke broedlocaties. Wel kunnen broedende vogels op zee foerageren. De kabeltracés op zee van de tracéalternatieven doorsnijden foerageergebied van diverse zeevogels, zoals meeuwen en sterns. Daarnaast komen trekvogels voor die het zuidelijke deel van de Noordzee oversteken. Bij de aanleg is het onvermijdelijk dat bepaalde dieren die ter plaatse voorkomen, worden verontrust, maar de vogels kunnen in voldoende mate uitwijken. De effecten op vogels leiden tot een geringe verstoring van de ecologische kwaliteit en worden dus als licht negatief beoordeeld (0/-) voor alle tracéalternatieven op zee.

Alle soorten vleermuizen die in Nederland voorkomen worden vermeld in Tabel 3 van de Flora- en faunawet, omdat ze zijn opgenomen in bijlage IV van de Habitatrictlijn. Enkele soorten worden ook op zee waargenomen, en in toenemende mate, doordat onderzoek wordt gedaan naar deze groep bij de ontwikkeling van windparken op zee [lit.15]. Voor vleermuizen is de inschatting dat ze geen enkele hinder ondervinden van werkzaamheden of infrastructuur onder water. Verstoring onder water, magnetische velden rond de kabels en sedimentatie zijn daarom voor deze groep niet relevant.

Verstoring boven water is er wellicht tijdelijk door de aanwezigheid van werkschepen op zee, maar deze verschillen hierin niet van de overige scheepvaart. De effecten op vleermuizen zijn daarmee als neutraal beoordeeld (0).

Op land

Een deel van het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A) wordt aangelegd via een open ontgraving. Voor alle locaties met open ontgravingen is bekeken welke beschermde soorten of soortgroepen mogelijk voorkomen en welk onderzoek nodig is.

Resultaten veldinventarisaties

Parallel aan het MER worden veldinventarisaties uitgevoerd. De resultaten hiervan worden in het definitieve MER verwerkt. De effectbeschrijving in deze paragraaf is zodoende gebaseerd op bureauonderzoek (raadplegen databanken et cetera). De opzet van deze paragraaf verschilt van de effectbeoordeling op zee omdat voor de landtracés voor veel soortgroepen nog onvoldoende gegevens beschikbaar zijn. Daarom wordt in deze paragraaf een voorlopige effectbeschrijving en -beoordeling gemaakt op basis van het mogelijke voorkomen van bepaalde beschermde soorten.

Onderstaande tabel geeft voor tracéalternatief 1(A) aan welke beschermende soorten van belang zijn op land.

Tabel 3.4 Mogelijk voorkomen (v) van beschermde soorten voor de locaties met open ontgravingen langs tracéalternatief 1(A)

| Tracéalternatief 1(A) | Voorkomen (v = komt voor, (v) = twijfelachtig, - = komt niet voor) |
|---------------------------------------|---|
| soorten/soortgroepen | - |
| Vleermuizen | v |
| Vaatplanten | (v) |
| Vissen (Bittervoorn) | v |
| Nesten van jaarrond beschermde vogels | v |
| Eekhoorn | v |
| Muizen (Waterspitsmuis) | v |

Daarnaast geldt voor de mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation van tracéalternatief 1(A), dat de locatie Kassencomplex in de huidige situatie geheel uit verharding bestaat. Mogelijkheden voor het voorkomen van beschermde soorten zijn daarmee uiterst beperkt of afwezig. De andere twee locaties bij tracéalternatief 1(A), Harnaschpolder en Woud Harnasch, hebben mogelijk geschikt leefgebied voor beschermde planten, waterspitsmuis en bittervoorn. Nadere veldinventarisatie moet uitwijzen of deze soorten daadwerkelijk voorkomen en of schade optreedt door de werkzaamheden.

De kabeltracés op zee van tracéalternatieven 2(A) en 3(A) landen aan op de Maasvlakte en doorkruisen vrijwel uitsluitend open duinlandschap met onder meer pioniervegetaties. Het aantal beschermde soorten dat in dergelijke situaties voorkomt is beperkt, maar kan wel streng beschermde soorten omvatten. Typische soorten die op dergelijke locaties voorkomen, zijn bijvoorbeeld diverse orchideeën, zoals Groenknolorchis, rugstreepad en eventueel vogels en aangewezen rustgebieden. Ook komt in het studiegebied van beide tracéalternatieven 2(A) en 3(A) mogelijk zandhagedis voor.

Naast locaties met open ontgravingen voor leidingen, is voor tracéalternatieven 2(A) en 3(A) een zoekgebied aangewezen voor een nieuw te bouwen transformatorstation. Deze zoekgebieden onderscheiden zich niet ten opzichte van elkaar voor wat betreft het mogelijk voorkomen van soorten (zie onderstaande tabel). Veldinventarisatie is echter nog niet afgerond waardoor het op dit moment nog niet mogelijk is om definitieve conclusies te trekken over het voorkomen van beschermde soorten.

Onderstaande tabel geeft voor tracéalternatief 2(A) en 3(A) aan welke beschermende soorten van belang zijn.

Tabel 3.5 Mogelijk voorkomen van beschermde soorten voor de locaties met open ontgravingen van tracéalternatief 2(A) en 3(A)

| Tracéalternatief 2(A) en 3(A) | Voorkomen |
|---|-----------|
| soorten/soortgroepen | |
| Rugstreeppad | v |
| Vaatplanten (Groenknolorchis, Hondskruid et cetera) | v |
| Zandhagedis | v |

Voor alle tracéalternatieven zijn de effecten op flora en fauna door habitataantasting, verstoring, verzuring en vermessing op land als gering negatief beoordeeld (0/-).

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Op zee

Tijdens de aanlegwerkzaamheden van het kabeltracé op zee zal voor zeedieren tijdelijk een beperkt areaalverlies optreden. Dit geldt voor alle tracéalternatieven. Ook kan voor minder mobiele soorten tijdelijk een beperkte barrière aanwezig zijn op locaties waar wordt gewerkt. Dit areaalverlies en de verminderde samenhang tussen gebieden van het NNN treedt slechts in zeer beperkte mate op en is ook tijdelijk van aard. In de directe omgeving is voldoende alternatief leefgebied aanwezig voor deze zeedieren. Deze effecten zijn als licht negatief beoordeeld voor alle tracéalternatieven (0/-). Kwaliteitsverlies van waarden, waarvoor het Natura 2000-gebied 'Voordelta' is aangewezen, treedt niet op. Ook zijn geen negatieve effecten te verwachten op de kwaliteit van het leefgebied voor Flora- en faunawetsoorten. Voor het NNN zijn op zee geen aparte waarden beschreven, waaraan moet worden getoetst. Dat houdt in dat voor geen van de tracéalternatieven kwaliteitsverlies optreedt (0).

Op land

De kabeltracés van tracéalternatieven 2(A) en 3(A) liggen op land niet binnen het NNN en veroorzaken daarom geen conflict met het beleid voor het NNN. Langs het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A) is een locatie waar een open ontgraving wordt toegepast tijdens de aanleg binnen het NNN, te weten op landgoed Ockenburgh. Tevens is er een locatie waar, afhankelijk van de keuze van de locatie voor het nieuw te bouwen transformatorstation, open ontgravingen plaatsvinden (locatie Zwethzone).

Tijdens de werkzaamheden treedt tijdelijk een zeer beperkt areaalverlies op voor planten en dieren. Dit areaalverlies is tijdelijk van aard en leidt tot een gering verlies aan ecologische kwaliteit, wat als licht negatief is beoordeeld (0/-). Aantasting van de samenhang vindt niet plaats (0). Kwaliteitsverlies vindt niet plaats, omdat voor de locaties geen beheertype of -ambitie is vastgesteld en de effecten op de functionaliteit van het NNN tijdelijk zijn (0). Langs de oprijlaan van landgoed Ockenburgh is een zeer oude bommenrij aanwezig, die gekapt zou moeten worden voor de boorinstallatie. Daarmee zou ecologische waarde verloren gaan. Daarom wordt de boorinstallatie bij Ockenburgh verplaatst naar het naastgelegen parkeerterrein en wordt ecologisch kwaliteitsverlies voorkomen (0).

Er hoeft wat betreft het NNN geen compensatie te worden toegepast, omdat geen aantasting van areaal, samenhang of kwaliteit optreedt anders dan tijdelijke effecten. Dit geldt voor zowel het NNN op zee als voor het NNN op land (0).

Gemeentelijk groenbeleid en havenbedrijf

Het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A) ligt voor een deel in door de Gemeente Den Haag aangewezen groengebieden. Op slechts enkele locaties langs het kabeltracé op land van dit tracéalternatief vindt aanleg via open ontgraving plaats. Voor deze locaties geldt dat ze niet of nauwelijks van invloed zijn op groen of ecologische waarden.

Op enkele locaties van het kabeltracé op land bij tracéalternatief 1(A) zijn effecten te verwachten door de kap van bomen. Het gaat om het deel langs de golfbaan en het deel langs de Madepolderweg.

Een deel van de open ontgravingen aan de oostkant van het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A) loopt over grondgebied van de Gemeente Midden Delfland. Ook liggen twee locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation (locaties Harnaschpolder en Woud Harnasch) binnen deze gemeente. De Gemeente Midden Delfland heeft groenbeleid voor haar grondgebied. In overleg met de gemeente moet worden bepaald of er specifieke natuurwaarden of doelen worden geschonden, die door de gemeente zijn vastgesteld en of hiervoor mitigerende maatregelen moeten worden getroffen. De derde locatie voor het nieuw te bouwen transformatorstation (locatie Kassencomplex) ligt binnen de Gemeente Westland. Omdat deze locatie binnen een industriegebied ligt waar geen groen- of natuurwaarden aanwezig zijn, wordt er vanuit gegaan dat de plannen geen conflict veroorzaken met groenbeleid dat door de gemeente is opgesteld.

De kabeltracés op land van de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) liggen op de Maasvlakte en dienen getoetst te worden aan beleid van zowel de Gemeente Rotterdam als het Havenbedrijf Rotterdam. Uit gegevens van Bureau Stadsnatuur blijkt dat mogelijk op en bij beide tracéalternatieven beschermde planten- en diersoorten voorkomen. Uit nader onderzoek moet nog blijken of wettelijk beschermde soorten van de Flora- en faunawet aanwezig zijn. De kabeltracés op land van deze tracéalternatieven liggen niet in beschermd gebied.

Vooralsnog wordt aangenomen dat de voorgenomen activiteit leidt tot een gering negatieve verandering in ecologische kwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie (0/-) voor zowel het tracé als de zoeklocaties voor het transformatorstation.

Boswet

Uitgangspunt is dat alleen rekening moet worden gehouden met de Boswet op locaties waar aanleg via een open ontgraving plaatsvindt in verband met de kap van bomen of bosschages. Dat is uitsluitend het geval langs het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A). Naast melding volgens de Boswet is zeer waarschijnlijk ook voor alle locaties langs het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A) een kapvergunning van de Gemeente Den Haag nodig.

De veldinventarisatie en nadere uitwerking van de plannen zal uiteindelijk uitsluitsel geven of de Boswet relevant is langs de kabeltracés op land van de tracéalternatieven. In verband met de Boswet is compensatie afhankelijk van de hoeveelheid bomen die wordt verwijderd in het kader van de aanlegwerkzaamheden. Op dit moment is de planvorming nog niet zover uitgekristalliseerd dat dit exact is aan te geven. Er moet rekening worden gehouden met meldingsplicht en herplant bij bomenkap.

Voor tracéalternatief 1(A) is het effect in relatie tot de Boswet als gering negatief (0/-) beoordeeld, voor de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) neutraal (0).

3.3.4 Landschap en cultuurhistorie

Landschap en cultuurhistorie is beoordeeld op de aspecten landschap, aardkunde en archeologie. Hieronder is de effectbeoordeling per aspect samengevat aan de hand van de criteria uit het beoordelingskader. Met name voor het criterium 'invloed op specifieke elementen en hun samenhang' geldt dat de transformatorstations leiden tot onderscheidende effecten. Deze effecten zijn bij dit criterium beschreven. Waar effecten van de transformatorstations niet apart zijn beschreven, geldt dat deze niet onderscheidend zijn ten opzichte van de effecten van het tracéalternatief als geheel.

Landschap

Invloed op het landschappelijk hoofdpatroon

Voor dit criterium is er alleen een effect van het platform op de kust van belang. De platforms zijn echter niet onderscheidend voor de onderbouwing van de keuze van het VKA en zodoende nu niet beoordeeld.

Invloed op gebiedskarakteristiek en op specifieke elementen en hun samenhang

Het kabeltracé op land in tracéalternatief 1(A) doorsnijdt elementen of structuren (zoals landgoed Ockenburgh, Atlantikwall en lijnelementen, zoals historische wegtracés en de Zweth). Deze elementen en structuren worden doorsneden met een gestuurde boring, waardoor geen effect optreedt. Bij de uitwerking en optimalisatie van het VKA en de exacte bepaling van in- en uittredepunten van de gestuurde boringen dient wel aandacht te worden besteed aan afstemming met deze elementen en structuren. Voor tracéalternatief 1(A) geldt dat er geen effect is op de gebiedskarakteristiek of landschappelijke elementen (0).

Binnen tracéalternatieven 2(A) en 3(A) zijn geen specifieke elementen aanwezig, zoals landgoederen, waarmee er geen verandering optreedt (0).

Invloed op specifieke elementen en hun samenhang

Bij tracéalternatief 1(A) liggen twee rijksmonumenten op of nabij het kabeltracé op land, te weten een boerderij (Heulweg 29) en een molenbiotoop (Schaapweimolen). De kabels worden met een gestuurde boring aangelegd op de locatie van de rijksmonumenten, waardoor er geen effect is op eventuele beplanting rond de rijksmonumenten en waardoor de beeldkwaliteit niet wordt aangetast (0).

In tracéalternatief 1(A) ligt het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation in een sterk verstedelijkt gebied met grote wegen en bedrijventerreinen. Er is geen sprake meer van historische verkavelingspatronen. Binnen het zoekgebied zijn drie locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation, waarbij voor de situering van het transformatorstation aangesloten is bij de huidige richting van de percelen. Er zijn geen specifieke elementen aanwezig op de drie locaties waar inpassing voor nodig is. De invloed van de mogelijke transformatorstations op specifieke elementen en hun samenhang is neutraal beoordeeld (0). Buiten deze drie locaties bevinden zich open gebieden met een meer landelijk karakter in het zoekgebied zoals langs de Zweth in de Woudse Droogmakerij en rondom de Schaapweimolen. Deze open gebieden zijn minder geschikt zijn voor het nieuw te bouwen transformatorstation.

Een aandachtspunt bij de landschappelijke inpassing is de aanwezigheid van een molenbiotoop (Schaapweimolen) in het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation in tracéalternatief 1(A). Het is niet toegestaan hoge gebouwen aan te leggen binnen de molenbiotoop. De drie mogelijke transformatorstationlocaties liggen vrijwel geheel buiten de molenbiotoop, alleen de optie Harnaschpolder Noord grenst aan de molenbiotoop.

Voor het nieuw te realiseren transformatorstation bij tracéalternatief 1(A) zijn verschillende manieren mogelijk om het transformatorstation in te passen in het huidige landschap, afhankelijk van de kenmerken van dat landschap. Binnen het glastuinbouwlandschap is inpassing mogelijk via een glazen overkapping en in de Harnaschpolder kan een minder industrieel beeld worden gecreëerd door beplanting.

Het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A) (inclusief transformatorstation) heeft geen effect op specifieke elementen en hun samenhang (0), omdat enerzijds de locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation binnen een bedrijventerrein liggen, geen specifieke elementen aantasten en er goede mogelijkheden zijn voor inpassing en anderzijds het kabeltracé op land de twee Rijksmonumenten via een gestuurde boring passeert.

Voor het kabeltracé op land van tracéalternatief 2(A) en 3(A) geldt dat het landschap sterk stedelijk (industrie) is, waardoor de aanleg van de kabels (open ontgraving of gestuurde boring) geen specifieke elementen verstoort.

Het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation voor alternatief 2(A) ligt in een gebied met een verstedelijkt karakter, waardoor het transformatorstation goed in te passen is in het landschap. Het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation in tracéalternatief 3(A) ligt in een gebied dat zich kenmerkt door openheid en groen, met op de achtergrond de groene dijk. In de nabije toekomst krijgt dit gebied echter ook een industrieel karakter (autonome ontwikkeling), waardoor het transformatorstation goed in te passen is in het landschap.

Ook de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) zijn daarmee, inclusief transformatorstationlocaties, neutraal beoordeeld (0).

Aardkunde

Aantasting aardkundige waarden

In het gebied voor het kabeltracé op land in tracéalternatief 1(A) bevinden zich langs de kust en op het landgoed Ockenburgh aardkundige waarden. Ter plekke worden de kabels aangelegd met een gestuurde boring, waardoor er geen sprake is van aantasting van de beleving. De fysieke kwaliteiten (gaafheid) van de aardkundige waarden worden beperkt aangetast door de (diepe) verstoring van de bodem. Deze aantasting is beoordeeld als licht negatief effect (0/-). Bij de gestuurde boring treden alleen zichtbare effecten op bij het in- en uittredepunt. Er is vrijwel geen effect op de herkenbaarheid van bijvoorbeeld de duinen.

Voor de kabels op zee en het nieuw te bouwen transformatorstation is bij tracéalternatief 1(A) geen sprake van doorsnijding van aardkundige waarden.

Voor tracéalternatief 2(A) geldt dat er geen sprake is van doorsnijding van aardkundige waarden op land en op zee (0). Dicht bij de aanlanding van het kabeltracé op zee ligt wel het aardkundig waardevolle gebied Voordelta. Met dit gebied dient rekening te worden gehouden bij eventuele optimalisaties van het kabeltracé op zee en de aanlanding.

Tracéalternatief 3(A) doorkruist geen aardkundige waarden met het kabeltracé op land en het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation. De kabels op zee doorkruisen het aardkundig waardevolle gebied Voordelta. Hoewel er geen sprake is van aantasting van de beleving, worden de fysieke kwaliteiten van de aardkundige waarden aangetast door het beroeren van de bodem. Er is sprake van een licht negatief effect (0/-), omdat enerzijds het aardkundige proces nog actief is, maar anderzijds slechts een klein gebied wordt aangetast in verhouding tot het totale gebied.

Archeologie

Aantasting bekende archeologische waarden (waaronder scheepswrakken)

De aanleg van de kabels op zee kan bij tracéalternatief 1(A) enkele bekende archeologische waarden verstoren, zoals scheepswrakken. Bij de aanlandingslocatie is een scheepsonderdeel gevonden, maar dit betreft een verspoelde vondst aangezien er geen bekende archeologische waarden zijn in dat gebied. Binnen het kabeltracé op land zijn verschillende bekende waarden aanwezig. Afhankelijk van de diepteligging van deze waarden kunnen deze waarden verstoord raken door een open ontgraving, de gestuurde boring of het in- en uittredepunt van een gestuurde boring. Voor het zoekgebied van het nieuw te bouwen transformatorstation geldt dat geen bekende waarden aanwezig zijn.

Tracéalternatief 1(A) is negatief (-) beoordeeld, gezien de mogelijke doorsnijdingen van scheepswrakken of andere objecten op de zeebodem en de doorsnijdingen van archeologische vindplaatsen op land.

De aanleg van de kabels op zee bij tracéalternatief 2(A) kan veel bekende archeologische waarden verstoren, zoals scheepswrakken. Het betreft niet het gehele kabeltracé op zee. Ter hoogte van de aanlandingspunten van zowel tracéalternatief 2 als 2A zijn enkele wrakken bekend. Voor zowel het kabeltracé op land als het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation geldt dat er geen bekende waarden aanwezig zijn. Op basis van de mogelijke verstering van waarden op zee is tracéalternatief 2(A) negatief (-) beoordeeld.

De aanleg van de kabels op zee kan bij tracéalternatief 3(A) veel bekende archeologische waarden verstoren, zoals scheepswrakken. Het betreft niet het gehele kabeltracé op zee. Er is een wrak bekend ter hoogte van het aanlandingspunt. Er zijn geen bekende waarden aanwezig op het kabeltracé op land en binnen het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation. Op basis van de mogelijke verstering van waarden op zee is tracéalternatief 3(A) negatief (-) beoordeeld.

Aantasting van verwachte archeologische waarden

Binnen het kabeltracé op zee bij alternatief 1(A) kunnen scheeps- en vliegtuigwrakken worden aangetroffen. Dit betreft de hele zeebodem binnen het plangebied. Door het ruimtebeslag van het kabeltracé op zee kunnen hele archeologische vindplaatsen verstoord raken. Dit geldt ook voor de kabeltracés op zee van de tracéalternatieven 2(A) en 3(A). Alle tracéalternatieven zijn hierdoor zeer negatief (--) beoordeeld. Deze verstering wordt getoetst met een nader 'opwateronderzoek'. Dit is een onderzoek vanaf een boot, waarbij de zeebodem wordt gescand. Dit onderzoek kan leiden tot een andere beoordeling.

In een groot deel van het gebied voor het kabeltracé op land in tracéalternatief 1(A) zijn hoge verwachtingswaarden aanwezig die samenhangen met bekende archeologische waarden. Binnen het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation zijn op de locatie Harnaschpolder (middel-)hoge verwachtingswaarden aanwezig, die door aanleg van het transformatorstation worden verstoord. Dit is niet het geval bij de andere twee locaties binnen het zoekgebied.

In een klein deel van het kabeltracé op land in tracéalternatief 2(A) zijn hoge verwachtingswaarden aanwezig. Deze liggen echter op grote diepte (dieper dan NAP -17 of -25 m), waardoor deze niet verstoord raken door de aanleg. Voor het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation geldt dat er geen verwachtingswaarden zijn.

Tracéalternatief 3(A) kent in een deel van het gebied van het kabeltracé op land en in het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation hoge verwachtingswaarden. Deze liggen echter op grote diepte (dieper dan 17 of 25 m -NAP), waardoor deze niet verstoord raken.

Alle tracéalternatieven zijn zeer negatief (--) beoordeeld door de mogelijke doorsnijdingen van waarden op de zeebodem. Bij tracéalternatief 1(A) treedt daarbij aanvullend doorsnijdingen op van archeologische vindplaatsen op land.

3.3.5 Veiligheid

Veiligheid is beoordeeld aan de hand van de aspecten niet-gesprongen explosieven, kust- en waterkeringsveiligheid en externe veiligheid. Hieronder is de effectbeoordeling per aspect samengevat aan de hand van de criteria uit het beoordelingskader. De beschreven beoordeling geldt voor de tracéalternatieven, inclusief transformatorstations. De onderscheidende effecten van de transformatorstations zijn bij de betreffende criteria beschreven.

Niet-gesprongen explosieven

Verdachte gebieden voor NGE

In totaal zijn er elf verdachte gebieden binnen de tracéalternatieven: zeven verdachte deelgebieden op land bij tracéalternatief 1(A), drie verdachte deelgebieden op land bij tracéalternatief 2A en één deelgebied op zee (gehele Noordzee) bij alle tracéalternatieven.

Op basis van de aanwezigheid van het aantal verdachte deelgebieden wordt tracéalternatief 1(A) beoordeeld met een (-) en tracéalternatief 2A met een (0/-). Tracéalternatieven 2 en 3(A) wordt neutraal beoordeeld (0), omdat er geen verdachte gebieden op land zijn. Het gedeelte op zee is gelijk voor alle tracéalternatieven en hierdoor niet onderscheidend qua effecten en beoordeling.

Kust- en waterkeringsveiligheid

Kustwaterveiligheid

Bij de kabeltracés op zee van tracéalternatieven 1(A) en 2A worden relatief dicht nabij de kust (primaire waterkering) baggerwerkzaamheden uitgevoerd om de aan te leggen zeekabels te begraven. Baggeren dicht bij de waterkering kan de sterkte van de waterkering (tijdelijk) verlagen. Op voorhand wordt niet verwacht dat de baggerwerkzaamheden voor een groot risico zullen zorgen. Zo wordt het gebaggerde materiaal direct naast de geul weer verspreid en blijft dit dus in het lokale systeem aanwezig. Daarnaast zal, bij de aanlanding van de kabels slechts over een beperkte afstand worden gebaggerd (kustlangs).

Dit betekent dat voor het effect op kustveiligheid de verschillende tracéalternatieven niet onderscheidend en neutraal (0) zijn.

Waterkeringveiligheid

De kabels worden zo aangelegd dat de waterkeringen en bijbehorende waterkerende functie hier geen hinder van ondervinden. Er is daarmee geen onderscheidend effect te verwachten voor de keuze van het VKA. Voor het VKA zal voor de watervergunning worden onderbouwd dat de waterkerende functie van waterkering intact blijft.

In het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation Wateringen (tracéalternatief 1(A)) ligt een secundaire kering aan de oostzijde van de locatie voor het nieuw te bouwen transformatorstation Woud Harnasch. Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft veiligheidszones gesteld rondom deze kering. Bouwen binnen deze veiligheidszones is gebonden aan regelgeving van het Hoogheemraadschap. Het nieuw te bouwen transformatorstation bevindt zich in deze veiligheidszone en scoort zodoende negatief (-).

De overall beoordeling voor het aspect waterkering is dat tracéalternatief 1(A) licht negatief (0/-) scoort door het (mogelijk) bouwen in de beschermingszone van een secundaire waterkering voor het nieuw te bouwen transformatorstation Woud Harnasch. De tracéalternatieven 2(A) en 3(A) scoren neutraal (0).

Meerlaagsveiligheid

Het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation Wateringen bevindt zich binnen het beschermingsgebied van dijkkring 14 dat in de huidige norm mag overstromen bij een buitenwaterstand met een kans van 1/10.000 per jaar optreedt. In de nieuwe normen die op 1 januari 2017 ingaan, mag het gebied met een kans van 1/30.000 per jaar overstromen. Dit is een relatief strenge norm die aan dit gebied is gegeven als gevolg van de grote maatschappelijke waarde in het gebied. Hierbij is onder meer rekening gehouden met de kritische infrastructuur in het gebied. Een transformatorstation is in dit gebied dus relatief goed beschermd. De verwachte waterdiepte bij een daadwerkelijke overstroming verschilt per locatie binnen het zoekgebied. Vanuit het oogpunt van meerlaagsveiligheid kan hiermee bij het ontwerp van het transformatorstation rekening mee worden gehouden. Op die manier is er niet alleen een kleine kans op overstromen, maar wordt ook de verwachte schade door een overstroming beperkt. Voor meerlaagsveiligheid wordt het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation Wateringen (tracéalternatief 1(A)) hierdoor neutraal beoordeeld (0).

De 2^e Maasvlakte ligt buitendijks, maar gezien de hoogteligging van de 2^e Maasvlakte ten opzichte van NAP is de verwachte waterdiepte hier geringer dan bij de zoeklocatie Wateringen. Ook is de overstromingskans door de hoogteligging klein. De mogelijke locaties voor het nieuw te bouwen transformatorstation op de 2^e Maasvlakte van tracéalternatieven 2(A) en 3(A) worden hierdoor neutraal beoordeeld (0).

