

**SOORTBESCHERMINGSTOETS IN HET KADER
VAN DE FLORA- EN FAUNAWET T.B.V. HET
GEMINI PROJECT**

TYPHOON OFFSHORE

19 oktober 2012
076370684:A - Definitief
B02024.000089.0500



Inhoud

1	Inleiding.....	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	De corridor rondom de Ballonplaatroute.....	6
1.2.1	Het trace en de corridor.....	6
1.2.2	Natuurwaarden in de corridor	8
1.2.2.1	Zeehondenligplaatsen.....	8
1.2.2.2	Broedgebieden vogels.....	8
1.2.2.3	Rustgebieden vogels	8
1.3	Studiegebied.....	9
1.3.1	Begrenzing marien gedeelte studiegebied.....	9
1.3.2	Begrenzing terrestrisch gedeelte studiegebied.....	11
1.4	Leeswijzer	11
2	Wettelijk kader	13
2.1	Inleiding	13
2.2	Vogel- en Habitatrictlijn	13
2.3	Flora- en faunawet.....	14
3	Voorgenomen activiteit.....	19
3.1	Aanleg windparken Buitengaats en ZeeEnergie.....	19
3.2	Kabelsysteem (wisselstroom).....	24
3.2.1	Data-fiberkabel.....	25
3.3	Het kabeltracé.....	25
3.4	Kabelaanleg.....	26
3.4.1	Tracé mariene deel.....	28
3.4.1.1	Deelgebied Waddenzee (KP 0-KP 16.3)	28
3.4.1.2	Deelgebied Boven de eilanden (KP 16.3-KP 37).....	31
3.4.1.3	Deelgebied Offshore voor Buitengaats (KP 37-KP 93) en ZeeEnergie (KP 37- KP 102).....	33
3.4.1.4	Speciale punten.....	34
3.4.2	Tracé terrestrische deel.....	37
3.4.2.1	Aanleg landtracé – Westlob	39
3.4.2.2	HDD Doekegat.....	41
3.4.2.3	Aanleg landtracé – Oostlob.....	43
3.4.2.4	Kruisen van (sub-)primaair dijklichaam.....	44
3.4.2.5	Installeren van de kabels	45
3.4.2.6	Aanlegperiodes.....	46
3.5	Mogelijke effecten.....	46
3.5.1	Verstoring	46
3.5.2	Vertroebeling.....	47
3.5.3	Habitataantasting.....	47
3.5.4	Elektromagnetische velden.....	47
3.5.5	Overzicht effecten.....	48

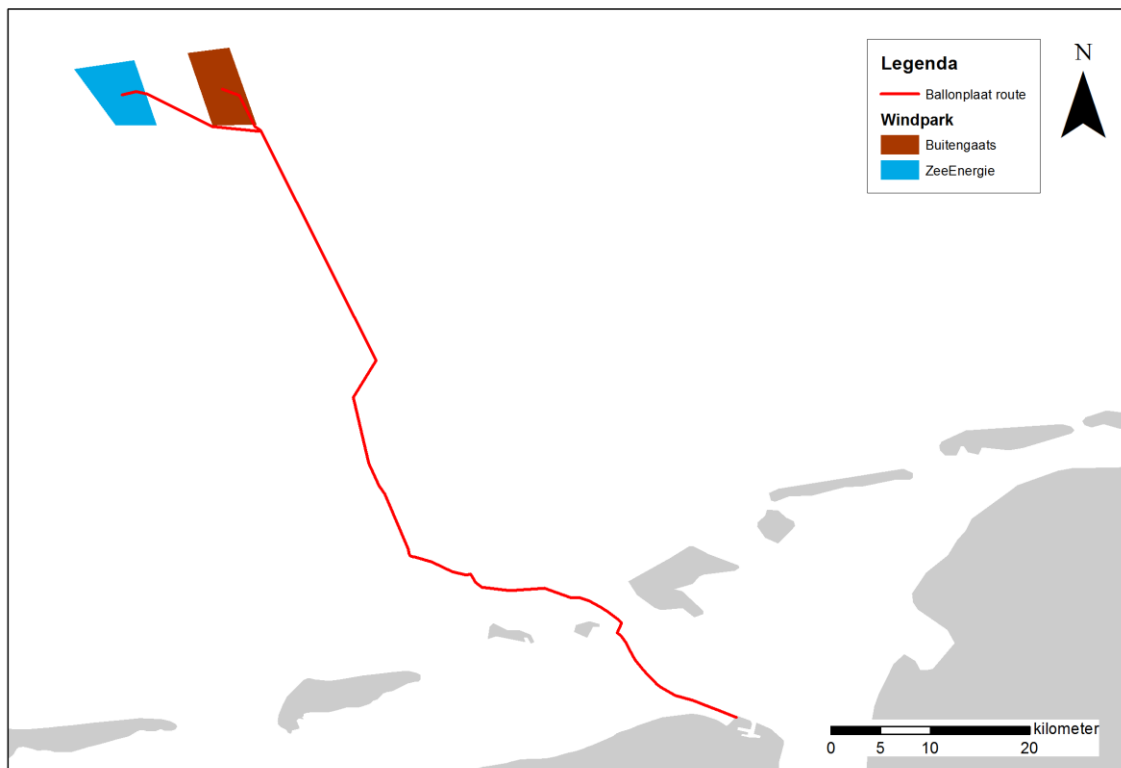
4	Huidige situatie	49
4.1	Gebiedsbeschrijving marien.....	49
4.2	Soortenbeschrijving marien.....	50
4.2.1	Vaatplanten.....	50
4.2.2	Zeezoogdieren.....	52
4.2.2.1	Soorten voor de effectbepaling.....	64
4.2.3	Vogels	64
4.2.4	Vissen.....	65
4.2.4.1	Steur en houting als habitatrictlijnsoort.....	66
4.3	Gebiedsbeschrijving terrestrisch.....	67
4.4	Soortenbeschrijving terrestrisch.....	69
4.4.1	Gebruikte bronnen.....	69
4.4.2	Vaatplanten.....	69
4.4.3	Zoogdieren.....	71
4.4.4	Vogels	71
4.4.5	Amfibieën, reptielen en vissen.....	73
4.4.6	Libellen, vlinders en overige ongewervelden.....	74
5	Effectbeschrijving	75
5.1	Mogelijke effecten van de ingreep in het mariene milieu.....	75
5.1.1	Korte termijn effecten.....	75
5.1.1.1	Vaatplanten.....	75
5.1.1.2	Zeezoogdieren.....	76
5.1.1.3	Vogels.....	79
5.1.1.4	Vissen.....	82
5.1.2	Lange termijn effecten.....	83
5.1.2.1	Zeezoogdieren.....	83
5.1.2.2	Vogels.....	85
5.1.2.3	Vissen.....	85
5.2	Mogelijke effecten van de ingreep in het terrestrische milieu.....	87
5.2.1	Korte termijn effecten.....	87
5.2.1.1	Vaatplanten.....	87
5.2.1.2	Zoogdieren.....	87
5.2.1.3	Vogels.....	87
5.2.1.4	Amfibieën.....	87
5.2.1.5	Reptielen, libellen, vlinders en overige ongewervelden.....	87
5.2.2	Lange termijn effecten.....	87
6	Toetsing aan de wettelijke kaders	89
6.1	Toetsing artikel 5 Vogelrichtlijn.....	89
6.2	Toetsing aan artikel 12 en 13 van de Habitatrictlijn	90
6.3	Flora- en faunawet.....	92
6.3.1	Toetsing aan Flora- en faunawet.....	92
6.3.2	Mogelijkheden tot vrijstellingen en ontheffingen.....	92
6.3.3	Conclusies.....	93
7	Mitigatieplan.....	95
7.1	Mitigerende maatregelen.....	95

8	Referenties.....	97
Bijlage 1	Method Statement Van Oord.....	101
Bijlage 2	Coördinaten windparken en kabeltracé	103
Bijlage 3	Volledige lijst beschermde vissoorten Flora- en faunawet	107
	Colofon.....	111

1 Inleiding

1.1 AANLEIDING

Typhoon Offshore heeft het voornemen twee naast elkaar gelegen offshore windparken op het continentaal plat in het Nederlandse deel van de Noordzee te realiseren. De windparken worden ongeveer 60 kilometer ten noorden van Schiermonnikoog, langs de grens met het Duitse deel van het continentaal plat gesitueerd. De windparken dienen te worden aangesloten op het landelijke 380 kV-hoogspanningsnet en daarvoor is een elektriciteitsverbinding - van een of meerdere kabels - nodig tussen deze windparken en het 380 kV schakel- en transformatorstation Oudeschip in de Eemshaven. Vanaf Oudeschip zal de elektriciteit via het landelijke net worden vervoerd naar de gebruikers. Deze twee windparken (genaamd Buitengaats en ZeeEnergie) vormen gezamenlijk het 'Gemini-project'. Het initiatief is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Voorgenomen initiatief van het Gemini-project.

Dwingende reden van groot openbaar belang

Dwingende redenen van openbaar belang bestaan in het geval van offshore exploitatie van windenergie: onafhankelijke, regeneratieve energieopwekking en milie u- en klimaatbescherming.

Duurzame energie wordt steeds belangrijker

Op grond van de Europese Richtlijn Hernieuwbare energie^[1] dient Nederland in 2020 voor ten minste 14% van haar nationale energieverbruik duurzaam opgewekte energie te gebruiken. In de richtlijn zijn drie argumenten genoemd voor het stimuleren van de opwekking en het gebruik van duurzame energie:

- De vermindering van de CO₂-uitstoot,
- De voorzieningszekerheid op langere termijn (minder afhankelijkheid van fossiele brandstoffen) en
- De (Europese) werkgelegenheid bij de productie van duurzame energie en de daarvoor benodigde installaties.

Substantiële bijdrage uit Gemini windparken

De Gemini windparken dragen substantieel bij aan deze doelstelling. Het opgestelde productievermogen van de beide parken gezamenlijk is 600 MW. De verwachte jaarlijkse elektriciteitsproductie is 2,4 TWh, wat neerkomt op ruim 2% van het huidige Nederlandse elektriciteitsverbruik, ofwel ruim 0,7% van het energieverbruik in Nederland waarop de doelstelling van 14% duurzame energie in 2020 betrekking heeft.

Doel van voorliggend rapport

De effecten van de aanleg en ingebruikname van de windparken en kabel(s) op soorten die beschermd worden in het kader van de Flora- en faunawet dienen in kaart gebracht te worden. Typhoon Offshore heeft ARCADIS daarom verzocht onderzoek te doen naar de aanwezige natuurwaarden in het studiegebied en de voorgenomen plannen te toetsen aan de Flora- en faunawet.

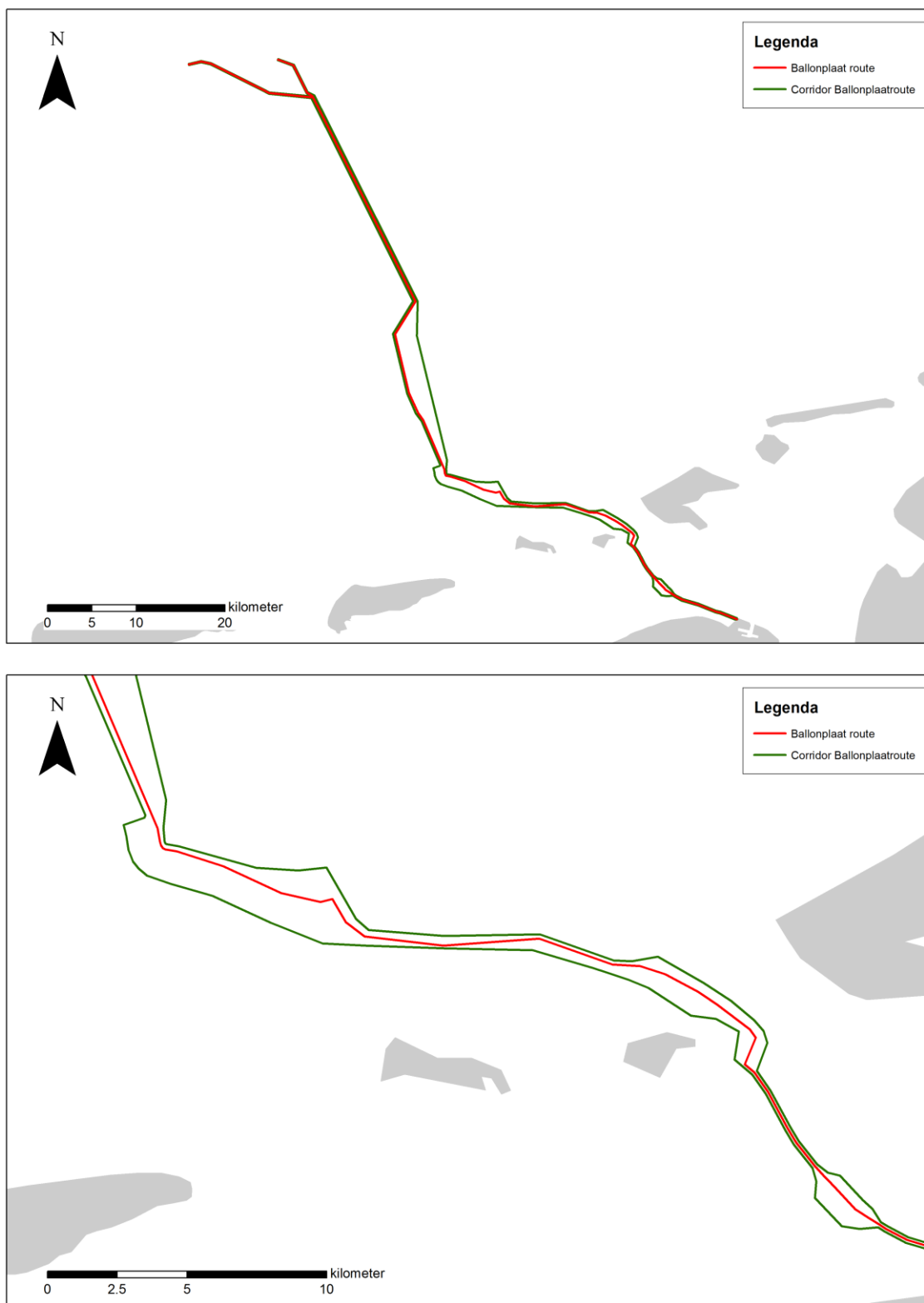
Deze rapportage bevat het resultaat van het onderzoek naar het voorkomen van wettelijk beschermde soorten en de verwachte effecten als gevolg van de aanleg- en gebruiksfase van de windparken en de aanleg- en gebruiksfase van de kabels naar het vasteland. De informatie die gebruikt is in deze soortbeschermingstoets, is afkomstig van wetenschappelijke literatuur, in het verleden uitgevoerde soortinventarisaties, één veldbezoek aan het terrestrische deel van het tracé, de MER en Passende Beoordeling die in het kader van het Gemini project door ARCADIS worden opgesteld.

1.2 DE CORRIDOR RONDOM DE BALLONPLAATROUTE

1.2.1 HET TRACE EN DE CORRIDOR

Rondom het tracé wat voor de kabel is aangegeven wordt een corridor aangebracht. De bekabeling zal binnen deze corridor blijven. Het aangeven van een corridor op diverse plaatsen heeft als voordeel dat er vooraf geanticipeerd wordt op de dynamiek in het systeem. Figuur 2 geeft de route en de corridor eromheen weer.

^[1] Richtlijn 2009/28/EG Van het Europees Parlement en de Raad van 23 april 2009 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/EG.



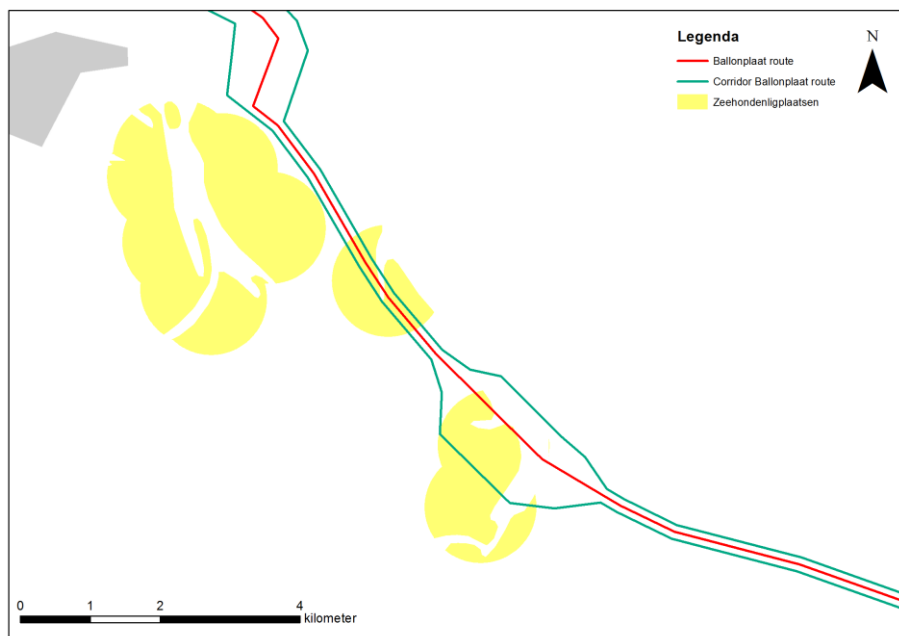
Figuur 2: Het Ballonplaatroute tracé en corridor (boven) met deel boven Rottumerplaat en Rottumeroog in de tail (onder).

1.2.2 NATUURWAARDEN IN DE CORRIDOR

De exacte locatie van het tracé in de corridor kan met name de effecten op niet-mobiele natuurwaarden beïnvloeden. Daarom wordt voor deze groep hieronder beschreven wat de natuurwaarde binnen de corridor is, zodat onderzocht kan worden of variatie in tracékeuze de effectbeoordeling kan beïnvloeden. De natuurwaarden die op hun variatie in de corridor bekeken zullen worden zijn de zeehondenligplaatsen, de broedgebieden voor vogels en de rustgebieden voor vogels.

1.2.2.1 ZEEHONDENLIGPLAATSEN

Zeehondenligplaatsen bevinden zich in het Waddengebied. Figuur 3 geeft de ligging van de corridor in relatie tot de ligging van de zeehondenligplaatsen weer. Naar mate het tracé meer zuidwestelijker gelegen is, zal er meer verstoring van zeehonden op de ligplaatsen plaats vinden. Daarom zal voor zeehonden het meest zuidwestelijke tracé op effecten worden beoordeeld, met als aanname dat de verstoring altijd minder zal zijn wanneer uiteindelijk de kabel noordoostelijker wordt gelegd.



Figuur 3: Zeehondenligplaatsen in de Waddenzee en de Ballonplaatroute en corridor.

1.2.2.2 BROEDGEBIEDEN VOGELS

Op Rottumeroog bevinden zich broedgebieden van onder meer lepelaar, eider, bontbekplevier, strandplevier en kleine mantelmeeuw. De corridor ligt op ruime afstand (minimaal 1 km) van deze broedgebieden. De broedgebieden van Rottumerplaat liggen op nog grotere afstand. Het zal voor de verstoring van broedgebieden geen verschil maken waar het tracé zal worden gelegd binnen de corridor.

1.2.2.3 RUSTGEBIEDEN VOGELS

Op Rottumeroog en Rottumerplaat bevinden zich rustgebieden en hoogwatervluchtplaatsen van onder meer scholekster, wulp en rosse grutto. De corridor ligt op ruime afstand (minimaal 1 km) van deze permanent droge gebieden. Het zal voor de verstoring van rustgebieden en hoogwatervluchtplaatsen geen verschil maken waar het tracé zal worden gelegd binnen de corridor.

1.3 STUDIEGEBIED

Het studiegebied is te verdelen in een marien gedeelte ('op zee') en een terrestrisch gedeelte ('op land'). Omdat het voorkomen van beschermde soorten in beide gebieden vanzelfsprekend sterk verschillen, is in deze soortbeschermingstoets steeds onderscheid tussen beide gebieden gemaakt. De reikwijdte van het studiegebied is afgeleid aan de reikwijdte van de effecten, zoals beschreven in de bijbehorende Passende Beoordeling (ARCADIS, 2012).

1.3.1 BEGRENZING MARIEN GEDEELTE STUDIEGEBIED

Het mariene gedeelte van het kabeltracé loopt vanaf de geplande windmolenparken van het Gemini-project tot aan de aanlanding in de Eemshaven.

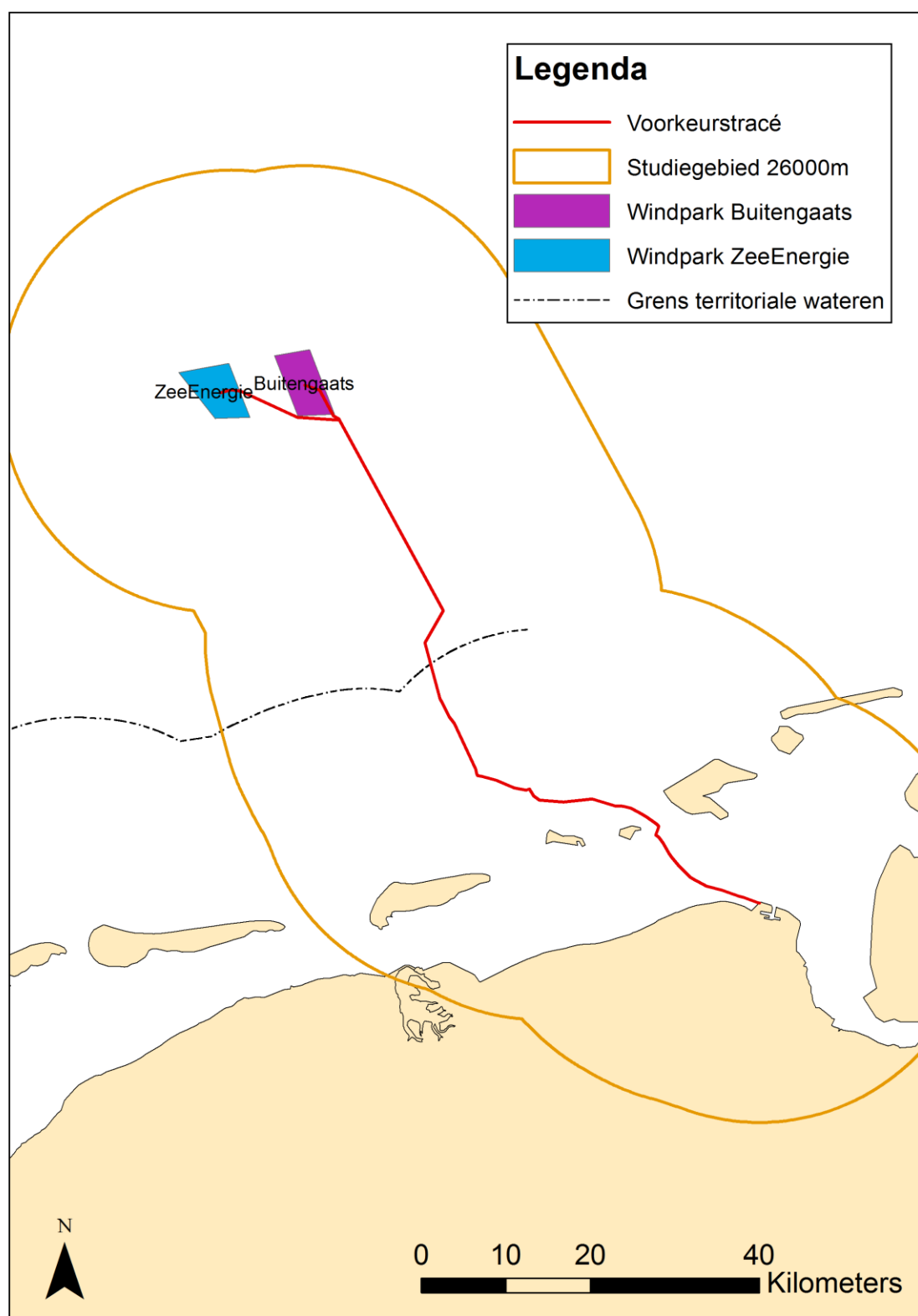
De windmolenparken zijn gelegen in de Noordzee op circa 60 kilometer ten noorden van Schiermonnikoog. Gezamenlijk hebben de windmolenparken oppervlak van circa 65 km².

De totale lengte van het tracé is circa 100 kilometer en is weergegeven in Figuur 4. Vanaf het convertorstation worden afhankelijk van de keuze van de kabelvariant (zie paragraaf 3.2) één of meerdere kabels naar de Eemshaven gelegd. De werkbreedte voor het aanleggen van de kabel(s) varieert als gevolg van verschillende aanlegtechnieken en varianten van minimaal 5 tot maximaal 140 meter. Dit is uitgewerkt in hoofdstuk 3.

Op het tracé worden een aantal andere kabels en leidingen gekruist. Dit gebeurt door de kabel bovenlangs (loodrecht) over de bestaande kabel te kruisen en af te storten met stenen of onderlangs door middel van een gestuurde HDD boring. In het eerste geval blijft er permanent een hardsubstraat van circa 400 m² achter, in het tweede geval is het (tijdelijke) ruimtebeslag circa 50 m². Bij de aanlanding in de Eemshaven wordt de dijk bovenlangs gekruist, waarbij een permanent ruimtebeslag van circa 20 m² optreedt.

Een gedetailleerde beschrijving van de voorgenomen activiteit op het mariene deel van de parken en het tracé is gegeven in hoofdstuk 3.

Het studiegebied is bepaald aan de hand van de maximale reikwijdte van de effecten. Uit ARCADIS (2012) blijkt dat de maximale reikwijdte afhankelijk is van het effect op chlorofyl-a. Deze treedt maximaal over een afstand van 26 kilometer op.



Figuur 4 Gepland kabeltracé Gemini project - mariene deel.

1.3.2 BEGRENZING TERRESTRISCH GEDEELTE STUDIEGEBIED

De aanlanding van de kabel vindt plaats aan de noordkant van de westlob. De kabel gaat met een gestuurde boring onder het Doekegatkanaal naar het te bouwen transformatorstation en schakelstation in de oostlob van de Eemshaven. Het terrestrisch gedeelte van het kabeltracé komt te liggen langs de rand van de westelijke en oostelijke lob van de Eemshaven, variërend op een afstand van 50 tot 200 meter van de Waddenzee. De breedte van het kabeltracé (ruimtebeslag van de kabel zelf en de werkstrook) is afhankelijk van de keuze van de kabelvariant (zie paragraaf 3.2). Er wordt uitgegaan van een maximale breedte van 8 meter (1 meter sleuf, 5 meter ene kant van de sleuf en 2 meter aan de andere kant van de sleuf). Het convertorstation komt ten oosten van en grenzend aan de Synergieweg, op circa 150 meter van de Waddenzee. Het schakelstation is gelegen aan de Robbenplaatweg. Rondom het convertorstation en schakelstation is uitgegaan van een werkstrook van 50 meter (worst case). In Figuur 5 is de ligging van het kabeltracé, convertorstation en schakelstation weergegeven.



Figuur 5 Ligging kabeltracé in de Eemshaven.

Een gedetailleerde beschrijving van de voorgenomen activiteit op het terrestrische deel van het tracé is gegeven in hoofdstuk 3.

1.4 LEESWIJZER

Hoofdstuk twee beschrijft het wettelijk kader op basis waarvan de soortbeschermingstoets wordt uitgevoerd. In hoofdstuk drie wordt een gedetailleerde beschrijving van de activiteit gegeven om een goed beeld van de mogelijke effecten op beschermde soorten te verkrijgen. In hoofdstuk vier is een beschrijving van de huidige situatie gegeven, waaruit het voorkomen van de beschermde soorten in het studiegebied blijkt. In hoofdstuk vijf worden de effecten op beschermde soorten bepaald en beoordeeld. In hoofdstuk 6

vind de toetsing plaats aan de wettelijke kaders. Tot slot wordt in hoofdstuk zeven een mitigatieplan voor eventuele effecten beschreven. En in hoofdstuk acht is een overzicht te vinden van de gebruikte literatuur.

2

Wettelijk kader

2.1 INLEIDING

De alternatieven voor de kabelsystemen liggen deels binnen de EEZ van de Noordzee en deels binnen de 12-mijlszone. De windparken liggen buiten de 12-mijlszone en zijn gelegen in het Nederlandse deel van de Exclusief Economische Zone (EEZ). Binnen deze gebieden gelden verschillende rechtsnormen en bevoegdheden.

Buiten de 12-mijlszone, in de EEZ

Een deel van het project (windparken en deel kabels) vindt plaats buiten de 12-mijlszone en hier is de Flora- en faunawet niet geldig. Hier gelden wel de Vogel- en Habitatrichtlijn.

Soortbeschermingsbepalingen zijn om die reden uitsluitend getoetst voor soorten uit bijlage IV van de Habitatrichtlijn en vogels bijlage I van de Vogelrichtlijn.

Binnen de 12-mijlszone, de Nederlandse territoriale zee

Activiteiten (kabelaanleg) binnen de 12-mijlszone vallen wel onder de Flora- en faunawet. Het deel van het kabeltracé dat in de Eemshaven aanlandt, ligt deels binnen de 12-mijlszone.

2.2 VOGEL- EN HABITATRICHTLIJN

De Europese Unie heeft twee richtlijnen vastgesteld die moeten zorgdragen voor de bescherming van de belangrijkste Europese natuurwaarden: de Vogelrichtlijn uit 1979 en de Habitatrichtlijn uit 1992.

Voor de bescherming van soorten van de Vogelrichtlijn (bijlage 1, trekvogels) en Habitatrichtlijn (bijlage IV) buiten de 12-mijlszone gelden de verbodsbepalingen uit de Vogel- en Habitatrichtlijn:

Verbodsbepalingen van de Vogelrichtlijn

Overeenkomstig artikel 1 van de Vogelrichtlijn (Richtlijn 79/409/EEG van de Raad van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand) dienen alle in het wild levende nationale soorten te worden behouden en staan derhalve onder bijzondere bescherming.

Verboden hebben volgens art. 5 Vogelrichtlijn betrekking op de volgende feiten:

- a) het opzettelijk doden of vangen, ongeacht de toegepaste methode;
- b) het opzettelijk vernielen of beschadigen van nesten en eieren en het verwijderen van nesten;
- c) het rapen van de eieren in de natuur en het bezitten van deze eieren, ook in lege toestand;
- d) het opzettelijk storen van deze vogels, in het bijzonder tijdens de broedtijd en de groeiperiode, voorzover deze verstoring van aanzienlijke invloed is op de doelstelling van deze richtlijn;
- e) het houden van vogels van de soorten die niet bejaagd of gevangen mogen worden.

Verbodsbepalingen Habitatrichtlijn

De bescherming van de Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG van de Raad van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitat en de wilde flora en fauna) geldt voor de soorten en biotopen 'van gemeenschappelijk belang', d.w.z. die biotopen en in het wild levende soorten die in heel Europa bedreigd of heel zeldzaam zijn.

Verboden hebben volgens artikel 12 en 13 van de Habitatrichtlijn betrekking op de volgende feiten:

- *Verbod exemplaren opzettelijk te vangen of uit de natuur weggenomen exemplaren te doden;*
- *Verbod opzettelijk te storen, in het bijzonder tijdens de voortplantings-, opgroei-, overwinterings- en migratieperiodes;*
- *Verbod eieren opzettelijk te vernielen of uit de natuur weg te nemen;*
- *Verbod voortplantings- en rustplaatsen te beschadigen of te verwoesten;*
- *Verbod exemplaren van dergelijke plantensoorten in hun verspreidingsgebieden in de natuur te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te graven of te vernietigen.*

2.3 FLORA- EN FAUNAWET

De Flora- en faunawet regelt de bescherming van in het wild voorkomende planten en dieren. In de wet is onder meer bepaald dat beschermde dieren niet gedood, gevangen of verontrust mogen worden en beschermde planten niet geplukt, uitgestoken of verzameld (algemene verbodsbepalingen, artikelen 8 t/m 12). Bovendien dient iedereen voldoende zorg in acht te nemen voor alle in het wild levende planten en dieren (algemene zorgplicht, artikel 12). Daarnaast is het niet toegestaan om de directe leefomgeving van soorten, waaronder nesten en holen, te beschadigen, te vernielen of te verstoren. De Flora- en faunawet heeft dan ook belangrijke consequenties voor ruimtelijke plannen.

Algemene zorgplicht

Artikel 2 Flora- en faunawet

Ten opzichte van eerdere wetgeving voor soortbescherming is nieuw dat alle dieren en planten door de Flora- en faunawet een zekere mate van bescherming genieten, omdat hun bestaan op zichzelf waardevol is, zonder te kijken welk nut de dieren en planten voor de mens kunnen hebben. Dit wordt de intrinsieke waarde genoemd. Vanuit deze intrinsieke waarde is de algemene zorgplicht als vorm van "basisbescherming" opgenomen (artikel 12). Hierin staat dat iedereen voldoende zorg in acht dient te nemen voor de in het wild levende dieren en planten en hun leefomgeving. Ook mag men het welzijn van dieren niet onnodig aantasten en dieren onnodig laten lijden. De algemene zorgplicht geldt voor alle in het wild levende dier- en plantensoorten, ook voor de soorten die niet als beschermde soort aangewezen zijn onder de Flora- en faunawet.

Het is een aanvulling op de algemene verbodsbepalingen die uitsluitend betrekking hebben op beschermde soorten. Het artikel biedt de mogelijkheid om op te treden tegen ongewenste handelingen jegens beschermde dieren en planten, welke niet nadrukkelijk in één van de verbodsbepalingen zijn genoemd. Er bestaat geen wettelijke sanctie op overtreding. Wel kunnen activiteiten door de Voedsel- en Warenautoriteit (VWA) worden stilgelegd.

Verbodsbepalingen

De algemene verbodsbepalingen, die handelingen die het voortbestaan van planten en diersoorten in gevaar kunnen brengen verbieden, is een belangrijk onderdeel van de Flora- en faunawet. Deze verboden zorgen ervoor dat in het wild levende soorten zoveel mogelijk met rust worden gelaten. De belangrijkste, voor ruimtelijke plannen relevante wettelijke bepalingen staan hieronder genoemd.

Algemene verbodsbepalingen Flora- en Faunawet (artikelen 8 t/m 12)

Artikel 8. Het is verboden planten, behorende tot een beschermde inheemse plantensoort, te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te ontwortelen of op enigerlei andere wijze van hun

groeiplaats te verwijderen.

Artikel 9. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen.

Artikel 10. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, opzettelijk te verontrusten.

Artikel 11. Het is verboden nesten, hollen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren.

Artikel 12. Het is verboden eieren van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te zoeken, te rapen, uit het nest te nemen, te beschadigen of te vernielen.

Plicht om vooraf te toetsen

Wanneer plannen worden ontwikkeld voor ruimtelijke ingrepen of voornemens ontstaan om werkzaamheden uit te voeren, dient vooraf goed te worden beoordeeld of er mogelijke nadelige consequenties voor beschermde inheemse soorten zijn. In beginsel is daarvoor de initiatiefnemer zelf verantwoordelijk. Deze moet tijdens de uitwerking van zijn plannen of tijdens het plannen van werkzaamheden het volgende in kaart brengen:

- welke beschermde dier- en plantensoorten komen in en nabij het plangebied voor?
- heeft het realiseren van het plan of de uitvoering van geplande werkzaamheden gevolgen voor deze soorten?
- zijn deze gevolgen strijdig met de algemene verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet betreffende planten op hun groeiplaats of dieren in hun natuurlijke leefomgeving?
- kunnen het plan of de voorgenomen werkzaamheden zodanig aangepast worden dat dergelijke handelingen niet of in mindere mate gepleegd worden, of zodanig uitgevoerd worden dat de invloed op beschermde soorten verminderd of opgeheven wordt?
- is, om de plannen te kunnen uitvoeren of de werkzaamheden te kunnen verrichten, vrijstelling mogelijk of ontheffing (ex-artikel 75 van de Flora- en faunawet) van de verbodsbepalingen betreffende planten op de groeiplaats of dieren in hun natuurlijke leefomgeving vereist (groep 3a)?
- is er, op basis van een gedegen maatregelenpakket ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen, zicht op een beschikking van het ministerie waarin goedkeuring wordt gegeven voor dit maatregelenpakket (EL&I hanteert nu de term "Positieve Afwijzing", eerder werd een ontheffing afgegeven) (groep 3b)?
- welke voorwaarden zijn verbonden aan vrijstellingen of ontheffingen en welke consequenties heeft dit voor de uitvoering van het plan?

Vrijstellingen en ontheffingen

Bij ruimtelijke plannen, met mogelijke gevolgen voor beschermde planten en dieren, is het verplicht om vooraf te toetsen of deze kunnen leiden tot overtreding van algemene verbodsbepalingen. Wanneer dat het geval dreigt te zijn, moet onderzocht worden of er maatregelen genomen kunnen worden om dit te voorkomen of om de gevolgen voor beschermde soorten te verminderen. Onder bepaalde voorwaarden geldt een vrijstelling, wordt door het ministerie van EL&I goedkeuring gegeven aan de mitigerende maatregelen, of is het mogelijk van de minister van EL&I ontheffing van de algemene verbodsbepalingen te krijgen voor activiteiten op het gebied van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting.

Ten aanzien van de criteria die voor vrijstellingen en ontheffingen gelden, kunnen verschillende groepen soorten worden onderscheiden. Deze groepen worden benoemd in het "Besluit van 28 november 2000 houdende regels voor het bezit en vervoer van en de handel in beschermde dier- en plantensoorten", kortweg genoemd "Besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten". Dit besluit heeft de status van een AMvB. Onderstaande heeft betrekking op vrijstellingen en ontheffingen voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Voor andere activiteiten gelden andere regels.

Groep 1: Algemene soorten waarvoor een vrijstelling geldt (aangewezen volgens art 75 lid 5; "Tabel 1")

Voor algemeen voorkomende soorten geldt een algemene vrijstelling van de verboden 8 tot en met 12. Aan deze vrijstelling zijn geen aanvullende eisen gesteld. Wel blijft ook voor deze soorten de algemene zorgplicht van kracht.

Groep 2: Overige soorten waarvoor een vrijstelling geldt wanneer volgens een gedragscode gewerkt wordt (volgens art 75 lid 5; "Tabel 2")

Voor een aantal soorten geldt een vrijstelling mits volgens een door het ministerie goedgekeurde gedragscode wordt gewerkt. Wanneer een dergelijke gedragscode (nog) niet beschikbaar is, kan een ontheffingsprocedure worden doorlopen. Een ontheffing kan alleen worden verleend, indien de beoogde ruimtelijke ingreep geen afbreuk doet aan de gunstige staat van instandhouding van de soort(en) en er zorgvuldig wordt gehandeld. Eventueel moeten hiertoe mitigerende en compenserende maatregelen genomen worden.

Ook kan door het ministerie een beschikking worden afgegeven waarin goedkeuring wordt gegeven voor maatregelen ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen. Deze goedkeuring heeft de vorm van een afwijzing van de ontheffingsaanvraag.

Groep 3a: bij AMvB aanvullend aangewezen soorten (aangewezen volgens art 75 lid 6; streng beschermde soorten; "Tabel 3")

Voor volgens art 75 lid 6 bij AMvB aangewezen soorten geldt een zwaar beschermingsregime. Voor deze soorten geldt, ook wanneer wordt gewerkt volgens een goedgekeurde gedragscode, geen vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Ontheffing voor het overtreden van verbodsbepalingen kan alleen verleend worden wanneer:

- er geen andere bevredigende oplossing bestaat;
- er sprake is van een bij AMvB bepaald belang. Voor deze groep is per AMvB bepaald dat een ontheffing verleend kan worden (met inachtneming van het voorgaande) bij:
 - dwingende reden van groot openbaar belang;
 - ruimtelijke ontwikkeling en inrichting (zolang er geen sprake is van benutting of gewin);
 - enkele andere redenen die geen verband houden met ruimtelijke ontwikkeling, zoals volksgezondheid, openbare veiligheid, voorkomen van ernstige schade;
- er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort;
- er zorgvuldig wordt gehandeld.

Ook kan door het ministerie een beschikking worden afgegeven waarin goedkeuring wordt gegeven voor maatregelen ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen. Deze goedkeuring heeft de vorm van een afwijzing van de ontheffingsaanvraag.

Groep 3b: Soorten van Bijlage IV van de Europese habitatrichtlijn (aangewezen volgens art 75 lid 6; streng beschermde soorten; "Tabel 3")

Voor volgens artikel 75 lid 6 aangewezen soorten die voorkomen op bijlage IV van de Habitatrichtlijn geldt een zwaar beschermingsregime. Voor deze soorten geldt, ook wanneer wordt gewerkt volgens een goedgekeurde gedragscode, geen vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Ontheffing voor het overtreden van verbodsbepalingen kan alleen verleend worden wanneer:

- er geen andere bevredigende oplossing bestaat;
- er sprake is van een bij AMvB bepaald belang. Voor deze groep is bij AMvB bepaald dat een ontheffing verleend kan worden (met inachtneming van het voorgaande) bij:
 - dwingende reden van groot openbaar belang

- Nb: voor deze groep kan er geen ontheffing worden verleend op basis van het belang “ruimtelijke ontwikkeling en inrichting”. Volgens de AMvB kan dit wel, echter recente uitspraken van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) laten zien dat de AMvB op dit punt een onjuiste implementatie van de Europese Habitatrichtlijn is.

- enkele andere redenen die geen verband houden met ruimtelijke ontwikkeling, zoals volksgezondheid, openbare veiligheid, voorkomen van ernstige schade;

- er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort;
- er zorgvuldig wordt gehandeld.

Ook kan door het ministerie een beschikking worden afgegeven waarin goedkeuring wordt gegeven voor maatregelen ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen (EL&I hanteert nu de term “Positieve Afwijzing”). Deze goedkeuring heeft de vorm van een afwijzing van de ontheffingsaanvraag.

Groep 4: vogels

Vanwege de bepalingen in de Europese Vogelrichtlijn, die overgenomen zijn in de Flora- en faunawet, geldt er voor vogels een afwijkend beschermingsregime. Uit recente uitspraken van de ABRvS blijkt dat de manier waarop in Nederland tot voor kort werd omgegaan met ontheffingen voor vogels in strijd is met de Europese Vogelrichtlijn. De Vogelrichtlijn staat een ontheffing alleen toe wanneer:

- er geen andere bevredigende oplossing is;
- er tevens sprake is van één van de volgende belangen
 - bescherming van flora en fauna;
 - veiligheid van luchtverkeer;
 - volksgezondheid en openbare veiligheid.

Dit betekent dat voor het verstoren van broedende vogels, hun eieren of jongen slechts in uitzonderlijke gevallen ontheffing kan worden verleend voor een ruimtelijke ingreep, namelijk als voldaan is aan het bovenstaande. In de praktijk betekent dit dat voor vogels gestreefd moet worden naar het voorkomen van het overtreden van verbodsbepalingen. In veel gevallen kan overtreding van verbodsbepalingen worden voorkomen door (versturende) werkzaamheden buiten het broedseizoen (de perioden dat het nest in gebruik is voor het broeden of grootbrengen van jongen) aan te laten vangen.

Binnen de groep van vogels zijn er soorten waarvan het nest wordt aangemerkt als een zogenaamde “vaste rust- of verblijfplaats”. Dergelijke verblijfplaatsen zijn jaar rond beschermd onder artikel 11 van de algemene verbodsbepalingen, en vormen de meest streng beschermde groep. Vaste rust- en verblijfplaatsen van vogels zijn aangewezen in de “aangepaste lijst jaar rond beschermde vogelnesten” (Ministerie van LNV, 2009) en bestaan uit de volgende categorieën van vogelsoorten:

Categorie 1: vaste rust- en verblijfplaatsen;

Nesten die, behalve gedurende het broedseizoen als nest, buiten het broedseizoen in gebruik zijn als vaste rust- en verblijfplaats.

Categorie 2: nesten van koloniebroeders;

Nesten van koloniebroeders die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn, of afhankelijk van bebouwing of biotoop.

Categorie 3: honkvaste broedvogels en vogels afhankelijk van bebouwing;

Nesten van vogels, zijnde geen koloniebroeders, die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn, of afhankelijk van bebouwing of biotoop.

Categorie 4: vogels die zelf niet in staat zijn een nest te bouwen;

Vogels die jaar in jaar uit gebruik maken van hetzelfde nest en die zelf niet of nauwelijks in staat zijn een nest te bouwen.

Daarnaast is er een categorie van nesten van vogelsoorten die, mits er geen (zwaarwegende) ecologische omstandigheden zijn, niet jaarrond beschermd zijn, maar wel om een onderzoeksinspanning vragen:

Categorie 5: niet jaarrond beschermd, inventarisatie gewenst.

Nesten van vogels die weliswaar vaak terugkeren naar de plaats waar zij het jaar daarvoor hebben gebroed of de directe omgeving daarvan, maar die wel over voldoende flexibiliteit beschikken om, als de broedplaats verloren is gegaan, zich elders te vestigen.

Of voor het (buiten het broedseizoen) wegnemen van jaarrond beschermde vaste rust- en verblijfplaatsen een ontheffing noodzakelijk is, dient te worden vastgesteld met behulp van een zogenaamde omgevingscheck¹. Daarnaast is de noodzaak tot een ontheffing mede afhankelijk van de mogelijkheid tot het mitigeren (inclusief het aanbieden van vervangende nestgelegenheid) van negatieve effecten.

¹ Een deskundige dient vast te stellen of er in de omgeving voldoende gelegenheid is voor de soort om zelfstandig een vervangend nest te vinden.

3

Voorgenomen activiteit

De werkzaamheden worden voornamelijk op zee (Waddenzee, Noordzee) uitgevoerd, maar voor een beperkt deel ook op land (Eemshaven). De activiteiten voor beide delen zijn in dit hoofdstuk afzonderlijk beschreven. Eerst wordt een beschrijving van de aanleg van de windparken gegeven. Daarna wordt een beschrijving van de mogelijke kabelvarianten gegeven. Vervolgens worden de aanlegtechnieken per tracé deel beschreven. In dit hoofdstuk zijn alleen de voor de soortbeschermingstoets relevante activiteiten beschreven.

3.1 AANLEG WINDPARKEN BUITENGAATS EN ZEEENERGIE

Kort gezegd bestaat de voorgenomen activiteit van het Gemini-project de aanleg, exploitatie en uiteindelijk de verwijdering van twee offshore windparken (Buitengaats en ZeeEnergie) op het Nederlandse Continentaal Plat (NCP) met de daarbij noodzakelijke elektrische infrastructuur. In dit hoofdstuk wordt een beknopt overzicht gegeven van die eigenschappen van de parken, die relevant zijn voor de effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden.

Op basis van ervaring met verschillende prototypen (nearshore en op land) en een geprojecteerd en reeds vergund offshore windpark (in Duitsland) heeft de initiatiefnemer verschillende ontwerpen gemaakt voor de voorgenomen activiteit, zoals behandeld in het MER. Het Ballonplaat tracé dat uit het MER kwam is in de voorliggende Soortbeschermingstoets als uitgangspunt genomen.

Windpark: turbines, transformatorstation en bekabeling

De offshore windparken Buitengaats en ZeeEnergie zijn gepland in het Nederlandse deel van de EEZ ten noorden / noordwesten van de Waddeneilanden Schiermonnikoog en Rottumerplaat. De parken zullen met een omvang van respectievelijk 33 km² en 32 km² een minimale afstand van 56 km tot de Waddeneilanden en circa 66 kilometer van de Nederlandse vastelandskust niet zichtbaar zijn vanaf het strand. In de haalbaarheidsstudie van het *Near Shore Windpark* (Haskoning, 1997) wordt gesteld dat een windpark onzichtbaar is vanuit de kust wanneer het op 30 tot 40 kilometer uit de kust ligt, afhankelijk van de hoogte van de turbines. Meteo Consult stelt dat de zichtbaarheid slechts 1% van de tijd meer dan 30 kilometer bedraagt bij helder weer.

In het voorkeursalternatief hebben de windparken Buitengaats en ZeeEnergie elk een geïnstalleerd vermogen van 300 MW: 75 turbines met een vermogen van 4 MW elk. Om de onderlinge beïnvloeding van windturbines te beperken is gekozen voor een onderlinge middelste kortste afstand van ca. 5x de rotordiameter (ca. 690 / 620 meter). Deze verhouding is gebaseerd op windrichting, windsnelheid en het wegvangen van wind door naastgelegen turbines. Het bevat de exacte geografische posities van de turbines in het voorkeursalternatief.