Externe veiligheid

Veiligheidscontouren

In het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation Wateringen van tracéalternatief 1(A) bevinden zich het LPG-station de Zweth en een toekomstige te ontwikkelen tankstation van Texaco aan de A4 bij Peulwijk-West.

De binnen het zoekgebied aangegeven mogelijke locaties voor het transformatorstation conflicteren niet met de risicocontouren van beide LPG-stations en vormen daarmee geen risico voor de leveringszekerheid van het nieuw te bouwen transformatorstation Wateringen.

Het zoekgebied van het nieuw te bouwen transformatorstation Maasvlakte Noord (tracéalternatief 2(A)) overlapt voor een klein deel met de 155 meter risicocontour van de aanwezige vuurwerkompaklocatie. In overleg met het Havenbedrijf Rotterdam (HbR) en de milieudienst Rijnmond (DCMR) is bepaald dat een eventueel transformatorstation buiten deze risicocontour gerealiseerd moet worden. Binnen het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation is voldoende ruimte om dezen buiten de risicocontour te realiseren.

Vanuit het oogpunt van externe veiligheid worden alle tracéalternatieven als neutraal (0) beoordeeld, omdat aanwezige risicocontouren bij geen van de tracéalternatieven een belemmering vormen voor het nieuw te bouwen transformatorstation en er geen sprake is van een onacceptabel risico voor de leveringszekerheid.

3.3.6 Hinder

Hinder is beoordeeld aan de hand van de aspecten geluid, trillingen, licht en lucht. Hieronder is de effectbeoordeling samengevat aan de hand van de criteria uit het beoordelingskader.

Geluid

Geluidshinder aanlegfase kabels en transformatorstation

Tijdens de aanlegfase vindt voor alle tracéalternatieven een tijdelijke toename van geluid plaats langs het kabeltracé op land vanwege bouwwerkzaamheden. Deze tijdelijke toename heeft mogelijk een effect op omwonenden. Dit is beoordeeld als licht negatief (0/-) voor het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A), aangezien hier woningen zijn gelegen in de nabijheid van het kabeltracé en het zoekgebied voor het nieuw te bouwen transformatorstation. Er is geen effect op het kabeltracé op land van de tracéalternatieven 2(A) en 3(A), aangezien er geen woningen zijn gelegen langs het kabeltracé en de zoekgebieden voor het nieuw te bouwen transformatorstation (0).

Voorafgaand aan de uitvoering wordt op basis van dan geldende inzichten de lokale situatie nader beoordeeld en worden zo nodig lokale maatregelen getroffen om de geluidsniveaus te minimaliseren in overeenstemming met de Circulaire Bouwlaaai.

Geluidshinder gebruiksfase transformatorstation

Voor de locaties voor transformatorstations in het zoekgebied Wateringen is voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau de 50 dB(A)-geluidcontour berekend en is gekeken naar het aantal geluidgevoelige bestemmingen binnen deze 50 dB(A)-geluidcontour. Eventuele maskerende effecten van bestaande geluidbronnen (waaronder wegen, bedrijven) zijn hierbij buiten beschouwing gelaten, aangezien deze bestaande geluidsbronnen niet onderscheidend zijn.

Op basis van de berekening van de 50 dB(A)-geluidcontour ligt bij tracéalternatief 1(A) het hoogst aantal geluidsgevoelige bestemmingen bij de meest noordoostelijke locatie (locatie Harnaschpolder) en het minst aantal bij de meest westelijke locatie (locatie kassencomplex). Voor de meest zuidelijke locatie (locatie Woud Harnasch) geldt dat een aantal huizen in de nabijheid van deze optie wordt geamoveerd (autonome ontwikkeling). Tracéalternatief 1(A) wordt, gezien de aanwezigheid van geluidsgevoelige bestemmingen in de nabijheid, beoordeeld als licht negatief (0/-). De verwachting is wel dat indien de bestaande geluidsbronnen worden meegerekend, de geluidsbelasting van het transformatorstation wegvalt ten opzichte van het achtergrondgeluid van bestaande geluidbronnen.

Voor het transformatorstation op de Maasvlakte (tracéalternatief 2(A) en 3(A)) geldt een apart regime, namelijk die van een geluidsgezoneerd bedrijventerrein. Voor een dergelijk terrein geldt dat buiten de zone de geluidsbelasting van alle inrichtingen op het gezoneerd industrieterrein niet groter mag zijn dan 50 dB(A). Indien het transformatorstation wordt gerealiseerd op het geluidsgezoneerde industrieterrein Maasvlakte, zal bij de uitwerking van het VKA moeten worden beoordeeld of het station past binnen de geluidszone (geluidruimte welke is gereserveerd voor toekomstige ontwikkelingen). Het nieuw te bouwen transformatorstation voor de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) zijn hierdoor niet onderscheidend en neutraal beoordeeld (0).

Trillingen

Trillingen aanlegfase

Trillinghinder kan optreden op de locaties waar in de nabijheid van woningen heiwerkzaamheden, boringen of het intrillen van damwanden plaatsvindt. Gezien het geringe, lokale en tijdelijke effect heeft dit deelaspect in deze fase van het MER geen significante effecten en geen onderscheidend effect tussen de tracéalternatieven. Het effect is hierdoor als neutraal beoordeeld (0) voor alle tracéalternatieven.

Voorafgaand aan de uitvoering wordt op basis van dan geldende inzichten de lokale situatie nader beoordeeld en worden zo nodig lokale maatregelen getroffen om eventuele trillinghinder te minimaliseren.

Licht

Licht aanlegfase

Tijdelijk hinder door eventueel gebruik van verlichting 'als het donker is' kan optreden als werkzaamheden op (zeer) korte afstand van woningen plaatsvinden. De grootste kans op dit effect treedt op bij tracéalternatief 1(A), gezien de nabijheid van woningen bij de werkzaamheden. Tracéalternatief 1(A) is hierdoor met een 0/- beoordeeld en de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) zijn neutraal (0) beoordeeld.

Licht gebruiksfase

Het uitgangspunt is dat bij het transformatorstation geen permanente verlichting wordt gebruikt. Er is hierdoor geen effect op omwonenden en het effect is neutraal (0) beoordeeld voor alle tracéalternatieven.

Lucht

Effect op luchtkwaliteit (aanlegfase en gebruiksfase)

Het materiaal en installaties die worden gebruikt tijdens de aanleg- en gebruiksfase maken gebruik van motoren/generatoren, waardoor verbranding plaatsvindt. Dit leidt tot een geringe uitstoot van stoffen die van invloed kunnen zijn op de luchtkwaliteit. Gezien de achtergrondconcentraties in 2015, die onder de grenswaarden voor fijn stof en stikstof liggen, en het lokale en tijdelijke karakter van de voorgenomen activiteit is de verwachting dat er geen effect op luchtkwaliteit optreedt. Dit deelaspect is door het lokale en tijdelijke karakter niet significant en alle tracéalternatieven zijn hierdoor neutraal beoordeeld (0).

3.3.7 Scheepvaart

Effecten van scheepvaart

Voor scheepvaart zijn de effecten beoordeeld op basis van het criterium 'effect van scheepvaart op de kabels'.

Effect van scheepvaart op de kabels

Voor alle kabeltracés op zee van de tracéalternatieven is de verkeersdichtheid in beeld gebracht voor zowel het routegebonden als niet-routegebonden verkeer. Ook is voor ieder kabeltracé op zee van een tracéalternatief het totaal aantal passages geteld. Het aantal passages op zee voor tracéalternatief 1A is het laagst, mede omdat dit het kortste kabeltracé op zee is, maar ook omdat het niet de drukke verkeersbanen voor de haven van Rotterdam kruist. Het verschil tussen de kabeltracés op zee van tracéalternatief 2 en 2A is groot, dit komt omdat in tracéalternatief 2 de verkeersbaan naar Rotterdam kruist en tracéalternatief 2A niet. De kabels bij tracéalternatief 2 worden in geboord om de ingang van de haven van Rotterdam over te steken. Dit deel van het kabeltracé op zee van het tracéalternatief wordt goed beschermd en scheepvaart heeft hierdoor geen invloed op de kabels. Tracéalternatief 3(A) heeft een vergelijkbaar aantal passages als tracéalternatief 2.

Voor tracéalternatief 2A geldt daarnaast dat direct vanaf de kust het risico van stranden op de kabels hoog is door de relatieve ondiepe ligging van de kabels en de hoge intensiteit van (grotere) scheepvaart. Bij tracéalternatief 3(A) liggen de kabels veel dieper ter hoogte van het kruisen van de drukke verkeersbanen.

Op basis van het aantal passages en de kans op stranden op de kabels liggen de incidentfrequenties voor de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) hoger dan voor tracéalternatief 1(A), aangezien tracéalternatief 1(A) korter is dan de beide andere tracéalternatieven en niet de drukke verkeersbanen kruist. Tracéalternatieven 2(A) en 3(A) zijn daarom gering negatief (0/-) beoordeeld. Tracéalternatief 1(A) is neutraal beoordeeld (0).

3.3.8 Overige gebruiksfuncties

Het effect op de overige gebruiksfuncties is beoordeeld aan de hand van de aspecten visserij en aquacultuur, olie- en gaswinning, zand- en schelpenwinning, baggerstort, kabels en leidingen, munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties, recreatie en bereikbaarheid verkeer. Hieronder is de effectbeoordeling samengevat aan de hand van de criteria uit het beoordelingskader.

Visserij en aquacultuur

Verlies aan areaal visgronden

Voor alle tracéalternatieven wordt tijdens de aanleg van de kabels op zee een veiligheidszone rondom de aanlegsschepen gehandhaafd. Dit kan leiden tot tijdelijke hinder voor de visserij, aangezien een deel van het areaal binnen de veiligheidszone tijdelijk niet kan worden bevestigd.

De kabels worden zo aangelegd dat er geen beperkingen zijn voor de bodemberoerende visserij in de gebruiksfase. De kabels worden zodanig diep begraven dat er geen enkel effect op de visserij optreedt tijdens de gebruiksfase van de kabels. Met peilingen van de ligging van de zeebodem wordt de begraafdiepte van de kabels (en daarmee de dekking boven de kabels) regelmatig vastgesteld. Het geringe effect treedt alleen tijdens de aanleg op en doet zich niet voor tijdens de gebruiksfase. Dit is als neutraal beoordeeld (0) voor alle tracéalternatieven.

Effect op visserijdruk

Bovengenoemd tijdelijk effect op visserij tijdens de aanlegfase van de kabels, geeft geen verhoging van de visserijdruk elders. Tijdens de gebruiksfase van de kabels op zee is er geen effect op de visserijdruk. Dit is als neutraal beoordeeld voor alle tracéalternatieven (0).

Olie- en gaswinning

Effect op olie- en gaswinning

Tijdens de alternatievenbepaling is rekening gehouden met olie- en gaswinning. Hierdoor conflicteren de tracéalternatieven niet met de winning en treedt er geen effect op (0).

Zand- en schelpenwinning

Verlies aan areaal zand- en schelpenwinning

Het is van belang dat de zandvoorraden op zee voor de Nederlandse kust zoveel mogelijk toegankelijk blijven. Bij de effectbeschrijving gaat het om het zandareaal en dat ligt tussen de doorgaande -20 meter lijn en de 12-mijlszone. Binnen dit gebied zijn stukken vergund om te winnen. Doorkruising van dit areaal zorgt ervoor dat een hoeveelheid van het aanwezige zandareaal niet beschikbaar is voor winning. De beleidsnota Noordzee hanteert als uitgangspunt dat compensatie aan rechthebbenden moet plaatsvinden als geen gebruik wordt gemaakt van de aangewezen kabelcorridor (zie paragraaf 2.4.1 en 2.4.2 van MER deel A). Alleen tracéalternatief 2(A) ligt voor het relevante deel in de kabelcorridor en wordt hierdoor neutraal beoordeeld (0). Tracéalternatief 1(A) blokkeert een deel van het zandareaal, waardoor gemiddeld verder gevaren moet worden voor zandwinning. Tracéalternatief 3(A) loopt zowel door het gereserveerde gebied als door vergunde wingebieden. Kabels in een vergund zandwingebied krijgen een onderhoudszone van 500 meter aan beide zijden. Daardoor wordt het zand in die zone onbereikbaar. Voor tracéalternatief 3(A) zijn al afspraken gemaakt over compensatie. De aanleg van tracéalternatief 2(A) en 3(A) leiden tot areaalverlies van het zandareaal (<5 %), waardoor beide tracéalternatieven licht negatief (0/-) worden beoordeeld.

Baggerstort

Verlies aan areaal baggerstort

Tracéalternatief 2(A) loopt door een stortvak, de andere tracéalternatieven niet. De effecten op baggerstort zijn echter marginaal, gezien het beperkte ruimtebeslag in verhouding tot het totale areaal baggerstort. Alle tracéalternatieven zijn daarom neutraal beoordeeld (0).

Kabels en leidingen

Effect op kabels en leidingen

Tijdens de alternatievenbepaling is rekening gehouden met bestaande kabels en leidingen. Ondanks dat zijn er kruisingen met kabels en leidingen:

- tracéalternatief 1(A): één kruising;
- tracéalternatief 2: drie kruisingen;
- tracéalternatief 2A: twee kruisingen;
- tracéalternatief 3(A): vijf kruisingen.

De kruising van tracéalternatief 2(A) met een 26"-gaspijpleiding is zeer complex, omdat de kabels op voldoende diepte moeten worden gelegd in relatie tot de bestaande gasleiding.

De kruisingen worden aangelegd door eerst een beschermende flexibele betonmat over de bestaande kabel of leiding te leggen, waarover de kabels op zee voor de voorgenomen activiteit worden gelegd. Het geheel wordt vervolgens met stortsteen beschermd. De kruisingen worden zo ontworpen en aangelegd dat ze 'overvisbaar' zijn met bodemberoerende vistuigen en verder geen significante effecten op de omgeving hebben. Hoewel het aantal kruisingen per tracéalternatief verschilt, zijn de effecten zodanig klein dat ze niet onderscheidend zijn en neutraal zijn beoordeeld (0). Tracéalternatief 2(A) is negatief (-) beoordeeld gezien de complexiteit van de kruising.

Munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties

Verlies aan areaal munitiestortgebieden, militaire gebieden en militaire gebruiksfuncties

Geen enkel tracéalternatief loopt door munitiestortgebieden, militaire gebied en/of gebied met militaire gebruiksfuncties (0).

Recreatie

Effect op recreatie

Recreatievaartuigen maken vooral gebruik van de 10 à 20 km brede zone langs de kust. Tijdens de aanleg van de kabels is er tijdelijk hinder voor de recreatie, omdat er een veiligheidszone rondom de aanlegschepen wordt gehandhaafd. Deze hinder is relatief verwaarloosbaar gezien het gehele oppervlak waarin gevaren kan worden en is daarnaast tijdelijk (alleen tijdens de aanlegfase). Alle tracéalternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld, omdat het effect van de te bouwen windparken overheerst.

Er bestaat een tijdelijk effect op het strandtoerisme ten tijde van de aanleg van de kabels en mofputten (aanlanding). Gedurende de werkzaamheden wordt een klein deel van het strand afgesloten voor recreatief gebruik. Daarnaast heeft de aanleg van de kabels (zowel op zee als land) een tijdelijk effect op het toerisme als gevolg van het aanzicht van de werkzaamheden. Dit effect speelt vooral bij tracéalternatief 1(A), gezien het intensief gebruikte recreatiegebied (Kijkduin en groenzone ten zuiden van Den Haag).

Bij tracéalternatief 2(A) en 3(A) speelt dit niet, aangezien daar de bestemming bedrijventerrein rust op het kabeltracé op land en de stranden waar de kabels aanlanden minder intensief worden gebruikt.

Tracéalternatief 1(A) is voor recreatie op land negatief beoordeeld (-) en de tracéalternatieven 2(A) en 3(A) neutraal (0).

Voor recreatie als geheel (combinatie van recreatie op zee en op land) geldt dat tracéalternatief 1(A) licht negatief (0/-) is beoordeeld en tracéalternatief 2(A) en 3(A) neutraal (0).

Bereikbaarheid verkeer

Effect op bereikbaarheid verkeer

In de aanlegfase van de kabels op land kan tijdelijk en lokaal verkeershinder optreden in de vorm van een slechte bereikbaarheid voor het autoverkeer. Tracéalternatief 1(A) ligt langs een belangrijke doorgaande weg (N211), waardoor de kans op een verslechterde bereikbaarheid tijdens de aanlegfase aanwezig is. De tracéalternatieven 2(A) en 3(A) liggen op een bedrijventerrein (Maasvlakte). Ook hier is een verslechterde bereikbaarheid mogelijk. De omvang hiervan is geringer. Bovendien is het kabeltracé op land ook korter, waardoor de lengte van verslechterde bereikbaarheid korter is. Tracéalternatief 1(A) is licht negatief (0/-) beoordeeld en tracéalternatief 2(A) en 3(A) neutraal, want een verwaarloosbaar effect (0).

3.4 Maatregelen ter optimalisatie van het voorkeursalternatief

In dit hoofdstuk worden de mitigerende maatregelen uitgewerkt. Mitigerende maatregelen verminderen de nadelige effecten (op het milieu) door het treffen van bepaalde maatregelen.

De maatregelen in dit hoofdstuk zijn beperkt tot maatregelen die gerelateerd zijn aan de onderbouwing van de keuze voor het VKA. Dit betekent dat mitigerende maatregelen die voor alle tracéalternatieven kunnen worden getroffen en die niet onderscheidend zijn, niet aan bod komen in deze paragraaf. De maatregelen in deze paragraaf zijn maatregelen die getroffen kunnen worden bij de verdere uitwerking en optimalisatie van het VKA.

3.4.1 Bodem en water - op land

Tabel 3.6 Maatregelen bodem en water - op land

| Beoogd effect | Omschrijving maatregel | Locatie |
|---|--------------------------|--|
| voorkomen opbarsten kleilagen | spanningsbemaling | oostelijk deel tracéalternatief 1(A) |
| voorkomen verspreiding bodemverontreinigingen | behandeling lozingswater | ter plaatse van bodemverontreinigingen tracéalternatief 1(A) |

Spanningsbemaling

Bij de aanlegwerkzaamheden kan bemaling nodig zijn (zie paragraaf 3.3.3). De effecten van deze tijdelijke bemalingen op de grondwaterkwantiteit worden voorafgaand aan de aanleg vastgesteld. Daarbij dient ook rekening gehouden te worden met opbarst risico van kleilagen in de ondergrond. Opbarsten van kleilagen kan worden gemitigeerd door spanningsbemaling toe te passen. Een spanningsbemaling heeft doorgaans een groter debiet dan de tijdelijke bemaling voor het droogmaken van de sleuf waarin de kabels worden aangelegd. Reden hiervoor is dat de spanningsbemaling wordt uitgevoerd in een watervoerende laag. Het verlagen van de stijghoogtedruk in de watervoerende laag voorkomt opbarsten.

Behandeling lozingswater

Indien een tijdelijke bemaling plaatsvindt bij een locatie met een bodemverontreiniging, bestaat het risico dat de bodemverontreiniging wordt verplaatst. Daarnaast kan, indien het kabeltracé een verontreiniging kruist, het bemalingswater verontreinigd zijn. Voordat dit bemalingswater wordt geloosd (retour), is een behandeling van het water nodig afhankelijk van de waterkwaliteit. Het type behandeling is afhankelijk van de verontreiniging en hierdoor locatie specifiek.

3.4.2 Natuur

Tabel 3.7 Maatregelen natuur

| Beoogd effect | Omschrijving maatregel | Tracéalternatief | Locatie |
|--|---|--------------------------|--|
| voorkomen kwaliteitsverlies Ockenburgh | verplaatsen open ontgraving | tracéalternatief 1(A) | ter hoogte van Ockenburgh |
| versterking NNN | synergie zoeken met bestaande ecologische verbindingzones | alle tracé-alternatieven | kabeltracé op land van alle tracéalternatieven |
| zo min mogelijk bomen kappen | optimalisatie kabeltracé op land | alle tracé-alternatieven | kabeltracé op land van alle tracéalternatieven |

Verplaatsen open ontgraving

Ter hoogte van Ockenburgh vindt aanleg van de kabels plaats via een open ontgraving. Daardoor treedt kwaliteitsverlies op aan een bomerij. Dit kan worden voorkomen door de ontgraving te verplaatsen naar een parkeerterrein naast de bomerij.

Synergie zoeken met bestaande ecologische verbindingzones

Het verdient aanbeveling om bij de aanleg van de kabels op land synergie te zoeken met dichtbij aanwezige ecologische verbindingzones. Door versterking van deze verbindingzones bij de uitvoering van NOZ HKZ te betrekken, kunnen eventuele tijdelijke effecten teniet worden gedaan en kan op langere duur een versterking van het NNN worden bereikt.

Optimalisatie kabeltracé op land

In verband met de Boswet dient bomencompensatie plaats te vinden. In de Boswet staan regels voor het kappen en herplanten van bos. De bomencompensatie is afhankelijk van de hoeveelheid bomen die dienen te worden gekapt voor NOZ HKZ. Dit is afhankelijk van het te kiezen voorkeursalternatief. Met optimalisatie van het kabeltracé op land kan het aantal te kappen bomen wellicht worden verminderd.

3.4.3 Landschap en cultuurhistorie

Tabel 3.8 Maatregelen landschap en cultuurhistorie

| Beoogd effect | Omschrijving maatregel | Tracéalternatief | Locatie |
|--|--|--------------------------|--|
| visuele impact transformatorstation | een landschapsplan opstellen voor het VKA | alle tracé-alternatieven | transformatorstation |
| behoud rijksmonumenten, landgoed, historisch-geografische lijnen | een landschapsplan opstellen voor het VKA | 1 | kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A) |
| behouden archeologische (verwachtings)waarden | uitvoeren nader archeologisch onderzoek voor het VKA | 1, 2 en 3 | tracéalternatief 1(A) |

Een landschapsplan opstellen voor het VKA

Landschappelijke inpassing is mogelijk door wallen, struiken en bomen te plaatsen in en om het terrein van het nieuw te bouwen transformatorstation of door te kiezen voor een kasachtige uitstraling. De landschappelijke inpassing is afhankelijk van de (keuze voor de) locatie voor het nieuw te bouwen transformatorstation en dient bij de uitwerking en optimalisatie van het VKA uitgewerkt te worden met een landschapsplan.

Landschappelijke inpassing is mogelijk door het kabeltracé op land te optimaliseren, waardoor aardkundige waarden behouden blijven. Met name de locaties voor de in- en uittredepunten van de gestuurde boringen zijn een aandachtspunt bij de verdere uitwerking en optimalisatie van het VKA. Dit kan worden uitgewerkt in een landschapsplan.

Uitvoeren nader archeologisch onderzoek voor het VKA

Een nader archeologisch onderzoek voor het VKA geeft verdiept inzicht in de aanwezigheid en locatie van de archeologische (verwachtings-)waarden. Op basis van de resultaten van dit onderzoek kan het kabeltracé op land worden geoptimaliseerd of kan de verstoringsdiepte van de gestuurde boringen worden aangepast, waardoor archeologische (verwachtings-)waarden in situ behouden kunnen blijven.

3.4.4 Veiligheid

Tabel 3.9 Maatregelen veiligheid

| Beoogd effect | Omschrijving maatregel | Alternatief | Locatie |
|---------------------------|---|-------------|-----------------------------|
| vermijden NGE | dieper boren van de kabels | 1(A) | verdachte gebieden voor NGE |
| explosievenveiligheid VKA | projectgebonden risicoanalyse en/of opsporingsverzoek (detectie en benaderen) | 1(A) & 2(A) | verdachte gebieden voor NGE |

Gestuurde boringen dieper boren

In het plangebied voor het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A) zijn verdachte gebieden niet-gesprongen explosieven aanwezig. Indien de horizontaal gestuurde boringen dieper worden geboord dan de verdachte laag qua niet-gesprongen explosieven, zijn er voor sommige van deze verdachte deelgebieden geen extra maatregelen noodzakelijk (zie Historisch vooronderzoek explosieven van T&A Survey).

Projectgebonden risicoanalyse en/of opsporingsverzoek (detectie en benaderen)

Om tot een gericht advies te komen betreffende de explosievenveiligheid van het plangebied van het VKA, kan bij de uitwerking en optimalisatie van het VKA een projectgebonden risicoanalyse (PRA) worden uitgevoerd of kunnen explosieven worden opgespoord. De bedoeling van een PRA is het beoordelen van de risico's van de te verwachten explosieven in de bodem van het plangebied in relatie tot het toekomstige gebruik van het plangebied i.c. de geplande werkzaamheden, inclusief de maatregelen die nodig zijn om deze risico's te beheersen. Bij een opsporingsverzoek wordt met geofysische meettechnieken vanaf het maaiveld de positie van verdachte objecten (mogelijke explosieven) bepaald.

3.4.5 Scheepvaart

Tabel 3.10 Maatregelen scheepvaart

| Beoogd effect | Omschrijving maatregel | Alternatief | Locatie |
|------------------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------|
| verhogen (scheepvaart-) veiligheid | kabels (dieper) graven | alle tracéalternatieven | kabeltracés op zee |

Kabels (dieper) graven

Om de (scheepvaart)veiligheid te verhogen is het mogelijk het risico op kabelbreuk te verkleinen door de kabels (dieper) in te graven dan gepland, waardoor slepende ankers minder snel leiden tot kabelbreuk.

3.4.6 Overige gebruiksfuncties

Tabel 3.11 Maatregelen overige gebruiksfuncties

| Beoogd effect | Omschrijving maatregel | Alternatief | Locatie |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|---|
| minder effect op zandwinning | kabels dieper leggen | 3(A) | op zee in zandwingebied |
| minder kruisingen met gasleiding | optimalisatie kabeltracé op zee | 2 | kabeltracé op zee |
| geen hinder voor recreatie | aanleg buiten recreatieseizoen | 1(A) | kabeltracé op land tracéalternatief 1(A) en aanlanding Kijkduin |
| minder verkeershinder (bereikbaarheid) | planning aanleg en afsluitingen wegen | alle alternatieven, maar vooral 1(A) | kabeltracé op land tracéalternatief 1(A) nabij wegen |

Kabels dieper leggen

Door het dieper leggen van de kabels in het vergunde zandwingebied bij tracéalternatief 3(A) is er geen effect op de zandwinning te verwachten. Hiervoor dient echter wel meer te worden gebaggerd en vallen de kosten van aanleg hoger uit.

Optimalisatie kabeltracé op zee

Tracéalternatief 2 kruist met het kabeltracé op zee de 26"-gaspijpleiding drie keer over een afstand van ongeveer 1.300 m, precies in de monding van de Nieuwe Waterweg. Dit is een complexe kruising. Door het lokaal verleggen van het kabeltracé op zee kan het aantal kruisingen met leidingen worden beperkt. Deze optimalisatie vindt plaats bij de uitwerking van het VKA.

Aanleg buiten recreatieseizoen

Indien de aanlanding en het kabeltracé op land van tracéalternatief 1(A) buiten het recreatieseizoen wordt gerealiseerd, ondervindt de (strand-)recreatie minder tot geen last van de aanleg. Aandachtspunt daarbij is dat de gunstige seizoenen voor het beperken van hinder voor recreatie niet in overeenstemming hoeven te zijn met de gunstige seizoenen voor natuur (zie paragraaf 3.4.2) of techniek (aanleg).