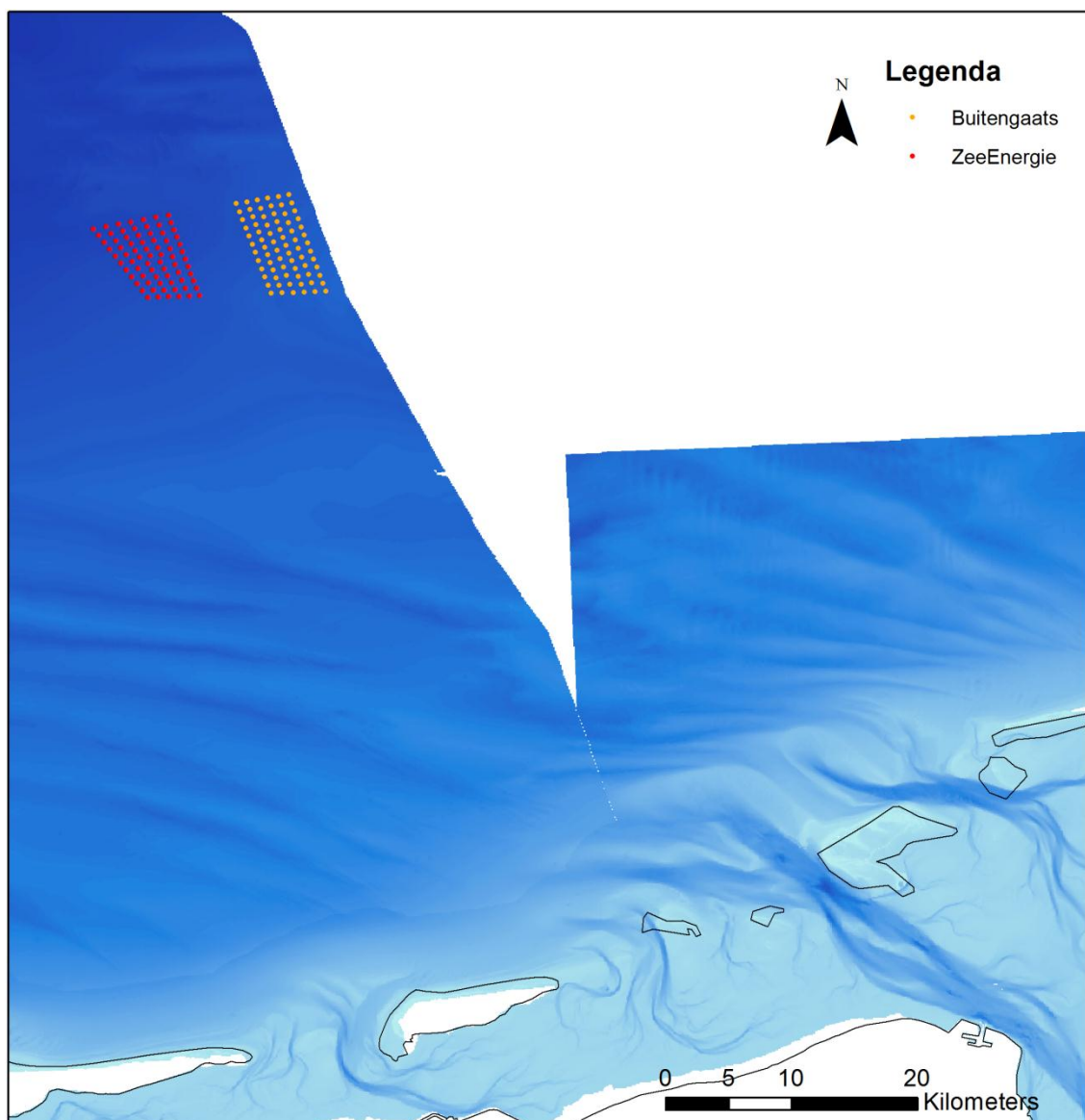
Specificaties van beide windmolenparken zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Specificaties voorkeursalternatief.

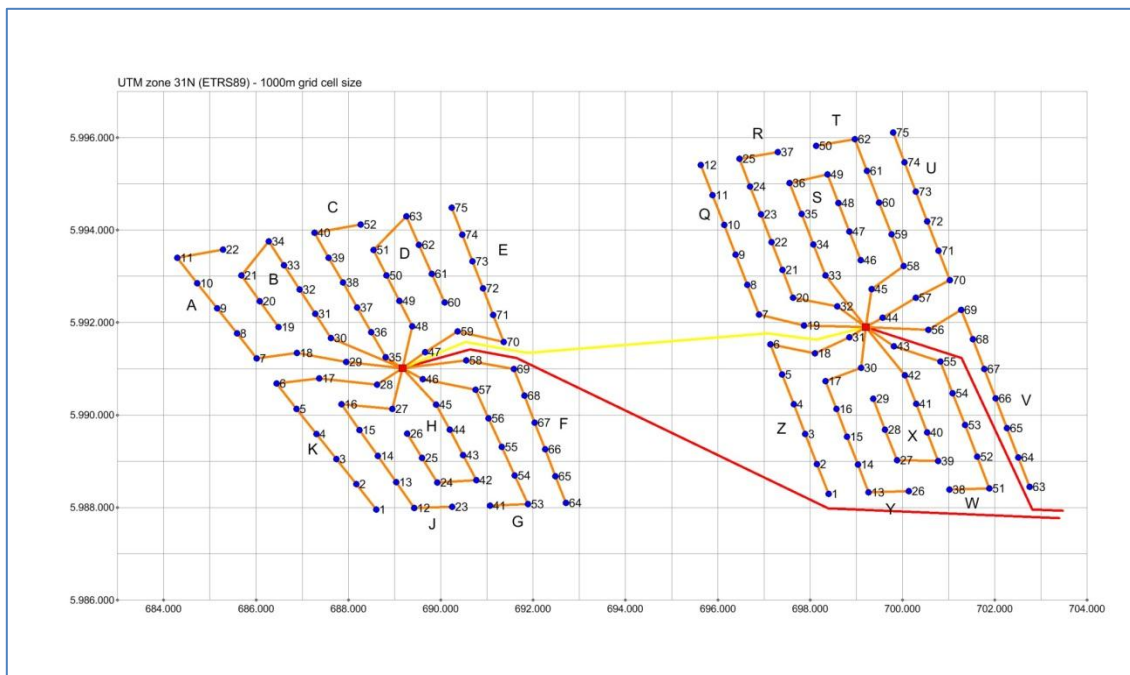
Basis alternatief Offshore windpark:	Buitengaats	ZeeEnergie
Windpark		
Oppervlakte	Ca 33 km ²	Ca 32 km ²
Waterdiepte	Ca 29-33m – LLWS	32-35m – LLWS
Minimale afstand kust	Ca 66 km	Ca 66 km
Maximale afstand kust	Ca 77 km	Ca 77 km
Aantal turbines	75	75
Middelste kortste afstand turbines	Ca 690m	Ca 620m
Totaal vermogen	300 MW	300 MW
Turbines		
Individueel vermogen	4MW	4MW
Rotordiameter	130m	130m
Ashoogte	Ca 90	Ca 90
Totale hoogte	Ca 155m	Ca 155m
Type fundering	Monopile	Monopile
Diameter fundering	Ca 7 meter	Ca 7 meter
Elektrische infrastructuur op zee		
Aantal trafostations	1	1
Aantal verbindingskabels	77 (tot cluster)	77 (tot cluster)
Totale lengte verbindingskabels	Ca 58 km	Ca 58 km
Lengte aanlandingskabels in zee	Ca 98 km	Ca 107 km
Type kabel	Wisselstroom	Wisselstroom
Elektrische infrastructuur op land		
Aanlandingslocatie	Eemshaven	Eemshaven
Aansluitpunt hoogspanningsstation	Eemshaven	Eemshaven
Type kabel	Wisselstroom	Wisselstroom

Geografische ligging

In Figuur 6 is de ligging van de windparken Buitengaats en ZeeEnergie in de EEZ weergegeven. Een overzicht van de geplande bekabeling in het park is weergegeven in Figuur 7.



Figuur 6: Geografische ligging 'Buitengaats' en 'ZeeEnergie'.



Figuur 7 Geplande bekabeling in de windmolenparken

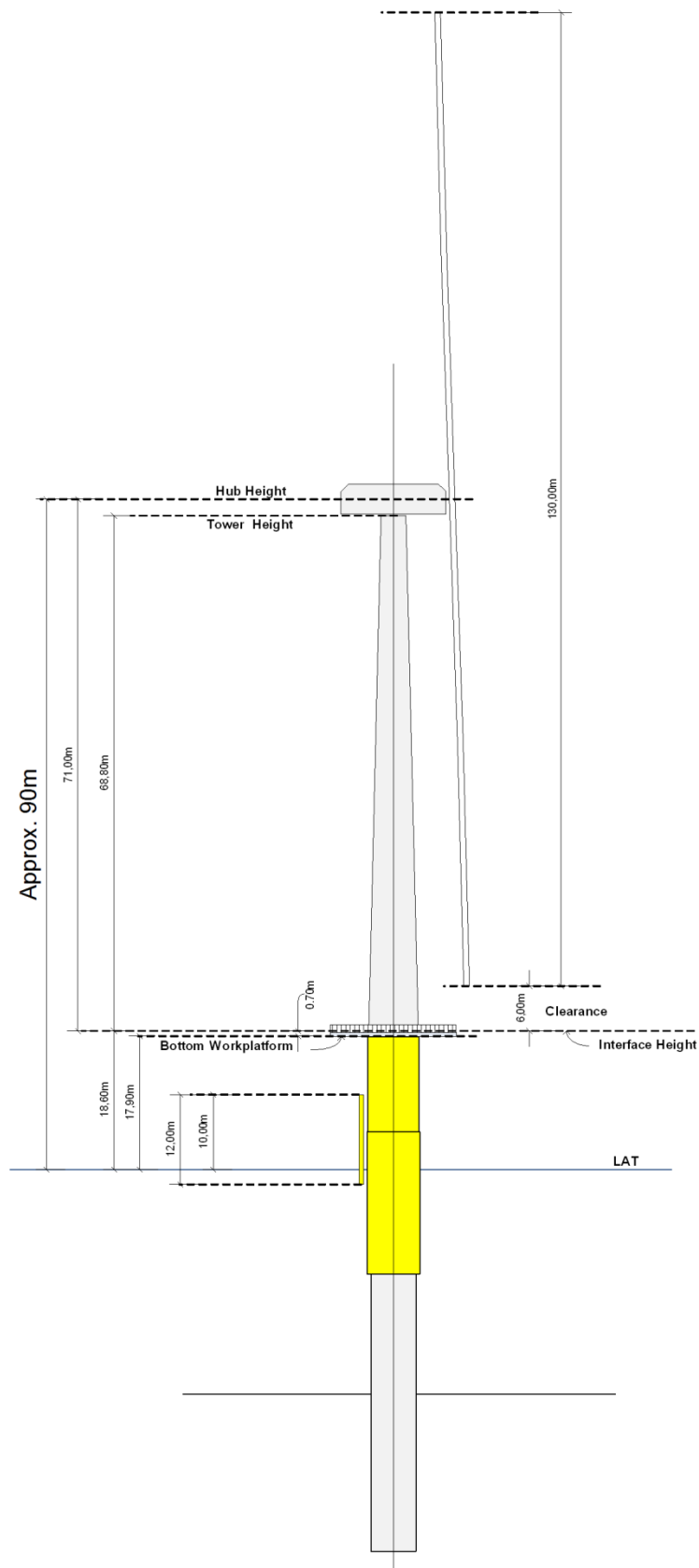
Windturbines

In het voorkeursalternatief wordt de Siemens 'SWT-4.0-130 wind turbine' gebruikt.

De windturbines zullen worden voorzien van een driebladige rotor met een maximale diameter van 130 meter. De totale hoogte van de windturbine is circa 155 meter. De bladen bestaan uit met glasvezel versterkt kunststof, zijn van een geïntegreerde bliksembeveiliging voorzien en zijn apart verstelbaar om het vermogen te kunnen begrenzen en te remmen. De remming via bladverstelling werkt volgens het fail-safe principe, wat betekent dat het systeem bij elektrisch falen van de turbine (bijv. door een stroomuitval) automatisch in een veilige toestand wordt gezet - de turbine wordt dus gestopt.

De paal van de geplande monopile-fundering (zie ook Figuur 8) heeft een diameter van circa 7 meter, en beslaat daarmee op de zeebodem een oppervlakte van circa 38,5 vierkante meter per turbine. De oppervlakte van het in het waterlichaam gelegen gedeelte is afhankelijk van de waterdiepte. Uitgaande van een waterdiepte van maximaal 35 meter is het oppervlak per turbine circa 770 vierkante meter. Bovenop de monopile-fundering komt als mast een conische stalen buis met een ashoogte van circa 90 meter boven LAT-zeeniveau. Dit is weergegeven in Figuur 8.

Rondom elke fundering zal voorafgaand aan het plaatsen van de fundering op de zeebodem hardsubstraat worden gestort ter voorkoming van erosie door stroming rond de palen (*scour protection*). De stenen van verschillende grootte zullen met een straal van circa 10 meter rondom de fundering worden aangebracht.



Figuur 8 Dimensies windturbine

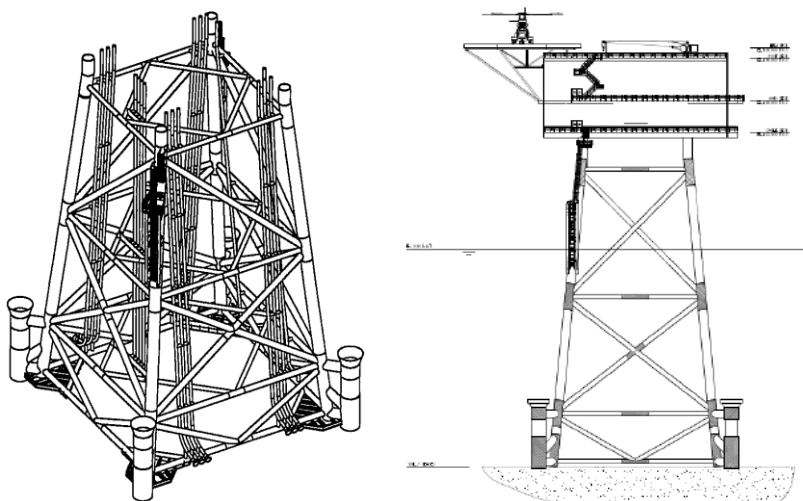
Aanleg

De onderdelen van de turbines worden per schip vervoerd. Voor de montage van de windturbines worden transport- en installatieschepen gebruikt. De montagetijd voor een enkele windturbine wordt op twee dagen geraamd. De bouwperiode is jaarrond, er wordt echter wel rekening gehouden met de heirestrictie (conform oorspronkelijke WBR-vergunning) in de periode van 1 januari t/m 30 juni.

De fundamente worden met behulp van een speciaal schip aangelegd. De aanlegtijd voor een compleet fundament, bestaande uit één paal en TP (*Transition Piece*, overgang tussen fundering en mast van de windmolen), wordt op 48 uur geraamd. Het heien van de monopile duurt totaal circa 12 uur inclusief opstellen en uitlijnen. Er wordt van uitgegaan dat het heien circa 4 uur per fundering duurt. Uit *driveability studies* blijkt dat de hei-tijd per fundering mogelijk ook korter (slechts ca. 2 u) per fundering kan duren, dit hangt echter o.a. af van de lokale bodemgesteldheid. Er wordt uitgegaan van 4 uur heien per 48 uur.

Tijdens de bouwfase wordt de bouwplaats gemarkeerd om de veiligheid van scheeps- en luchtverkeer te garanderen. Op de eerste plaats geschiedt dit door verlichting van de op het montageschip aanwezige bouwkraan, die de locatie van de turbine aangeeft waaraan op dat moment wordt gewerkt. Voltooide turbines worden verlicht zoals dat ook tijdens bedrijf zal gebeuren, voor de voeding worden hier accu's gebruikt. Voor de markering worden de IALA-aanbevelingen O-139 (IALA 2008) aangehouden. In aanvulling op de verlichting van de bouwlocatie en de voltooide turbines wordt het verkeer door veiligheidsschepen geobserveerd.

De transformatorplatforms worden met behulp van een jacket constructie opgesteld. Om de installatie te verankeren op de zeebodem worden er een 4-tal palen geslagen. De diameter van de zeepalen zijn substantieel kleiner en varieert tussen de 2 en 3 m, afhankelijk van de leverancier en zijn constructie. De hei tijd voor deze palen zijn gelijk aan de fundaties van de WTG's. Een voorbeeld van de constructie van het transformatorstation is weergegeven in Figuur 9.



Figuur 9 Voorbeeld van fundering en platform transformatorstation.

3.2 KABELSYSTEEM (WISSELSROOM)

De opgewekte stroom wordt met een kabel naar land getransporteerd. Hiervoor wordt gebruikt gemaakt van wisselstroom (AC). De kabels worden als een set van twee gelijktijdig geplaatst. Elke set kan met een onderlinge afstand van circa 25 meter op de zeebodem worden geplaatst. De kabels hebben een diameter van (maximaal) 270 mm.

3.2.1 DATA-FIBERKABEL

Naast het AC systeem wordt er bij het plaatsen van de kabel tegelijkertijd een data-fiberkabel geplaatst. Deze kabel heeft een geringe diameter (orde 20 mm) en kan gebundeld met de AC kabel geplaatst worden. De data-fiberkabel zal hierdoor niet tot een toename van effecten leiden en wordt daarom niet in de effectbepaling apart behandeld.

3.3 HET KABELTRACÉ

In het Gemini project worden ten noorden van de Waddeneilanden twee offshore windmolenparken aangelegd, genaamd Buitengaats en ZeeEnergie. Voor deze windmolenparken moeten twee kabels naar het vasteland worden aangelegd om de opgewekte elektriciteit aan het bestaande elektriciteitsnet te kunnen leveren. In dit hoofdstuk zullen de werkzaamheden die nodig zijn voor het aanleggen, onderhouden en verwijderen van deze kabels, in zoverre dat relevant is voor deze soortbeschermingstoets, beschreven worden. Een gedetailleerde beschrijving kan gevonden worden in Bijlage 1.

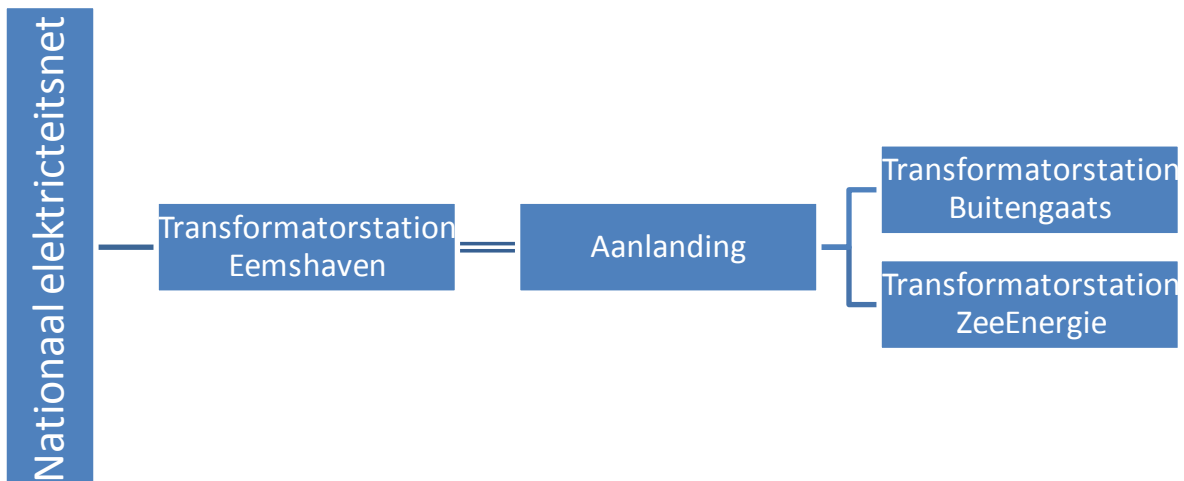
Na elektriciteitsopwekking in de windmolens zal de elektriciteit (300 MW per windmolenpark) in het transformatorstation bij de windparken omhoog getransformeerd worden naar 220 kV en via twee AC kabels, één voor ieder windpark, richting Eemshaven worden getransporteerd. Op het eerste deel (in de windparken) van de route na volgen beide kabels hetzelfde tracé, maar liggen minimaal 5 meter uit elkaar. Dit om beschadiging gedurende de aanleg te vermijden en beïnvloeding op elkaar te beperken. In de Eemshaven komen de kabels aan land en lopen daar verder naar het nog aan te leggen transformatorstation. In dit transformatorstation wordt de elektriciteit verder omhoog getransformeerd naar 380 kV wisselspanning en hierna via een 2 kilometer lange kabel aan het landelijke elektriciteitsnet geleverd. Deze opzet is schematisch weergegeven in Figuur 10: Schematische weergave opzet transportkabels, tussen de transformatorstations worden twee kabels parallel aan elkaar gelegd, tussen het nationaal elektriciteitsnet en het transformatorstation Eemshaven loopt één kabel.

Wanneer het tracé de geoptimaliseerde route volgt zijn de lengtes van de afzonderlijke delen als volgt:

- Tussen het nationaal elektriciteitsnet en transformatorstation Eemshaven: 2 km;
- Tussen dit transformatorstation en de aanlanding: 5 km;
- Tussen de aanlanding en Buitengaats: 93 km;
- Tussen de aanlanding en ZeeEnergie: 102 km.

Voor de grote afstanden is het niet mogelijk een kabel uit één stuk te gebruiken. Deze zou namelijk te zwaar worden om vervoerd te worden. De kabel wordt in een aantal delen aangeleverd. Deze delen worden op zee (tussen aanlanding en transformatorstation windpark) of op land met elkaar verbonden.

Elke kabel heeft een doorsnede die langs het tracé varieert tussen de 230 en 270 mm en bevat vier kernen: drie koperkernen met een koperoppervlakte tussen de 800 en 1.200 mm² om de stroom te geleiden en een niet-stroomgeleidende glasvezelkabel voor datacommunicatie.



Figuur 10: Schematische weergave opzet transportkabels, tussen de transformatorstations worden twee kabels parallel aan elkaar gelegd, tussen het nationaal elektriciteitsnet en het transformatorstation Eemshaven loopt één kabel.

Wanneer het tracé de geoptimaliseerde route volgt zijn de lengtes van de afzonderlijke delen als volgt:

- Tussen het nationaal elektriciteitsnet en transformatorstation Eemshaven: 2 km;
- Tussen dit transformatorstation en de aanlanding: 5 km;
- Tussen de aanlanding en Buitengaats: 93 km;
- Tussen de aanlanding en ZeeEnergie: 102 km.

Voor de grote afstanden is het niet mogelijk een kabel uit één stuk te gebruiken. Deze zou namelijk te zwaar worden om vervoerd te worden. De kabel wordt in een aantal delen aangeleverd. Deze delen worden op zee (tussen aanlanding en transformatorstation windpark) of op land met elkaar verbonden.

Elke kabel heeft een doorsnede die langs het tracé varieert tussen de 230 en 270 mm en bevat vier kernen: drie koperkernen met een koperoppervlakte tussen de 800 en 1.200 mm² om de stroom te geleiden en een niet-stroomgeleidende glasvezelkabel voor datacommunicatie.

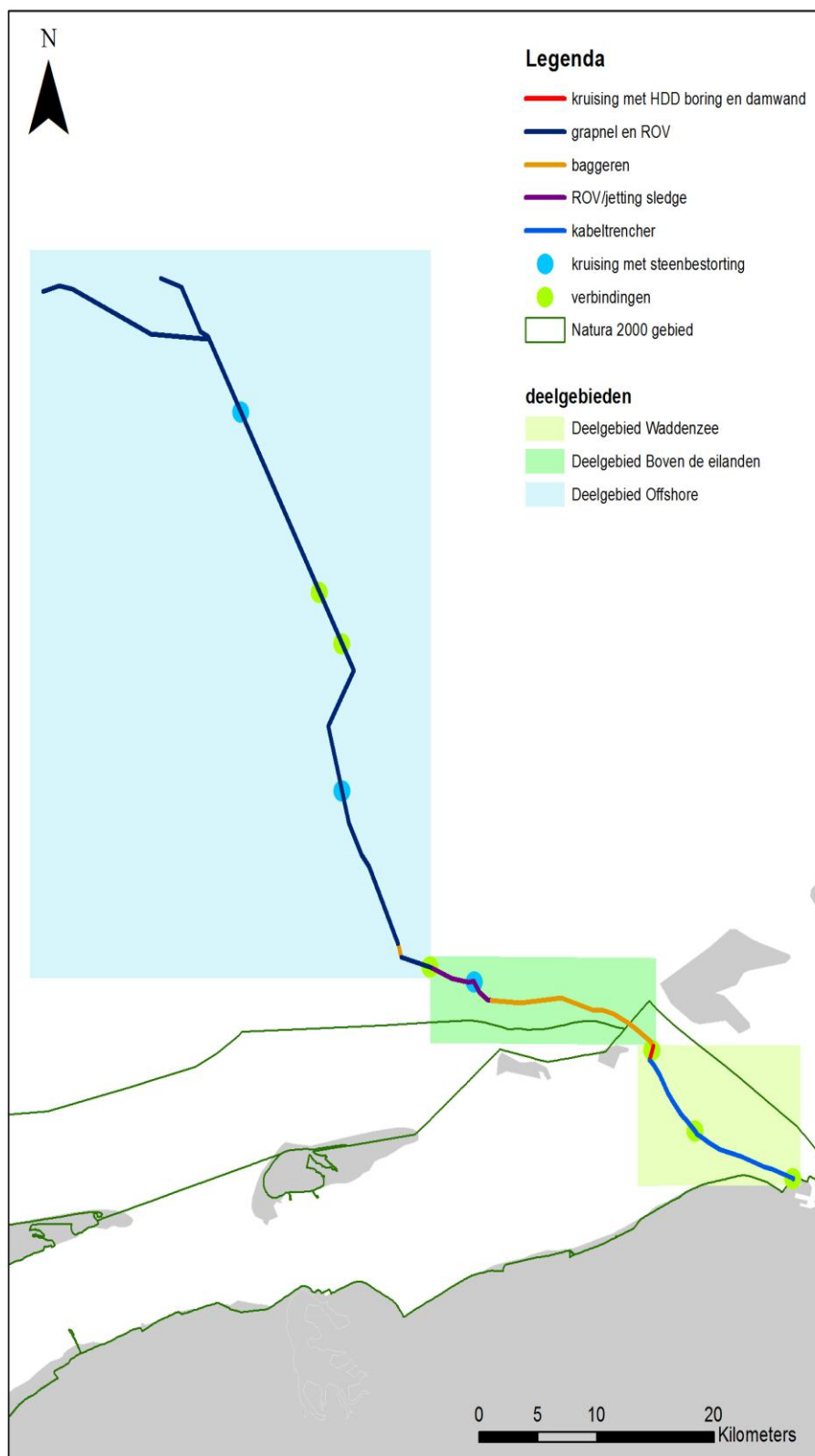
3.4 KABELAANLEG

In deze paragraaf zullen de aanlegtechnieken beschreven worden. Omdat de gebruikte technieken afhankelijk zijn van de lokale omstandigheden en de aanwezigheid van andere kabels en leidingen, wordt bij de beschrijving onderscheid gemaakt tussen de verschillende delen van het tracé zoals hieronder weergegeven:

- mariene deel:
 - deelgebied Waddenzee;
 - deelgebied Boven de eilanden;
 - deelgebied Offshore;
 - speciale punten;
- terrestrische deel.