Planning aanleg en afsluitingen wegen

Bij het plannen van de aanlegwerkzaamheden kan extra aandacht worden besteed aan het moment van afsluiting van belangrijke wegen (gedeeltelijk). Dit kan bijvoorbeeld zoveel mogelijk in de weekenden, tijdens vakanties of 's nachts plaatsvinden. Belangrijk hierbij is wel dat deze maatregel geen groter effect op andere aspecten en beoordelingscriteria veroorzaakt (zoals geluidshinder, lichthinder, effect op recreatie(seizoen) et cetera.).

4

KEUZE VOORKEURSALTERNATIEF

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk van het concept-MER is nog niet (geheel) ingevuld, omdat het VKA nog niet bekend is. Parallel aan het concept-MER is de afwegingsnotitie voor de keuze voor het VKA opgesteld. In deze notitie is een afweging gemaakt op basis van milieueffecten, kosten, techniek en omgeving.

In de concept-Notitie Reikwijdte en Detailniveau is aangegeven dat er in het MER ook onderzoek zou plaatsvinden naar elektromagnetische velden. Elektriciteitskabels geven door het transport van elektriciteit een elektromagnetisch veld. Het veld dat uitgestraald wordt, bestaat uit een magnetisch veld en een elektrisch veld. Het elektrisch veld wordt door een mantel die om de kabel heen zit dusdanig gedempt dat het niet waarneembaar is en geen effecten kan veroorzaken. Daarom komt het elektrisch veld niet aan bod in het MER.

Echter een groot aantal stakeholders heeft zorgen over mogelijke blootstelling aan de in de concept-NRD genoemde elektromagnetische velden. In het MER wordt om aan de zorgen van de omgeving tegemoet te komen, wel per tracé in beeld gebracht of er gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone liggen. Dit gebeurt ook voor de magneetveldcontour van de verschillende transformatorstationlocaties. In afwijking van het beoordelingskader uit de concept-NRD, waarin het aspect 'elektromagnetische velden' onder het thema 'hinder' wordt beoordeeld, gebeurt dit voor magneetvelden in het MER onder het thema omgeving. De achtergrond hiervan is dat er voor magneetvelden van kabels onvoldoende wetenschappelijke of bewezen basis is waaruit blijkt dat er een effect is op de gezondheid van mens (en dier). Mede daarom is er geen magneetveldenbeleid voor ondergrondse kabels, stations of opstijppunten. Om die reden is er geen basis om magneetvelden van kabels en stations als milieueffect op te nemen in het MER, maar wordt bij het thema omgeving aandacht besteed aan dit onderwerp.

De overige thema's in dit hoofdstuk (milieueffecten, kosten en techniek) worden na de keuze voor het VKA aangevuld. Deze informatie is momenteel wel al beschikbaar en staat vermeld in de afwegingsnotitie-VKA.

4.2 Milieueffecten

4.3 Andere overweging voor het voorkeursalternatief

4.3.1 Kosten

4.3.2 Techniek

4.3.3 Omgeving

Elektrische en magnetische velden ontstaan bij het transport en het gebruik van elektriciteit. Het elektrisch veld is in dit kader verder niet van belang omdat dit door een mantel die om de kabels heen zit afgeschermd wordt. Dat geldt niet voor magnetische velden.

In Nederland wordt voor de blootstelling aan magnetische velden de norm van 100 microtesla gehanteerd. De norm heeft betrekking op het voorkomen van zogenaamde directe effecten. Deze norm is gebaseerd op

een Aanbeveling van de Europese Unie heeft (1999/519/EG) – waarin een referentieniveau van 100 microtesla voor bescherming van de bevolking is vastgelegd. Deze waarde wordt in Nederland op voor het publiek toegankelijke plaatsen bij bovengrondse hoogspanningsverbindingen of hoogspanningsstations niet overschreden, ook niet in de buurt van ondergrondse hoogspanningsverbindingen.

Sinds de jaren 70 uit de vorige eeuw wordt onderzoek gedaan naar de mogelijke effecten van magneetvelden van bovengrondse hoogspanningsverbindingen op de gezondheid (langdurige blootstelling aan lage veldsterkten). Uit onderzoeken (pooled analyses) van rond 2000 blijkt een zwakke, maar statistisch significante associatie tussen het optreden van leukemie bij kinderen tot 15 jaar en het wonen in de nabijheid van bovengrondse hoogspanningslijnen. Zowel de Gezondheidsraad als het RIVM komen tot de conclusie dat het gedegen onderzoeken zijn, maar geven daarbij ook aan dat ondanks veel onderzoek daarnaar, er geen aanwijzingen zijn gevonden voor een oorzakelijk verband tussen blootstelling aan magnetische velden van hoogspanningslijnen en het ontstaan van leukemie bij kinderen. Ook is er geen biologisch mechanisme bekend dat zoiets kan verklaren. Als vervolg op de bevindingen van de Gezondheidsraad en het RIVM over de wetenschappelijke onderzoeksresultaten en de onrust in de maatschappij over mogelijke gezondheidseffecten van hoogspanningslijnen, is in 2005 door de toenmalige Staatssecretaris van VROM voor bovengrondse hoogspanningslijnen door de Rijksoverheid een beleidsadvies met betrekking tot bovengrondse hoogspanningslijnen uitgebracht (2005, Ministerie van VROM SAS/2005183118). De kern van dit beleidsadvies -gebaseerd op het voorzorgprincipe- is dat nieuwe situaties waarbij kinderen langdurig worden blootgesteld aan magneetvelden van bovengrondse hoogspanningslijnen met een jaargemiddelde hoger dan 0,4 microtesla zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, vermeden moeten worden.

Het beleidsadvies is van toepassing op bovengrondse hoogspanningsverbindingen en geldt niet voor ondergrondse hoogspanningsverbindingen (kabels), opstijgpunten, en hoogspanningsstations. Ofschoon het beleidsadvies alleen van toepassing is op bovengrondse hoogspanningslijnen wordt voor ondergrondse kabels en stations wel inzage gegeven in de ligging van de 0,4 microteslazonen van de kabelverbindingen en de 0,4 microteslacontour van hoogspanningsstations. Gebleken is dat dit vaak wel op prijs wordt gesteld. Om deze reden wordt in dit hoofdstuk in het MER inzage gegeven in het mogelijk aantal woningen, scholen, kinderdagopvangplaatsen en crèches binnen de 0,4 microteslazonen van de kabelverbindingen en de 0,4 microteslacontour van de mogelijke transformatorstationlocaties.

In tabel 4.1 is een samenvatting van de resultaten van het onderzoek naar de magneetveldsituatie weergegeven. Het gehele onderzoek is als bijlage V opgenomen.

Tabel 4.1 Overzicht met woningen, scholen, kinderdagverblijven en crèches binnen de 0,4 microteslazonen van de tracéalternatieven en de 0,4 microteslacontour van de mogelijke transformatorstationlocaties

| Tracéalternatieven | Woningen | Scholen | Kinderdagopvangplaatsen | Crèches | Totaal |
|--------------------|----------|---------|-------------------------|---------|--------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Transformatorstation locaties | Woningen | Scholen | Kinderdagverblijven | Crèches | Totaal |
|-------------------------------|----------|---------|---------------------|---------|--------|
| Kassencomplex | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Harnaschpolder | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Woud Harnasch | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| zoekgebied Maasvlakte Noord | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| zoekgebied Maasvlakte Zuid | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Het onderzoek laat zien dat er zich geen woningen, scholen, kinderdagopvangplaatsen en crèches binnen de 0,4 microteslazone van de kabelverbindingen bevinden. Met betrekking tot de stationslocaties geldt dat er zich binnen de 0,4 microteslacontour van de transformatorstationlocatie Woud Harnasch twee woningen bevinden.

4.4 Conclusie

5

OPTIMALISATIE VKA

- 5.1 Optimalisatie van het VKA
 - 5.1.1 Tracé optimalisaties
 - 5.1.2 Concretiseren uitgangspunten

- 5.2 Effectverschillen
 - 5.2.1 Bodem en water - op zee
 - 5.2.2 Bodem en water - op land
 - 5.2.3 Natuur
 - 5.2.4 Landschap en cultuurhistorie
 - 5.2.5 Veiligheid
 - 5.2.6 Hinder
 - 5.2.7 Scheepvaart
 - 5.2.8 Overige gebruiksfuncties

- 5.3 Conclusies
 - 5.3.1 Verandering in effecten
 - 5.3.2 Beschouwing effectverandering voor de keuze VKA

6

LEEMTEN EN VERVOLG

6.1 Inleiding

6.1.1 Leemten in kennis en informatie

6.1.2 Aanzet tot evaluatie- en monitoringsplan

7

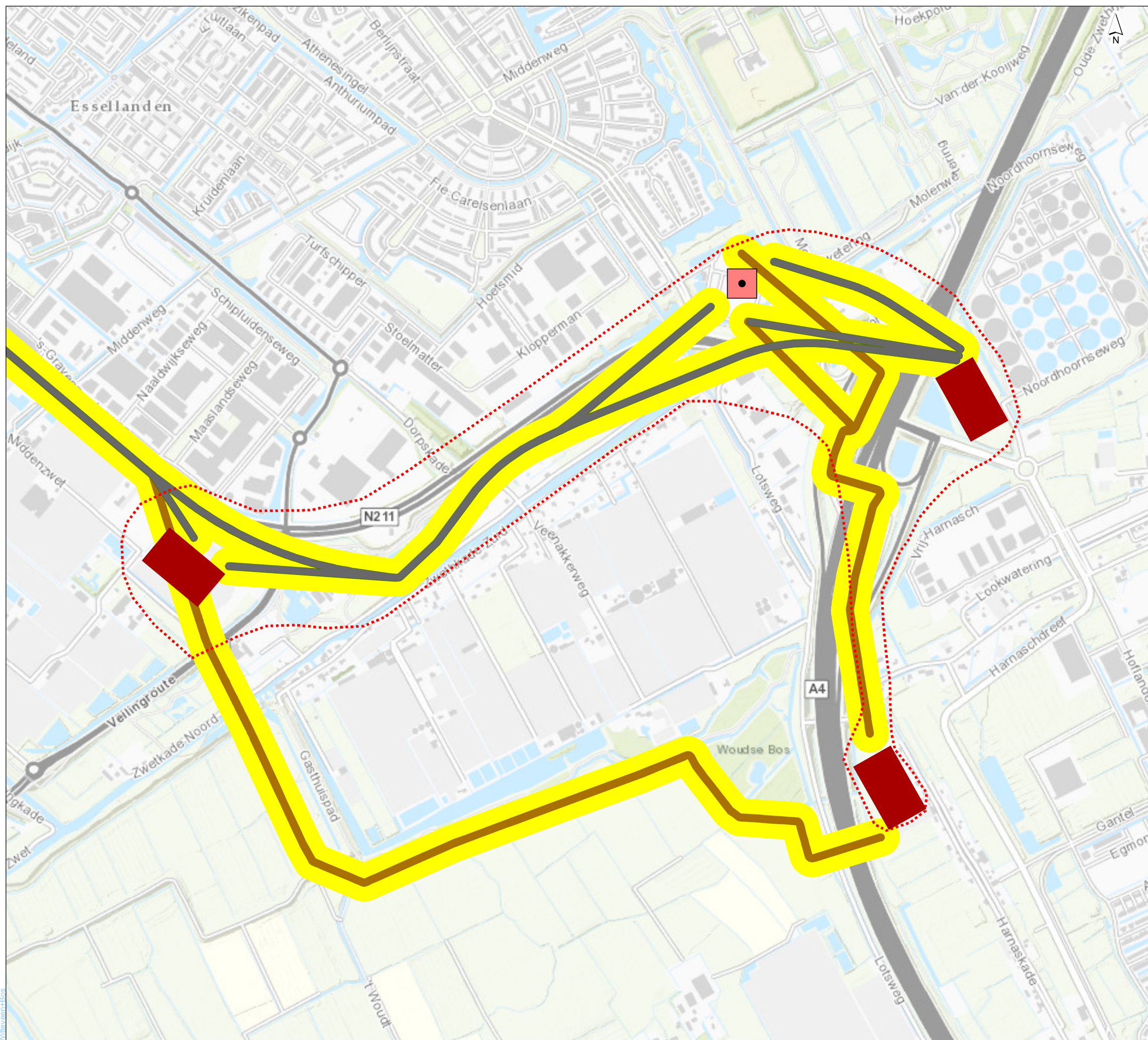
LITERATUURLIJST

1. Staten Generaal, Wetsvoorstel Elektriciteits- en gaswet, Kamerstukken I 2015/16, 34 199, C., Den Haag, 2015.
2. Ministerie van Infrastructuur en Milieu en ministerie van Economische Zaken, Routekaart voor wind-energie op zee, brief d.d. 26 september 2014, Den Haag, 2014.
3. Sociaal Economische Raad, Energieakkoord voor duurzame groei, 2013.
4. Ministerie van Economische Zaken en ministerie van Infrastructuur en Milieu, Wet windenergie op zee, Den Haag, 2015.
5. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijksstructuurvisie Windenergie op Zee, partiële herziening van het Nationaal Waterplan, Den Haag, 2014.
6. Ministerie van V&W, VROM en LNV, Nationaal Waterplan 2009-2015, Den Haag, 2009.
7. Ministerie van Infrastructuur en Milieu en ministerie van Economische Zaken, Nationaal Waterplan 2016-2021 (NWP2), Den Haag, 2014.
8. Ministerie van Economische Zaken, wetgevingsagenda STROOM, brief d.d. 18 juni 2014, Den Haag, 2015.
9. Ministerie van Economische Zaken. Wet van 23 maart 2016 tot wijziging van de Elektriciteitswet 1998 (tijdig realiseren doelstellingen Energieakkoord). Staatscourant, 2016-116, Den Haag, 2016.
10. Ministerie van Economische Zaken, concept Scenario windenergie op zee t.b.v. internetconsultatie, Den Haag, 2015.
11. Commissie voor de milieueffectrapportage, Transmissiesysteem Wind op zee Hollandse Kust (Zuid). Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport. Projectnummer: 3090, Utrecht, 11 april 2016.
12. Minister van Economische Zaken, Ontwikkeld kader windenergie op zee, Den Haag, april 2016.
13. Europese Commissie, Een beleidskader voor klimaat en energie in de periode 2020-2030, 22 januari 2014.
14. Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische Zaken, Beleidsnota Noordzee 2016-2021, Bijlage 2 bij het Nationaal Waterplan 2016-2021, Den Haag, december 2015.
15. Leopold M.F., Booman M., Collier M.P., Davaasuren N., Fijn R.C., Gyimesi A., de Jong J., Jongbloed R.H., Jonge Poerink B., Kleyheeg-Hartman J., Krijgsveld K.L., Lagerveld s., Lensink R., Poot M.J.M. van der Wal J.T. & Scholl M. 2014. A first approach to deal with cumulative effects on birds and bats of offshore wind farms and other human activities in the Southern North Sea. IMARES Report C166/14.

Bijlage(n)

I

BIJLAGE: ZOEKGEBIED VOOR HET NIEUW TE BOUWEN TRANSFORMATORSTATION IN WATERINGEN



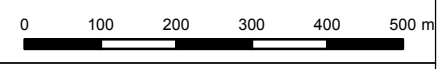
- 380 kV station Wateringen
- Mogelijk transformatorstation
- Zoekgebied transformatorstations
- Onshore tracés**
- Onshore tracéalternatief 1(A)
- Onshore tracéalternatief 1(A) locatie Woud-Harnasch
- Onderzoekgebied tracéalternatief 1(A)

net op zee Hollandse kust (zuid)
Hoofdrapport MER
Zoekgebied transformatorstation Wateringen

| | |
|--|--|
| getekend: S.M.J. Arts MSc gecontroleerd: ing. C.Y. Vredevoort goedgekeurd: drs. D.H.A.W. van Kan | versie: concept 2 datum: 10-06-2016 tekeningnr: 18 |
|--|--|

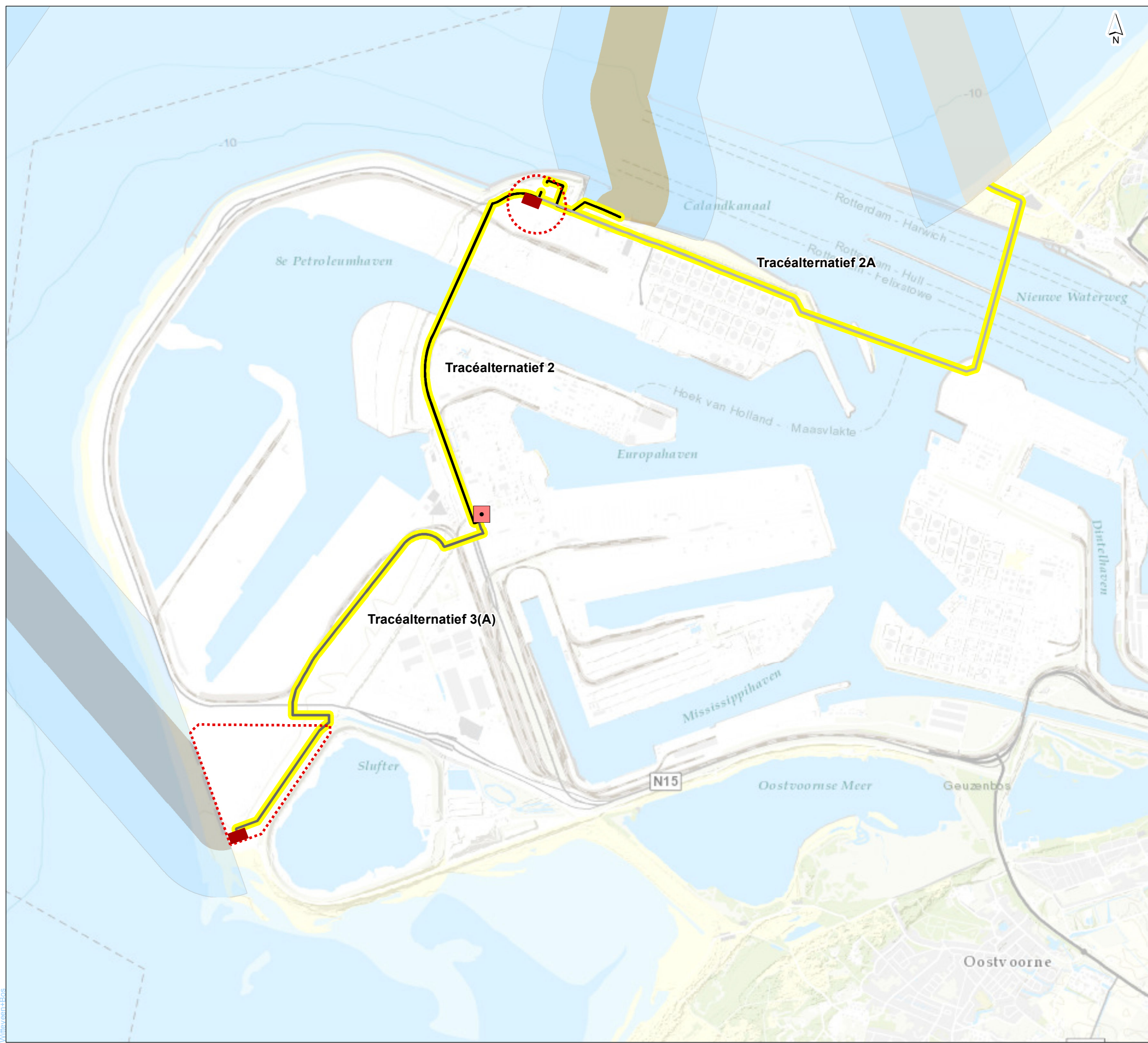
opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
 projectnaam: net op zee Hollandse kust (zuid)
 projectcode: AH579-21

formaat: A3 liggend
 schaal: 1:10000



II

BIJLAGE: ZOEKGEBIEDEN VOOR HET NIEUW TE BOUWEN TRANSFORMATORSTATION OP DE MAASVLAKTE



- 380 kV station Maasvlakte
- Mogelijk transformatorstation
- Zoekgebied transformatorstations
- Onshore tracés**
- Onshore tracéalternatief 2
- Onshore tracéalternatief 2A
- Onshore tracéalternatief 3(A)
- Onderzoeksgebieden
- Offshore tracés**
- Offshore tracéalternatief 2
- Offshore tracéalternatief 2A
- Offshore tracéalternatief 3(A)
- Offshore onderhoudszones

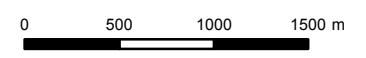
net op zee Hollandse kust (zuid)

**Hoofdrapport MER
Ligging onshore tracés Maasvlakte**

| | |
|--|--|
| getekend: S.M.J. Arts MSc gecontroleerd: ing. C.Y. Vredevoort goedgekeurd: drs. D.H.A.W. van Kan | versie: concept 2 datum: 10-06-2016 tekeningnr: 14 |
|--|--|

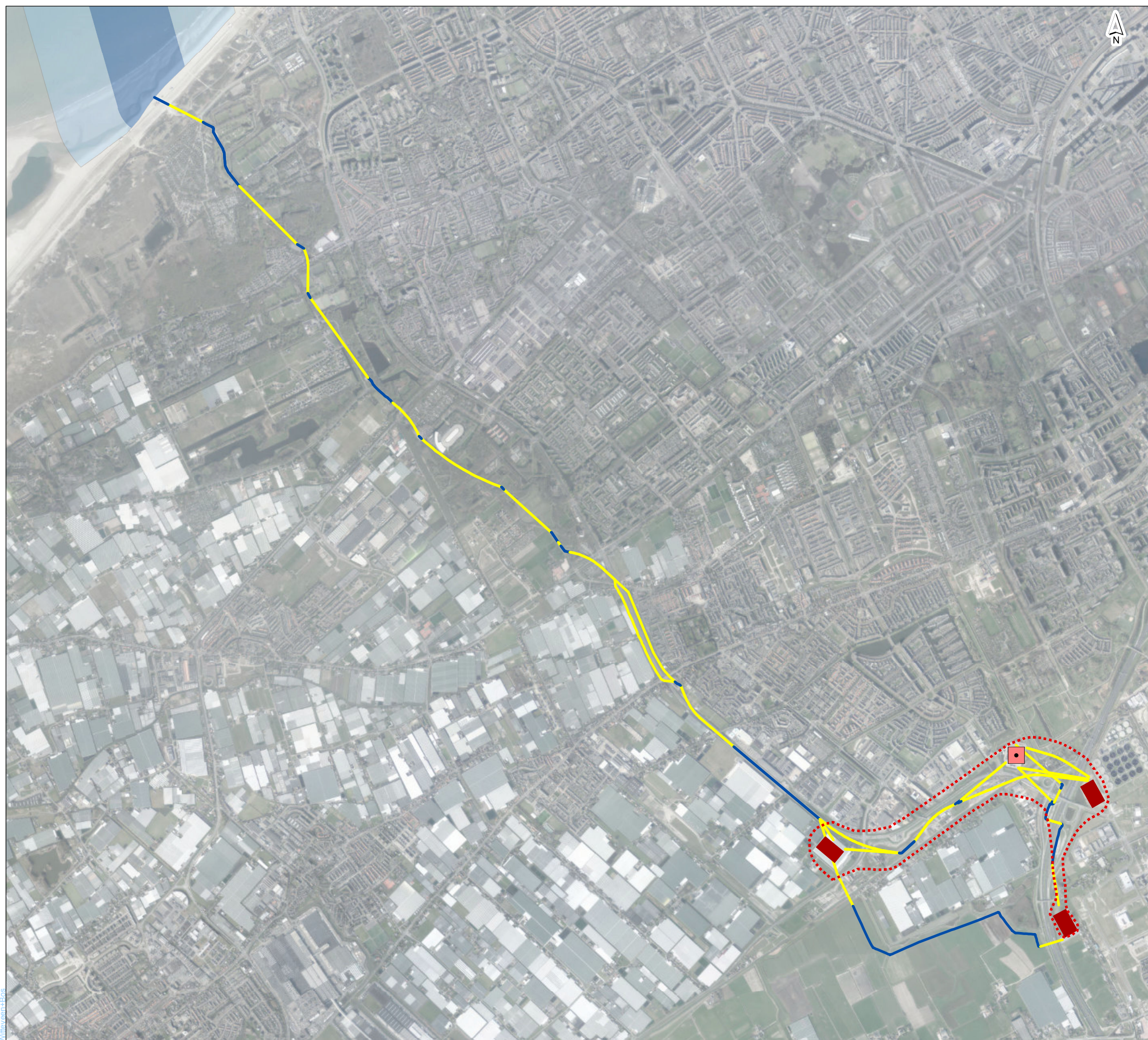
opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
 projectnaam: net op zee Hollandse kust (zuid)
 projectcode: AH579-21

formaat: A3 liggend
 schaal: 1:40000



III

BIJLAGE: OVERZICHT TOE TE PASSEN AANLEGMETHODEN KABELTRACÉ OP LAND TRACÉALTERNATIEF 1(A)



- 380 kV station Wieringen
- Mogelijk transformatorstation
- Zoekgebied transformatorstations
- Onshore tracés**
- Boring
- Open ontgraving
- Offshore tracés**
- Offshore tracéalternatief 1(A)
- Offshore onderhoudszone

| | |
|--|---|
| net op zee Hollandse kust (zuid) | |
| Hoofdrapport MER Type onshore tracé Wieringen | |
| getekend: S.M.J. Arts MSc gecontroleerd: ing. C.Y. Vredevoort goedgekeurd: drs. D.H.A.W. van Kan | versie: concept 2 datum: 10-06-2016 tekeningnr: 2 |
| opdrachtgever: Tennet TSO B.V. projectnaam: net op zee Hollandse kust (zuid) projectcode: AH579-21 | |
| formaat: A3 liggend schaal: 1:30000 | |



IV

BIJLAGE: OVERZICHT TOE TE PASSEN AANLEGMETHODEN KABELTRACÉ OP LAND TRACÉALTERNATIEVEN 2(A) EN 3(A)



- 380 kV station Maasvlakte
- Mogelijk transformatorstation
- Zoekgebied transformatorstations
- Onshore tracés**
- Boring
- Open ontgraving
- Offshore tracés**
- Offshore tracéalternatief 2
- Offshore tracéalternatief 2A
- Offshore tracéalternatief 3(A)
- Offshore onderhoudszones

| | |
|--|--|
| net op zee Hollandse kust (zuid) | |
| Hoofdrapport MER Type onshore tracé Maasvlakte | |
| getekend: S.M.J. Arts MSc gecontroleerd: ing. C.Y. Vredevoort goedgekeurd: drs. D.H.A.W. van Kan | versie: concept 2 datum: 10-06-2016 tekeningnr: 19 |
| opdrachtgever: Tennet TSO B.V. projectnaam: net op zee Hollandse kust (zuid) projectcode: AH579-21 | |
| formaat: A3 liggend schaal: 1:30000 | |



V

BIJLAGE: ONDERZOEK MAGNEETVELDEN



Net op zee Hollandse Kust (zuid)

Magneetveldberekeningen

TenneT TSO B.V.