De verschillende deelgebieden en aanlegtechnieken voor het mariene deel zijn weergegeven in Figuur 11: Overzicht van tracé met deelgebieden, aanlegtechnieken en speciale punten.

De aanlegtechnieken van het mariene en terrestrische deel zijn hieronder verder uitgewerkt.



Figuur 11: Overzicht van tracé met deelgebieden, aanlegtechnieken en speciale punten.

De aanlegtechnieken van het mariene en terrestrische deel zijn hieronder verder uitgewerkt.

3.4.1 TRACÉ MARIENE DEEL

Voorafgaand aan de baggerwerkzaamheden en de installatie van de kabel zal de definitieve route van de kabel bepaald worden binnen het beschikbare corridor. Hiervoor zal een bathymetrische survey worden uitgevoerd. De snelheid is afhankelijk van de waterdiepte, getij en corridorbreedte. Gemiddelde snelheid van een dergelijke survey is 250 m/u.

3.4.1.1 DEELGEBIED WADDENZEE (KP 0-KP 16.3)

Langs de rand van het platengebied

Het eerste deel van het kabeltracé loopt langs de rand van een platen gebied (zie Figuur 12: Detail deelgebied Waddenzee. Doordat het gebied ondiep is, is het niet mogelijk voor het ponton dat de kabels vervoert om ter plaatse van het tracé te komen. In plaats daarvan wordt het kabellepont met behulp van twee sleepboten in positie gebracht. Hierna worden door de twee sleepboten vier ankers geplaatst. Met deze ankers kan het kabellepont nauwkeurig positie houden en zich zo dicht mogelijk naar het tracé trekken.

Afhankelijk van de locatie moeten de kabels dan nog 75-600 meter naar de platen afleggen en 150-850 meter over de platen. Het stuk tussen het kabellepont en de platen wordt overbrugd door de kabels te laten drijven met drijvers. Op de platen wordt de kabel door rupsvoertuigen naar het tracé geleid en op tijdelijke ondersteuning geleid. Door de hulp van de drijvers en de rupsvoertuigen en de ondersteuning raakt de kabel de bodem in het stuk tussen kabellepont en kabeltracé niet.

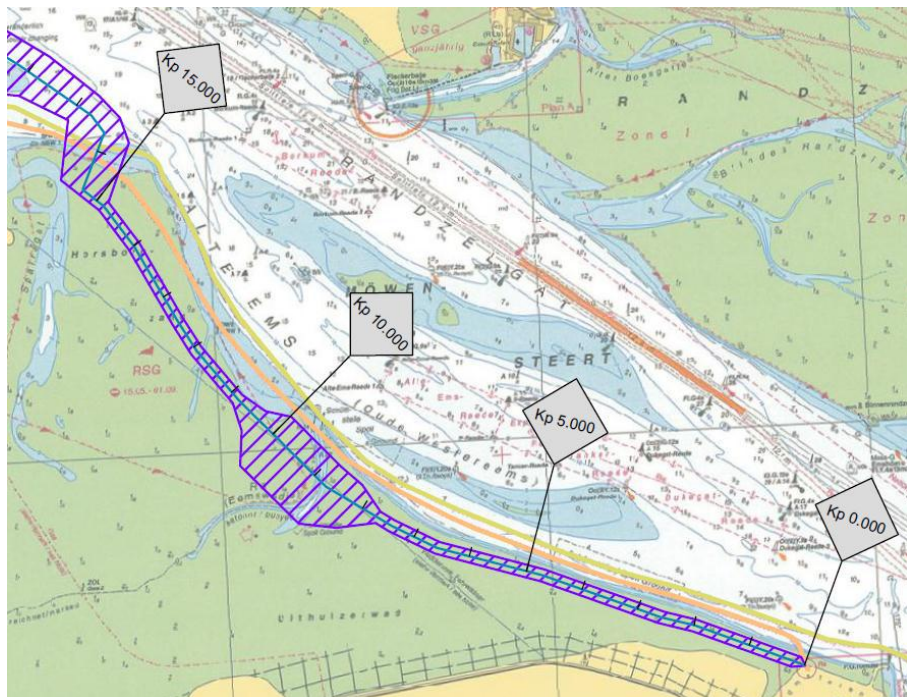
Langs het tracé wordt voor elke kabel een 3 meter diepe en maximaal 1 meter brede geul gegraven. Hiervoor wordt ofwel een ploeg, ofwel een chain cutter op rupsbanden gebruikt (Figuur 13). Aan de voorkant van het apparaat wordt de kabel opgepakt en nadat de geul is gegraven wordt in één beweging de kabel ingebracht en de geul gevuld.

Er zijn momenteel geen technieken bekend die tot minder effecten op het ecosysteem leiden dan de gekozen en beschreven technieken. Bij de effectbepaling zal geen onderscheid worden gemaakt tussen beide methoden, omdat de effecten vergelijkbaar zullen zijn. In het eerste geval wordt een op een rupsvoertuig gemonteerde ploegschaar door de bodem getild. In het tweede geval wordt de geul gegraven door een ketting met "tanden" eraan. In beide gevallen wordt aan de achterzijde van het voertuig de kabel direct in de geul gelegd. De geulwanden zakken hierna over de kabel heen in elkaar. Omdat het gebruikte materieel dat bij beide methoden wordt gebruikt van gelijkwaardige omvang is en de verstoring van gelijkwaardige grootte wordt er bij de effectbeschouwing geen onderscheid gemaakt tussen beide methoden.

De ondersteunende rupsvoertuigen zijn uitgerust met verhoogde platformen, zodat ook met enkele meters water nog doorgewerkt kan worden. Daarnaast zal er nog een ponton op de platen aanwezig zijn waar de voertuigen kunnen worden gestationeerd, indien noodzakelijk.

In Tabel 2 zijn de karakteristieken van de activiteiten in het deelgebied Waddenzee samengevat. Er moet voor twee kabels een geul worden gegraven, zodat deze karakteristieken twee maal voorkomen. In verband met artikel 20 gebied tussen (KP9 en KP17) zal ook bij verschuiving van de aanlegperiode geen werkzaamheden worden uitgevoerd tussen 15 mei en 1 september.

De kabel wordt waar mogelijk op de randen van de droogvallende platen gelegd, omdat dit vanuit aanlegspanning verreweg de eenvoudigste methode is met de korte aanlegtijd en minste hoeveelheid grondverplaatsing.

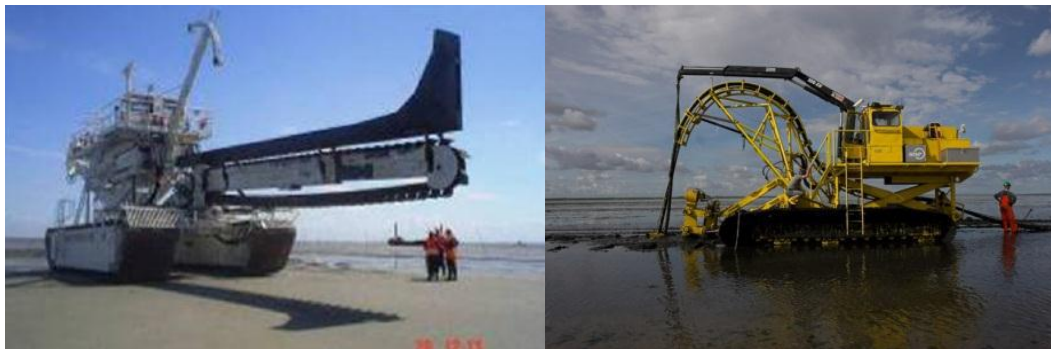


Figuur 12: Detail deelgebied Waddenzee.

Doordat het gebied ondiep is, is het niet mogelijk voor het ponton dat de kabels vervoert om ter plaatse van het tracé te komen. In plaats daarvan wordt het kabelle gpont met behulp van twee sleepboten in positie gebracht. Hierna worden door de twee sleepboten vier tot zes ankers geplaatst. Met de ze ankers kan het kabelle gpont nauwkeurig positie houden en zich zo dicht mogelijk naar het tracé trekken.

Afhankelijk van de locatie moeten de kabels dan nog 75-600 meter naar de platen afleggen en 150-850 meter over de platen. Het stuk tussen het kabelle gpont en de platen wordt overbrugd door de kabels te laten drijven met drijvers. Op de platen wordt de kabel door rupsvoertuigen naar het tracé geleid en op tijdelijke ondersteuning geleid. Door de hulp van de drijvers en de rupsvoertuigen en de ondersteuning raakt de kabel de bodem in het stuk tussen kabelle gpont en kabeltracé niet. Langs het tracé wordt voor elke kabel een 3 meter diepe en maximaal 1 meter brede geul gegraven. Hiervoor wordt ofwel een ploeg, ofwel een chain cutter op rupsbanden gebruikt (Figuur 13). Aan de voorkant van het apparaat wordt de kabel opgepakt en nadat de geul is gegraven wordt in één beweging de kabel ingebracht en de geul gevuld.

Er zijn momenteel geen technieken bekend die tot minder effecten op het ecosysteem leiden dan de gekozen en beschreven technieken. Bij de effectbepaling zal geen onderscheid worden gemaakt tussen beide methoden, omdat de effecten vergelijkbaar zullen zijn. In het eerste geval wordt een op een rupsvoertuig gemonteerde ploegschaar door de bodem getrild. In het tweede geval wordt de geul gegraven door een ketting met "tanden" eraan. In beide gevallen wordt aan de achterzijde van het voertuig de kabel direct in de geul gelegd. De geulwanden zakken hierna over de kabel heen in elkaar. Omdat het gebruikte materieel dat bij beide methoden wordt gebruikt van gelijkwaardige omvang is en de verstoring van gelijkwaardige grootte wordt er bij de effectbeschouwing geen onderscheid gemaakt tussen beide methoden.



Figuur 13: Chaincutter (links) en ploeg (rechts).

De ondersteunende rupsvoertuigen zijn uitgerust met verhoogde platformen, zodat ook met enkele meters water nog doorgewerkt kan worden. Daarnaast zal er nog een ponton op de platen aanwezig zijn waar de voertuigen kunnen worden gestationeerd, indien noodzakelijk.

In Tabel 2 zijn de karakteristieken van de activiteiten in het deelgebied Waddenzee samengevat. Er moet voor twee kabels een geul worden gegraven, zodat deze karakteristieken twee maal voorkomen. In verband met artikel 20 gebied tussen grofweg KP9 en KP17 zal ook bij verschuiving van de aanlegperiode geen werkzaamheden worden uitgevoerd tussen 15 mei en 1 september.

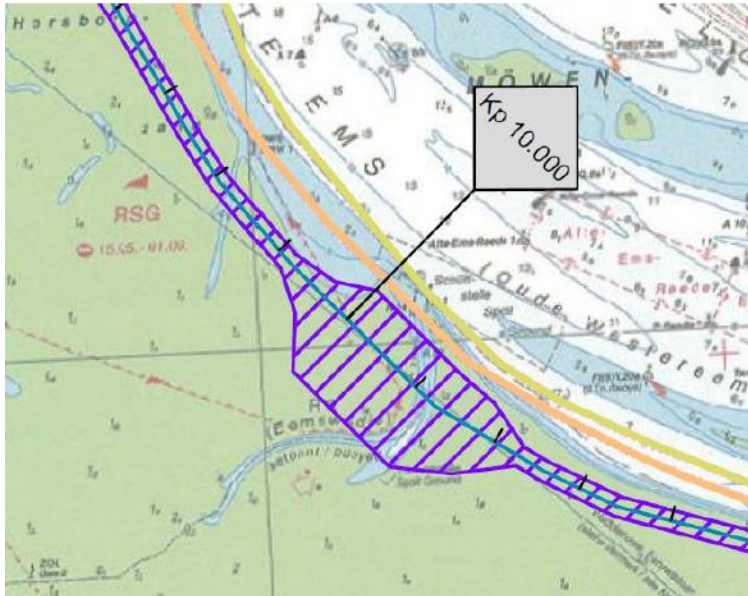
Tabel 2: Karakteristieken deelgebied Waddenzee.

Karakteristieken geul	
Geullengte	2 x 15,4 km
Geuldiepte	2 x 3 m
Geulbreedte	2 x 1 m
Beoogde aanlegperiode	Maart 2015 – juni 2015
Aanlegduur	79 dagen
Aanlegsnelheid (gemiddelde werksnelheid lengte trace/werktijd)	0,4 km/dag/kabel

Het passeren van de geul van de Ra (KP8-KP10)

In het Wadden deel van het tracé moeten relatief kleine geul, genaamd de Ra, overgestoken worden. De Ra kent een variabel verloop en is op een aantal plaatsen erg diep waardoor de inzet van een ploeg of trencher niet mogelijk is en de kabel geïnstalleerd zou moeten worden in een gebaggerde geul. Om toch gebruik te kunnen maken van de kabeltrencher of ploeg is een gebied, corridor, aangewezen met een breedte van 1200 meter om voorafgaan aan de aanleg na een bathymetrische survey van het gebied de meest gunstige route te kunnen kiezen (Figuur 14).

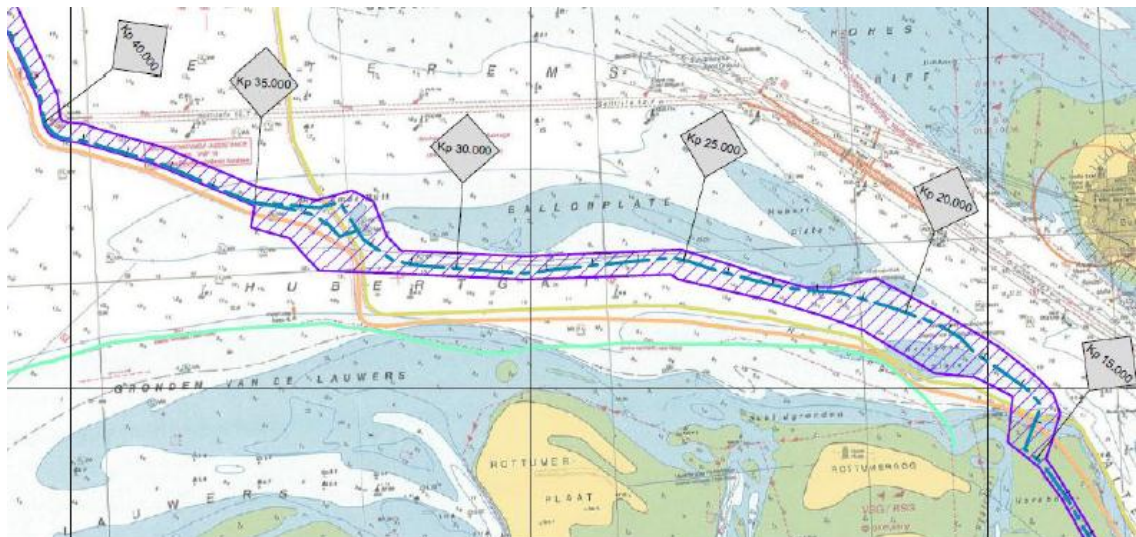
Het ingraven zal met een chain cutter of een ploeg uitgevoerd worden.



Figuur 14: De kabelcorridor bij de Ra

3.4.1.2 DEELGEBIED BOVEN DE EILANDEN (KP 16.3-KP 37)

Dit deel van het tracé, dat wordt getoond in Figuur 15 ligt, zoals de naam van het deelgebied al zegt, boven de Waddeneilanden. De typen werkzaamheden vallen uiteen in twee delen, namelijk van KP 16.3 tot KP 31, en van KP 31 tot en met KP 37.

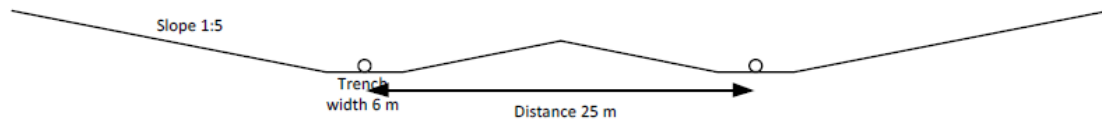


Figuur 15: Deelgebied Boven de eilanden.

KP 16.3 – KP 31

Dit deel van het tracé wordt gekenmerkt door hoge dynamiek. Om blootspoeling te voorkomen wordt de kabel hier onder de laagst gemeten bodem van de afgelopen 25 jaar gelegd. Om op de juiste diepte te kunnen komen dient er dop dit deel van het tracé een geul gebaggerd te worden waar de beide kabels vervolgens ingelegd worden.

Er zal gebruik worden gemaakt van een trailer suction hopper dredgers (TSHD). Er wordt een geul gebaggerd met een helling van 1:5. De geulen voor beide kabels liggen ongeveer 25 meter uit elkaar. Figuur 16 laat het profiel zien.



Figuur 16: Profiel van de te baggeren geul.

Het gebaggerde materiaal wordt naast de gecreëerde geul verspreid. Het totale baggervolume bedraagt 6,34 miljoen m³. Na het baggeren wordt de geul op diepte gehouden totdat de kabel is gelegd. Het baggervolume dat met dit onderhoud is gemoeid bedraagt ongeveer 1,6 miljoen m³.

Na het baggeren van de geul wordt vanaf het kabellegschip de kabel in de geul gelegd. Hierna wordt de kabel weer bedekt met minimaal 1 meter sediment. Op deze manier wordt er geen sediment aan het lokale systeem onttrokken. Op basis van berekeningen van Svašek Hydraulics (2012) wordt verwacht dat de hoge natuurlijke morfodynamiek de geul met nabijgelegen sediment, waaronder het sediment dat na het baggeren is verspreid, de geul weer opvult.

De karakteristieken van het tracé tussen KP 16.3 en KP 31 worden weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3: Karakteristieken van de geul gebaggerd door de *trailer suction hopper dredger*.

Karakteristieken geul <i>trailer suction hopper dredger</i>	
Geullengte	14.7 km
Baggervolume	7,9 · 10 ⁶ m ³
Periode baggerwerkzaamheden, zowel baggeren als openhouden geul	Mei 2015 – september 2015
Baggerduur	127 dagen
Werknelheid baggeren	116 meter per dag
Periode van kabelaanleg	Augustus 2015 – oktober 2015
Duur kabelaanleg	39 dagen
Werknelheid kabelaanleg (afstand/duur)	377 meter per dag
Periode vullen geul	September 2015 – oktober 2015
Duur vullen geul	14 dagen
Werknelheid vullen	1 km per dag

KP 31 tot en met KP 37

Nadat het exacte tracé bepaald is moeten de obstakels op dit tracé, bijvoorbeeld visnetten en niet meer in gebruik zijnde kabels en leidingen, geruimd worden (pre-grapnel run). Oude kabels worden met een grapnelanker (zie Figuur 17) die achter een sleepboot over het tracé wordt getrokken door midden getrokken of omhoog getild, doorgeknipt en opzij verplaatst.

Met een kabellegschip zullen in dit deel van het tracé de kabels op de zeebodem worden gelegd. Afstand tussen de kabels bedraagt ongeveer 25 meter. Met een jetting tool, met jetting zwaarden van ongeveer 2 meter, zullen de kabels naar 1.6 meter diepte worden gebracht.

3.4.1.3 DEELGEBIED OFFSHORE VOOR BUITENGAATS (KP 37-KP 93) EN ZEEENERGIE (KP 37- KP 102)

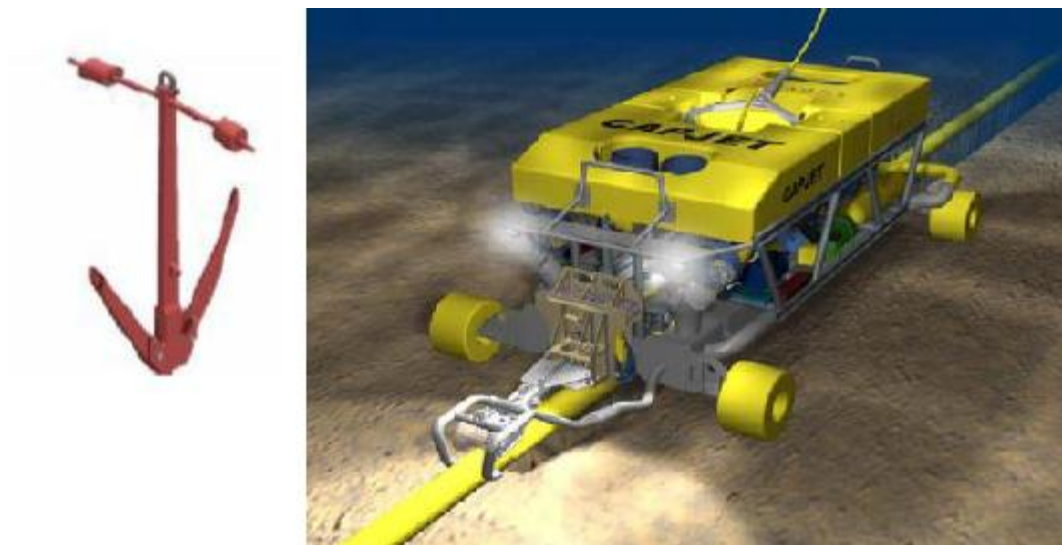
KP 37 – KP 93/KP102

Het laatste deel van het tracé brengt de kabels bij de beide windparken. Voor de aanleg wordt diverse malen langs de route gevaren.

Nadat het exacte tracé bepaald is moeten de obstakels op dit tracé, bijvoorbeeld visnetten en niet meer in gebruik zijnde kabels en leidingen, geruimd worden (pre-grapnel run). Oude kabels worden met een grapnel anker (zie Figuur 17) die achter een sleepboot over het tracé wordt getrokken door midden getrokken of omhoog getild, doorgeknipt en opzij verplaatst.

Een kabellegschip legt vervolgens de kabel op de zeebodem. Vanaf een ander schip wordt de jetting tool bestuurd/voortgetrokken die de kabel tot een diepte van 1 meter onder de grond brengt. Dit gebeurt door fluïdisatie: met 2 lansen wordt onder hoge druk water in bodem rondom de kabel gespoten. De bodem wordt hierdoor vloeibaar en de kabel zinkt erin weg. Later klinkt het sediment weer in en herstelt de bodem zich naar nagenoeg de oorspronkelijke toestand. Tussentijds wordt middels een survey gecontroleerd of de kabel op voldoende diepte ligt

Ten slotte wordt er door middel van een survey de “as-laid” situatie bepaald. Typische snelheid van een dergelijke survey is 1 km/u.



Figuur 17: Een grapnel anker (links) en jetting tool (op een Remote Operated Vehicle – ROV) met een kabel (rechts).

De karakteristieken zijn weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4: Karakteristieken aanleg deelgebied Offshore.