23 juni 2016

Project Net op zee Hollandse Kust (zuid)
Document Magneetveldberekeningen
Status Definitief 02
Datum 23 juni 2016
Referentie AH579-21/16-011.154

Opdrachtgever TenneT TSO B.V.
Projectcode AH579-21
Projectleider ing. M. Kraneveld
Projectdirecteur drs. D.J.F. Bel

Auteur(s) dr.ir. H. Droogendijk
Gecontroleerd door ir. H.W. Reemeijer
Goedgekeurd door ing. M. Kraneveld

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
Stationsweg 5
Postbus 3465
4800 DL Breda
+31 (0)76 523 33 33
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeleelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|----------|---|------------------------|
| 1 | INLEIDING | 1 |
| 1.1 | Achtergrond | 1 |
| 1.2 | Doel | 1 |
| 1.3 | Uitgangspunten | 2 |
| 1.4 | Leeswijzer | 2 |
| 2 | INVOERGEGEVENS | 3 |
| 2.1 | Locatie | 3 |
| 2.2 | Systeemgegevens | 4 |
| 2.2.1 | Gestuurde boring | 5 |
| 2.2.2 | Open ontgraving | 5 |
| 2.3 | Circuitgegevens | 6 |
| 2.3.1 | Verbinding 220 kV | 6 |
| 2.3.2 | Verbinding 380 kV | 7 |
| 2.3.3 | Verbinding 150 kV | 7 |
| 2.4 | Transformatorstation | 7 |
| 3 | BEREKENING 0,4 MICROTESLAZONE | 9 |
| 3.1 | Gestuurde boring | 9 |
| 3.2 | Open ontgraving | 10 |
| 4 | CONCLUSIES | 14 |
| | Laatste pagina | 14 |
| | Bijlage(n) | Aantal pagina's |
| I | Kaart magneetveldzones Wateringen | 1 |
| II | Kaart magneetveldzones Maasvlakte | 1 |
| III | 220kV en 380kV Sleuf doorsnedes Wind op zee | 1 |

1

INLEIDING

1.1 Achtergrond

Het net op zee Hollandse Kust (zuid) zorgt ervoor dat de elektriciteit van de windturbines in de kavels van het windenergiegebied Hollandse Kust (zuid) (1.400 MW) via een 220 kV hoogspanningsverbinding naar het hoogspanningsnet op land (380 kV) kan worden getransporteerd. Om dit te faciliteren worden er twee platforms op zee gerealiseerd; platform Alpha en Beta. Om een tijdige aansluiting van de windparken op het hoogspanningsnet te kunnen realiseren, dient net op zee Hollandse Kust (zuid) voor wat betreft platform Alpha, uiterlijk 2021 in bedrijf te zijn en platform Beta in 2022. TenneT wordt ook de beheerder van het net op zee Hollandse Kust (zuid).

Het voornemen van net op zee Hollandse Kust (zuid) bestaat uit de volgende vier hoofdonderdelen:

- 1 twee platforms op zee (Alpha en Beta) voor de aansluiting van de windturbines inclusief een back-up kabel¹ tussen beide platforms in geval van storing op of beschadiging van één van de exportkabels;
- 2 vier kabelsystemen op zee (vanaf elk platform komen twee kabelsystemen);
- 3 vier kabelsystemen op land voor de aansluiting op het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation;
- 4 realisatie van een transformatorstation op land met transformatoren die de spanning van 220 kV naar 380 kV transformeren, welke aansluit op het bestaande 380 kV-hoogspanningsstation.

Alhoewel het magneetveldenbeleid ten aanzien van bovengrondse lijnen niet van toepassing is op kabelverbindingen en transformatorstations, zal de 0,4 microteslazone bij de kabelverbindingen en de magneetveldcontour van de transformatorstations, wel in beeld worden gebracht. Het is namelijk gebleken dat hier zorgen over bestaan vanuit de omgeving. In dit rapport worden de uitkomsten van de magneetveldberekeningen gepresenteerd die aan de basis liggen van het bepalen van de breedte van de 0,4 microteslazone van de kabelverbinding.

Daarnaast zijn volgens een aanbeveling van de Europese Unie (uit 1999) leden van de bevolking afdoende beschermd tegen acute effecten van blootstelling aan 50 Hz magnetische velden als de sterkte van het veld lager is dan 100 microtesla (deze norm wordt tevens in Nederland gehanteerd). Ook deze maximale waarde wordt geëvalueerd in dit rapport.

1.2 Doel

Om de magnetische velden van net op zee Hollandse Kust (zuid) inzichtelijk te maken is de 0,4 microteslazone berekend. De 0,4 microteslazone is berekend met behulp van het programma WB-FIELD². Hiermee wordt de sterkte van het magnetisch veld rondom een hoogspanningsverbinding vertaald naar een zone (breedte van een vlak 1 m boven maaiveld) waarbij het veld jaargemiddeld hoger is dan 0,4 microtesla.

¹ Een back-up kabel is een extra kabel met als doel de beschikbaarheid van het net te verhogen. Deze kabel zorgt voor het online houden van alle systemen op het platform en het conditioneren van de windturbines mochten beide exportkabels falen.

² Met de resultaten van dit programma is Witteveen+Bos opgenomen in de lijst van het RIVM als 'bureau waarvan bekend is dat ze ervaring hebben met zoneberekeningen behorend bij de handreiking'.

Tevens is met het programma WB-FIELD de hoogste waarde van het magneetveld op 1 m boven maaiveld berekend om te kunnen evalueren of wordt voldaan aan de norm die hiervoor in Nederland wordt gehanteerd (100 microtesla). Om de magneetveldcontour van de transformatorstations te bepalen is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd.

1.3 Uitgangspunten

Bij het tot stand komen van dit rapport zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- document '220kV en 380kV Sleuf doorsnedes Wind op Zee', Energy Solutions, ENSOL-05.299-DRW-001, revisie 6, 12 februari 2016, zie bijlage I;
- document 'Notitie Reikwijdte en Detailniveau - Transmissiesysteem wind op zee Hollandse Kust (zuid)', Witteveen+Bos, AH579-21/15-020.636, 10 december 2015;
- document 'Afspraken over de berekening van de 'magneetveldzone' bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding', RIVM, 3 november 2011;
- document 'Handreiking voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen, RIVM, versie 4.1, 26 oktober 2015;
- document 'Magneetveldzone berekening net op zee', DNV GL, versie 1.0, 2 december 2015;
- document 'Bijlage 3 Routebenaming met coördinaten V7', Energy Solutions, versie 7, 31 maart 2016;
- invloeden van bestaande bovengrondse hoogspanningslijnen zijn niet meegenomen;
- er wordt gerekend met een ontwerpbelasting van 60 % (door TenneT aangegeven maximaal te verwachten jaargemiddelde stroomsterkte).

Bepalend voor de 0,4 microteslazone en magneetveldcontour zijn de (liggings)gegevens van de kabeltracés en de transformatorstations. Deze gegevens zijn verstrekt door TenneT en zijn opgenomen in het Geo Informatie Systeem (GIS) behorende bij dit project. De resultaten van de voorliggende magneetveldberekeningen zijn in dit systeem toegevoegd en opgenomen als bufferzone.

De offshore verbindingen van net op zee Hollandse Kust (zuid) en de bestaande 380 kV hoogspanningsstations behoren niet tot de scope van deze rapportage.

Binnen net op zee Hollandse Kust (zuid) is er geen sprake van bovengrondse verbindingen, maar van ondergrondse verbindingen en transformatorstations. De berekeningen zijn uitgevoerd conform de afsprakennotitie uit 2011 en in lijn met de Handreiking van het RIVM (versie 4.1).

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit rapport zijn de gegevens weergegeven die de invoer vormen voor de magneetveldberekeningen. De resultaten van de berekeningen voor de 0,4 microteslazone en de magneetveldcontour worden behandeld in hoofdstuk 3. De conclusies zijn beschreven in hoofdstuk 4.

2

INVOERGEGEVENS

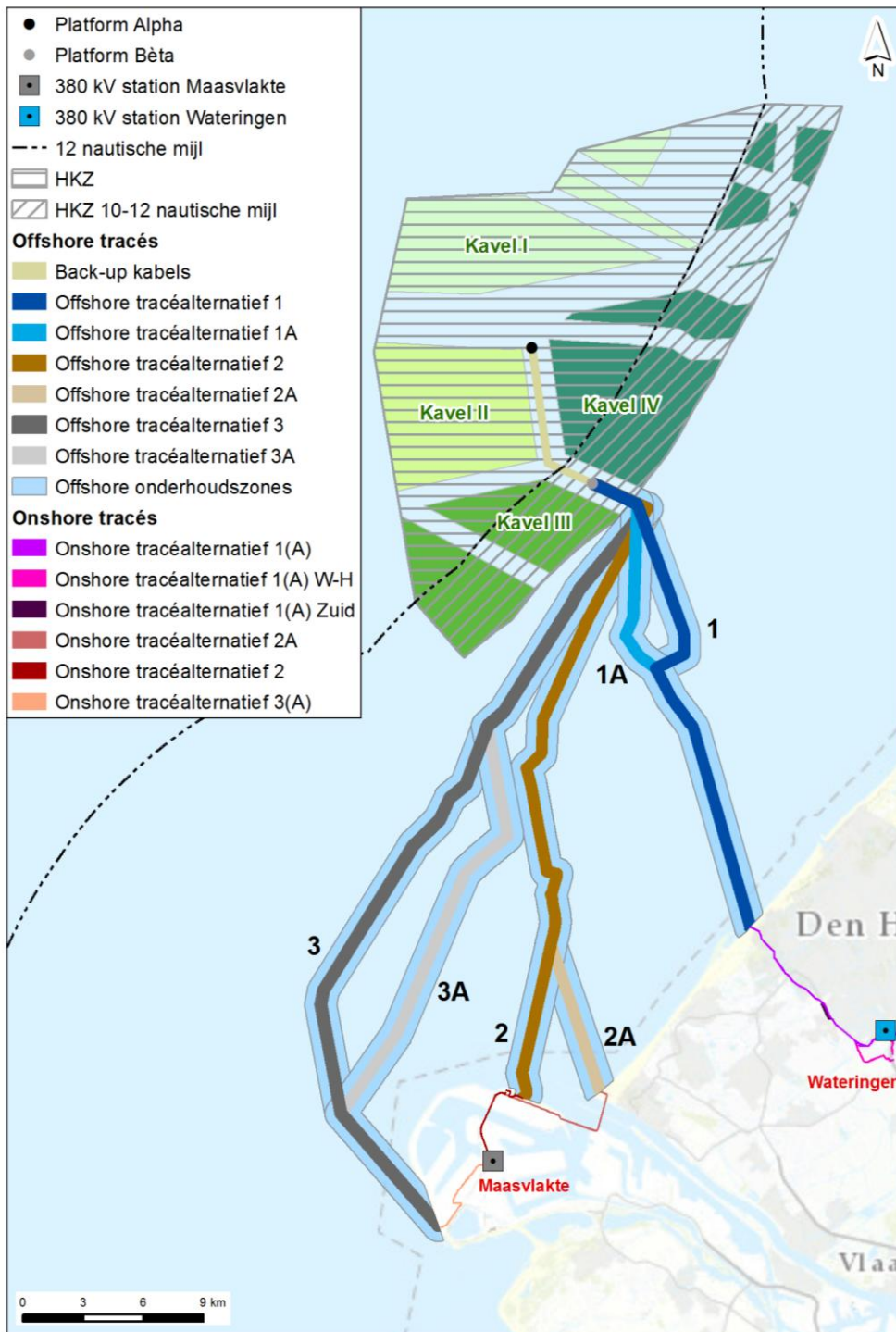
2.1 Locatie

Binnen de mogelijke tracés voor de hoogspanningsverbinding worden alternatieven en varianten onderscheiden. Alternatieven zijn tracés met een groot verschil in ligging en met andere milieueffecten. Varianten zijn uitwerkingen binnen een alternatief met kleine variaties. Binnen net op zee Hollandse Kust (zuid) worden de tracéalternatieven en varianten onderzocht die schematisch zijn weergegeven in afbeelding 2.1 en welke in deze rapportage op de volgende wijze worden benoemd:

- 1 Wateringen;
- 2 Maasvlakte-Noord;
- 3 Maasvlakte-Zuid.

Deze tracéalternatieven (inclusief varianten) zijn nader beschreven in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). Deze notitie vormt het uitgangspunt van de berekeningen in deze rapportage (zie ook hoofdstuk 1). Binnen deze rapportage worden alleen de onshore verbindingen beschouwd, gemarkeerd in afbeelding 2.1 met roze/paars (tracéalternatief 1) en rood/bruin (tracéalternatieven 2 en 3). Deze rapportage is eveneens van toepassing op de variant Woud Harnasch (onderdeel tracéalternatief 1).

Afbeelding 2.1 Te onderzoeken tracé alternatieven en varianten



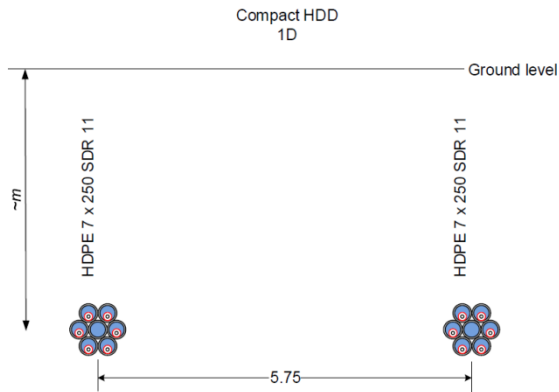
2.2 Systemgegevens

De landkabels worden aangelegd vanaf het aanlandingspunt naar een nieuw te bouwen transformatorstation. Hier bevinden zich de transformatoren waarmee de 220 kV wordt getransformeerd naar 380 kV en voorts kan worden aangesloten op het bestaande hoogspanningsnet. Bij het alternatief Wateringen wordt bij enkele varianten gebruik gemaakt van een parallelle combinatie van twee 150 kV circuits en twee 380 kV circuits, om te kunnen aansluiten op het onderstation Wateringen. Voor de aanleg kan (in segmenten) de keuze worden gemaakt tussen 'open ontgraving' en 'gestuurde boring'.

2.2.1 Gestuurde boring

Voor een gestuurde boring worden in totaal vier verschillende doorsnedes onderscheiden (zie ook bijlage I). Een voorbeeld van een doorsnede is weergegeven in afbeelding 2.2 (doorsnede 1D, standaard HDD, vier circuits).

Afbeelding 2.2 Doorsnede gestuurde boring (voorbeeld)

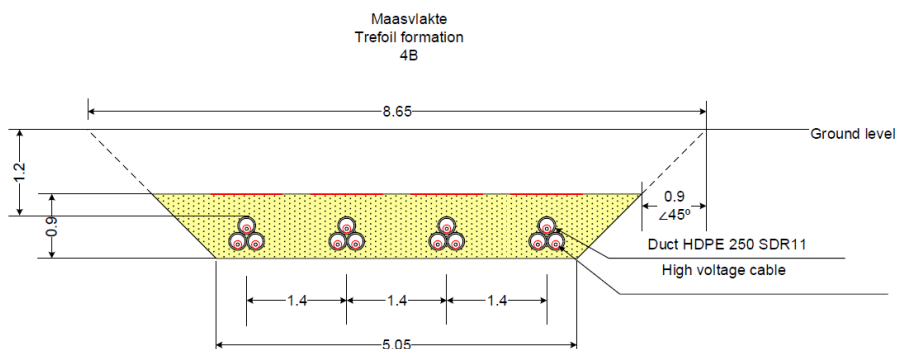


De tracégegevens zijn opgenomen in het Geo Informatie Systeem (GIS).

2.2.2 Open ontgraving

Voor het aanleggen van de kabels in open ontgraving kunnen in totaal 20 doorsnedes worden toegepast (zie ook bijlage I). Er wordt onderscheid gemaakt tussen het type (standaard, agrarisch, Maasvlakte, weg en water) en de wijze (standaard, compact, twee circuits, vier circuits). Binnen net op zee Hollandse Kust (zuid) worden niet alle mogelijke doorsnedes gebruikt (zie tabel 2.1). Een voorbeeld van een toegepaste doorsnede is weergegeven in afbeelding 2.3 (doorsnede 4B, Maasvlakte, standaard, vier circuits).

Afbeelding 2.3 Doorsnede open ontgraving



De tracégegevens zijn opgenomen in het Geo Informatie Systeem (GIS).

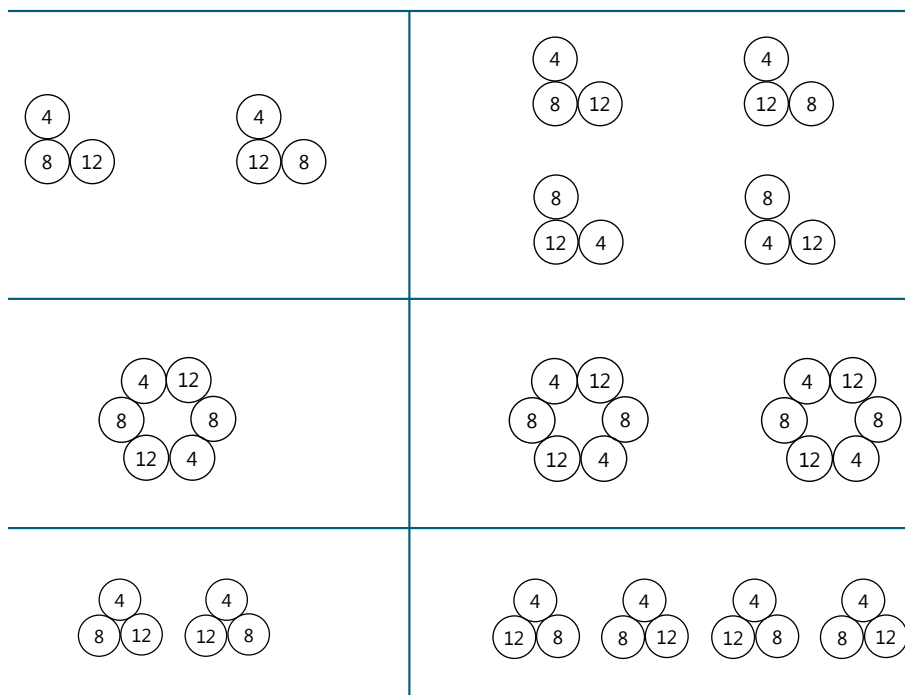
Tabel 2.1 Toegepaste doorsnedes bij net op zee Hollandse Kust (zuid)

| Omschrijving | 1. Wateringen | 2. Maasvlakte-Noord | 3. Maasvlakte-Zuid |
|------------------|---------------|---------------------|--------------------|
| gestuurde boring | 1C, 1D | 1B, 1C, 1D | 1A |
| open ontgraving | 2B, 2D, 6B | 4A, 4B, 4D | 4A, 4C |

2.3 Circuitgegevens

Voor het uitvoeren van de berekeningen wordt onderscheid gemaakt tussen 220 kV, 380 kV en 150 kV. Voor deze spanningen zijn specifieke klokgetalconfiguraties van toepassing, welke zijn weergegeven in afbeelding 2.4.

Afbeelding 2.4 Gehanteerde klokgetalconfiguratie voor circuits



2.3.1 Verbinding 220 kV

In tabel 2.2 staan de circuitgegevens voor de 220 kV hoogspanningsverbinding.

Tabel 2.2 Circuitgegevens voor 220 kV

| Aanduiding | Doorsnede met 4 circuits |
|------------------|--------------------------|
| spanning | 220 kV |
| ontwerpbelasting | 350 MVA |
| ontwerpstroom | 919 A |
| fase aanduiding | zie afbeelding 2.4 |

De rekenstroom bedraagt 60 % van de ontwerpstroom.

2.3.2 Verbinding 380 kV

In tabel 2.3 staan de circuitgegevens voor de 380 kV hoogspanningsverbinding.

Tabel 2.3 Circuitgegevens voor 380 kV

| Aanduiding | Doorsnede met 2 circuits |
|-------------------|--------------------------|
| spanning | 380 kV |
| ontwerpbelasting* | 700 MVA |
| ontwerpstroom* | 1064 A |
| fase aanduiding | zie afbeelding 2.5 |

* Bij doorsnedes met vier circuits worden deze waarden gehalveerd.

De rekenstroom bedraagt 60 % van de ontwerpstroom.

2.3.3 Verbinding 150 kV

In tabel 2.4 staan de circuitgegevens voor de 150 kV hoogspanningsverbinding.

Tabel 2.4 Circuitgegevens voor 150 kV

| Aanduiding | Doorsnede met 2 circuits* |
|------------------|---------------------------|
| spanning | 150 kV |
| ontwerpbelasting | 350 MVA |
| ontwerpstroom | 1347 A |
| fase aanduiding | zie afbeelding 2.4 |

* Binnen net op zee Hollandse Kust (zuid) wordt de 150 kV-verbinding (twee circuits) toegepast in combinatie met een parallelle 380 kV-verbinding (twee circuits). Voor deze parallelle 380 kV-verbinding is in dit geval per circuit een ontwerpstroom van 532 A van toepassing.

De rekenstroom bedraagt 60 % van de ontwerpstroom.

2.4 Transformatorstation

Voor het project net op zee Hollandse Kust (zuid) dient de 220 kV hoogspanningsverbinding met de platforms op zee aangesloten te worden op het bestaande 380 kV hoogspanningsnet. Hiertoe is de bouw van een nieuw transformatorstation beoogd en zijn er reeds vijf potentiële locaties en zoekgebieden gedefinieerd in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau.

Aangezien de ontwerpen van het transformatorstation nog niet specifiek zijn gemaakt voor de betreffende locaties, zijn de transformatorstations niet doorgerekend conform het gestelde in de notitie 'Afspraken over de berekening van de 'magneetveldzone' bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding'.

Om inzicht te krijgen in de magneetveldcontour rondom het transformatorstation is een worstcase gevoeligheidsanalyse gemaakt op basis van het transformatorstation Borssele voor net op zee. Het transformatorstation Borssele is een soortgelijk transformatorstation en een goede referentie voor het ontwerp.

Bij de gevoeligheidsanalyse zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd om tot een magneetveldcontour te komen voor de transformatorstations voor net op zee Hollandse Kust (zuid):

- de magneetveldcontour bij Borssele heeft een maximale afstand van 60 m tot de dichtstbijzijnde geleider behorende bij het transformatorstation;
- de gehanteerde rekenstroom voor het transformatorstation bij Borssele is 625 A (220 kV inkomende verbinding);
- de gehanteerde rekenstroom bij net op zee Hollandse Kust (zuid) is 552 A (220 kV inkomende verbinding, zie ook tabel 2.2);
- het stationsontwerp voor de verschillende locaties net op zee Hollandse Kust (zuid) is vergelijkbaar met het ontwerp voor het transformatorstation bij Borssele.

Door het afwegen van de bovenstaande uitgangspunten (vergelijkbaar stationsontwerp, lagere rekenstroom) wordt aangenomen dat de daadwerkelijke magneetveldcontour altijd binnen een grens van 60 m tot de schetsontwerpen van de transformatorstations zal vallen. Deze grens van 60 m wordt dan ook als de worstcase situatie beschouwd. De contouren zijn hierbij inzichtelijk gemaakt in het Geo Informatie Systeem (GIS) met een bufferzone van 60 m ten opzichte van de stationsgrenzen. In bijlage I en II zijn de magneetveldzones voor de tracéalternatieven en de magneetveldcontouren voor de transformatorstations weergegeven.

3

BEREKENING 0,4 MICROTESLAZONE

Op basis van de invoergegevens is de 0,4 microteslazone berekend met het programma WB-FIELD versie 1.2. Dit programma berekent het magnetische veld door superpositie van de magnetische velden van de geleiders op tweedimensionale wijze. Door evaluatie van het magneetveld op maaiveldhoogte (1 m) wordt numeriek bepaald op welke afstand tot de hartlijn het veld de grens van 0,4 microtesla overschrijdt. Conform de handreiking van het RIVM wordt deze geografische positie -de magneetveldbreedte- afgerond op het dichtstbijgelegen veelvoud van 5 m.

3.1 Gestuurde boring

De resultaten van de berekening van de 0,4 microteslazone staan weergegeven in tabel 3.1, berekend voor alle vier doorsnedes (zie bijlage I). De verwachte diepteligging van de gestuurde boringen ligt tussen de 15 en 25 m. Voor de berekeningen is uitgegaan van de diepte die leidt tot de grootste zonebreedte, namelijk een diepte van 15 m¹. Tussen blokhaken is de berekende 0,4 microteslazone weergegeven met een nauwkeurigheid van 0,1 m.

Tabel 3.1 Magneetveldbreedte voor landkabels bij een gestuurde boring

| Omschrijving | 150 kV | 220 kV | 380 kV | 150/380 kV |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| doorsnede 1A* | 2 x 0 m [0,0 m] | n.v.t. | 2 x 0 m [0,0 m] | n.v.t. |
| doorsnede 1B** | n.v.t. | 2 x 0 m [0,0 m] | n.v.t. | 2 x 0 m [0,0 m] |
| doorsnede 1C* | 2 x 0 m [0,0 m] | n.v.t. | 2 x 0 m [0,0 m] | n.v.t. |
| doorsnede 1D** | n.v.t. | 2 x 0 m [0,0 m] | n.v.t. | 2 x 0 m [0,0 m] |

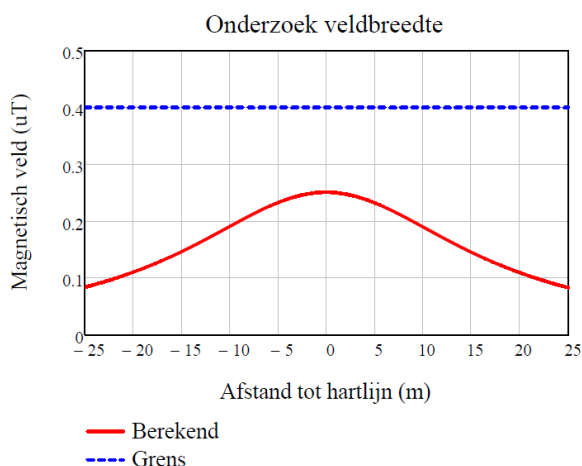
* Deze doorsnedes bevatten twee circuits, waardoor is gerekend met een dubbele ontwerpstroom (geldt niet voor 150 kV).

** Bij het alternatief Watingen bestaat een deel van de hoogspanningsverbinding uit een combinatie van 150/380 kV.

De resultaten in tabel 3.1 laten een 0,4 microteslazone zien van 0 m. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat de veldsterkte op elke afstand tot de hartlijn lager is dan de kritische waarde van 0,4 microtesla. Dit wordt expliciet weergegeven in afbeelding 3.1, waarin de rekenresultaten grafisch zijn weergegeven.

¹ Aangezien de 0,4 microteslazone niet voor elke diepteligging van de kabel wordt berekend, wordt hierdoor afgeweken van het gestelde in de notitie 'Afspraken over de berekening van de 'magneetveldzone' bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding'. De gekozen aanpak leidt echter -in combinatie met het Geo Informatie Systeem- tot voldoende inzicht in de toekomstige 0,4 microteslazone.

Afbeelding 3.1 Magnetische veldsterkte op 1 m boven maaiveld voor een gestuurde boring (doorsnede 1B, 220 kV, diepte 15 m)



In tabel 3.2 zijn de rekenresultaten weergegeven met betrekking tot de hoogste waarde van het magneetveld op 1 m boven maaiveld voor een gestuurde boring (diepte 15 m). De resultaten zijn weergegeven met een nauwkeurigheid van 0,1 microtesla. Voor deze berekeningen is gerekend met een ontwerpbelasting van 100 % (worstcase bedrijfsvoerings situatie)¹

Tabel 3.2 Hoogste waarde van het magneetveld op 1 m boven maaiveld voor landkabels bij een gestuurde boring (100 % belasting)

| Omschrijving | 150 kV | 220 kV | 380 kV | 150/380 kV |
|----------------|--------|--------|--------|------------|
| doorsnede 1A* | 0,3 uT | n.v.t. | 0,1 uT | n.v.t. |
| doorsnede 1B** | n.v.t. | 0,2 uT | n.v.t. | 0,3 uT |
| doorsnede 1C* | 0,0 uT | n.v.t. | 0,0 uT | n.v.t. |
| doorsnede 1D** | n.v.t. | 0,1 uT | n.v.t. | 0,4 uT |

* Deze doorsnedes bevatten twee circuits, waardoor is gerekend met een dubbele ontwerpstroom (geldt niet voor 150 kV).

** Bij het alternatief Watingen bestaat een deel van de hoogspanningsverbinding uit een combinatie van 150/380 kV.

Uit tabel 3.2 volgt eveneens dat de hoogste waarde van het magneetveld voor alle doorsnedes lager is dan 0,4 microtesla, resulterend in een 0,4 microteslazone van 0 m.

3.2 Open ontgraving

De resultaten van de berekening van de 0,4 microteslazone staan weergegeven in tabel 3.3, berekend voor de doorsnedes welke zijn beoogd in het tracé (zie tabel 2.1). Tussen blokhaken is de berekende 0,4 microteslazone weergegeven met een nauwkeurigheid van 0,1 m.

¹ Er is gerekend met een ontwerpbelasting van 100 % omdat het magneetveld hier niet op een jaargemiddelde basis moet worden berekend, maar op een specifiek moment (in verband met acute blootstellingseffecten).

Tabel 3.3 Magneetveldbreedte voor landkabels bij een open ontgraving

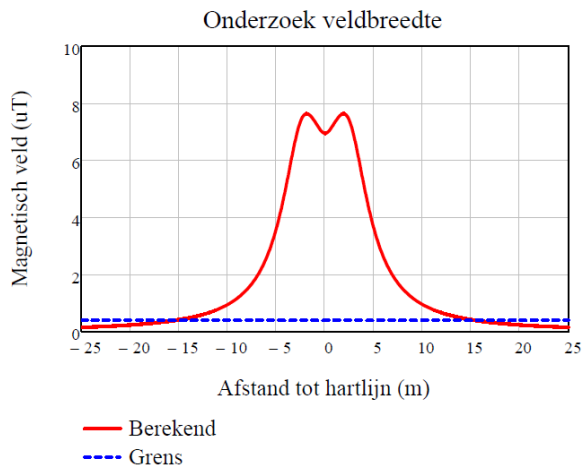
| Omschrijving | 220 kV | 380 kV | 150/380 kV |
|----------------|-------------------|-------------------|---|
| doorsnede 2B** | 2 x 15 m [16,1 m] | 2 x 15 m [12,5 m] | 2 x 15 m [15,9 m aan 380 kV-zijde, 17,1 m aan 150 kV-zijde] |
| doorsnede 2D | 2 x 15 m [15,4 m] | 2 x 10 m [11,8 m] | n.v.t. |
| doorsnede 4A* | n.v.t. | 2 x 10 m [11,6 m] | n.v.t. |
| doorsnede 4B | 2 x 15 m [15,5 m] | n.v.t. | n.v.t. |
| doorsnede 4C* | n.v.t. | 2 x 10 m [11,6 m] | n.v.t. |
| doorsnede 4D | 2 x 15 m [15,5 m] | n.v.t. | n.v.t. |
| doorsnede 6B | 2 x 15 m [16,1 m] | n.v.t. | n.v.t. |

* Deze doorsnedes bevatten twee circuits, waardoor is gerekend met een dubbele ontwerpstroom (geldt niet voor 150 kV).

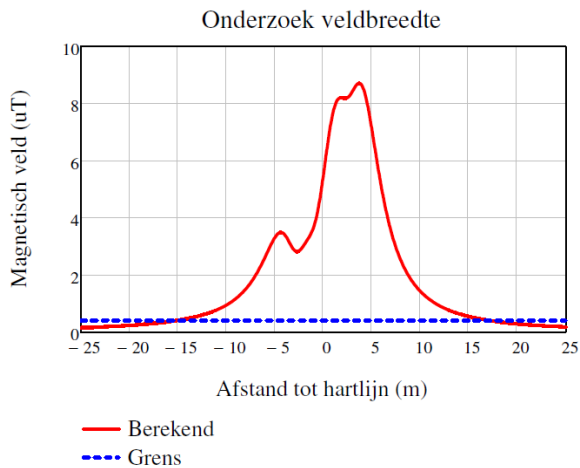
** Bij het alternatief Wateringen bestaat een deel van de hoogspanningsverbinding uit een combinatie van 150/380 kV. In deze doorsnede is uitgegaan van niet-kruisende kabels (volgorde 380-380-150-150).

Een weergave van de opbouw van het magneetveld voor doorsnede 4B (220 kV) is weergegeven in afbeelding 3.2. Het magneetveld is op maaiveldhoogte (1 m) beschouwd. Tevens is de 0,4 microteslazine voor doorsnede 2B weergegeven bij een combinatie van 150 kV en 380 kV (zoals van toepassing binnen het alternatief Wateringen, afbeelding 3.3).

Afbeelding 3.2 Magnetische veldsterkte op 1 m boven maaiveld voor een open ontgraving (doorsnede 4B, 220 kV)



Afbeelding 3.3 Magnetische veldsterkte op 1 m boven maaiveld voor een open ontgraving (doorsnede 2B, combinatie 150/380 kV)



In deze doorsnede is uitgegaan van niet-kruisende kabels (volgorde 380-380-150-150).

In tabel 3.4 zijn de rekenresultaten weergegeven met betrekking tot de hoogste waarde van het magneetveld op 1 m boven maaiveld voor een open ontgraving. De resultaten zijn weergegeven met een nauwkeurigheid van 0,1 microtesla. Voor deze berekeningen is gerekend met een ontwerpbelasting van 100 % (worstcase bedrijfsvoerings situatie)¹.

Tabel 3.4 Hoogste waarde van het magneetveld op 1 m boven maaiveld voor landkabels bij een open ontgraving (100 % belasting)

| Omschrijving | 220 kV | 380 kV | 150/380 kV |
|----------------|---------|---------|------------|
| doorsnede 2B** | 9,7 uT | 5,7 uT | 14,5 uT |
| doorsnede 2D | 10,8 uT | 6,3 uT | n.v.t. |
| doorsnede 4A* | n.v.t. | 14,2 uT | n.v.t. |
| doorsnede 4B | 13,0 uT | 7,5 uT | n.v.t. |
| doorsnede 4C* | n.v.t. | 14,2 uT | n.v.t. |
| doorsnede 4D | 13,0 uT | 7,5 uT | n.v.t. |
| doorsnede 6B | 9,0 uT | 5,2 uT | n.v.t. |

* Deze doorsnedes bevatten twee circuits, waardoor is gerekend met een dubbele ontwerpstroom (geldt niet voor 150 kV).

** Bij het alternatief Wateringen bestaat een deel van de hoogspanningsverbinding uit een combinatie van 150/380 kV. In deze doorsnede is uitgegaan van niet-kruisende kabels (volgorde 380-380-150-150).

Uit tabel 3.4 volgt dat de hoogste waarde van het magneetveld voor alle doorsnedes nergens de waarde van 100 microtesla overschrijdt.

¹ Er is gerekend met een ontwerpbelasting van 100 % omdat het magneetveld hier niet op een jaargemiddelde basis moet worden berekend, maar op een specifiek moment (in verband met acute blootstellingseffecten).

In bijlage I en II zijn de magneetveldcontouren voor de tracéalternatieven en de transformatorstations weergegeven.

De overgangsgebieden tussen 'open ontgraving' en 'gestuurde boring' zijn in de bijlage I en II kwalitatief inzichtelijk gemaakt middels de bufferzone van de 'open ontgraving'.

4

CONCLUSIES

Voor de aan te leggen verbindingen binnen net op zee Hollandse Kust (zuid), welke **geboord** zullen worden op een diepte van 15 m of meer, bedraagt de toekomstige 0,4 microteslazone (jaargemiddelde waarde van 0,4 microtesla) voor beide zijdes van de verbinding 0 m; de sterkte van het magneetveld op 1 m boven maaiveld ligt overal beneden de waarde van 0,4 microtesla. De hoogste waarde van het magneetveld op 1 m boven maaiveld overschrijdt bij geen enkele doorsnede de grens van 100 microtesla. De zonebreedte is berekend voor een ontwerpbelasting van 60 %.

Voor de aan te leggen verbindingen binnen net op zee Hollandse Kust (zuid), welke via een **open ontgraving** aangelegd zullen worden op een diepte tussen 1,2 en 1,8 m, bedraagt de 0,4 microteslazone (jaargemiddelde waarde van 0,4 microtesla) voor beide zijdes van de verbinding maximaal 15 m (gerekend vanuit de hartlijn). De hoogste waarde van het magneetveld op 1 m boven maaiveld overschrijdt bij geen enkele doorsnede de grens van 100 microtesla. De zonebreedte is berekend voor een ontwerpbelasting van 60 %.

Voor het **transformatorstation** bedraagt de worstcase magneetveldcontour 60 m rondom het transformatorstation. Deze contour is bepaald voor een ontwerpbelasting van 60 %.

Bijlage(n)

I

BIJLAGE: KAART 0,4 MICROTSLAZONES WATERINGEN



- 380 kV station Wateringen
- Zoekgebied transformatorstations
- Mogelijk transformatorstation
- Onshore tracés**
- Boring
- Open ontgraving
- Magneetveldcontouren**
- Magneetveldcontour transformatorstation
- Magneetveldcontour open ontgraving

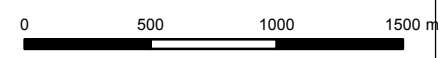
net op zee Hollandse kust (zuid)

**Magneetveldberekeningen
Magneetveldcontouren Wateringen**

| | |
|---|--|
| getekend: S.M.J. Arts MSc gecontroleerd: A.J.W. te Raa BSc goedgekeurd: drs. D.H.A.W. van Kan | versie: concept 2 datum: 10-06-2016 tekeningnr: 22 |
|---|--|

opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
 projectnaam: net op zee Hollandse kust (zuid)
 projectcode: AH579-21