Karakteristieken	Buitengaats	ZeeEnergie
Periode pre-lay grapnel run	Juni 2015 – juli 2015	
Duur pre-lay grapnel run	30 dagen	
Geullengte	56 km	65 km
Geuldiepte	1 m	1 m
Geulbreedte	2 m	2 m
Beoogde aanlegperiode	Juli 2015 – september 2015	September 2015 – januari 2016
Aanlegduur	66 dagen	104 dagen
Aanlegsnelheid	848 m/dag	625 m/dag

Passeren Westerems (KP 39.5 – KP 45.5)

Om de Westerems te passeren wordt een kilometer gebaggerd. Het totale baggervolume bedraagt ongeveer 100.000 m³. Na het baggeren van een geul van tot een diepte van 19.35 m onder NAP wordt de kabel hierin gelegd. Deze activiteit vindt plaats in de periode augustus 2015 – oktober 2015, en duurt totaal vijf dagen.

3.4.1.4 SPECIALE PUNTEN

Op een aantal punten langs het tracé wijkt de aanleg van de kabels af van hetgeen hierboven beschreven is. Het gaat dan om de beginpunten van de kabels, punten waar de kabels andere kabels kruisen of punten waar de verschillende secties van een kabel aan elkaar gemonteerd moeten worden. De volgende punten worden onderscheiden:

- Aanlanding Eemshaven (KP 0)
- Verbindingspunt Ra (KP 9)
- Kabelkruising NorNed en Tycom (KP 15.4-16.3)
- Verbindingspunt Wadden-Boven de Eilanden (KP 15.4)
- Kabelkruising NorNed (KP 33)
- Verbindingspunt Boven de Eilanden – offshore (KP 37)
- Kabelkruising TAT14 (KP 52)
- Verbindingspunt naar park Buitengaats (KP 63)
- Verbindingspunt naar park ZeeEnergie (KP 67)
- Kabelkruising SEA-ME-WE (KP81)

Aanlanding Eemshaven (KP 0)

Voor het aanlandingspunt bij de Eemshaven bevindt zich een ondiepte buitendijks. Daarom lijkt de methode die gebruikt is voor de aanlanding op de aanlegmethode van het tracé door het platengebied. Het kabellegponton wordt voor de kust verankerd met behulp van sleepboten die ankers plaatsen waarlangs het ponton zich voortrekt aan de ankerkettingen te trekken 300-400 meter uit de kust ter hoogte van het aanlandingspunt. Achter de dijk wordt een lier opgesteld. Deze trekt de kabel van het schip naar de dijk toe. Tussen het kabellegponton en het droge buitendijks gebied worden er drijvers aan de kabel gemonteerd en op het droge buitendijks gebied loopt de kabel over rollers. Dit voorkomt dat de kabel de bodem raakt. Op de dijk is voor aanvang een put gegraven waar, wanneer de kabel aan land is getrokken, de kabel van het mariene deel met de kabel van het terrestrische deel verbonden wordt.

Nadat de kabel de put bereikt kunnen de rollers weggehaald worden en kan de kabel ingegraven worden. Voor de eerste 50 meter na de dijk zullen graafmachines met een verhoogd platform en rupsbanden voor of de *chain cutter* de geul voor de kabel graven, de kabel in de geul plaatsen en met het uitgraven sediment de geul weer toe dekken en kan aan de tweede kabel begonnen worden. Na een paar

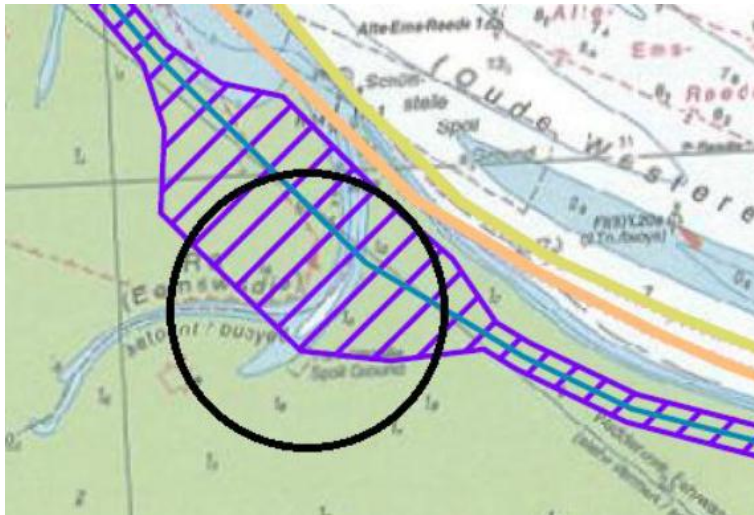
getijdencycli zal de natuur de oorspronkelijke bodemligging dan hersteld hebben. Na de eerste 50 meter zal de kabel gelegd worden volgens de methode beschreven voor de sectie Wadden.

Tabel 5: Karakteristieken aanlanding Eemshaven

Karakteristiek	Waarde
Geullengte	2 x 50 m
Geuldiepte	2 x 3 m
Geulbreedte	2 x 1 m
Beoogde aanlegperiode	April - mei 2015
Aanlegduur	20 dagen

Verbindingspunt Ra (KP 9)

Wanneer de kabel langs de zuidwestelijke kant van de corridor bij de Ra wordt gelegd is een verbinding nodig op dit punt. Deze verbinding komt in de zwarte cirkel in Figuur 18.



Figuur 18: Lokatie van de mogelijke verbinding KP 9.

De verbinding wordt gemaakt op een tijdelijk werkplatform wat met een kraan op de gewenste locatie wordt geplaatst. Wanneer de verbinding is gemaakt wordt deze in een kuil geplaatst op een diepte van drie meter. Zo wordt voorkomen dat de verbinding beschadigt door visserij activiteiten, ankers en bloot spoelt ten gevolge van sediment dynamiek.

Omdat er twee kabels zijn moeten er op deze locatie twee verbindingen worden gemaakt. Deze activiteit is gepland voor de periode tussen april 2015 en juni 2015 en duurt totaal 28 dagen.

Kabelkruising NorNed en Tycom (KP 15.4-16.3)

Op dit punt is de morfodynamica hoog. Hier worden de nieuw aan te leggen kabels door middel van twee HDD-boringen (Horizontal Direct Drilling) onder de bestaande kabels gelegd. De HDD-boringen verlopen in een aantal op elkaar volgende stappen.

Bij het beginpunt van de boring wordt een bouwkuip gemaakt met een tijdelijke damwand eromheen, zodat de bouwkuip in tact blijft tijdens de uitvoering. De profielen voor de damwand worden de grond ingebracht met een vibro-tool om geluid te beperken. De damwand heeft een lengte van ongeveer 30 meter en een breedte van ongeveer 70 meter. Hij wordt geplaatst op een diepte van -9 meter.

Nabij de boorlocatie wordt een ponton met alle boorapparatuur geplaatst. Allereerst wordt een buis in de grond geplaatst tussen het platform en het beginpunt van de boring. Middels deze buis wordt door de boorkop naar de beginpositie geleid en zal de gebruikte boorvloeistof worden afgevoerd. Vanaf het platform wordt de boorkop door de grond naar de overkant gestuurd. Achter de boorkop bevindt zich een de pijp waardoor boorvloeistof naar de boorkop toe wordt. De terugkerende gebruikte boorvloeistof wordt aan het beginpunt van de boring van het sedimenten het water gescheiden. De boorvloeistof kan op deze manier worden hergebruikt totdat het totale boorproces is afgerond. Daarna zal de gebruikte boorvloeistof en, indien aanwezig, vervuild sediment, door een hopper of barge in één vaarbeweging naar de kust worden afgevoerd.

Nadat de boorkop de overkant heeft bereikt wordt de boorkop eraf gehaald en een *ruimer* met afvoerpijp aan de boorstang bevestigd. De *ruimer*, die een grotere diameter heeft dan de tunnel, wordt door de tunnel getrokken. Dit wordt een paar maal herhaald met steeds grotere *ruimers* totdat de tunnel de gewenste doorsnede heeft.

Als de gewenste doorsnede bijna bereikt is wordt er een HDPE-pijp achter de *ruimer* vastgemaakt en wordt de *ruimer* met pijp door de tunnel getrokken. De pijp wordt afgesloten totdat het kabelgemaal arriveert.

Nadat de pijp geopend en schoongemaakt is, wordt de kabel met behulp van een lier aan de andere zijde van de pijp vanaf het kabelgemaal door de pijp getrokken.

De HDD boring (inclusief de aanleg van de damwand) wordt uitgevoerd in de periode van maart 2015 tot en met mei 2015. Totale duur van de activiteiten bedraagt 49 dagen.

Verbindingspunt Wadden-Boven de Eilanden (KP 15.4)

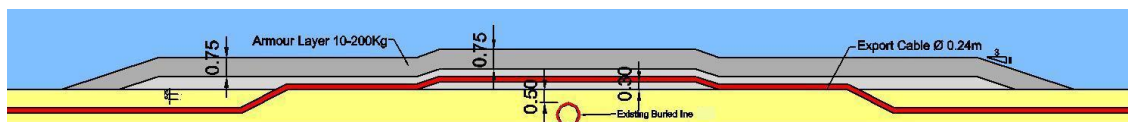
Bij de damwand rond KP 15, die gebruikt wordt bij de HDD boring, moet een verbinding worden gelegd om de kabels te verbinden. Het werkplatform wordt apart aangelegd, of de damwand wordt hiervoor gebruikt. Wanneer de verbinding is gemaakt wordt deze in de bouwkuip geplaatst op een diepte van zeven meter. Zo wordt voorkomen dat de verbinding beschadigt door visserij activiteiten, ankers en bloot spoelt ten gevolge van sediment dynamiek.

Omdat er twee kabels zijn moeten er op deze locatie twee verbindingen worden gemaakt. Deze activiteit is gepland voor de periode tussen september 2015 en oktober 2015 en duurt totaal 28 dagen. Na deze werkzaamheden wordt de bouwput weer gedicht en worden de damwanden verwijderd.

Kabelkruising NorNed (KP 34)

Het tracé kruist een NorNed kabel rond KP 34. Deze kruising zal uitgevoerd worden met een steenbestorting.

Bij een steenstorting wordt voorafgaand aan de storting een bodemsurvey uitgevoerd rondom de geplande kruisingslocatie. Indien noodzakelijk, o.b.v. het definitieve ontwerp met dan geldende NorNed kabeldiepte, wordt vanaf een steenstortschip een laag stenen van 0,3 m over de bestaande kabel, die zich in de zeebodem bevindt, heen gestort. Vervolgens worden de nieuwe kabels over deze steenlaag heen gelegd. Daaroverheen wordt een laag met kleine stenen gestort en vervolgens weer een laag grotere stenen ter bescherming van de nieuwe kabels. De zo verkregen gelaagdheid van kabels en stenen is weergegeven in Figuur 19. Ten slotte wordt er een controle-survey uitgevoerd.



Figuur 19: Doorsnede van een steenbestorting.

De activiteit wordt uitgevoerd in september-oktober 2015. De duur van de activiteit bedraagt 40 dagen.

Verbindingspunt Boven de Eilanden – offshore (KP 37)

Bij KP 37 moet een verbinding worden gelegd om de kabels te verbinden. De verbinding wordt gemaakt op een schip (het kabellegschip of een jack-up ponton). Wanneer de verbinding is gemaakt wordt deze in een kuil geplaatst op een diepte van een meter. Zo wordt voorkomen dat de verbinding beschadigt door visserij activiteiten, ankers en bloot spoelt ten gevolge van sediment dynamiek.

De verbinding in de kabel naar het ene park wordt in september 2015 gelegd. De verbinding in de kabel naar het andere park wordt in november-december 2015 gelegd. Deze activiteit duurt in beide gevallen 15 dagen.

Kabelkruising TAT14 (KP 52)

Het tracé kruist de TAT14 kabel op KP 52. Deze kruising zal uitgevoerd worden met een steenbestorting. Deze kruising is gelijk aan de kruising met de NorNed kabel op KP 33 en wordt getoond in Figuur 19. De activiteit wordt uitgevoerd in de periode juli-december 2015, de duur van de activiteit bedraagt 20 dagen.

Verbindingspunt naar park Buitengaats (KP 63)

Bij KP 63 moet een kabelverbinding worden gelegd. De verbinding wordt gemaakt op een kabellegschip of een jack-up ponton. Wanneer de verbinding is gemaakt wordt deze in een kuil geplaatst op een diepte van een meter. Zo wordt voorkomen dat de verbinding beschadigt door visserij activiteiten, ankers en bloot spoelt ten gevolge van sediment dynamiek. De verbinding wordt in augustus 2015 gelegd. Deze activiteit duurt 15 dagen.

Verbindingspunt naar park ZeeEnergie (KP 67)

Bij KP 67 moet een kabelverbinding worden gelegd. De verbinding wordt gemaakt op een kabellegschip of een jack-up ponton. Wanneer de verbinding is gemaakt wordt deze in een kuil geplaatst op een diepte van een meter. Zo wordt voorkomen dat de verbinding beschadigt door visserij activiteiten, ankers en bloot spoelt ten gevolge van sediment dynamiek. De verbinding wordt in oktober-november 2015 gelegd. Deze activiteit duurt 15 dagen.

Kabelkruising SEA-ME-WE (KP 81)

Het tracé kruist de SEA-ME-WE kabel op KP 81. Deze kruising zal uitgevoerd worden met een steenbestorting. Deze kruising is gelijk aan de kruising met de NorNed kabel op KP 33 en wordt getoond in Figuur 19. De activiteit wordt uitgevoerd in de periode juli-december 2015, de duur van de activiteit bedraagt 20 dagen.

3.4.2 TRACÉ TERRESTRISCHE DEEL

Beschrijving van het landtracé is gebaseerd op het document 14.4082-VOWP-INS-MS-6001-MS Land Cable Installation-C5 (Van Oord bv, 26-9-2012).

Tracé

De hoogspanningskabels van de offshore route wordt aangesloten op het landtracé aan de westelijke kant van de Eemshaven. Het landtracé heeft een lengte van ongeveer 5 kilometer. Deze kabels transporteren de stroom naar het Onshore Substation in de Eemshaven. Op dit station de stroom wordt gebundeld en de spanning omgezet in 380 kV AC. Na deze laatste transformatie wordt de stroom geleverd aan het PCC van TenneT via een 1,7 kilometer lange 380 kV AC-aansluiting op de netkabel.



Figuur 20 Een overzicht van het landtracé. De blauwe lijn geeft de 220 kV AC-export-kabel van de aanlanding tot de Onshore Substation weer. De paarse lijn geeft de 380 kV AC-kabel weer van de Onshore Substation tot de PCC van TenneT.

De bepaling van de definitieve route in detail voor de onshore-hoogspanningskabels is mede afhankelijk van het type en de locatie van de bestaande ondergrondse infrastructuur op de projectlocatie. Een aantal kabel- en leidingkruisingen moeten worden gemaakt. De belangrijkste kabelkruisingen zijn de kruising van de Tycom-kabel en NorNed-kabel.

AC kabels hebben transportverliezen. Daarom moeten de AC-kabels 0,5 tot 2,0 meter van elkaar worden aangebracht om invloed van de AC-kabels op elkaar te voorkomen.

In Tabel 6 en Tabel 7 zijn het type en de afmetingen van de kabel op het land weergegeven. Het is nog te bepalen of het eerste deel van het landtracé (blauwe lijn in Figuur 20) een AC-kabel zal zijn. Het tweede deel van het landtracé (paarse lijn in Figuur 20) zal een 380 kV AC-kabel worden.

Start	Eind	Lengte tracé	Type kabel	Diepte	Conductor doorsnede
Aanlanding	Onshore substation	Circa 5 km	2 x 1x3 220 kV	Circa 1,3 m	1.600 mm ²

Tabel 6 Eerste deel: 220 kV AC kabel.

Start	Eind	Lengte tracé	Type kabel	Diepte	Conductor doorsnede	Kabel gewicht	Buiten-diameter
Onshore substation	PCC Oude Schip	Circa 1,7 km	1 x 380 kV (1 x 3 kabels)	Circa 1,3 m	1.200 mm ²	33 kg/m	125 mm

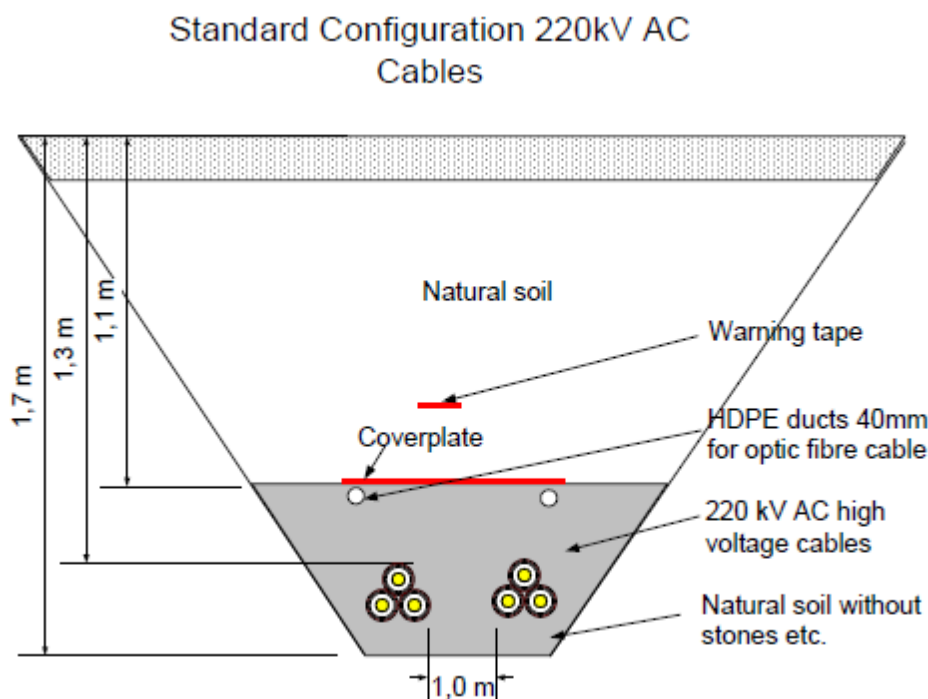
Tabel 7 Tweede deel: 380 kV AC kabel.

3.4.2.1 AANLEG LANDTRACÉ – WESTLOB

Het kabeltracé zal worden gegraven met verschillende kranen. Afhankelijk van de plaats waar de sleuf wordt gemaakt zal er gebruik worden gemaakt van zware kranen of, wanneer de sleuf wordt aangebracht nabij andere ondergrondse infrastructuur van minikranen of grondwerkers. Dit ter bescherming van de bestaande infrastructuur.

De kabels worden in verschillende deel geïnstalleerd. Voor elk kabeldeel wordt een trench gegraven, waarbij tijdelijke drainage wordt aangebracht. De kabel wordt geïnstalleerd en gepositioneerd op de bodem van de trench, waarna de kabel met een koppeling aan het volgende deel wordt bevestigd. De trench wordt onmiddellijk na aanleg van de kabel weer gedicht, behalve op de koppelingslocatie. Het dichten wordt in lagen gedaan zodat dezelfde compressie als eerder wordt verkregen.

Na een opvulling van 0,4 meter worden twee gescheiden boorbuizen voor de glasvezelkabel geplaatst. Nadat deze buizen door een nieuwe laag van 0,10 meter zijn bedekt worden de platen gelegd boven de buizen. Na een nieuwe laag van 0,20 meter zal er een waarschuwingstape aangebracht. De gehele trench wordt afgedicht en ingezaaid met het zaad van lokale vegetatie (zie Figuur 21).



Figuur 21 Doorsnede kabelgeul.

Voor de installatie van de kabels is een werkstrip nodig. De werkstrip wordt rond de 50 meter breed. Dit is nodig voor de uitvoering van het graafwerk. De lengte van het westelijke deel zal 1.400 meter zijn en het oostelijke deel 2.500 meter. Een opzet als deze heeft een aantal voordelen voor de uitvoering. Aan de ene kant van de geul zal het zand van de sleuf worden gelegd. Hier zijn geen kabels of leidingen. Er is ruimte voor de kranen om de geul te graven en aan de andere kant van de geul is er ruimte om apparatuur op te slaan. Om de nabijgelegen infrastructuur tegen beschadiging te beschermen worden rijplaten neergelegd. Tijdens de uitvoering van het werk worden twee delen van een sleuf geopend, waardoor de sleuf over tweemaal de aangegeven kabellengte geopend zal zijn, ongeveer tussen 1.400 en 2.000 meter.

Voor het trekken van de kabel zijn kabelrollers en een aantal kabelspanners vereist. De lier wordt geplaatst op het einde van de sleuf en zal de draad over de kabelrollers en -spanners vanaf de haspel trekken. De koppelingen zullen worden gemaakt door de kabellerveranciers en hun gecertificeerde personeel. De dimensies van de koppelingen zijn nog niet bekend.

De uitvoeringen van de kruisingen met bestaande kabels is nog niet bekend. Voor de meeste kabelkruisingen is het mogelijk om een open sleuf te bouwen en de kabels tijdelijk opzij te leggen in de sleuf. Een andere mogelijkheid is om een buisvormige mantel onder de bestaande infrastructuur te installeren. De kabels worden dan door de behuizing getrokken. Deze uitvoeringsvorm is de voorkeursoplossing voor het passeren van leidingen omdat deze niet verlegd kunnen worden.

Het kabeltracé op het westelijke deel van de Eemshaven kruist een sloot. De sloot zal worden afgegraven tot op de gewenste diepte van de put. Na de installatie van de kabels, wordt de sleuf weer gevuld en wordt op de bodem van de sloot een horizontale drain geplaatst. Dit is noodzakelijk voor het transport van water waarvoor de sloot bedoeld is.

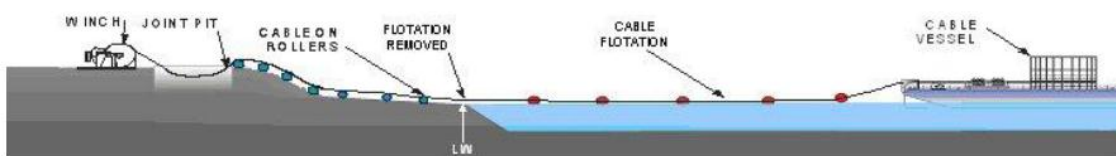
Aanleg landtracé westlob	Tijdsduur
Totale geschatte tijdsduur	44 dagen

Tabel 8 Uitvoeringsduur tracé westlob inclusief aanlanding en kruisingen.

Aanleg aanlanding

De submarine en de landkabels worden aangesloten in een tijdelijke kabelverbindingsput aan de landzijde van de dijk in de Eemshaven (zie Figuur 23). De gegraven put zal ongeveer 40 m² groot zijn. De exacte afmetingen en plaats van de put moeten nog worden bepaald in overleg met de betrokken partijen (met inbegrip van: Groningen Seaports).

Overigens zal op elke put een tent worden geïnstalleerd om de kabel en de arbeiders tegen weersinvloeden te beschermen.



Figuur 22 Impressie van proces kabelaanleg bij aanlanding.



Figuur 23 Mogelijke locatie van de joint pit aan de landzijde van de dijk in de Eemshaven.

Kruisingen

De landkabels worden 1 meter onder de bestaande infrastructuur geïnstalleerd. De geul zal worden gemaakt met een minikraan en mensen met een schop, om schade aan de bestaande kabels en leidingen te voorkomen. Ook een datakabel van Tata (voorheen Tycom) ligt op deze locatie en wordt doorkruist door de kabel route. De datakabel ligt op een diepte van circa 3,0 meter waardoor de landkabels bovenlangs kunnen oversteken.

3.4.2.2 HDD DOEKEGAT

Om de kabel van de westlob naar de oostlob van de Eemshaven te krijgen is er een kruising met de Doekegat (ingang van de Eemshaven) nodig. Door de minimale diepte van 20 meter van het kanaal en de vergunning voor een verdieping in de toekomst, is een Horizontal Directional Drill (HDD) noodzakelijk. De HDD kruising krijgt een lengte van circa 900 meter. Over de exacte boorlengte en afmetingen is nog

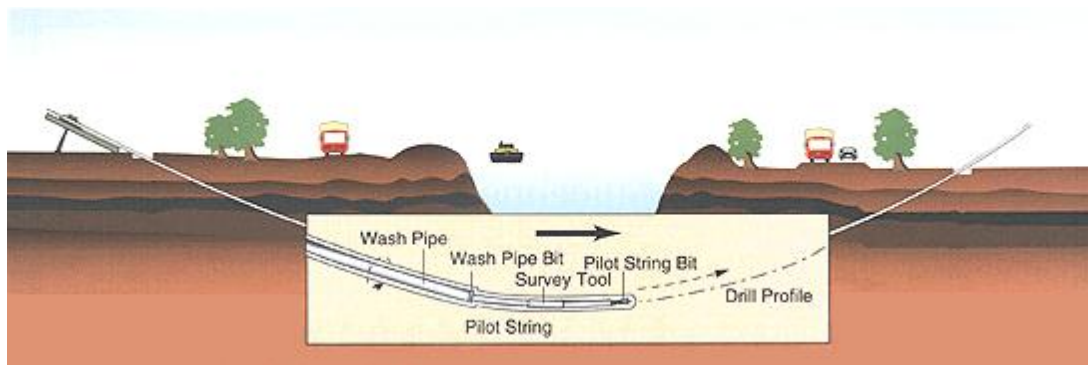
geen besluit genomen. Er ligt nu een plan voor twee verschillende boormachines met 4x250 mm pijpen. Door de magnetische en thermische invloeden van de kabels, wordt de boring uitgevoerd met een minimum onderlinge afstand van 5 meter. De tijdelijke boorlocatie moet ongeveer 800 m² zijn in verband met de boorinstallatie, Bentonite-mengeenheid en de andere extra apparatuur zoals een kraan en vrachtwagens.