formaat: A3 liggend
 schaal: 1:30000



Mitternacht-Bos

II

BIJLAGE: KAART 0,4 MICROTESLAZONES MAASVLAKTE



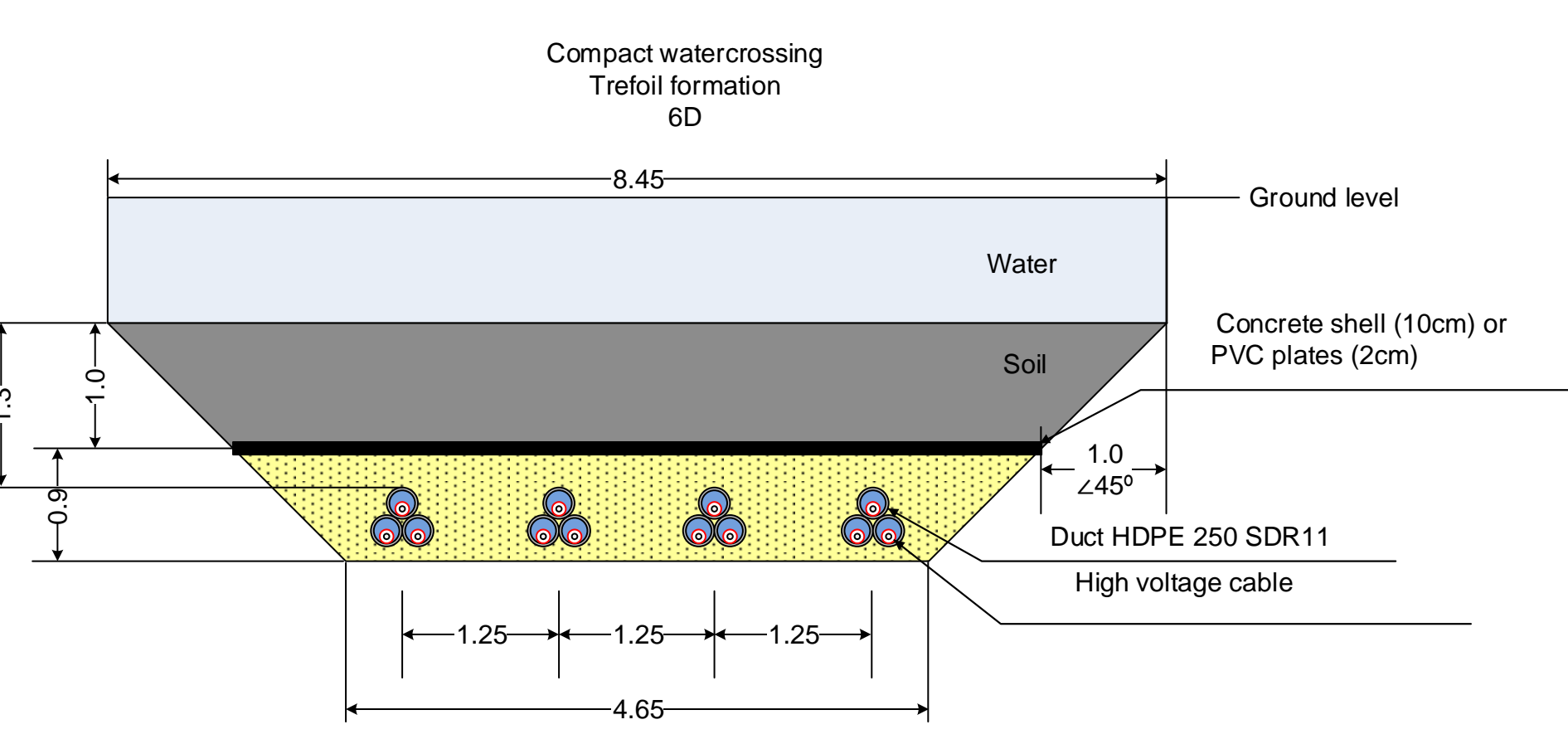
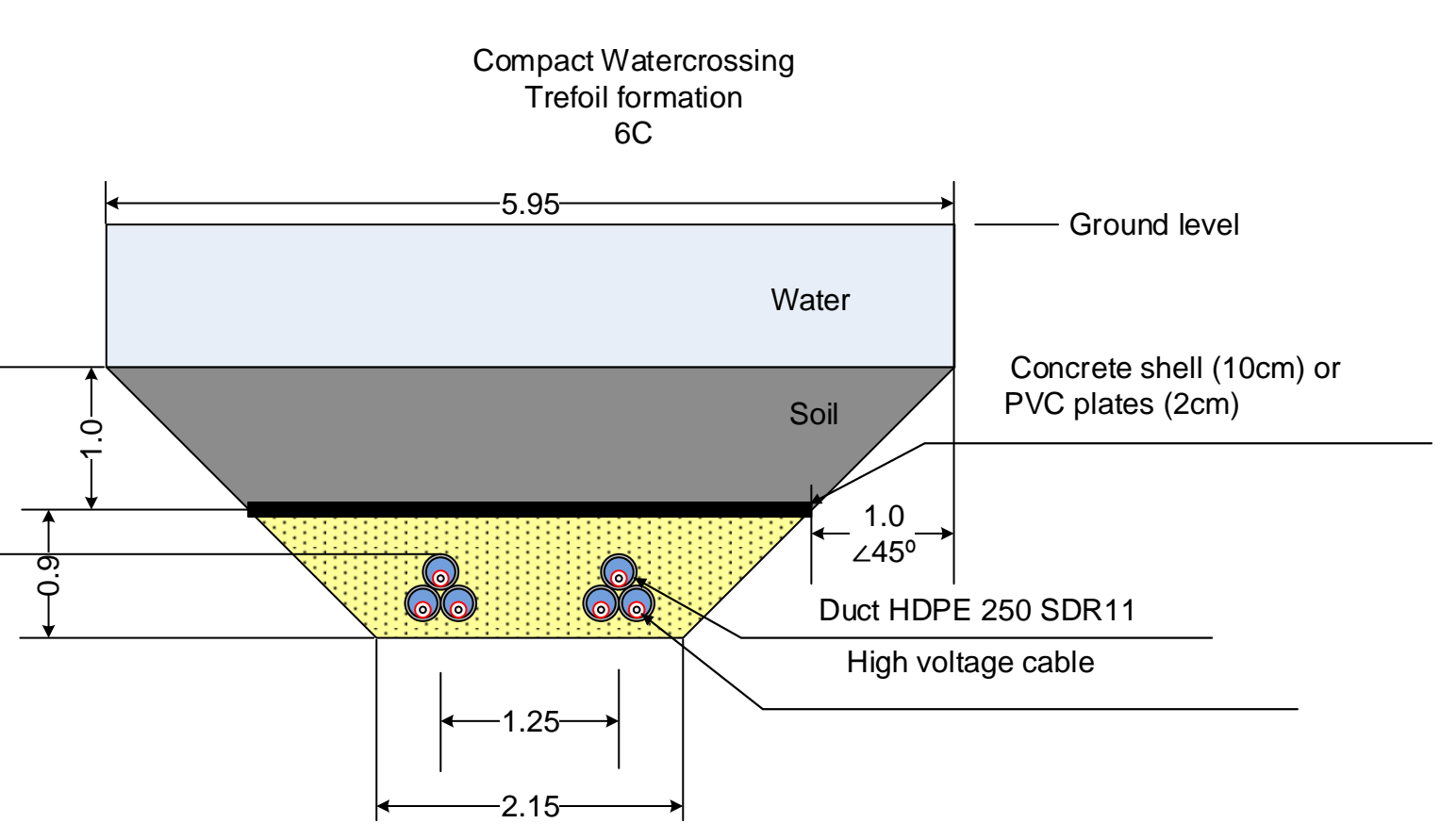
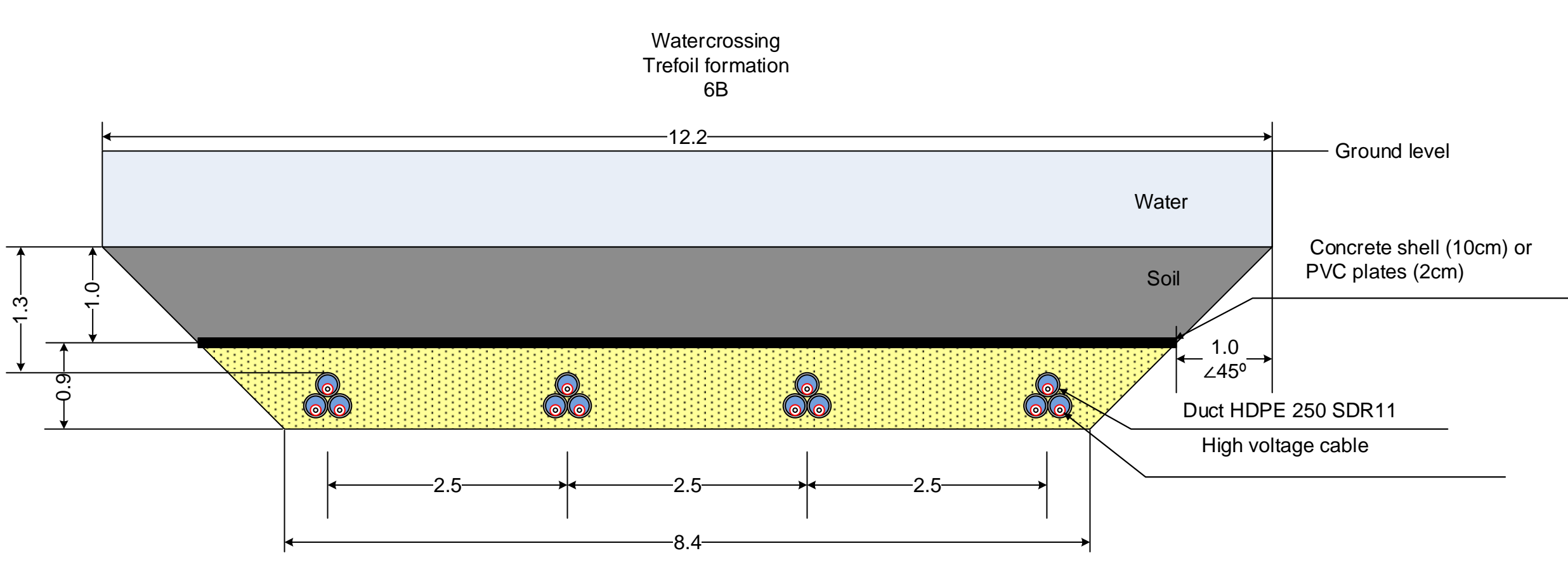
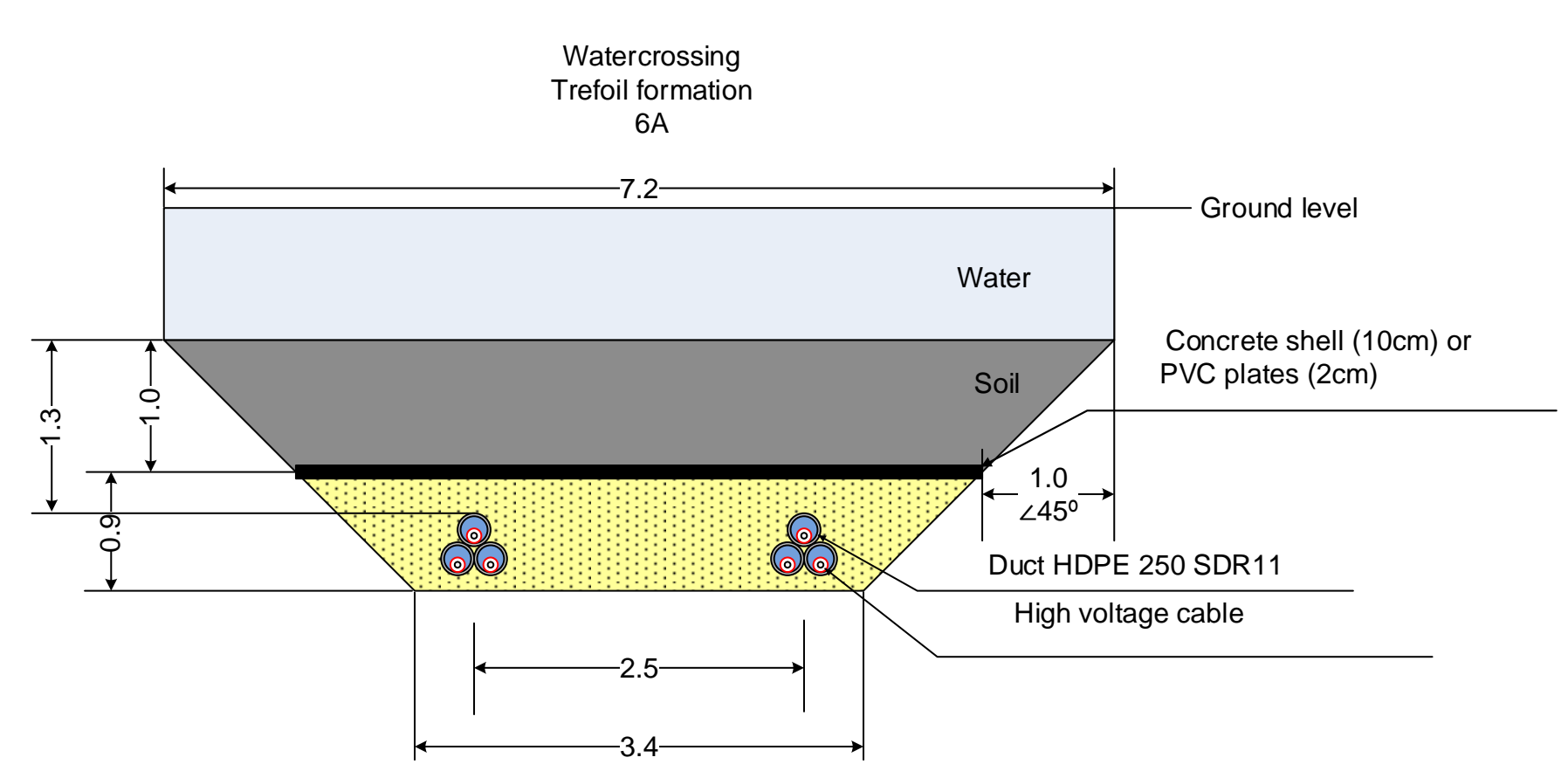
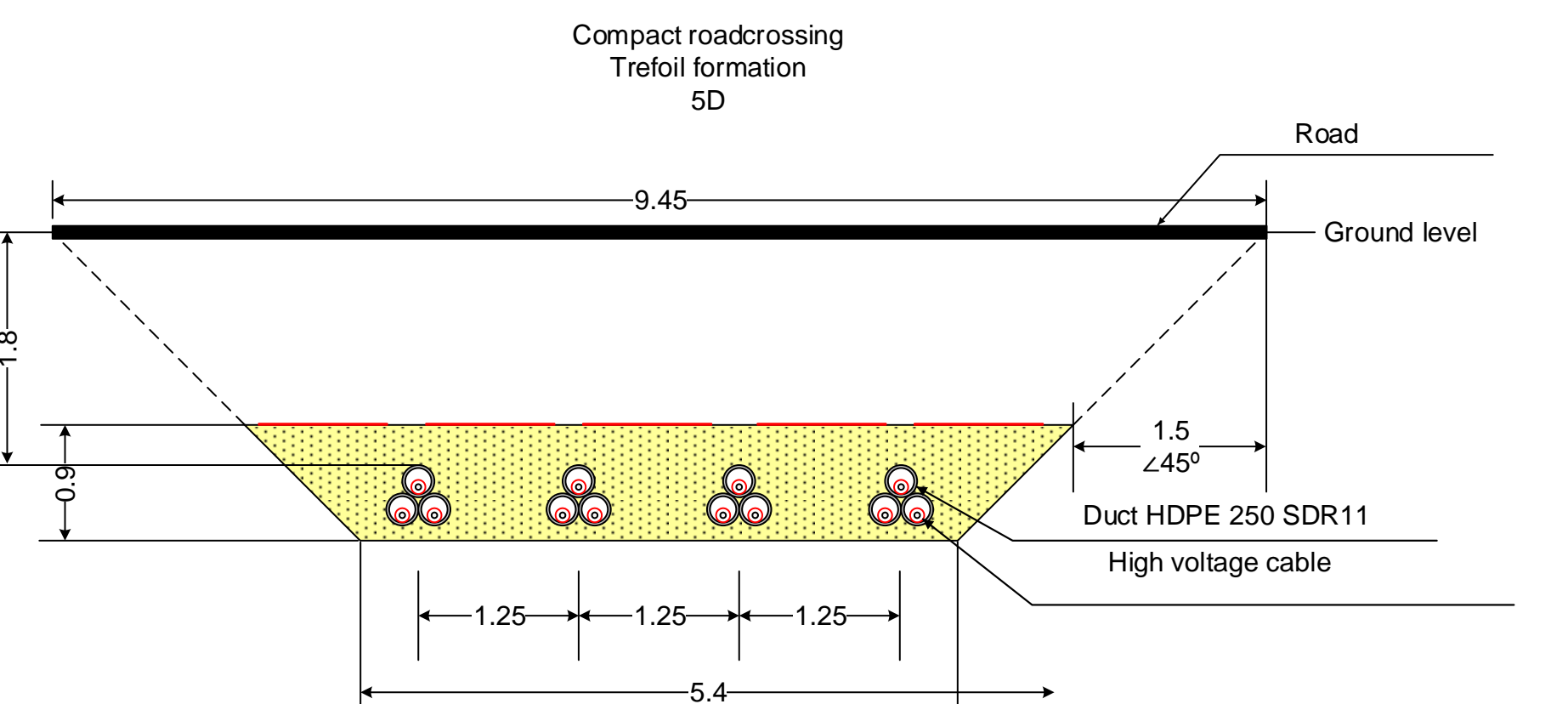
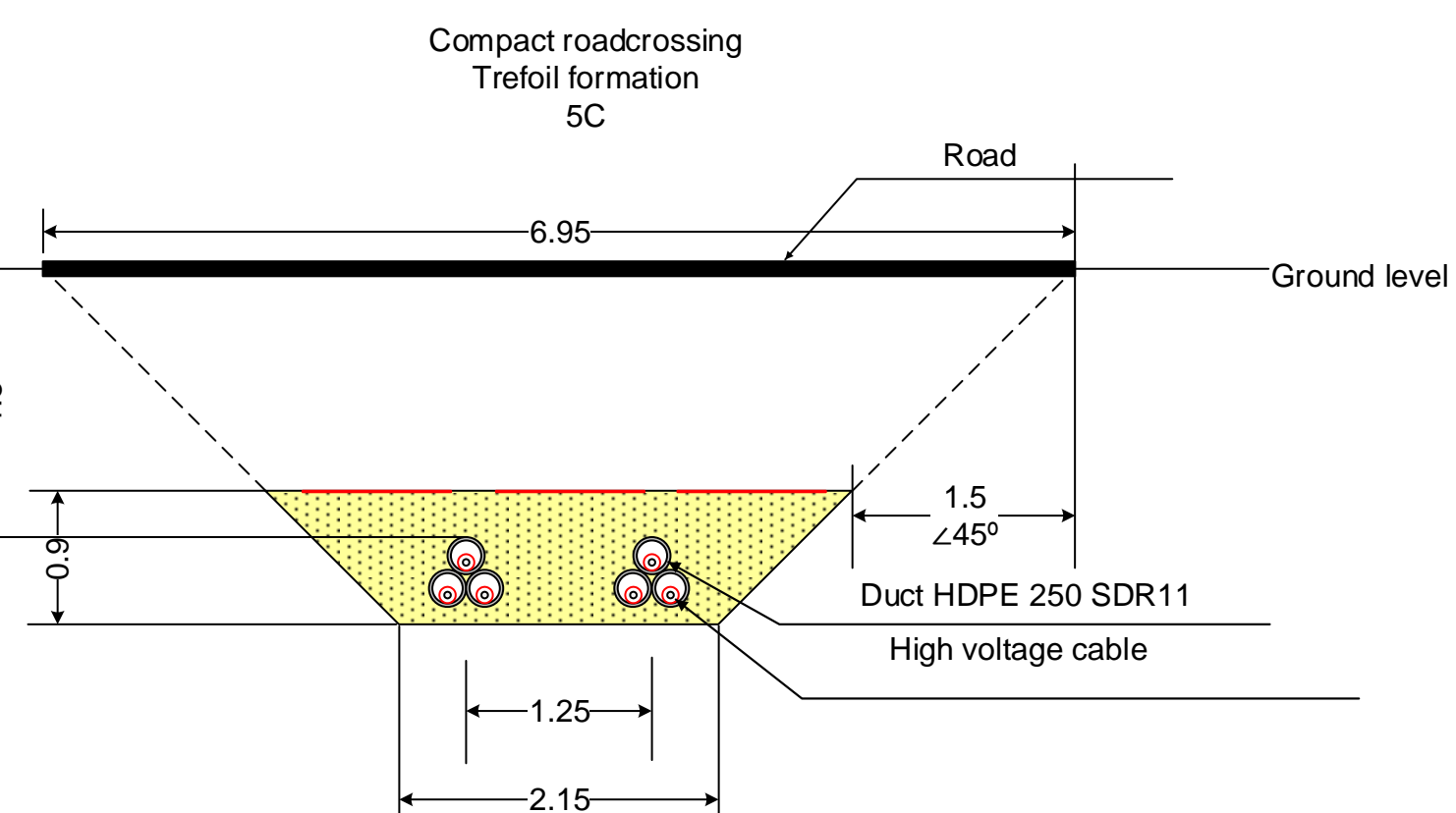
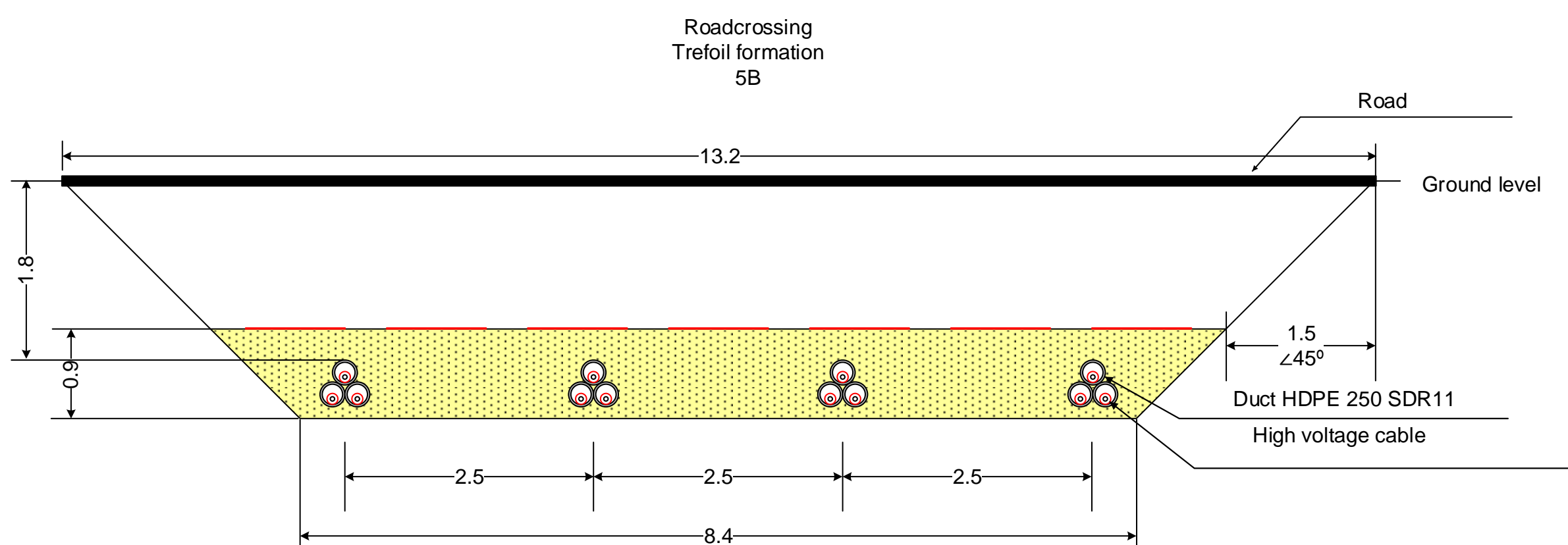
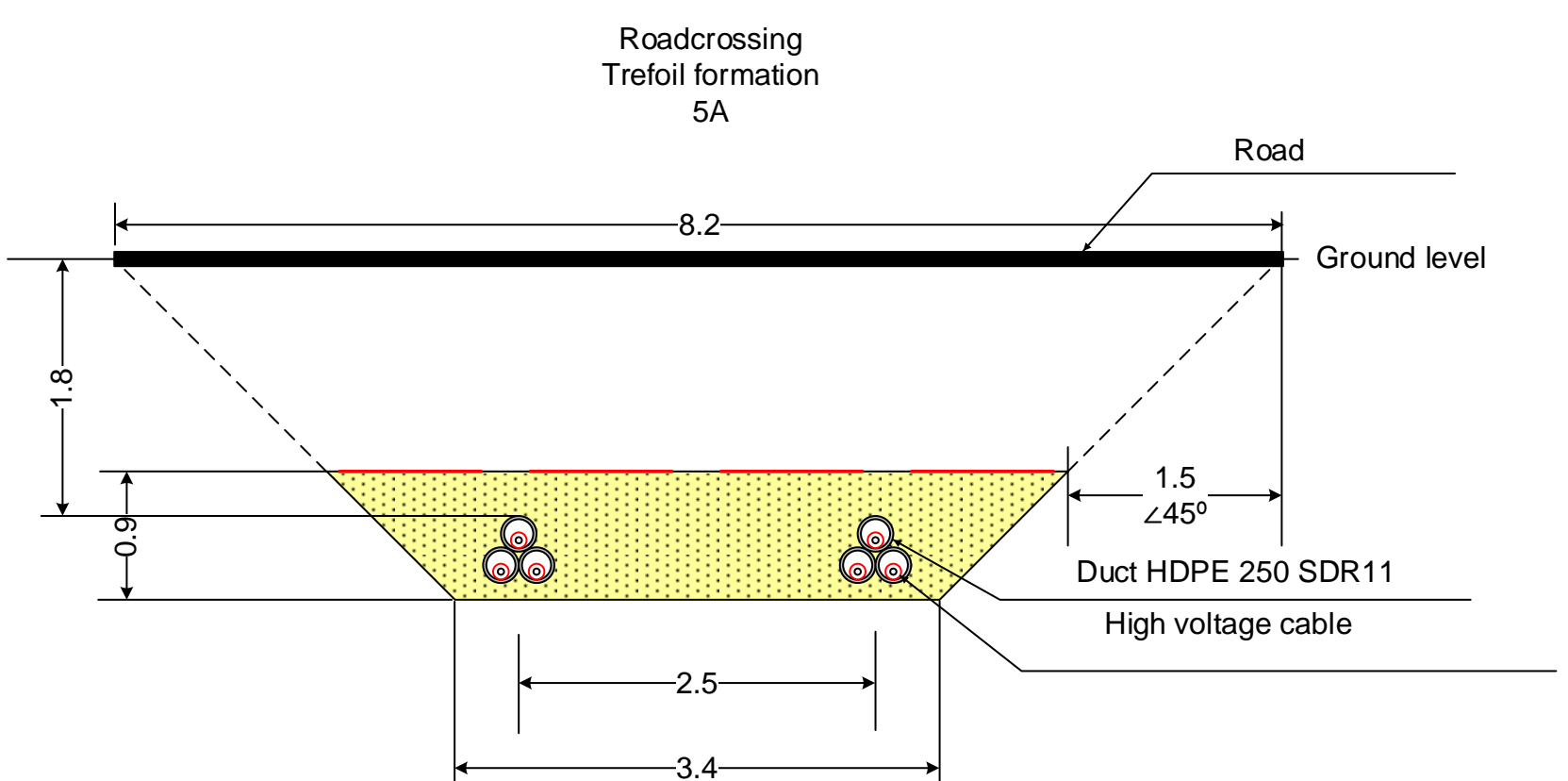
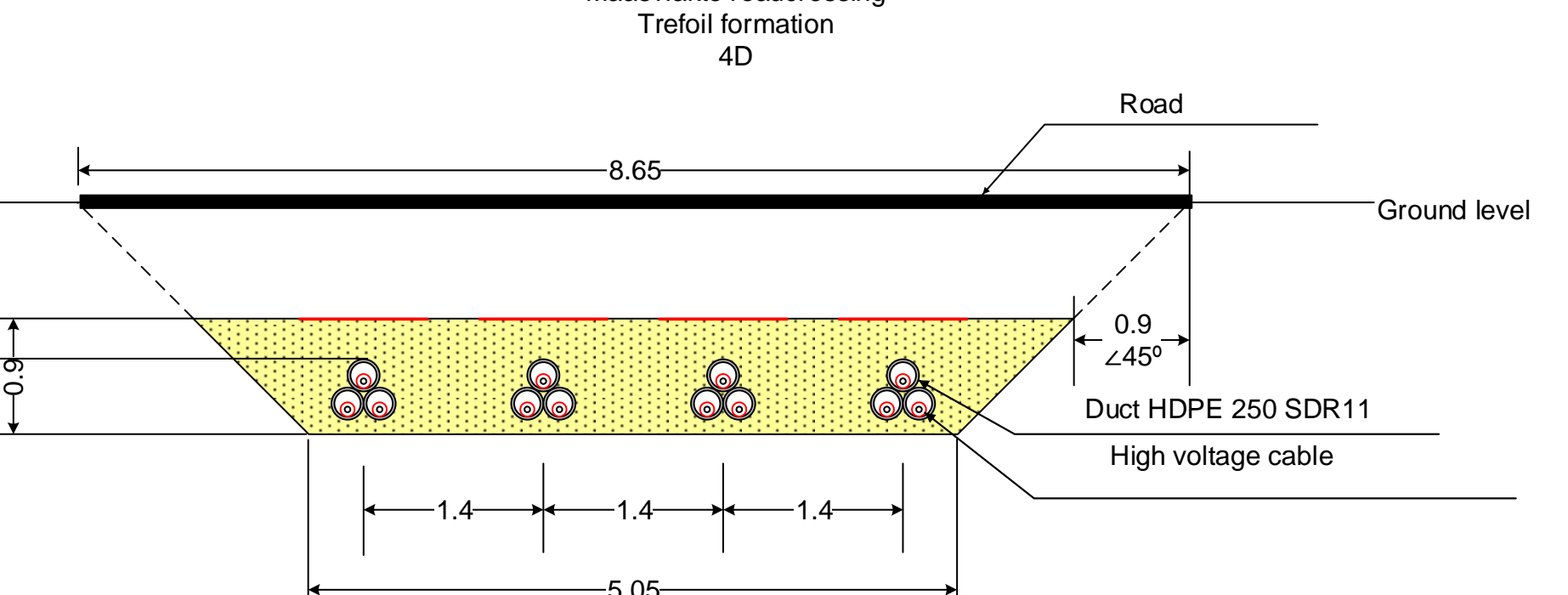
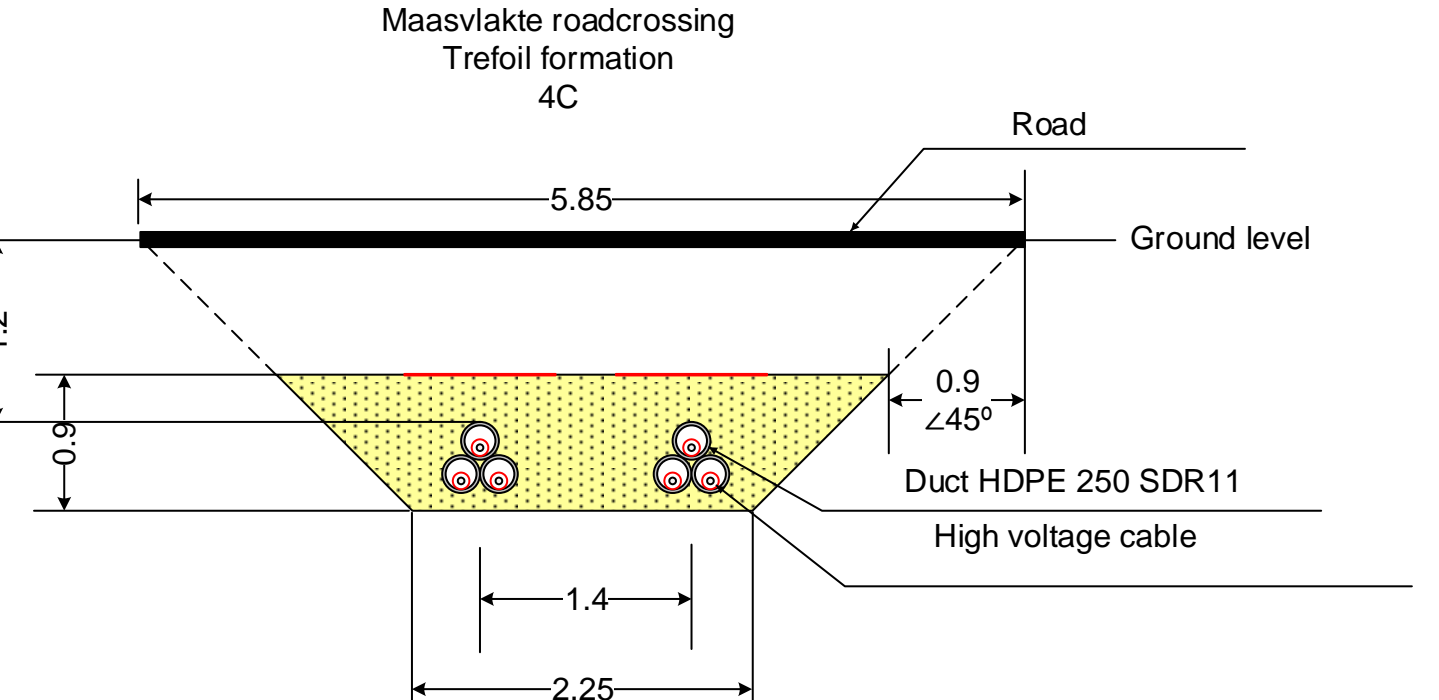
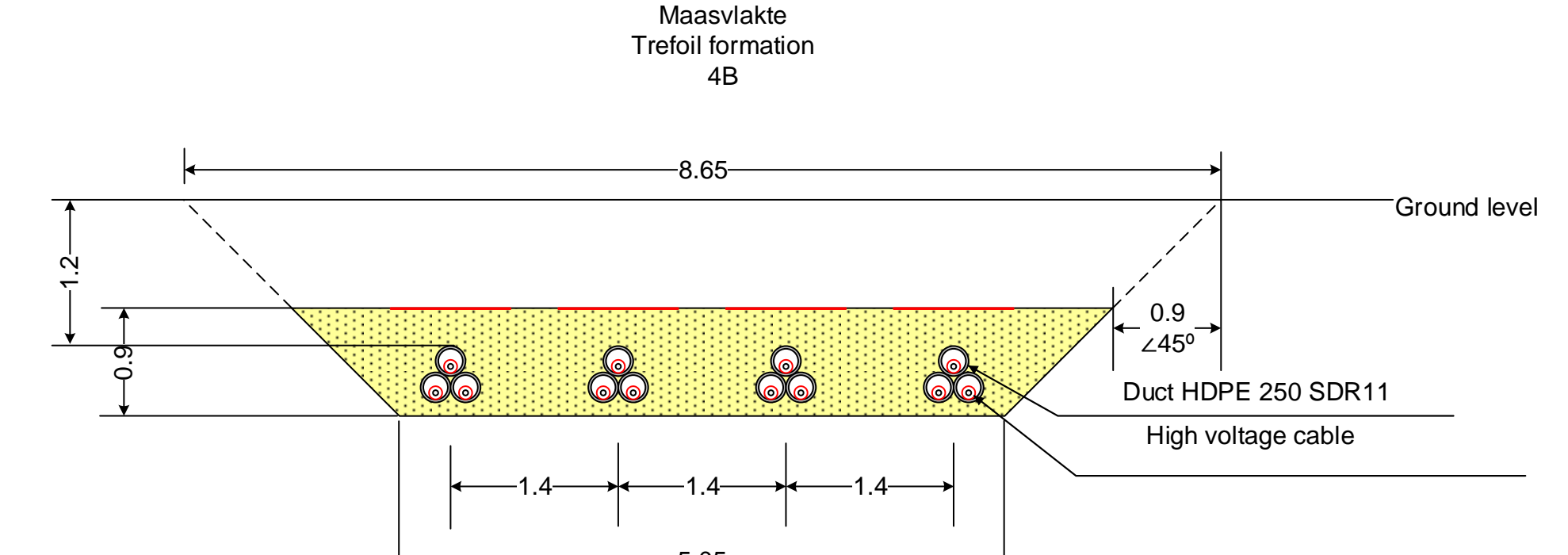
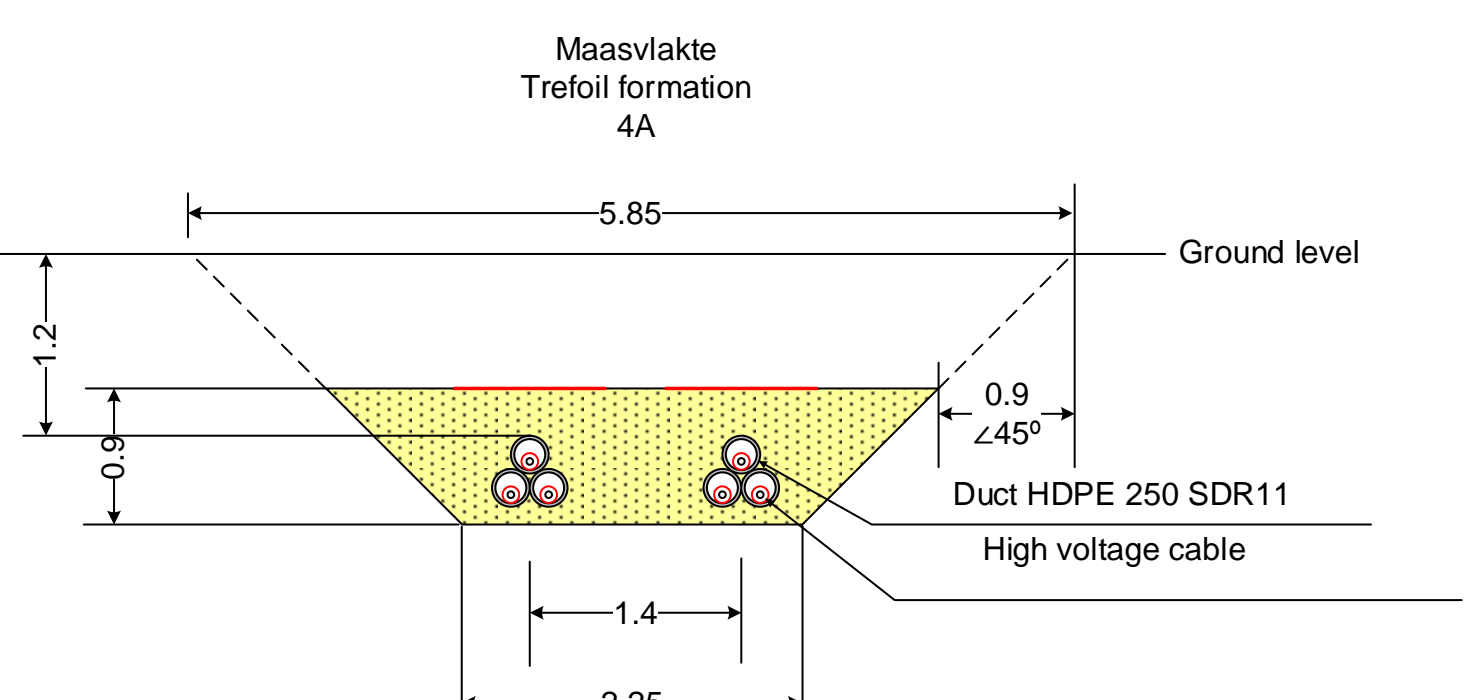
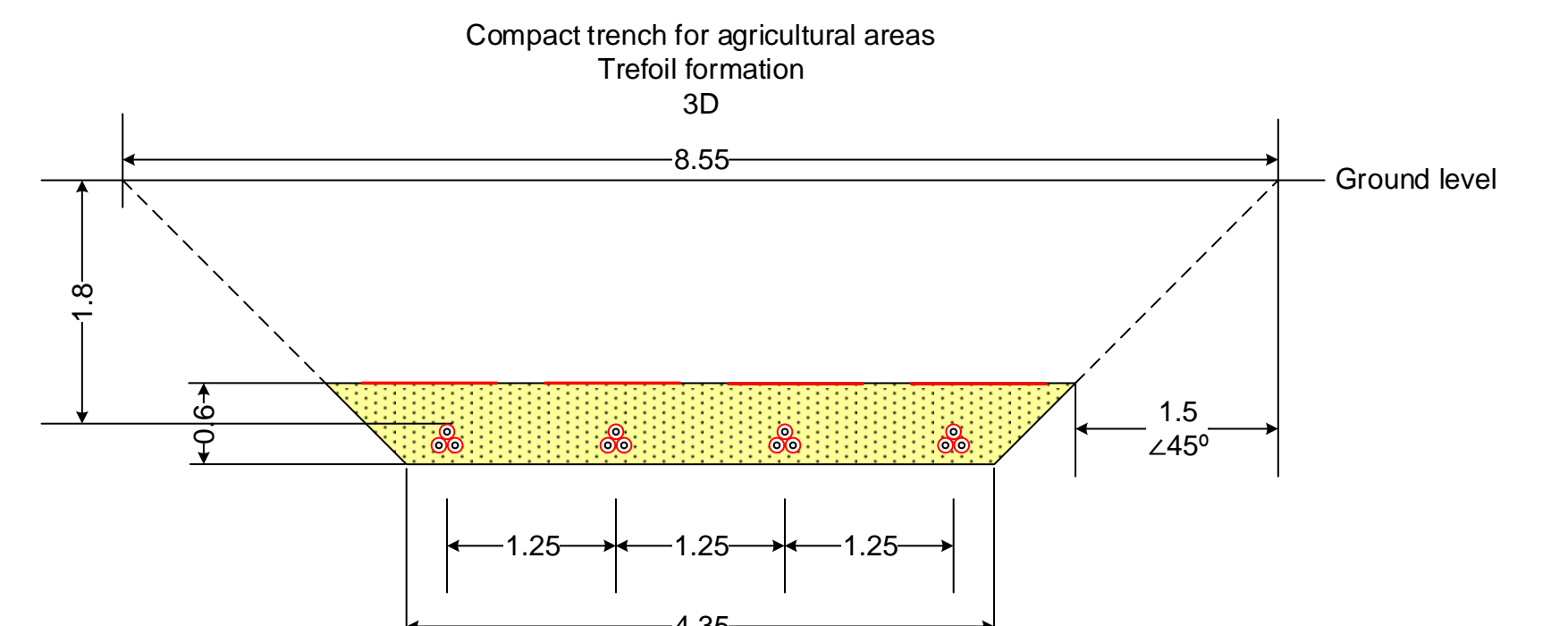
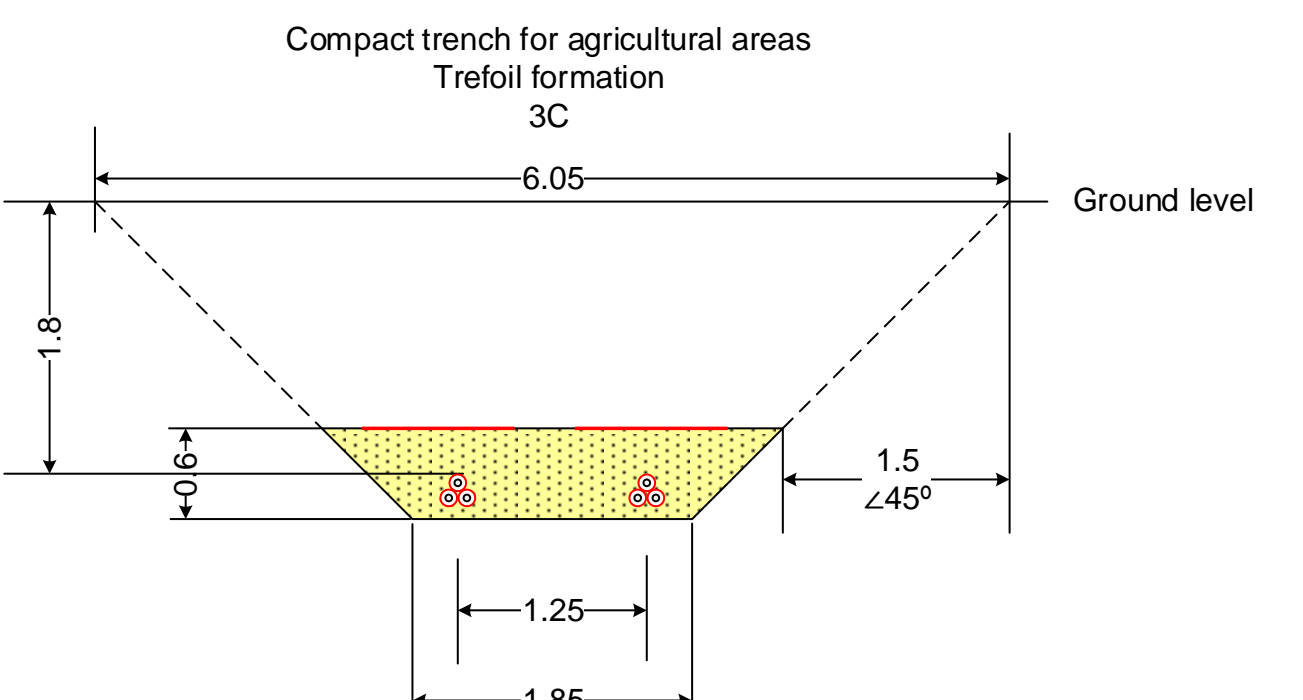