Figuur 24 HDD route (rode lijn) in het Doekegat (ingang van de Eemshaven).

Pilot drill

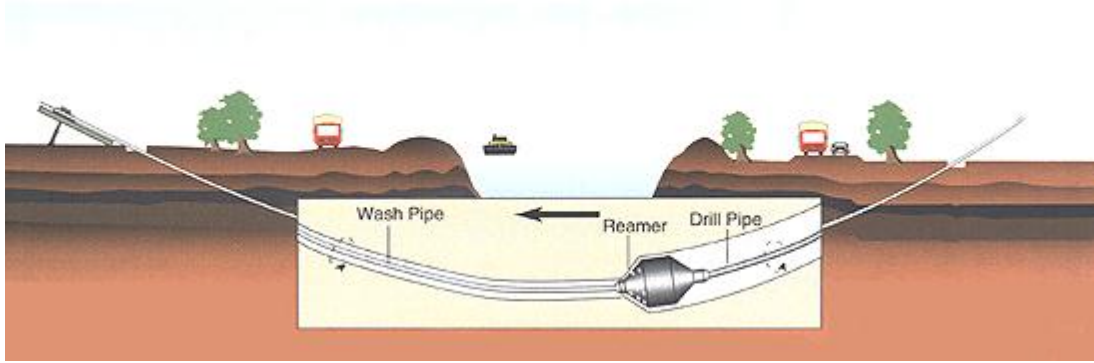
De eerste boring zal de vooraf bepaalde route (zie Figuur 25) van ongeveer 900 meter volgen.



Figuur 25 Illustratie *pilot drill* HDD.

Verruiming

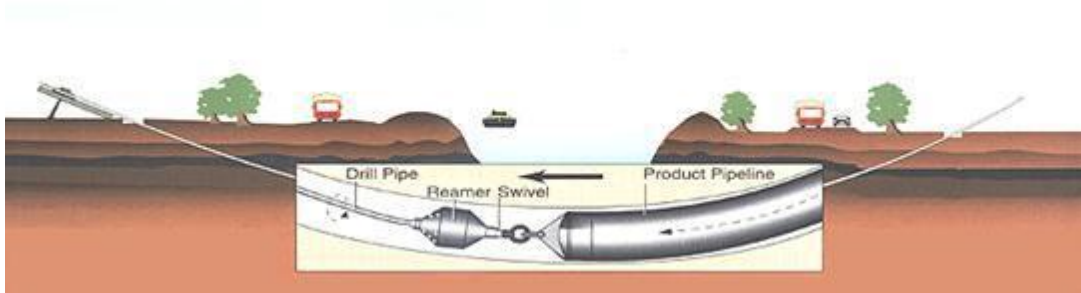
Na de *pilot drill* wordt de boorkop vervangen door een ruimer. De ruimer wordt door het boorgat getrokken met een steeds grotere diameter. Dit proces wordt voortgezet tot de gewenste diameter van het boorgat is bereikt.



Figuur 26 Illustratie verruimingsproces HDD.

Doorhalen HDPE-buizen

De HDPE-buizen worden met een trekdraad in het boorgat geïnstalleerd. De HDPE buizen worden verbonden aan de ruimer, wanneer deze voor de laatste keer door het boorgat wordt getrokken. Na het plaatsen van de HDPE-buizen worden deze afgedicht.



Figuur 27 Illustratie van het plaatsen van de HDPE-buis.

De AC-kabels worden vervolgens door de HDPE-buizen getrokken.

HDD Doekegat	Tijdsduur
Totale geschatte tijdsduur	28 dagen

Tabel 19 Uitvoeringsduur HDD-boring Doekegat.

3.4.2.3 AANLEG LANDTRACÉ – OOSTLOB

Aanleg van de tracé gelijkaan in de westlob. Voor deze 2.500 meter zijn 18 kabelhaspels nodig. De kabels zullen worden gekoppeld met de kabels uit de HDD Doekegat, in de put aan de oostelijke zijde. In de put worden 6 koppelingen geïnstalleerd. Na de installatie wordt de put gesloten.

Het andere eind van de oostelijke zijde zal 12 koppelingen hebben. Na het koppelen van de leidingen worden de sleuven weer gesloten.

Kruisingen

De koelwaterafvoerleidingen van de energiecentrale van Nuon liggen op circa 3,5 - 4 meter onder het oppervlak. Boven de leidingen van Nuon bevindt zich een aantal kabels en leidingen. De exacte plaats hiervan is niet bekend. Als er geen ruimte beschikbaar is, is het mogelijk om de kabels en buizen met een Auger boring te kruisen. De exacte informatie is niet bekend, omdat Nuon nog steeds bezig is met de installatie van de leidingen en de bijbehorende kabels. De exacte informatie wordt geleverd als ze bekend zijn bij Nuon en Groningen Seaports.



Figuur 28 Locatie koelwaterafvoerleidingen Nuon.

De koelwaterafvoerleidingen van de kolenenergiecentrale van RWE liggen circa 5 meter onder het oppervlak. Hier kan een normale open sleuf worden gebruikt.



Figuur 29 Locatie koelwaterafvoerleidingen RWE.

Aanleg landtracé oostlob	Tijdsduur
Totale geschatte tijdsduur	84 dagen

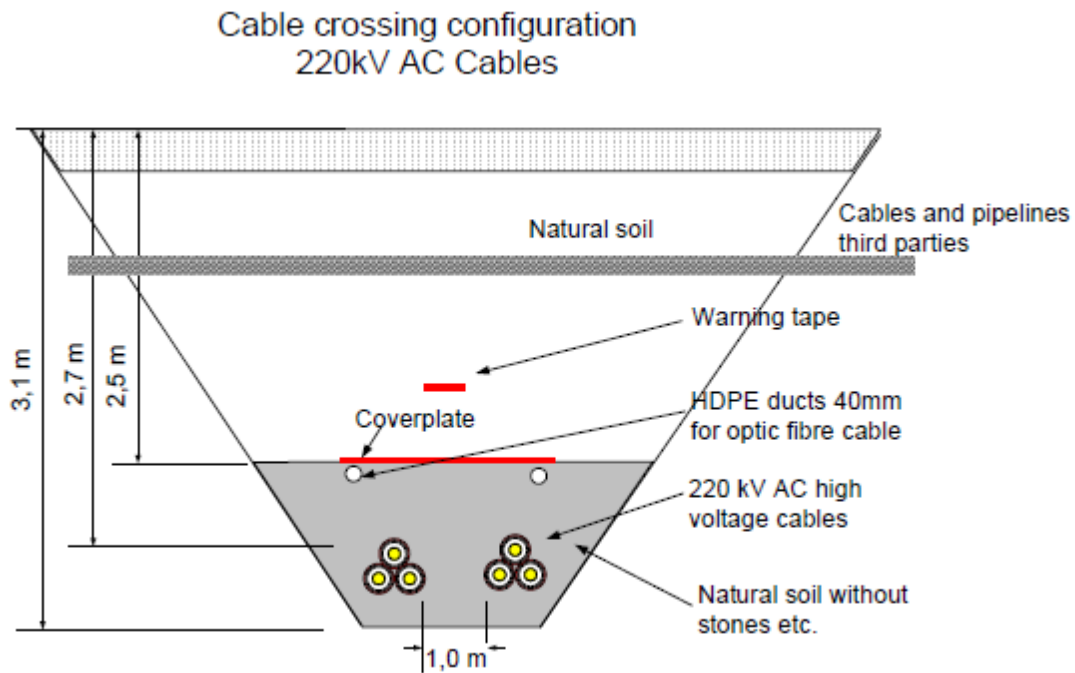
Tabel 10 Uitvoeringsduur oostlob Eemshaven.

3.4.2.4 KRUISEN VAN (SUB-)PRIMAIR DIJKLICHAAM

Het landtracé doorkruist een dijk die deel uitmaakt van de (sub-)primaire waterkering van Nederland. De kruising met de dijk wordt uitgevoerd met een open sleuf. De sleuf moet hoger zijn dan de tafelhoogte van de dijk inclusief toekomstige verhogingen van de tafelhoogte. Het uitgraven van de sleuf en het leggen van de kabels zal worden gedaan buiten het stormseizoen - 1 oktober tot 1 april.

Kruising Norned-kabel

De NorNed-kabel ligt in de dijkzone en wordt doorkruist door het landtracé. Omdat de NorNed-kabel op een diepte van 1 - 1,5 meter ligt, moet de kabel onder de NorNed-kabel worden gelegd. De NorNed-kabel wordt tijdelijk opzij gelegd. De sleufbreedte wordt hier breder omdat de kabels 0,5 - 2,0 meter van elkaar moeten liggen.



Figuur 30 Doorsnede kruising NorNed-kabel met landtracé Eemshaven.

Convertoestation

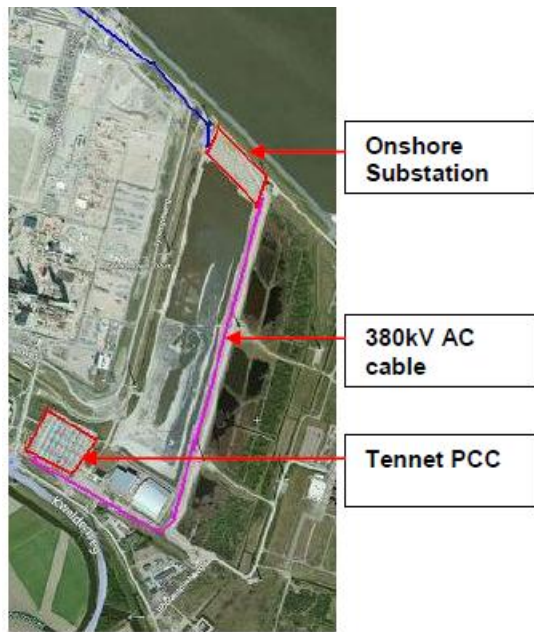
Aan de oostzijde van de Eemshaven worden de AC-kabels worden aangesloten op het convertoestation (substation). Op dit station wordt de stroom gebundeld en de spanning omgezet in 380 kV AC.

Dijkkruising en totaan convertoestation	Tijdsduur
Totale geschatte tijdsduur	10 dagen

Tabel 11 Tijdsduur dijkkruising en laatste stuk totaan convertoestation.

3.4.2.5 INSTALLEREN VAN DE KABELS

Vanaf het convertoestation wordt de leiding gekoppeld aan het transformatorstation van Tennet. Voor dit deel is 1.700 meter kabel nodig. Hiervoor wordt een sleuf gegraven van 1,6 meter diep en na afronding wordt deze sleuf weer gedicht.



Figuur 31 Kabeltracé tussen convertorstation en transformatorstation.

Convertoorstation tot substation	Tijdsduur
Totale geschatte tijdsduur	42 dagen

3.4.2.6 AANLEGPERIODES

De aanlegperiode van de werkzaamheden op het terrestrische deel zijn weergegeven in Tabel 12.

Tabel 12 Aanlegperiodes terrestrische deel.

Werkzaamheden	Periode
Koppeling aanlanding	Mei 2015
Graafwerkzaamheden westlob	Maart – mei 2015
HDD-boring Doekegat	Augustus – september 2014
Graafwerkzaamheden oostlob	Mei – juli 2015
Kabelroute tussen Convertoorstation en TenneT	Maart – mei 2015

3.5 MOGELIJKE EFFECTEN

Effecten op beschermde soorten die als gevolg van de werkzaamheden kunnen optreden zijn verstoring, vertroebeling en habitataantasting. Dit is hieronder kort beschreven.

3.5.1 VERSTORING

Bij aanleg, in de gebruiksfase en bij verwijdering van de kabel kan verstoring van beschermde vissen en zeezoogdieren plaatsvinden. De verstoring kan bestaan uit:

- licht;
- geluid (onder en boven water);
- visuele verstoring;

- mechanische verstoring (trillingen).

Verstoring tijdens de aanlegperiode is tijdelijk (heiwerkzaamheden, graafwerkzaamheden, baggeren, scheepvaartgeluid), daarnaast zal geringe verstoring in de gebruiksfase optreden (geluid draaiende turbines, verlichting op de turbines).

De maximale reikwijdte door verstoring wordt veroorzaakt door onderwatergeluid en is vastgesteld op 5.000 meter (ARCADIS, 2012).

3.5.2 VERTROEBELING

Hei-, bagger- en graafwerkzaamheden kunnen leiden tot vertroebeling van het water. De vertroebeling die bij het heien, ploegen of trenchen optreedt is verwaarloosbaar, omdat hierbij (met het plaatsen van een fundering en met een geul van maximaal 3 meter diep en 1 meter breed) een zeer geringe hoeveelheid sediment wordt verplaatst. De baggerwerkzaamheden die op een aantal delen van het tracé worden uitgevoerd kunnen wel tot vertroebeling leiden (zie ook ARCADIS, 2012c). Dit kan leiden tot een afname van de primaire productie. Dit kan doorvertalen naar effecten op macrobenthos en vogels. vertroebeling heeft mogelijk ook een effect op beschermde vaatplanten. vertroebeling zal door de snelle verspreiding door de getijdebeweging snel afnemen tot de achtergrondslibconcentratie van het gebied en is tijdelijk van aard.

De maximale reikwijdte van de effecten van vertroebeling is 12 kilometer en de maximale reikwijdte van de effecten van vertroebeling op de primaire productie van fytoplankton is 26 km (ARCADIS, 2012d).

3.5.3 HABITATAANTASTING

Als gevolg van de werkzaamheden kan al dan niet tijdelijke aantasting van habitats van beschermde vaatplanten optreden. Dit habitataantasting zal bijvoorbeeld ontstaan door graafwerkzaamheden. Er komen geen beschermde vaatplanten voor op de locatie van de windparken, effecten van de habitataantasting als gevolg van de parken zelf worden uitgesloten.

Op het overgrote deel van het tracé wordt een geul gemaakt, waarin de kabels gelegd gaat worden. Na plaatsing van de kabels worden deze afgedekt met sediment en kan het habitat na verloop van tijd herstellen door natuurlijke dynamiek. Na herstel is het oppervlakte weer gelijk als voor de aanleg van de kabel en de aantasting als gevolg van de graafwerkzaamheden is daarom tijdelijk.

De effecten van habitataantasting treden alleen op de locatie op waar werkzaamheden worden uitgevoerd. De reikwijdte van effecten is zeer beperkt.

3.5.4 ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN

Bij ingebruikname van de windparken ontstaan er elektrische en magnetische velden rond de kabels. Deze velden zijn permanent van aard. De grootte van het elektromagnetisch veld is afhankelijk van de ingraafdiepte van de kabel. Veranderingen in het magnetische veld worden door haaien en roggen waargenomen, door walvissen en dolfijnen en door vissen die magnetisch materiaal in hun lichaam hebben. Van andere vissen en zeehonden is minder aannemelijk dat zij de veranderingen zullen waarnemen. Veranderingen in elektrische velden kunnen door vissen (inclusief haaien en roggen) worden waargenomen, waarneming door zeezoogdieren wordt niet waarschijnlijk geacht. Mogelijke effecten op de genoemde groepen kunnen permanent optreden.

Magnetische velden

Volgens de informatie van de initiatiefnemer wordt bij een AC kabel gelegd op 1 meter diepte, een magnetisch veld op de bodem (recht boven de kabel) verwacht van 25 μT . Bij een diepte van 2 meter reduceert dit veld tot 3 μT , bij 4 meter diepte wordt 2 μT boven de bodem verwacht en bij 8 meter en dieper is het veld boven de bodem minder dan 1 μT .

Elektrische velden

Er is geen specifieke informatie over het elektrische veld wat ontstaat. In een Amerikaans onderzoek waarin velden van een negental kabels werden gemiddeld bleek het elektrische veld bij AC kabels 0.77 $\mu\text{V}/\text{cm}$ te zijn bij 1 meter diepte.

De reikwijdte van elektromagnetische velden hangt af van de ingraafdiepte van de kabel, maar is maximaal 120 meter (ARCADIS, 2012a).

3.5.5 OVERZICHT EFFECTEN

Een overzicht van de mogelijke effecten op de verschillende soorten is weergegeven in Tabel 13.

Tabel 13 Overzicht mogelijke tijdelijke (t) en permanente (p) effecten op beschermde soorten.

	Marien deel			Terrestrisch deel					
	Vaatplanten	Vissen	Zeezoogdieren	Vogels	Vaatplanten	Vogels	Zoogdieren	Amfibieën, reptielen en vissen	Insecten
Verstoring (t/p)	-	X	X	X	-	X	X	X	X
Vertroebeling (t)	X	X	-	X	-	-	-	-	-
Habitataantasting (t)	X	-	-	X	X	X	X	X	X
Electromagnetisch veld (p)	-	X	X	-	-	-	-	-	-

4

Huidige situatie

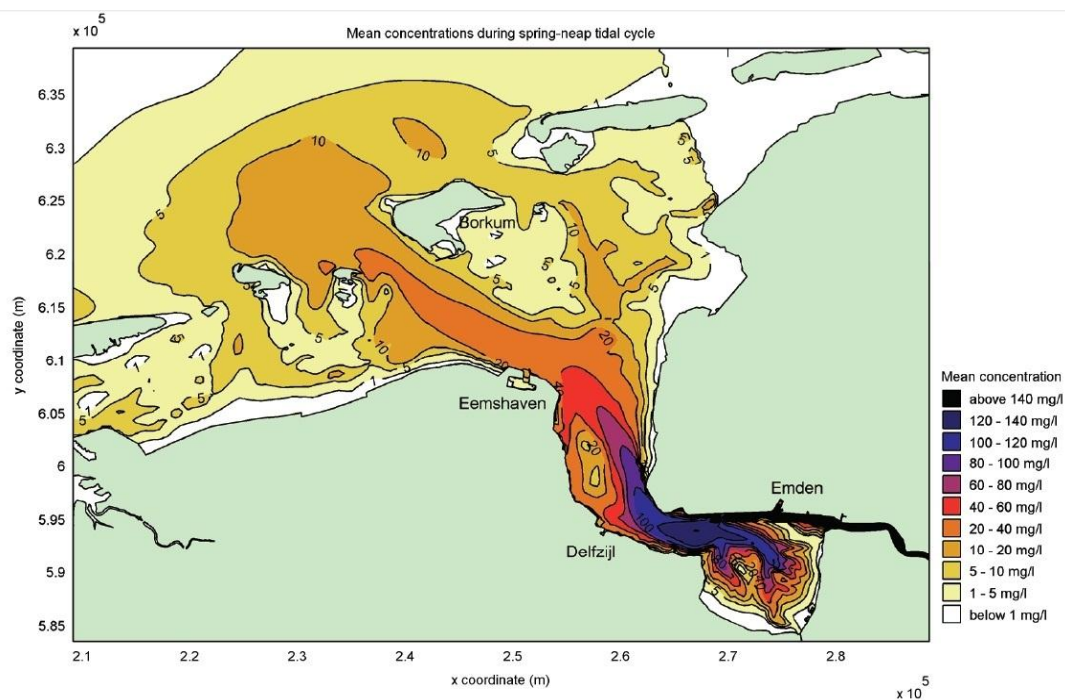
4.1 GEBIEDSBESCHRIJVING MARIEN

Het tracé loopt door de Waddenzee en Noordzee en loopt deels door een ondiepe - en deels door een diepe zone. Het gebied tot een diepte van circa -20 m NAP wordt in het kader van deze studie tot de ondiepe zone gerekend. Over het algemeen wordt de zone tot een diepte van circa -20 m NAP geschikt geacht voor duikende vogels om op schelpdieren te foerageren.

De ondiepe zone betreft een natuurlijk en hoog dynamisch zoutwatergetijdengebied. Door de nagenoeg ongestoorde hydrodynamica en geomorfologie kunnen karakteristieke habitats zich in stand houden en ontwikkelen en kunnen grenzen van land en water voortdurend veranderen. Het gebied wordt gekenmerkt door grootschalige hydromorfodynamische processen. Sedimentatie- en erosieprocessen worden gedreven door wind, golven en getijstroom. Deze processen dragen bij aan het dynamische landschap van geulen en platen waardoor de bathymetrie (diepte) in de afgelopen decennia sterk is veranderd.

De slibconcentratie in het water van de ondiepere delen varieert sterk, maar is relatief hoog (orde tot 50 mg/l) door de uitstroom van slib uit het Eems-estuarium. Het diepere deel van het onderzoeksgebied is minder dynamisch. De slibconcentratie in het water ligt in dit gebied in de orde 1-5 mg/l.

Figuur 32 geeft de achtergrondslibconcentratie in zowel de ondiepe als diepe zone weer.



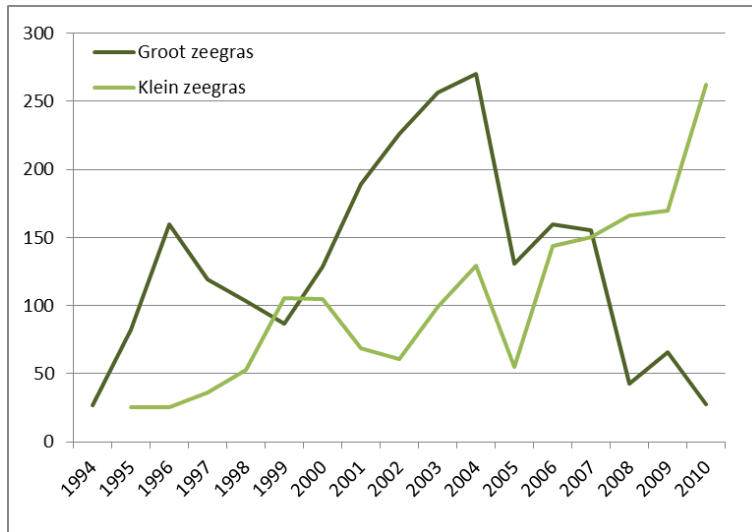
Figuur 32 Ruimtelijke verdeling van de achtergrondsedimentconcentraties gemiddeld over een dootij-spring tij cyclus.

4.2 SOORTENBESCHRIJVING MARIEN

4.2.1 VAATPLANTEN

In de Waddenzee komt zowel klein zee gras (*Zostera noltii*) als groot zee gras (*Zostera marina*) voor. Groot zee gras is de enige door de Flora- en faunawet beschermde vaatplant die in het mariene milieu voor komt. Het betreft een soort van de Flora- en faunawet Tabel 3 Bijlage 1 AMvB. Klein zee gras wordt niet door de Flora- en fauna wet beschermd, maar het betreft wel een Rode Lijst soort. Voor de volledigheid is het voorkomen van klein zee gras ook in de beschrijving opgenomen. De focus ligt echter op de aanwezigheid van groot zee gras in het studie gebied.

Zee gras komt nog slechts op een aantal plekken voor in de Waddenzee en is sterk afgenomen als gevolg van wierziektes en de aanleg van de Afsluitdijk. Door bescherming en kunstmatig aanplanten neemt het zee gras areaal van klein zee gras weer geleidelijk toe (www.compendiumvoordeleefomgeving.nl; Tolman et al., 2011). Figuur 33 geeft de ontwikkeling van het groot en klein zee gras tussen 1994 en 2010 weer.

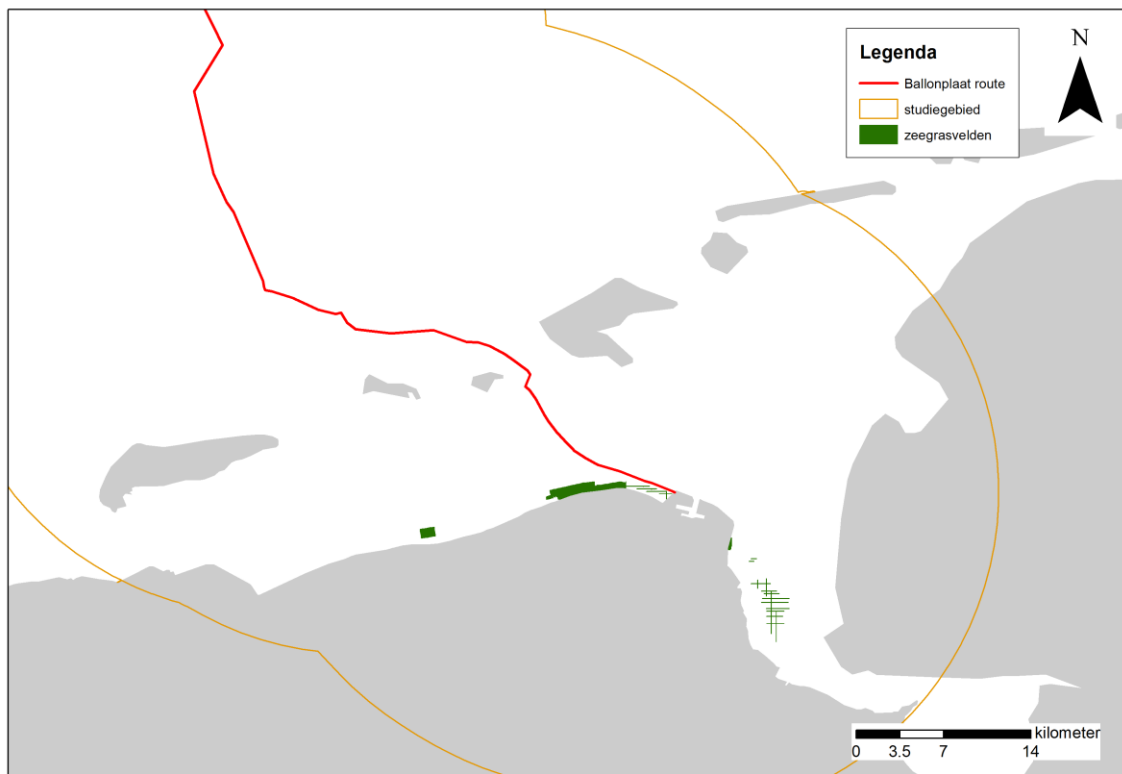


Figuur 33: Ontwikkeling van het zeegrasareaal in de Waddenzee.

In het studiegebied komt groot zeegras voor buitendijks bij het gasstation (aanlandingsplaats leiding Noordgastransport) en tenoosten van de Eemshaven. Het zeegras op de 'locatie Gasstation' ligt op ongeveer een kilometer afstand van het geplande tracé (Figuur 34).

Het areaal aan groot zeegras is in deze gebieden in kaart gebracht aan de hand van kwadranten van 20 x 20 meter (400 m²), waarin de bedekking van zowel groot – als klein zeegras is geschat. Deze bedekking is vervolgens omgerekend naar een maximale oppervlakte per kwadrant. Groot zeegras is op de locatie gasstation in zes kwadranten waargenomen met een bedekking van maximaal 1%. Dit betekent een maximaal areaal per telvak van 4 m² (1% van 400 m²). In totaal is er dus een areaal van 24 m² (4 m² in 6 kwadranten) aan groot zeegras op de locatie Gasstation aanwezig. Op de locatie ten zuidoosten van de Eemshaven (Voolhok) is groot zeegras in 230 kwadranten waargenomen met een bedekking van maximaal 1%. In totaal is er dus op de locatie ten zuidoosten van de Eemshaven een areaal van 0.092 ha groot zeegras aanwezig.

Klein zeegras komt met een areaal van in totaal 233 hectare in een groter gebied en ook in hogere dichtheid op de locatie van het gasstation voor (Tolman et al., 2011).



Figuur 34: Percentage bedekt oppervlak van zeegras langs de Groninger kust bij de locatie gasstation en ten zuidoosten van de Eemshaven.

In een studie van de Jong et al. (2005) is op basis van abiotische parameters een zeegraskansenkaart samengesteld. De voornaamste factoren die van invloed zijn bij het succesvol vestigen van zeegras zijn turbiditeit, droogvalduur en redoxpotentiaal (Van der Heide, 2009). De Jong et al. (2005) stellen dat mogelijke geschikte habitaatlocaties voor de vestiging van zeegras zich voornamelijk in het oostelijk deel van de Waddenzee bevinden.

4.2.2 ZEEZOOGDIEREN

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

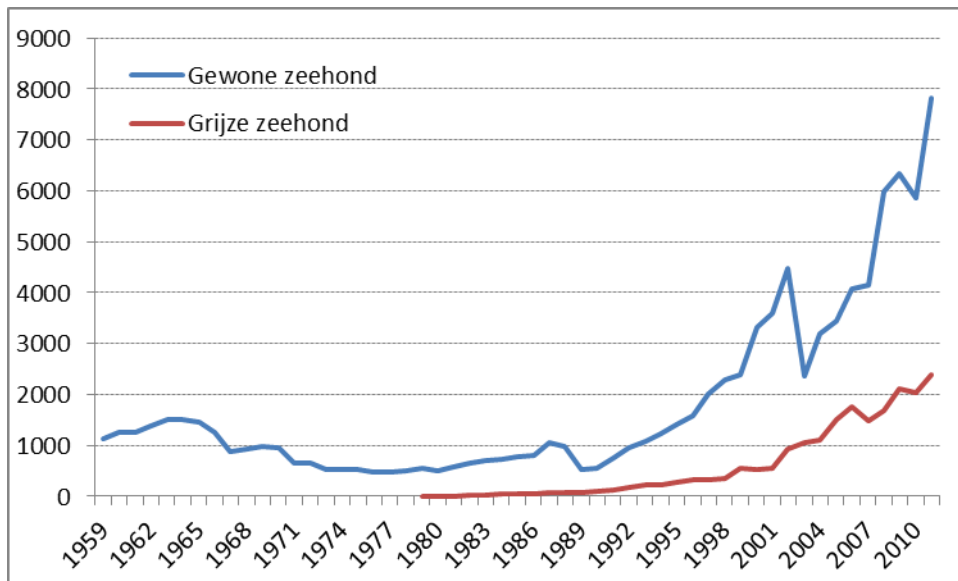
- Gewone zeehond (tabel 3 Bijlage 1 AMvB)
- Grijs zeehond (tabel 2)
- Bruinvis (tabel 3 Bijlage IV HR)
- Gewone dolfijn (tabel 3 Bijlage IV HR)
- Tuimelaar (tabel 3 Bijlage IV HR)
- Witflankdolfijn (tabel 3 Bijlage IV HR)
- Witsnuitdolfijn (tabel 3 Bijlage IV HR)

Het voorkomen van deze soorten in het studiegebied wordt hieronder besproken.

Gewone zeehond (Phoca vitulina)

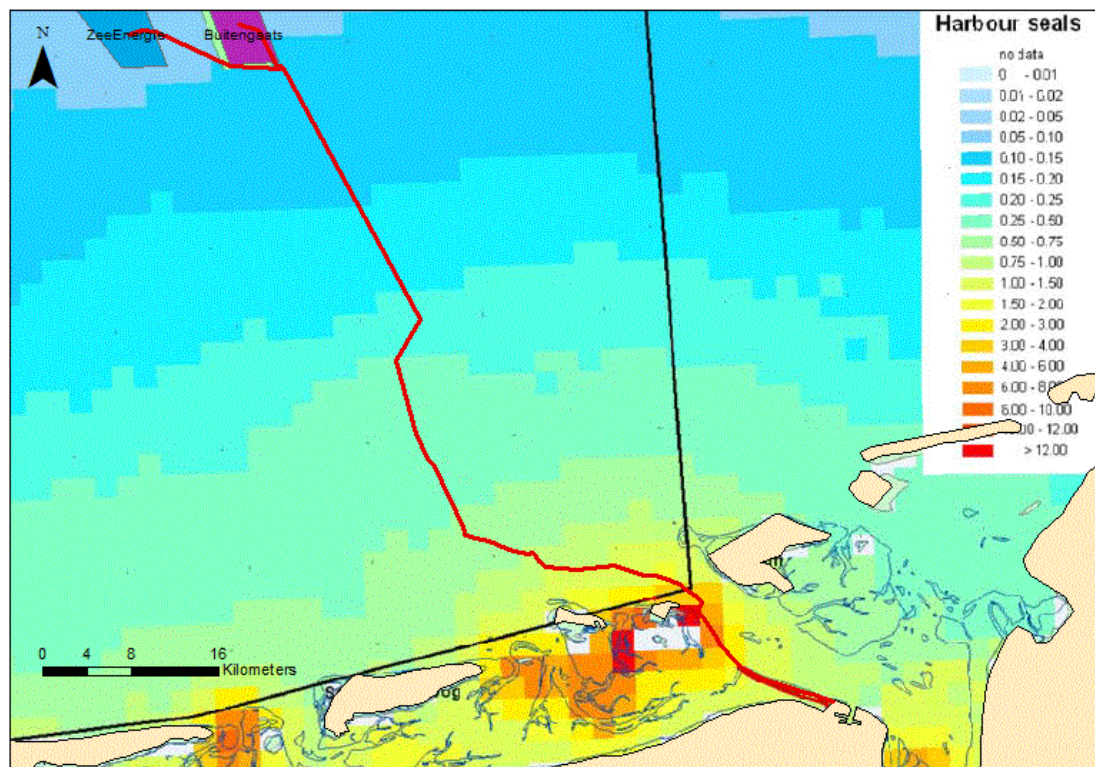
Gewone zeehonden zijn door het hele internationale Waddengebied verspreid (Den Helder tot Esbjerg, Denemarken). Jaarlijkse tellingen uitgevoerd door de Trilateral Seal Expert Group (TSEG) laten zien dat de populatie op het Nederlands grondgebied de laatste decennia is gegroeid tot meer dan 6.000 individuen in 2009 (www.compendiumvoordeleefomgeving.nl). Figuur 35 geeft een overzicht van de

aantalsontwikkeling in de Waddenzee tot 2010. Momenteel komen ca. 8000 gewone zeehonden voor in de Nederlandse Waddenzee (TSEG, 2011). Uit Figuur 35 blijkt dat de populatie van zowel gewone - als grijze zeehonden in het Waddengebied momenteel nog steeds toeneemt (IMARES, 2011).



Figuur 35 Zeehondenpopulatie in het Waddengebied.

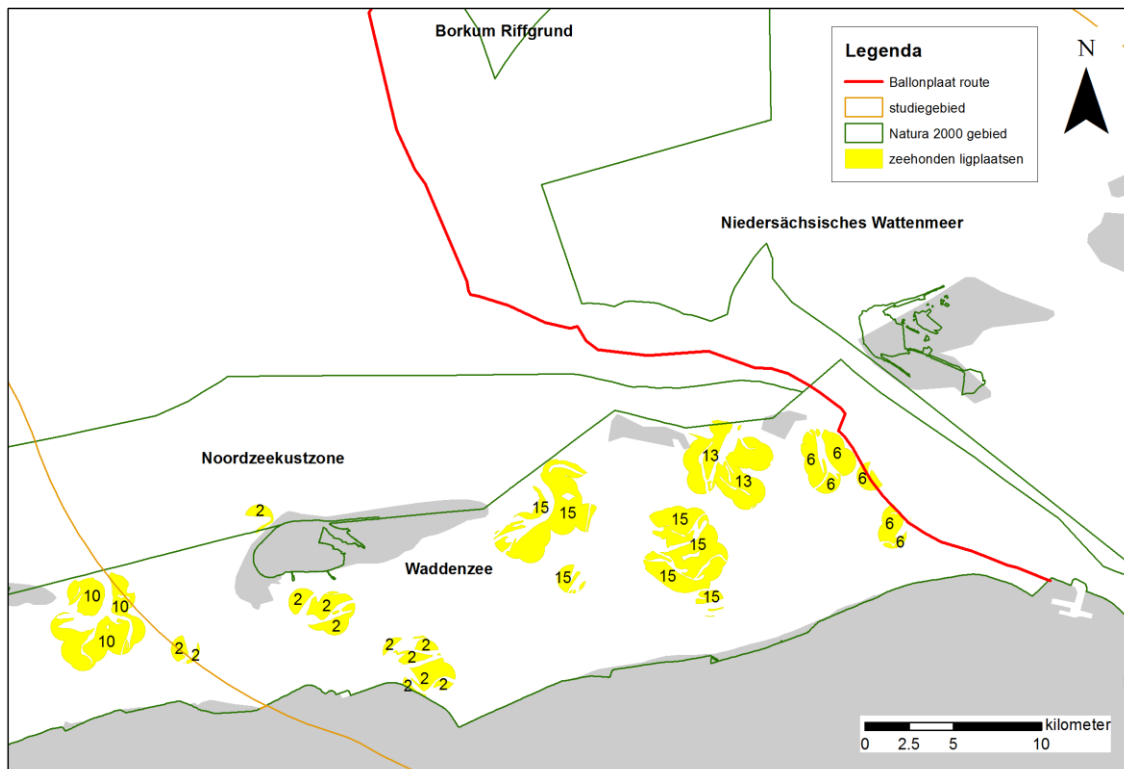
De kans op voorkomen van zeehonden langs het kabeltracé is bepaald op basis van gegevens van IMARES (2007). Op basis van berekeningen aan positiedata (via satellietzenders) van gezenderde zeehonden, is door IMARES een kaart gegenereerd waarop de trefkans (%) van de gewone zeehond is weergegeven (weergegeven in Figuur 36). Op basis van deze kaart kan de trefkans langs het geplande kabeltracé worden bepaald. De kans op het treffen van een individu neemt af naarmate de afstand tot de kust groter wordt. Uit Figuur 36 kan worden afgeleid dat de kans voor het treffen van een gewone zeehond in het Nederlandse Waddengebied 1 – 12 % is. Ook is te zien dat de trefkans in de Noordzeekustzone vele malen lager is (0,5 – 3 %). Nabij het windmolenpark is de waarschijnlijkheid slechts 0,05 – 0,15 %.



Figuur 36: Weergave van de waarschijnlijkheid van het voorkomen van gewone zeehonden per 2 km² in het Nederlandse gebied rondom het geplande tracé.

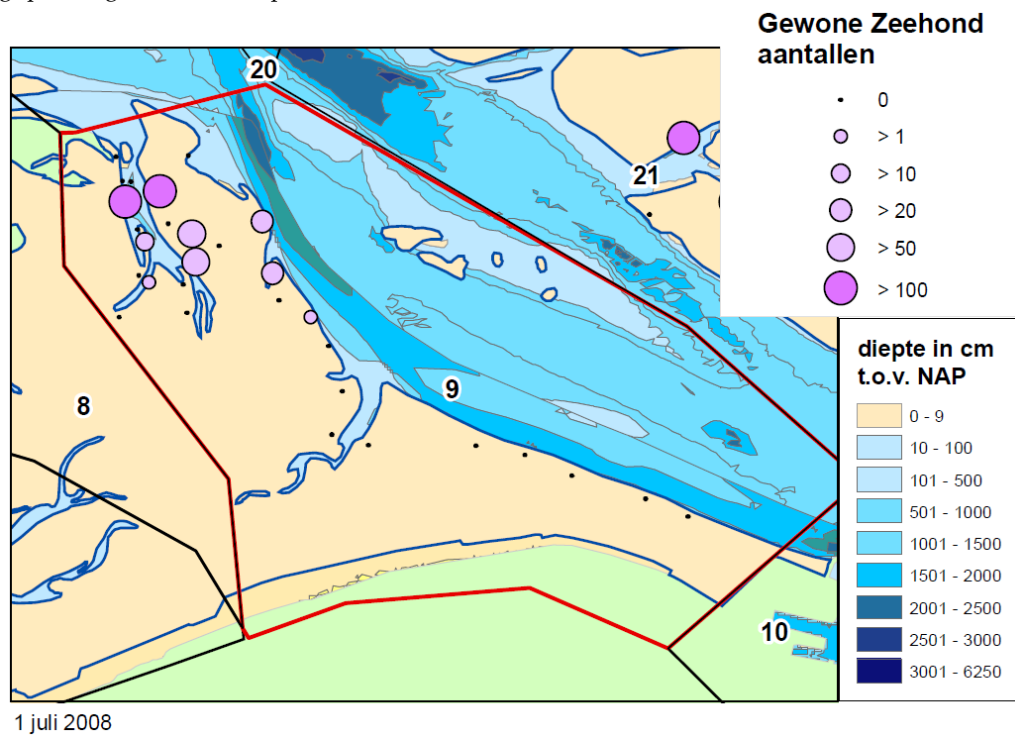
De slikken en platen in het Waddengebied worden door de zeehonden gebruikt als ligplaats. In de Ecologische Atlas Waddenzee (Dankers et al., 2007) zijn zeehondenligplaatsen in de Waddenzee beschreven. De zeehondenligplaatsen hierin zijn weergegeven in Figuur 37. De getallen die hierin zijn weergegeven beschrijven het percentage van de totale Nederlandse populatie die van de betreffende ligplaatsen gebruik maakt, waarbij de platen met hetzelfde getal als groep worden beschouwd. Op de twee groepen ligplaatsen in het studiegebied wordt door respectievelijk 6% en 13% van de Nederlandse populatie zeehonden gebruik van gemaakt. In deze figuur is geen onderscheid gemaakt tussen grijze- en gewone zeehonden, grijze zeehonden komen in het oostelijke deel van de Waddenzee echter maar beperkt voor.

Brasseur et al. (2009) stellen dat het aantal gewone zeehonden in de telgebieden direct aan de Eems de afgelopen jaren is toegenomen tot circa 1.200 individuen in 2008, waarvan circa 425 pups.



Figuur 37: Zeehondenligplaatsen in het studiegebied.

Het voorkomen van de gewone zeehond in juli 2008 is in meer detail weergegeven in Figuur 38 (Brasseur et al., 2008, 2009). Hieruit blijkt dat het aantal zeehonden langs de rand van de plaat waar de kabel geplaatst gaat worden beperkt is.



Figuur 38 Aantal gewone zeehonden op basis van tellingen in 2008 in het gebied waar de kabel geplaatst wordt.

Het aantal zeehonden dat op de ligplaatsen aanwezig is, is sterk seizoensafhankelijk. Er is een duidelijke piek in juni, juli en augustus tijdens de geboorte-, zoog- en verharingsperiode (Brasseur e.a. 2009).

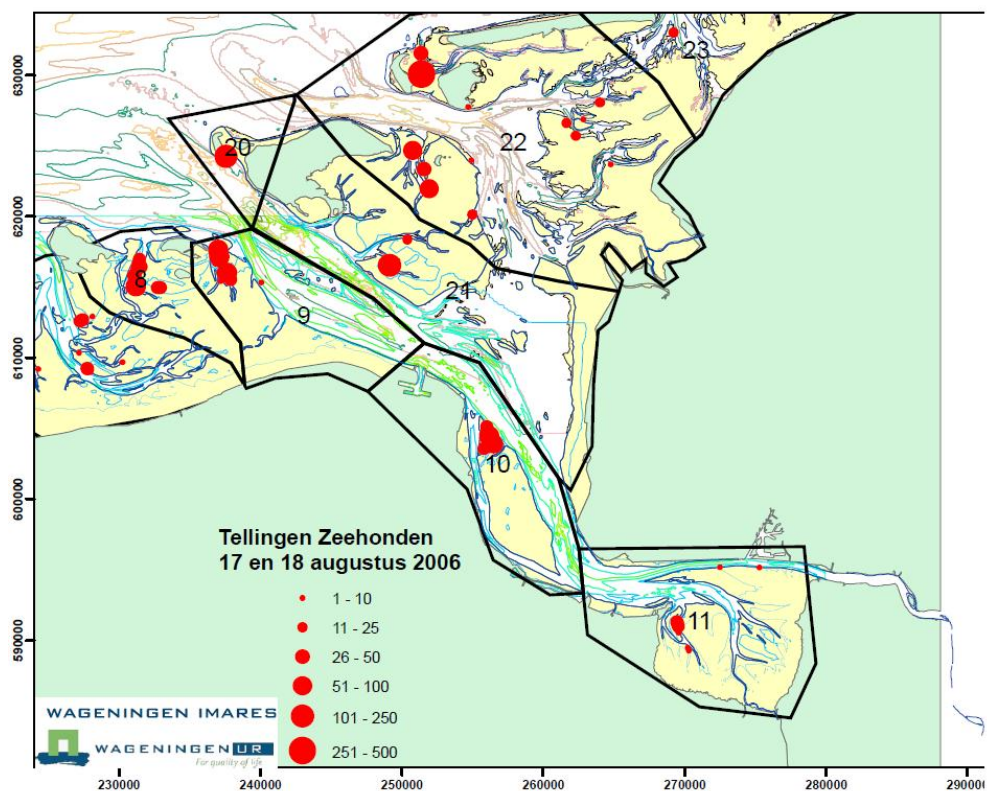
Buiten de Waddenzee in de Noordzeekustzone zijn nauwelijks zeehondenligplaatsen aanwezig. Het gebied wordt echter wel door veel zeehonden als foerageergebied gebruikt en is daarom van belangrijke betekenis voor de soort in Nederland.

*Grijze zeehond (*Halichoerus grypus*)*

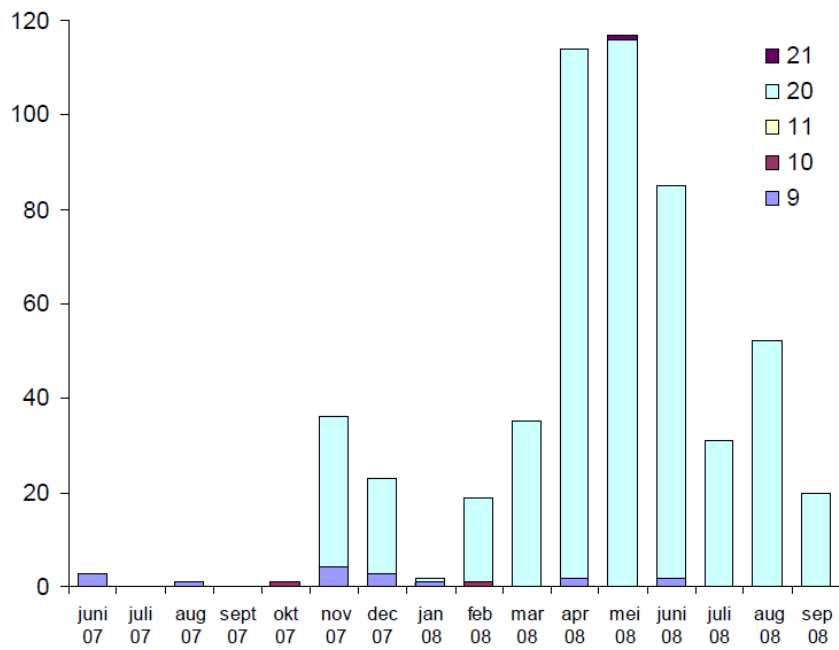
De grijze zeehondenpopulatie is qua aantal in vergelijking met de gewone zeehond drie tot vier maal kleiner. De soort pas vanaf de jaren tachtig weer in de Nederlandse kustwateren waargenomen. De laatste jaren is een positieve trend te zien in het aantal grijze zeehonden dat wordt waargenomen in de Waddenzee. In tellingen van IMARES (2011) zijn 2011 bijna 2400 grijze zeehonden in de Waddenzee waargenomen, waarvan ruim driehonderd pups. De grijze zeehond komt voornamelijk voor in het westelijke deel van de Waddenzee, maar wordt in toenemende mate in het oostelijke deel gesignaleerd.

De jongen van de grijze zeehond worden geboren in december-januari. Verharen doen de zeehonden in maart-april. De belangrijkste periode van foerageren is het einde van het najaar en de zomer, direct na de voortplanting en het verharen (Brasseur et al., 2008).

Figuur 39 geeft het aantal waargenomen zeehonden in het Eems-Dollard gebied. De aantallen geven zowel gewone als grijze zeehonden weer. Uit Figuur 40 blijkt dat de grijze zeehond vrijwel uitsluitend in telgebied 20 voorkomt. Telgebied 20 ligt binnen het studiegebied, maar het tracé loopt hier niet doorheen.



Figuur 39: Aantal (gewone en grijze) zeehonden op basis van tellingen in het Eems-Dollard gebied.