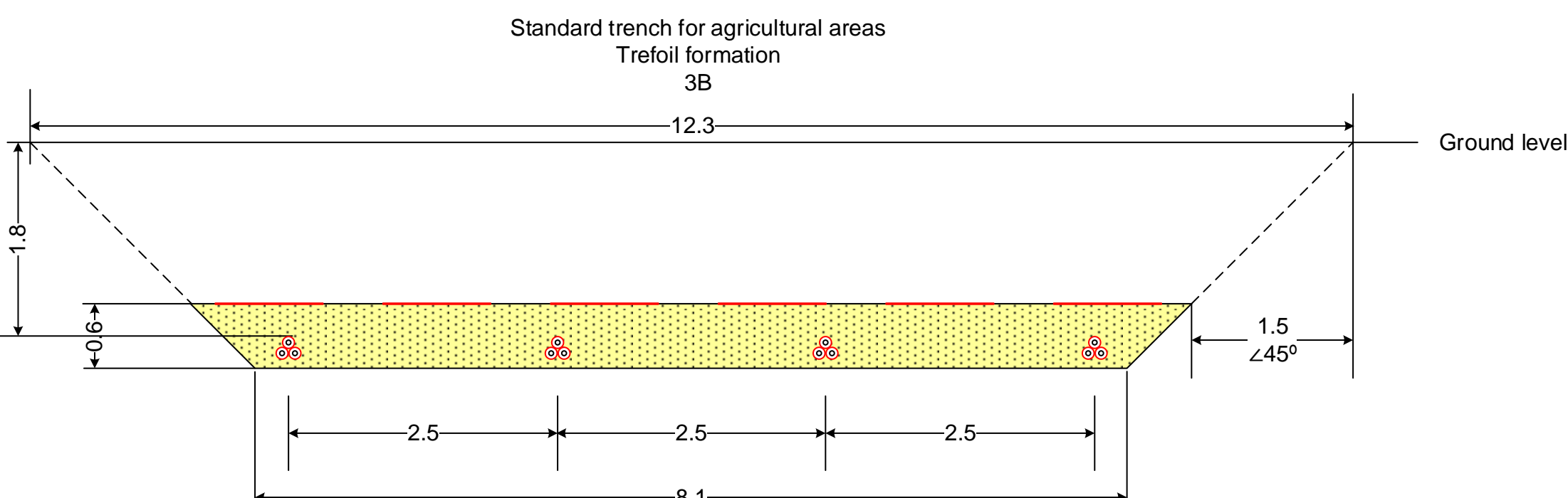
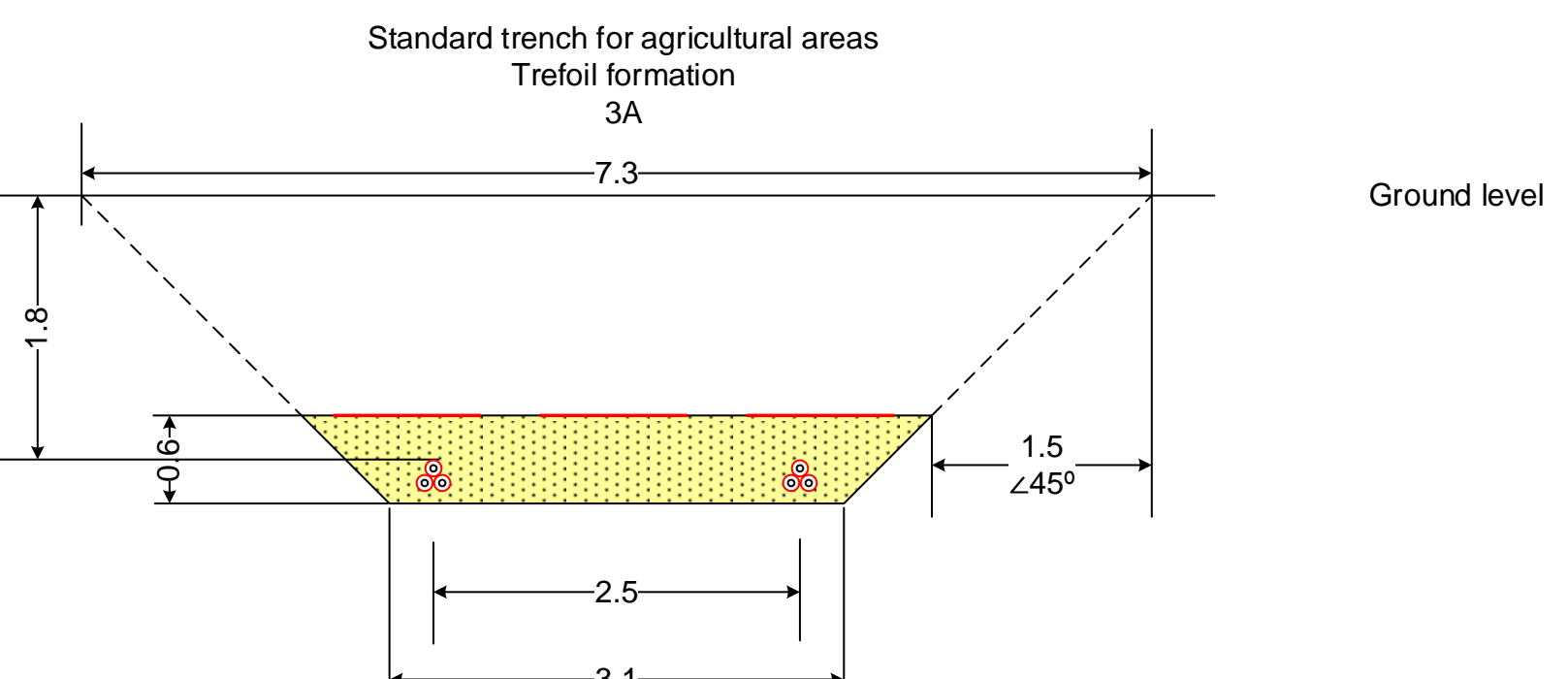
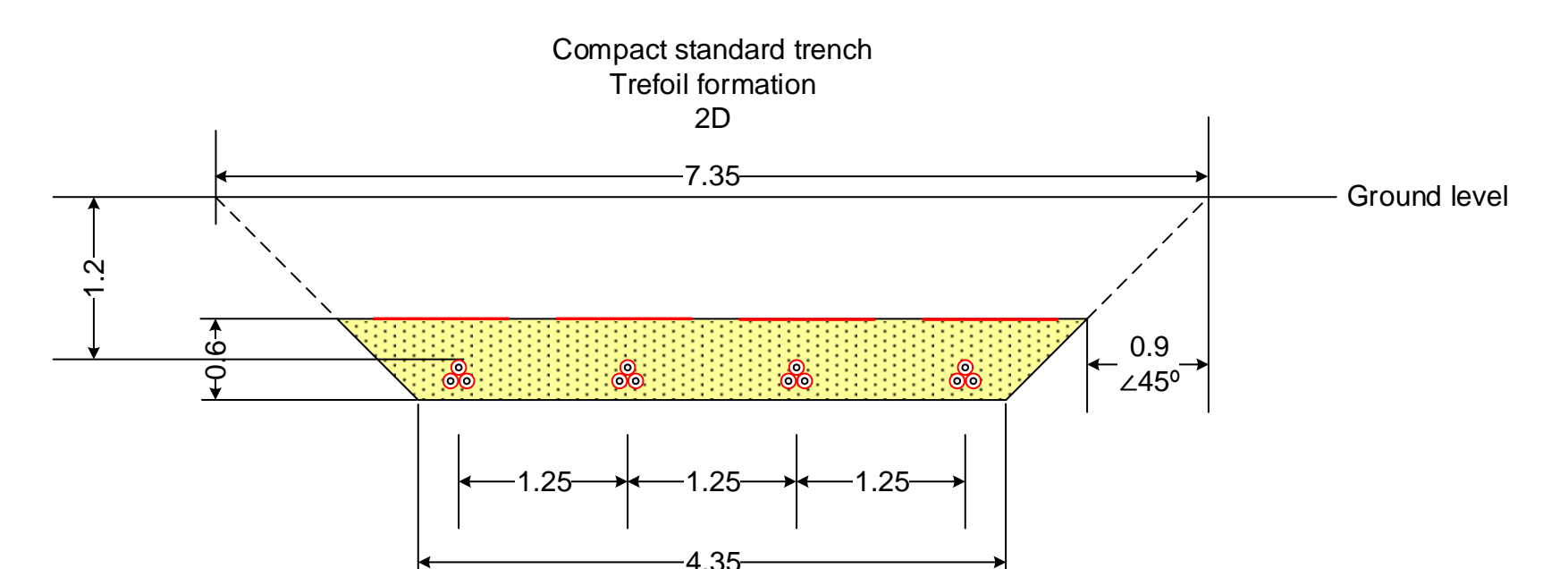
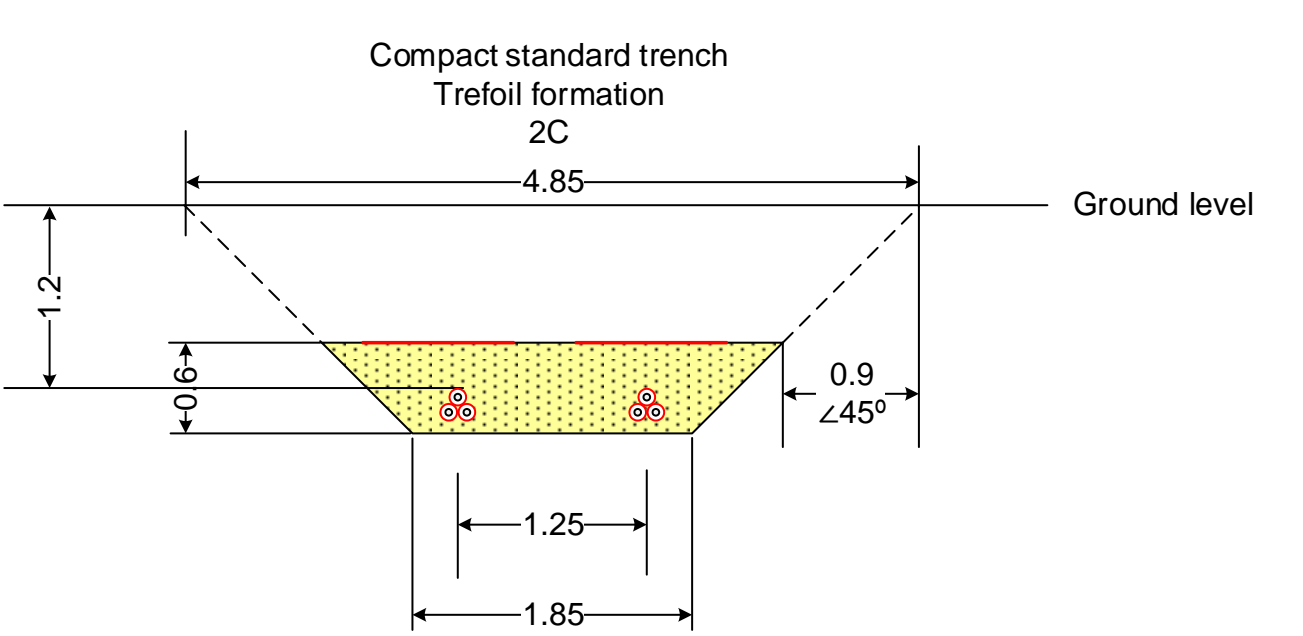
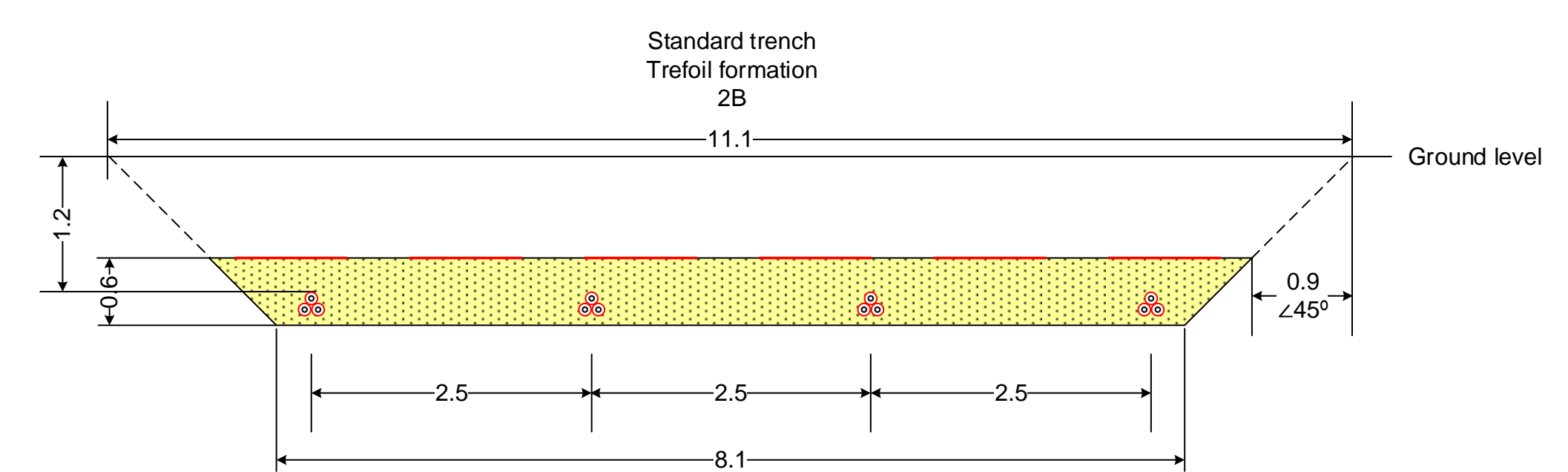
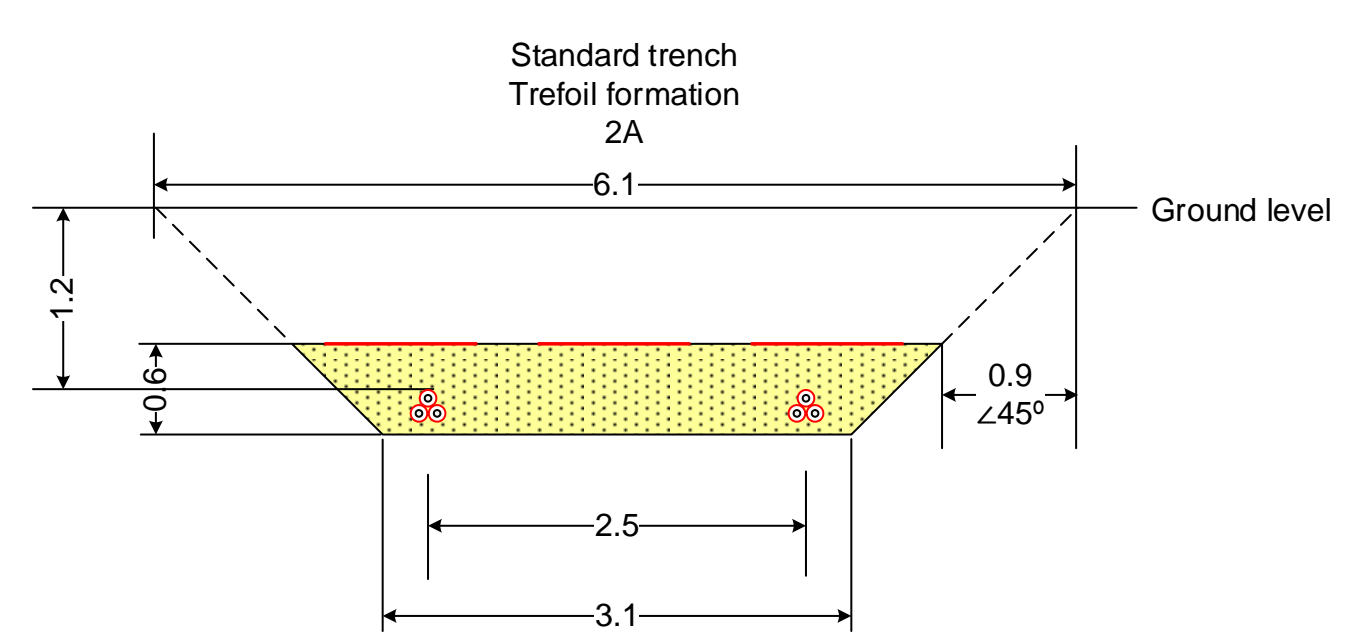
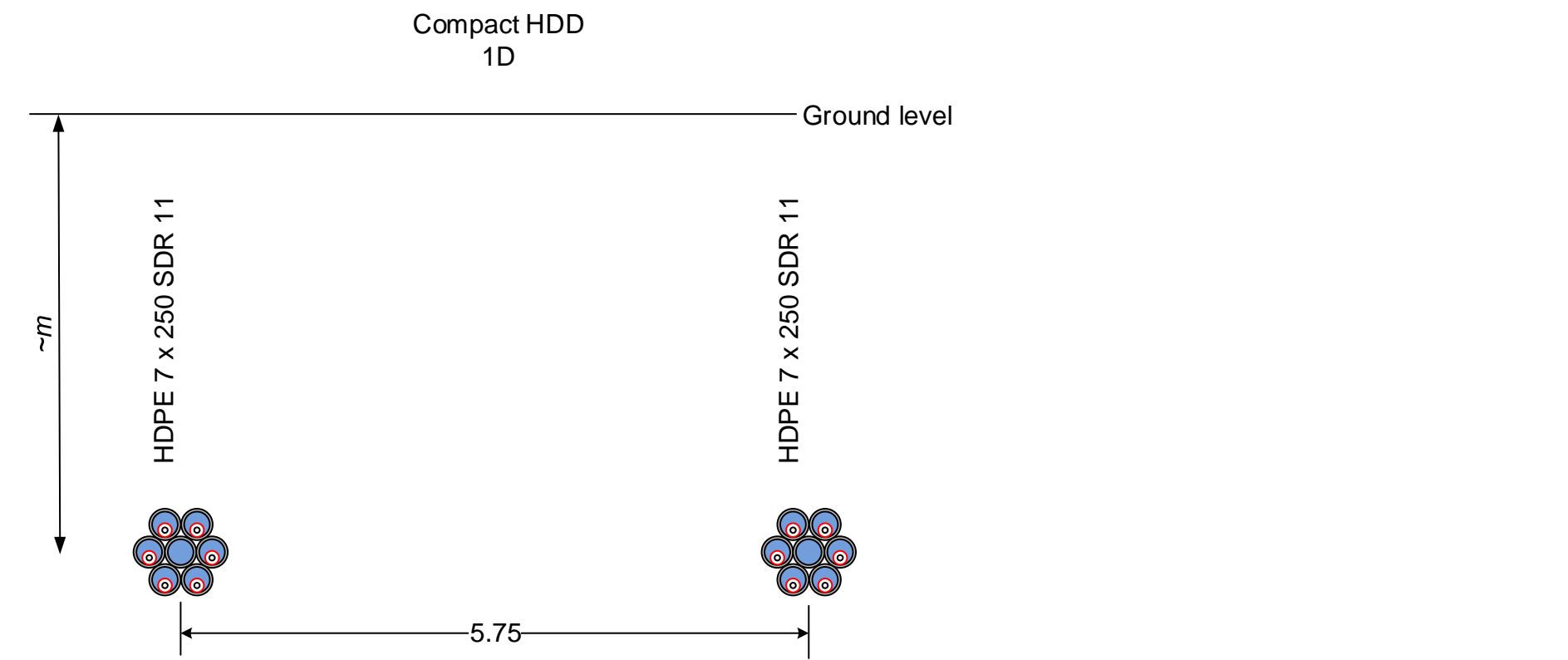
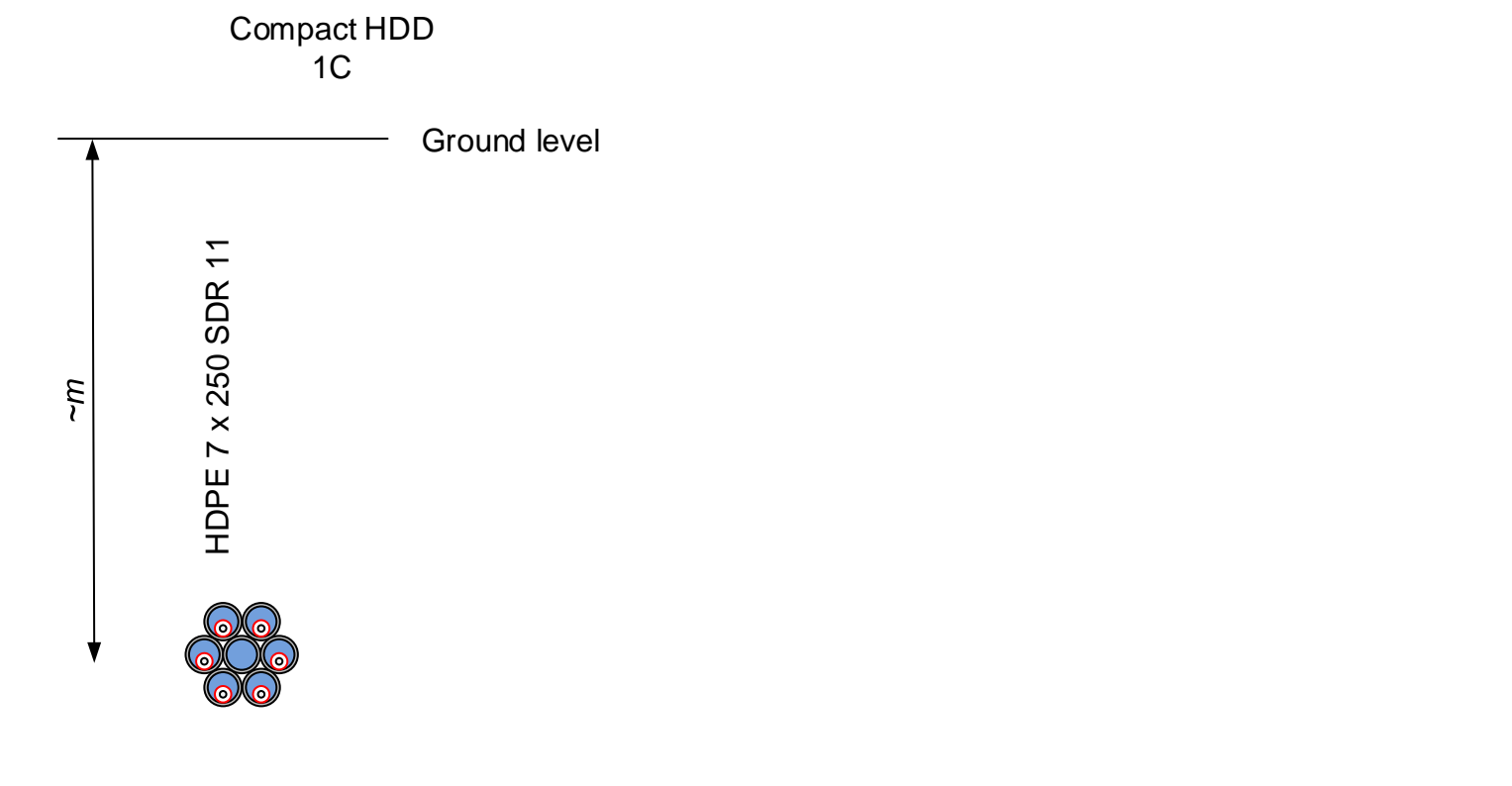
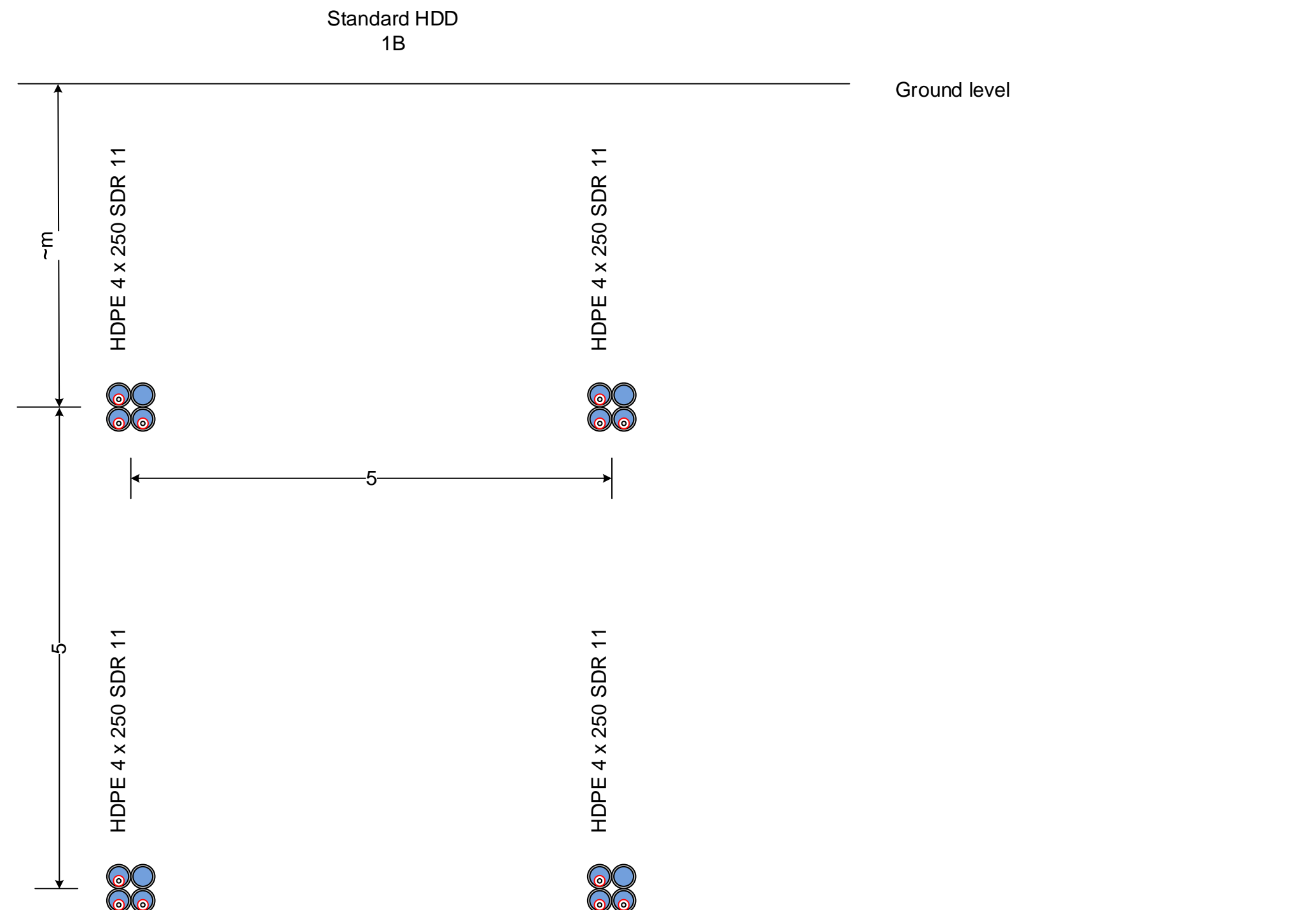
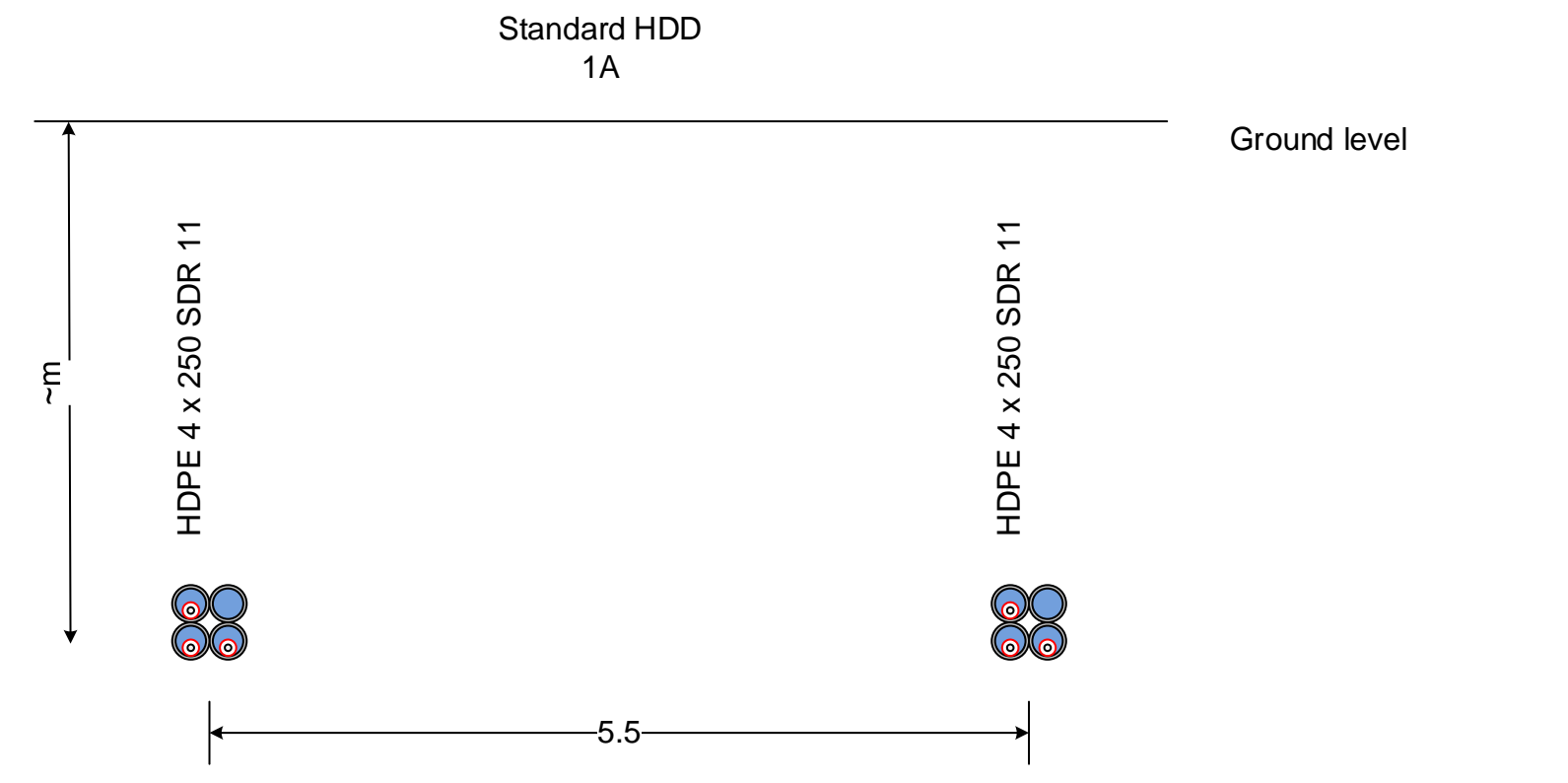
- 380 kV station Maasvlakte
- Zoekgebied transformatorstations
- Mogelijk transformatorstation
- Onshore tracés**
- Boring
- Open ontgraving
- Magneetveldcontouren**
- Magneetveldcontour transformatorstation
- Magneetveldcontour open ontgraving

| | |
|--|----------------------------------|
| net op zee Hollandse kust (zuid) | |
| Magneetveldberekeningen Magneetveldcontouren Maasvlakte | |
| getekend: S.M.J. Arts MSc | versie: concept 2 |
| gecontroleerd: A.J.W. te Raai BSc | datum: 10-06-2016 |
| goedgekeurd: drs. D.H.A.W. van Kan | tekeningnr: 22 |
| opdrachtgever: Tennet TSO B.V. | |
| projectnaam: net op zee Hollandse kust (zuid) | |
| projectcode: AH579-21 | |
| formaat: A3 liggend | 0 500 1000 1500 m |
| schaal: 1:30000 | |



III

BIJLAGE: 220KV EN 380KV SLEUF DOORSNEDES WIND OP ZEE



| Revisie | Datum | Oorzaak | Gecontroleerd | Status | Opmmeringen |
|---------|------------|---------------|-----------------|---------|-------------------------------|
| 6 | 12-02-2016 | M.R.H. Othman | J.W. v. Doeland | Checked | Gisatiebudgets verwijderd |
| 5 | 27-01-2016 | M.R.H. Othman | J.W. v. Doeland | Checked | Maasvlakte doornedies |
| 4 | 11-12-2015 | M.R.H. Othman | J.W. v. Doeland | Checked | Doornedies rns toegevoegd |
| 3 | 13-10-2015 | M.R.H. Othman | J.W. v. Doeland | Checked | Kleine tekstuele aanpassingen |

220kV en 380kV Stuur doornedies Wind op Zee

Projectnummer: 5.299
Tekeningsnummer: ENSOL-05.299-DRW-001

Formaat: A0
Aanpakweg 27
2625 BG Delft

VI

BIJLAGE: VERWERKING ADVIES COMMISSIE VOOR DE M.E.R.

| Onderdeel advies | locatie invulling aan onderdeel advies |
|---|---|
| <i>Hoofdpunten advies</i> | |
| Duidelijke en volwaardige vergelijking van milieueffecten voorgestelde (tracé)alternatieven en voorkeursalternatief (VKA) | Vergelijking tracéalternatieven: MER deel A H3 en MER dell B H3 tot en met 10 |
| Inzicht in risico's voor natuur en leveringszekerheid als de kabelbloot komen te liggen dan wel te diep onder het zand komen te liggen | Natuur: MER deel A H3, MER deel B H5 en bijlage IV van deel B Leveringszekerheid: volgt bij uitwerking VKA |
| Een beschrijving van de gevolgen voor de natuur. Ga in de Passende beoordeling in op de gevolgen voor habitats en soorten van de mogelijk beïnvloede Natura 2000-gebieden. | Momenteel is er nog geen Passende Beoordeling; die volgt bij de uitwerking van het VKA. Er is nu voor elk tracéalternatief een natuurtoets uitgevoerd. Zie MER deel A H3, MER deel B H5 en bijlage IV van deel B |
| De samenvatting moet als zelfstandig document leesbaar zijn en een goede afspiegeling zijn van de inhoud van het MER. | Samenvatting volgt na uitwerking van het VKA en het MER de procedure ingaat (ter inzagelegging) |
| De Commissie zal op verzoek van de ministers in een extra adviesstap het resultaat van de 1e fase (keuze voorkeursalternatief) tussentijds toetsen, vooruitlopend op de toetsing van het volledige MER. | Wordt invulling aangegeven |
| <i>Achtergrond</i> | |
| Geef in het MER een kort overzicht van de achtergronden, waaronder de wet Windenergie op Zee en de taak die TenneT daarin is toebedeeld op het vlak van transport van elektriciteit die in de toekomstige windenergiegebieden wordt opgewekt. | MER deel A paragraaf 1.2 en 1.3 |
| Onderbouw waarom tracés die in Beverwijk of Vijfhuizen aanlanden (moeten) afvallen. Betrek bij deze onderbouwing naast de windparken in het windenergiegebied HKZ ook: <ul style="list-style-type: none"> • toekomstige aansluitcapaciteit voor andere windparken (zoals HKN); • eventuele bundeling van kabeltracés met deze nieuwe windparken; • de (on)mogelijkheden om hoogspanningsstations uit te breiden; • beschikbare netcapaciteit op het 380KV-netwerk en randvoorwaarden voor netstabiliteit. | MER deel A paragraaf 2.3 |
| Een globale doorkijk naar mogelijkheden van een toekomstig netwerk van 'stopcontacten' op de Noordzee voor offshore windenergie en waarom het project hier wel of niet rekening mee houdt. | MER deel A paragraaf 2.3.3 |
| <i>Besluitvorming</i> | |
| Overzicht van de te nemen besluit(en) en een globale tijdsplanning daarvoor. | MER deel A paragraaf 1.4 tot en met 1.8 |
| De Commissie adviseert in het MER kort uit te leggen wat de Kaderrichtlijn maritieme ruimtelijke ordening betekent en aan te geven welke randvoorwaarden die aan het MER en aan de te nemen besluiten oplegt. | Wet- en regelgeving is per milieuaspect in MER deel B uitgewerkt. De Kaderrichtlijn beslaat meerdere milieuaspecten en zal zodoende bij de uitwerking van het VKA uitgewerkt worden. |
| Beschrijf tot slot in het MER het traject van vervolgbesluitvorming over de tracés. Welke besluiten zijn daarbij aan de orde? | MER deel A paragraaf 1.5, 1.7 en 1.8 |
| <i>Milieuvergelijking tracéalternatieven en beoordelingskader</i> | |
| De NRD maakt in haar beoordelingskader geen onderscheid tussen de reikwijdte en het detailniveau van de beschrijving van de milieueffecten voor de keuze van het VKA (fase 1) en voor de verdere uitwerking van het VKA (fase 2). De Commissie adviseert dit onderscheid alsnog te maken. | Reikwijdte en detailniveau voor vergelijking tracéalternatieven: zie MER deel A, paragraaf 3.2 en MER deel B, H2 tot en met 10 Reikwijdte en detailniveau VKA: MER deel A, H4 en H5 (nu nog PM, wordt ingevuld bij uitwerking VKA) |
| Laat in het MER voor fase 1 de (milieu)vergelijking van de ondergrondse en bovengrondse delen van de tracéalternatieven overzichtelijk op kaart en in tabellen zien. | MER deel A H3 en MER deel B, H2 tot en met 10 |
| Neem tot slot de onderbouwing van de keuze van het VKA op in het MER en vermeld de (milieu)argumenten daarbij. | MER deel A H4 (nu nog PM, wordt ingevuld bij uitwerking VKA) |
| <i>VKA en varianten</i> | |
| De Commissie vindt het belangrijk dat in het 2e deel van het MER het VKA in detail beschreven wordt (ondergrondse en bovengrondse delen, ontwerpgegevens liggen en/of -keuzes) | MER deel A H4 en [paragraaf 5.1 (nu nog PM, wordt ingevuld bij uitwerking VKA) |
| De Commissie adviseert in het 2e gedeelte van het MER de (milieu)uitwerking van het platform en het transformatorstation een plaats te geven. | Transformatorstations zijn nu al meegenomen in de effectvergelijking. Platform(s) volgen bij de uitwerking van het VKA |
| TenneT heeft de Commissie laten weten dat zij een standaard platform hebben ontworpen voor de aansluiting van offshore windparken. De Commissie adviseert in het MER te laten zien wat de ontwerpafwegingen zijn geweest. | Platform(s) volgen bij de uitwerking van het VKA |
| Om de elektriciteit van windparken op het 380kV-net over te brengen is een transformatorstation nodig. De NRD geeft hiervoor al diverse locatiealternatieven. De Commissie heeft van TenneT begrepen dat in overleg met de gemeenten er mogelijk nog extra locatieopties worden toegevoegd aan het MER. | De locatie Woud Harnasch is als extra mogelijke locatie meegenomen in het zoekgebied Wateringen n.a.v. zienswijzen |
| Laat zien in hoeverre de stations ingepast kunnen worden in de omgeving | Zie MER deel A, paragraaf 3.3.4 en 3.4.3 en MER deel B |

| | |
|--|--|
| | H6 |
| <i>Aandachtspunten bij uitwerking VKA</i> | |
| De Commissie adviseert in het MER speciale aandacht voor: <ul style="list-style-type: none"> • een indicatie van de omvang van de actieve sedimentatie en/of erosie; • de aanlegperiode in verband met het doorkruisen van beschermde natuurgebieden en de voorgestelde heiwerkzaamheden van palen voor het platform | - Zie bijlage XII bij MER deel B - Platform(s) volgen bij de uitwerking van het VKA |
| <i>Referentie</i> | |
| Beschrijf de bestaande toestand van het milieu in het studiegebied en de te verwachten milieutoestand als gevolg van de autonome ontwikkeling, als referentie voor de te verwachten milieueffecten. | Zie MER deel B H2 tot en met 10, de paragrafen over referentiesituatie |
| <i>Algemeen</i> | |
| Maak bij de beschrijving van de milieueffecten per tracé onderscheid tussen de effecten: <ul style="list-style-type: none"> • tijdens de aanlegfase; • tijdens de gebruiksfase, • na buitengebruikstelling van de kabel. | MER deel A paragraaf 2.5 |
| Voor de milieuaspecten die niet in dit hoofdstuk worden genoemd, vindt de Commissie de uitwerking zoals de NRD voorstelt, adequaat. | Milieuaspecten zijn conform NRD uitgewerkt |
| <i>Morfologie (zeegedeelte)</i> | |
| De Commissie adviseert in het MER, in tegenstelling tot wat de NRD voorstelt, de morfologie en mogelijke veranderingen daarin kwantitatief uit te werken. De Commissie adviseert daarom in fase 1 van het MER de volgende vragen in een kwantitatieve analyse te beantwoorden: <ul style="list-style-type: none"> • Wat zijn de gemiddelde en maximale stromingssterktes in het plangebied? Veranderen die na aanleg van de kunstwerken? • Welke maatregelen kunnen getroffen worden bij een dreigend blootspoelen van kabels gedurende de levensduur van de kabel? Zo ja, beschrijf daar de milieugevolgen van. | Zie bijlage XII bij MER deel B |
| Ga in fase 2 van het MER voor de analyse voor het VKA ook in op een duidelijk kwantitatief overzicht van de bodemsamenstelling tot ruim onder de begravingdiepte van de kabels. | Volgt bij uitwerking van het VKA |
| Maak in het MER – ter onderbouwing van de diepte waarop de kabels zullen worden gelegd - een voorspelling van de morfologische veranderingen welke tijdens de levensduur van de kabels mogelijk zijn. | Zie bijlage XII bij MER deel B en H3 van MER deel B |
| Ga in op mogelijke erosie, waardoor kabels in de komende decennia bloot kunnen komen te liggen. Geef ook aan of en zo ja welke maatregelen dienen te worden genomen. | Zie bijlage XII bij MER deel B en H3 van MER deel B |
| <i>Archeologie</i> | |
| Geef voor fase 1 van het MER inzicht in de kansen dat tijdens de aanleg van de kabels archeologische en andere cultuurhistorisch waardevolle elementen worden verstoord. Beschrijf voor het VKA (fase 2 MER) de beoogde omgang met waardevolle elementen bij de latere uitvoering van de werkzaamheden en mogelijke maatregelen die nodig zijn. | Voor vergelijking van tracéalternatieven: zie MER deel B H6 Voor beschrijving VKA geldt dat dit volgt bij de uitwerking van het VKA |
| <i>Vertroebeling</i> | |
| Geef aan of bij het ingraven van kabels fijnkorrelige lagen van de zeebodem worden aangesneden die gemakkelijker ‘erodeerbaar’ zijn en of dit kan leiden tot extra erosie en vertroebeling. | Zie bijlage XII bij MER deel B en H3 van MER deel B |
| Geef in dat geval een inschatting van deze extra erosie en de resulterende verhoogde slibge-haltes en de mate en duur van de vertroebeling. | Zie bijlage XII bij MER deel B en H3 van MER deel B |
| <i>Grondwateronttrekkingen</i> | |
| Geef voor fase 1 van het MER op kaart een overzicht op hoofdlijnen van de eventuele beïnvloeding van het grondwaterpeil gedurende het aanleggen van het landtracé, onder andere door bron- of puntbemalingen. Geef weer in hoeverre de tracéalternatieven op dit punt verschillen. | Zie MER deel A, paragraaf 3.3.2 en MER deel B H4 |
| Laat voor het VKA (fase 2 MER) op kaart zien waar (eventueel) grondwaterniveaus beïnvloed worden en/of zoute kwelstromen versterkt worden. Geef - indien relevant - aan of deze beïnvloeding door maatregelen voorkomen of gemitigeerd kan worden. | Volgt bij uitwerking van het VKA |
| <i>Natuur</i> | |
| Geef de beschermde en overige betekenisvolle natuurgebieden in het studiegebied, waaronder Natura 2000-gebieden, NNN, en de Zwethzone, aan op kaart en ga per tracé in op de potentiële ingreep-effectrelaties in de aanleg- en exploitatiefase. Beschrijf hierbij de doorlooptijd van de aanlegwerkzaamheden. Houd indien relevant ook rekening met compensatie-opgaven voor de Tweede Maasvlakte. | Zie MER deel A, paragraaf 3.3.3 en MER deel B H5. Zie ook bijlage IV bij MER deel B |
| Voor fase 1 van het MER kan de effectbeschrijving in beginsel kwalitatief. Ga daarbij per alternatief na of dit kan conflicteren met de natuurwetgeving. | Zie MER deel A, paragraaf 3.3.3 en MER deel B H5. Zie ook bijlage IV bij MER deel B. |

| | |
|---|--|
| <p>Voor de onderwerpen waar twijfel bestaat over de effecten (en de effectiviteit van mitigerende maatregelen) kan een kwantitatieve uitwerking in het 1e deel van het MER toch nodig zijn om zeker te weten of een alternatief uitvoerbaar is. Voor het VKA kunnen dan in het 2e deel van het MER in meer detail de gevolgen voor de natuur en mogelijkheden om deze te verzachten of te voorkomen worden uitgewerkt.</p> | |
| <p>Ga in het MER voor alle tracés in ieder geval in op de ingreep-effectrelaties bij:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstoring door onderwatergeluid (aanleg funderingen). Doe dit in tegenstelling tot de NRD kwantitatief met het oog op verstoring van zeezoogdieren, bodemleven en vis(larven) en eventuele nader uit te werken mitigerende maatregelen. Een kwantitatieve uitwerking is ook nodig om aan natuurwetgeving te kunnen toetsen en te bepalen of alternatieve aanlegwijzen nodig zijn; • verstoring (van vogels en zeezoogdieren) door licht, beweging en bovenwatergeluid; • vertroebeling, waarbij mogelijk bodemleven (benthos) bedekt kan worden. • veranderingen in het bodemreliëf (door vergraving) en de eventueel daaraan verbonden gevolgen voor de structuur en functie van habitattypen en bodemleven; • de eventuele aantrekkende werking in de exploitatiefase (het gebruik van platform door vogels als rust of broedlocatie). | <p>Zie MER deel A, paragraaf 3.3.3 en MER deel B H5. Zie ook bijlage IV bij MER deel B. Voor de ingreep-effectrelaties als gevolg van de platforms geldt dat deze bij de uitwerking van het VKA aan bod komen</p> |
| <p>Ga in het MER voor alle tracés in ieder geval in op de ingreep-effectrelaties bij:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstoring door aanlegwerkzaamheden, waaronder bijvoorbeeld verstoring van broed-, foerageer- en/of rustlocaties door geluid door boren en ontgraven; • verstoring door licht, beweging en bovenwatergeluid van vogels en andere fauna; • (tijdelijke) veranderingen in het grondwaterpeil en (tijdelijk) ruimtebeslag; • tijdelijke stikstofdepositie door werkzaamheden in de aanlegfase (zie verder gebiedsbescherming van dit advies); • eventuele te ontgraven waardevolle duinvegetaties, betrek het regeneratievermogen van de duinvegetaties hierbij. | <p>Zie MER deel A, paragraaf 3.3.3 en MER deel B H5. Zie ook bijlage IV bij MER deel B</p> |
| <p>Beschrijf voor de verschillende ingreep-effectrelaties welke beschermd soorten (en eventuele overige relevante soorten waaronder schelpdieren/visfauna) beïnvloed kunnen worden. Ga na in hoeverre hierdoor de gunstige staat van instandhouding van soorten in het geding kan zijn, ook rekening houdend met cumulatie met windparken en andere relevante activiteiten. Geef op hoofdlijnen aan in hoeverre het voornemen kan conflicteren met de Flora- en faunawet en geef aan hoe hiermee wordt omgegaan. Breng relevante mitigerende maatregelen in beeld. Houd bij de Bruinvis ook rekening met de bepalingen vanuit ASCOBANS15.</p> | <p>Zie MER deel A, paragraaf 3.3.3 en MER deel B H5. Zie ook bijlage IV bij MER deel B</p> |
| <p>Aanvullend op de NRD adviseert de Commissie bij verstoring ook in te gaan op de effecten van licht op zee- en trekvogels, verstoringen door scheepsbewegingen, en na te gaan of ook stikstofdepositie (door onder meer transport en in te zetten materiaal bij boren/ontgraven) en daarmee het beoordelingskader van het PAS beschouwd moet worden in de Passende Beoordeling.</p> | <p>Zie MER deel A, paragraaf 3.3.3 en MER deel B H5. Zie ook bijlage IV bij MER deel B</p> |
| <p>In de NRD wordt aangegeven dat de gevolgen van eventueel ruimtebeslag voor het Natuurnetwerk Nederland (NNN voorheen EHS) worden beoordeeld. De Commissie acht het van belang om ook eventuele gevolgen voor de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN via externe werking in beeld te brengen. Beschrijf voor de relevante gebieden of de wezenlijke kenmerken en waarden beïnvloed worden en geef aan of ruimtebeslag aan de orde is en of de EHS spelregels dienen te worden doorlopen.</p> | <p>Zie MER deel A, paragraaf 3.3.3 en MER deel B H5. Zie ook bijlage IV bij MER deel B</p> |
| <p>Bijzondere aandacht verdient de presentatie van de vergelijkende beoordeling van de alternatieven. Presenteer de vergelijking bij voorkeur met behulp van tabellen, figuren, kaarten en ander beeldmateriaal (van de platforms op zee en aanlegtechnieken). Zorg ervoor dat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • het MER zo beknopt mogelijk is, onder andere door achtergrondgegevens niet in de hoofdttekst zelf te vermelden, maar in een bijlage op te nemen; • een verklarende woordenlijst, een lijst van gebruikte afkortingen en een literatuurlijst zijn opgenomen; • recent, goed leesbaar kaartmateriaal wordt gebruikt, met duidelijke legenda. | <p>Zie MER deel A H2 (paragraaf 2.2, 2.4 en 2.5) en H3 (paragraaf 3.2 en 3.3) - Zie indeling MER in deel A (hoofdrapport), deel B (verdieping) en bijlagen bij beide delen. - Zie bijlage I bij MER deel B. - Zie gebruikte afbeeldingen.</p> |
| <p>De samenvatting is het deel van het MER dat vooral wordt gelezen door besluitvormers en insprekers en het verdient daarom bijzondere aandacht. Het moet als zelfstandig document leesbaar zijn en een goede afspiegeling</p> | <p>Samenvatting volgt na uitwerking van het VKA en het MER de procedure ingaat (ter inzagelegging)</p> |

| | |
|--|--|
| <p>zijn van de inhoud van het MER. Daarbij moeten de belangrijkste zaken zijn weergegeven, zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de belangrijkste effecten voor het milieu bij het uitvoeren van het voorkeursalternatief (VKA) en de onzekerheden en leemten in kennis die daarbij aan de orde zijn; • de vergelijking van de tracés en de argumenten voor de selectie van het VKA. | |
| <p>Voor het onderdeel 'leemten in milieu-informatie' heeft de Commissie verder geen aanbevelingen naast de wettelijke voorschriften.</p> | <p>Zie 6 van MER deel A en de betreffende paragrafen in H2 tot en met 10 van MER deel B. Deze worden uitgewerkt bij de uitwerking van het VKA.</p> |