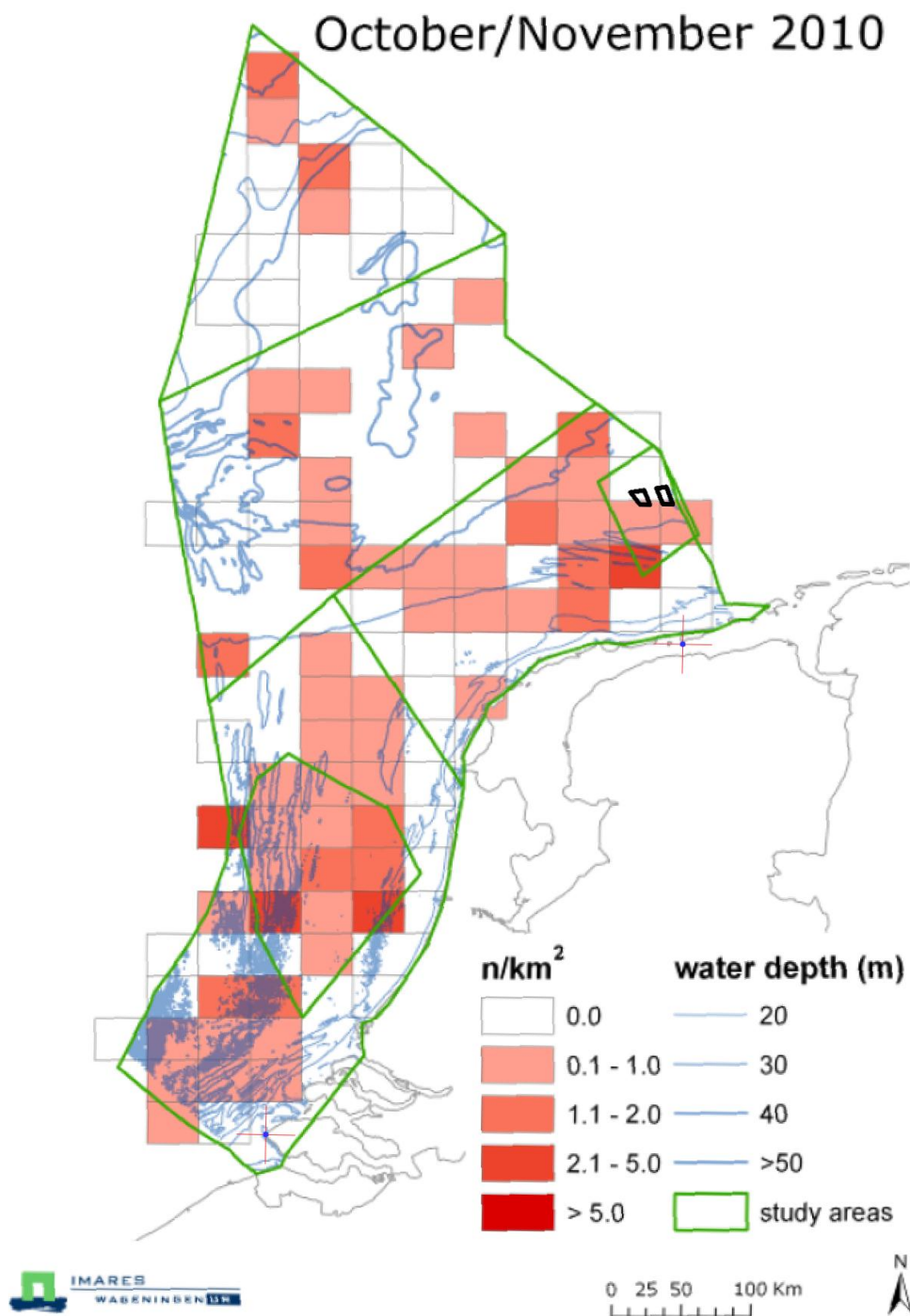
Figuur 40: Aantal getelde grijze zeehonden per maand, in de verschillende gebieden in en rond de Eemsmonding.

Bruinvis (*Phocoena phocoena*)

De bruinvis komt voor in de Atlantische kustzones van Europa, Noordwest-Afrika en Canada, de Pacifische kusten van Canada en Siberië en in de Zwarte Zee. De bruinvis verblijft in zee en in ondiepe kustwateren. Ook zijn er waarnemingen gedaan in de Oosterschelde (Camphuysen, 2004). In de Noordzee komen momenteel tussen de 267.000 en 465.000 bruinvissen voor (Hammond et al, 1995; Hammond et al, 2002). Op Europees niveau zijn twee tellingen internationaal gecoördineerd en uitgevoerd, de zogenaamde SCANS-surveys (Small Cetaceans Abundance in the North Sea). SCANS-II komt uit op circa 250.000 exemplaren voor de Noordzee (SCANS, 2008).

Recente berekeningen op basis van gecorrigeerde vliegtuigtellingen voor het NCP komen uit op circa 0.44 dieren/km² in juli, 0.51 in oktober/november en 1.44 in maart. Deze dichtheden komen overeen met totale aantallen bruinvissen van ca. 26.000 in juli (95%- betrouwbaarheidsinterval: 14.000-54.000), ca. 30.000 in oktober/november (16.000-59.000) en ca. 86.000 in maart (49.000-165.000) in het gehele NCP (Geelhoed et al., 2011). In de laatste SCANS survey kwamen de zometellingen uit op 38.000 exemplaren voor de noordelijke Noordzee, 59.000 exemplaren voor de centrale Noordzee en 134.000 stuks voor de zuidelijke Noordzee en het Kanaal. Sinds 1986 wordt de bruinvis weer regelmatig langs de Nederlandse kust waargenomen, waarbij het er op lijkt dat de zuidgrens van de zuidelijke Noordzee populatie zich naar het zuiden verplaatst. In het voorjaar van 2007 waren de aantallen op het NCP laag ten opzichte van de voorgaande jaren; de reden hiervoor is vooralsnog onduidelijk. De hoogste aantallen langs de Nederlandse kust worden waargenomen van december tot en met april.

Figuur 41 geeft de verdeling van bruinvissen op het NCP op basis van vliegtuigtellingen in oktober/november (Geelhoed et al., 2011), waarin de werkzaamheden deels worden uitgevoerd.



Figuur 41: Bruinvis-dichtheid op het NCP in oktober/november 2010 op basis van vliegtuigtellingen.

De laatste SCANS survey laat zien dat er een groot verschil is in bruinvisverspreiding door de Noordzee tussen 1994 en 2004 (Hammond et al., 2002, Hammond & MacLeod, 2008), het betreft hier zomer-verspreidingspatronen. Uit een vergelijking van de resultaten van SCANS in 1994 (Hammond et al., 2002) en SCANS II in 2005 (SCANS, 2008) laat voor de gehele Noordzee en het Kanaal een stabiele populatie zien.

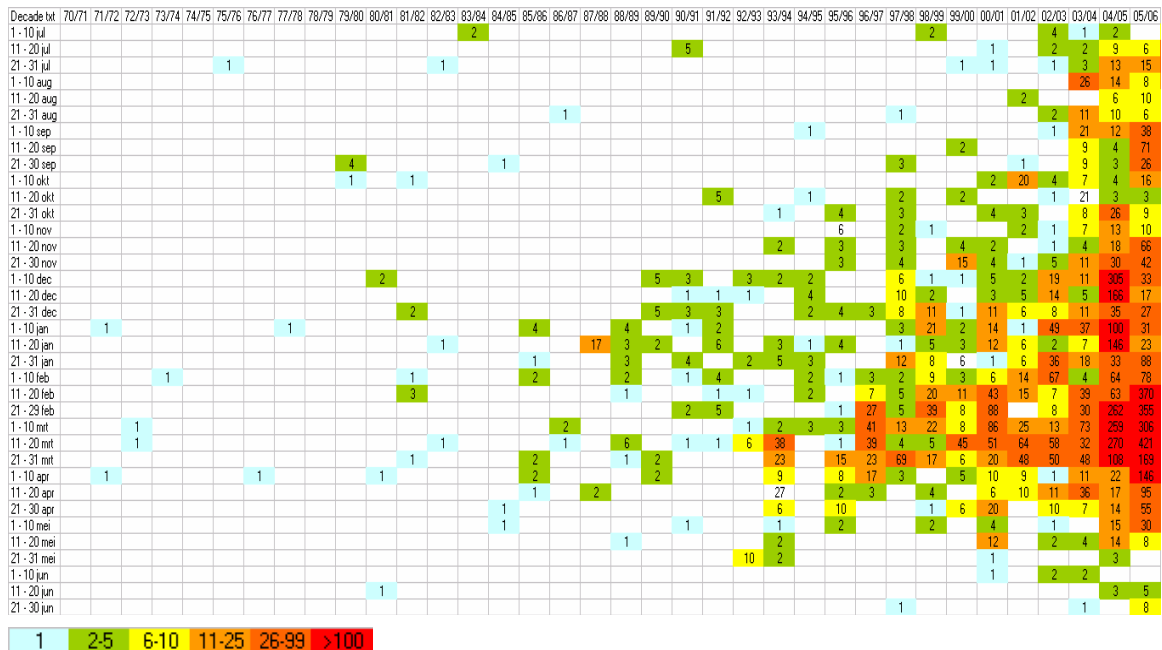
In het gebied van het plangebied in het zuidoosten van het NCP kunnen de bruinvissen vooral in de late winter en het voorjaar worden verwacht. In de zomer en het najaar kan gemiddeld resp. een dichtheid van

circa 0,44 – 0,51 bruinvis per km² worden gevonden, in het voorjaar (maart) een dichtheid van 1,44 bruinvissen per km² (Geelhoed et al., 2011). Latere studie door Geelhoed et al. (2012) geeft dat in de periode van uitvoering (zomer en najaar) de dichtheid in en rondom het uitvoeringsgebied 1,02 bruinvis per km² is. Hierbij wordt aangegeven dat er voor het inschatten van de bruinvisdichtheid gebruik gemaakt moet worden van meerdere studies en van de hoogst gevonden dichtheid (worst-case benadering). Als worst-case benadering wordt voor de uitvoeringsperiode een dichtheid van bruinvissen in het plangebied van 1,02 per km² aangehouden.

Overigens zijn er geen aanwijzingen voor een verband tussen de teruggang van bruinvissen en de aanleg van het OWEZ park voor de kust van Egmond. Ten tijde van het heien waren er in Noord-Holland niet meer strandingen dan elders (Leopold & Camphuysen, 2007). De bouw van Q7 vond plaats in de winter van 2006/2007, en deze periode viel deels samen met de periode waarin het aantal waarnemingen van bruinvis achteruitging. Een effect van de bouw van deze windparken kan niet worden uitgesloten, maar is op basis van deze waarnemingen evenmin vast te stellen.

Vooralsnog zijn er geen publicaties over bruinvis migratie door de Noordzee bekend. Er zijn (in Nederland) inshore/offshore bewegingen, zowel op lange termijn (seizoenen) als op de korte termijn (weken), de achterliggende oorzaken zijn echter onbekend. De in het voorjaar optredende concentratie van bruinvissen ten noorden van de eilanden Schiermonnikoog en Borkum (Arts & Berrevoets, 2005, Minos+, 2006) en het steeds in de zesmaandelijks zomerperiode sterk gebruikte gebied voor de Noord-Friese eilanden (opgroei gebied) veronderstelt weliswaar bepaalde seizoensgebonden migratiebewegingen, maar migratie routes zijn niet bekend.

In de jaren '70 werden nauwelijks bruinvissen in Nederland gezien. Er werden toen uitsluitend min of meer volgroeide bruinvissen gezien, maar de laatste paar jaar komen ook weer moeders met kalveren voor. In de jaren '80 begon een toename van het aantal waarnemingen en aanvankelijk werden vooral van oktober tot april veel bruinvissen gezien. Er is sprake geweest van een geleidelijke seizoensverbreding; de laatste jaren worden ook in de nazomer en de vroege herfst kleine aantallen Bruinvissen opgemerkt. Figuur 42 geeft meldingen van in Nederland waargenomen bruinvissen per 10-daagse periode, in het tijdvak 1970-2009. Alle meldingen van bruinvissen zijn in deze figuur opgenomen. De figuur laat een verandering zien van winterbezoek in de jaren '90 naar een bijna jaarronde aanwezigheid de laatste jaren. Het dieptepunt in het voorkomen voor de kust is nu in juni. Kennelijk verlaten de dieren kort voordat de wijfjes moeten werpen onze kustwateren, om daar pas weer in de loop van de herfst te verschijnen. Ze trekken zich in ieder geval terug tot voorbij OWEZ, zoals blijkt uit continue metingen aan bruinvisgeluid in dat windpark (Brasseur et al., 2008).



Figuur 42: Meldingen van in Nederland waargenomen bruinvissen per 10-daagse periode, 1970-2009.

De meest recente samenvatting van vergaarde data staat in Camphuysen & Siemensma (2011).

Functie van het planningsgebied

Er zijn in het projectgebied en in de verdere omgeving daarvan weinig bruinviskalveren waargenomen. Het areaal heeft kennelijk geen functie voor de voortplanting van de soort. Het hoge aandeel kalveren in het nabijgelegen Habita trichtlijngebied Borkum-Riffgrund (BfN, 2004) is gebaseerd op vijf waarnemingen in de wijdere omgeving van het gebied in de zomer van 2002. Tellingen in de daaropvolgende jaren leverden echter ook hier kleine percentages kalveren op (bijv. MINOS+, 2006). Het gebied wordt optioneel gebruikt door dieren op zoek naar voedsel, waarbij mijding of voorkeur voor het gebied in vergelijking met andere gebieden niet waar te nemen is. Het projectgebied ligt in het voorjaar in het gebied van een waarschijnlijk naar het oosten en een van de kust wegtrekkende migratiebeweging, waardoor zich hier een tijdelijk concentratiegebied kan vormen.

Gewone dolfijn (*Delphinus delphis*)

De gewone dolfijn komt in de Noordoost Atlantische oceaan voornamelijk voor ten zuiden van de 60°N, ten westen van Engeland. In de zuidelijke Noordzee wordt deze soort in de zomer incidenteel waargenomen. Brasseur et al. (2008) heeft ten behoeve van effectinschattingen voor windmolenparken in de Noordzee een inventarisatie van voorkomende zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat gemaakt. Ook in deze inventarisatie is de gewone dolfijn niet beschreven, vermoedelijk vanwege de lage dichtheid waarin de soort in de Noordzee voorkomt. Uit de Marine Mammal Database (<http://home.planet.nl/~camphuys/Cetacea.html>) blijkt dat er op het NCP in de periode 2001 – 2008 gemiddeld zes individuen per jaar zijn waargenomen, waarbij de gewone dolfijn in 2005, 2006 en 2008 niet is waargenomen.

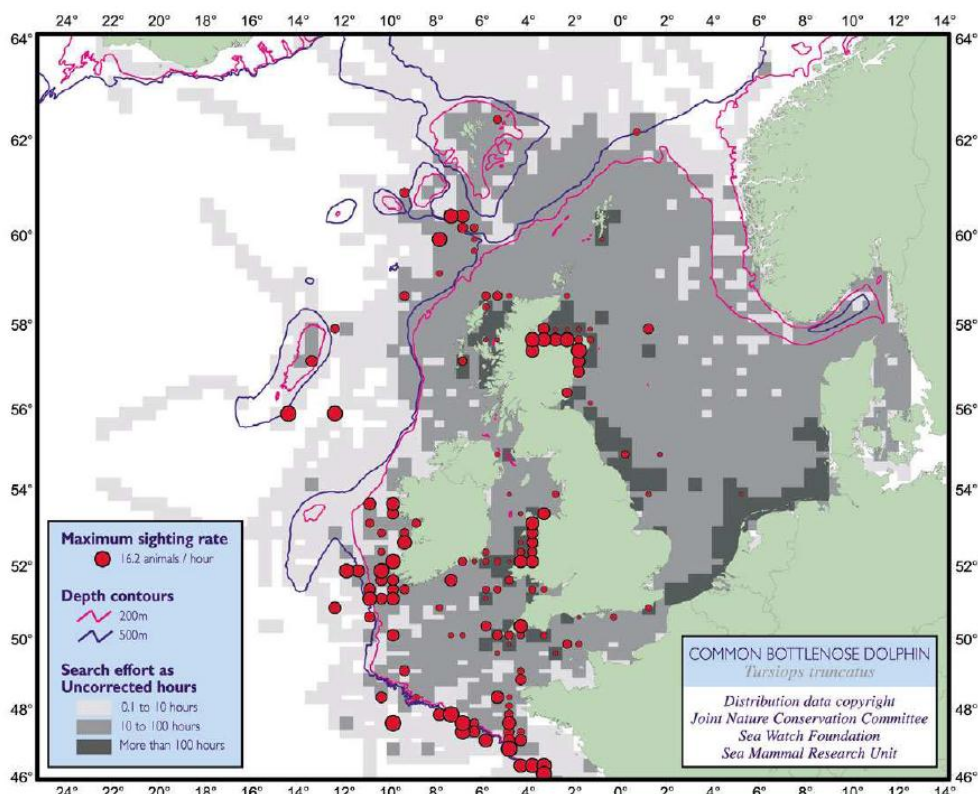
Tuimelaar (*Tursiops truncatus*)

De tuimelaar komt in de Noordzee voornamelijk voor de kust van Schotland, Wales en Ierland voor (Baines et al., 2002). Een overzicht van de waarnemingen in de zuidelijke Noordzee is weergegeven in Figuur 43. Hoewel de tuimelaar vroeger regelmatig dicht onder de Nederlandse kust voorkwam, wordt de zuidelijke Noordzee niet langer tot het leefgebied van de tuimelaar gerekend (Bakker en Smeenk, 1990).

Doordat de soort toch regelmatig op het NCP wordt waargenomen, wordt de tuimelaar geclassificeerd als 'regelmatige bezoeker' (van der Meij en Camphuysen, 2006). Uit de Marine Mammal Database (<http://home.planet.nl/~camphuys/Cetacea.html>) blijkt dat er op het NCP in de periode 2001 tot 2008 gemiddeld 49 individuen per jaar zijn waargenomen, waarbij de tuimelaar in 2001 en 2008 niet is waargenomen. In het studiegebied van het kabeltracé wordt de tuimelaar slechts zeer zelden waargenomen.

Tuimelaars migreren als gevolg van de lokale voedselbeschikbaarheid, maar migratie routes in de Noordzee zijn van deze soort niet bekend.

Reproductie vindt voornamelijk in de zomermaanden voor de kust van Schotland en het westelijke deel van het Kanaal plaats. Er zijn geen specifieke reproductiegebieden op het NCP bekend.

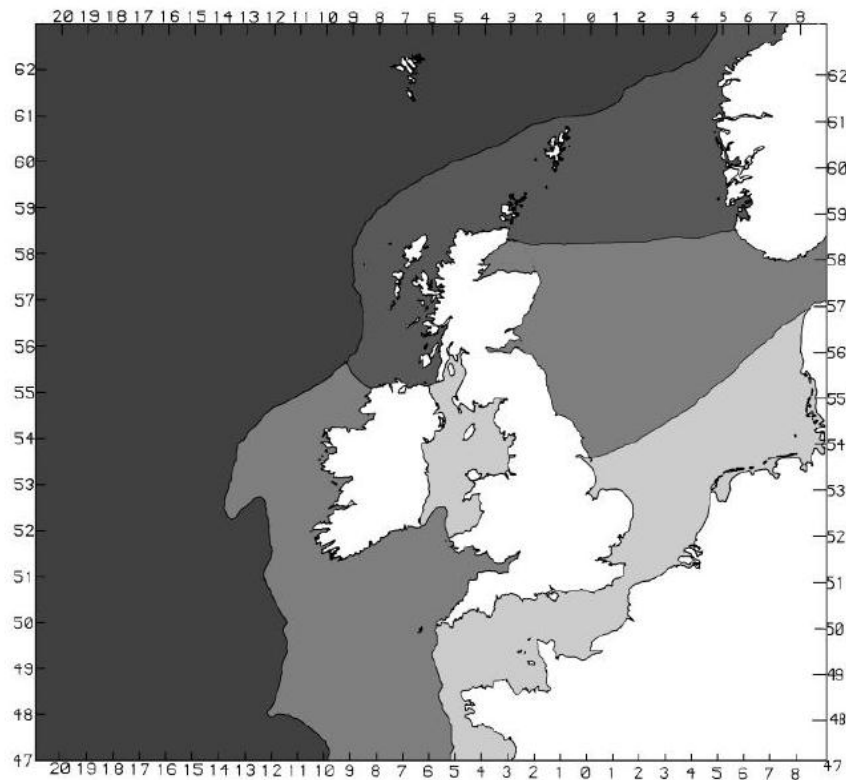


Figuur 43 Waarnemingen van de tuimelaar in de zuidelijke Noordzee in de periode 1979-1998 (Reid et al., 2003).

Witflankdolfijn (*Lagenorhynchus acutus*)

De witflankdolfijn komt in de Noordoost Atlantische oceaan voornamelijk voor in het diepere gedeelte. Op het continentale plat wordt de witflankdolfijn zelden waargenomen. De verspreiding van de witflankdolfijn is weergegeven in Figuur 44. Hieruit blijkt ook dat het voorkomen van de witflankdolfijn in het studiegebied van het kabeltracé zeer onwaarschijnlijk is.

Brasseur et al. (2008) heeft ten behoeve van effectinschattingen voor windmolenparken in de Noordzee een inventarisatie van voorkomende zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat gemaakt. Ook in deze inventarisatie is de witflankdolfijn niet opgenomen. Uit de Marine Mammal Database (<http://home.planet.nl/~camphuys/Cetacea.html>) blijkt dat er op het NCP in de periode 2001 – 2008 de witflankdolfijn niet is waargenomen.



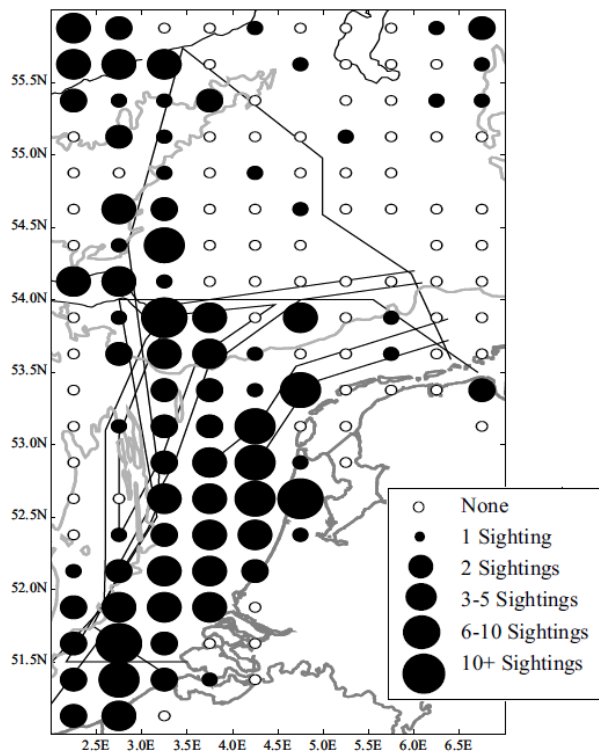
Figuur 44 Verspreiding van de witflankdolfijn (Evans, 1998). Kaart geïnterpreteerd door Evans 1998, van Sea Watch Foundation data en kennis van de ecologie van de soort. Status: donkergrijs: komt algemeen voor, lichtgrijs: komt zelden tot niet voor.

Witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostri*)

De witsnuitdolfijn is naast de bruinvis een regelmatig voorkomende soort op het NCP. Onderzoek laat echter zien dat in de periode 1970 – 2005 slechts enkele keren een witsnuitdolfijn in de nabijheid van het geplande tracé is waargenomen (Van der Meij & Camphuysen, 2006). De Marine Mammal Database (<http://home.planet.nl/~camphuys/Cetacea.html>) stelt dat er op het NCP in periode 2001 - 2008 gemiddeld 88 individuen per jaar worden waargenomen. In Figuur 45 is de verspreiding van de witsnuitdolfijn op het NCP weergegeven (Van der Meij & Camphuysen, 2006).

Uit Brasseur et al. (2008) blijkt dat deze soort vooral in offshore water voorkomt en de belangrijkste gebieden zich rond de kust van Schotland en de Atlantische kust van Ierland bevinden. Nakomelingen lijken vooral in de periode aan het eind van de zomer/begin van de herfst geboren te worden (Camphuysen & Peet 2006, Jefferson et al. 1993), maar er zijn geen reproductiegebieden in de Nederlandse kustzone bekend.

Hoe wel er seizoensmigratie lijkt plaats te vinden zijn er geen trekroutes van deze soort in de Nederlandse kustwateren bekend. Ook zijn er geen specifieke foerageerlocaties in de Nederlandse kustwateren bekend.



Figuur 45 Verspreiding van de Witsnuitdolfijn op het Nederlands Continentaal Plat volgens Van der Meij & Camphuysen (2006).

4.2.2.1 SOORTEN VOOR DE EFFECTBEPALING

Van de beschreven beschermde soorten komen alleen de gewone zeehond, grijze zeehond en bruinvis regelmatig in het studiegebied voor. De overige soorten worden slechts sporadisch waargenomen, waardoor geen effecten op deze soorten worden verwacht.

Om bovenstaande reden worden alleen de gewone zeehond, grijze zeehond en bruinvis in de effectbepaling meegenomen.

4.2.3 VOGELS

Vogels op open zee

Op de locatie van de windparken bevinden zich geen habitatstructuren die broedvogels de mogelijkheid bieden om te broeden. De dichtstbijzijnde plaats bevindt zich op circa 56 km op de West-Friese eilanden. Ook het kabeltracé kruist niet met mogelijke broedlocaties.

De windparken en kabels doorsnijden foerageergebied van diverse zeevogels, zoals meeuwen, sterns en aalscholvers. Daarnaast komen trekvogels voor die het noordelijke/centrale en zuidelijke deel van de Noordzee oversteken.

Broedende vogels op eilanden

Vogels (met jaarrond beschermde nesten)

In de onderstaande tabel zijn de vogelsoorten genoemd waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn via de Flora- en faunawet (categorieën 1 tot en met 4).

Tabel 14 Vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten (categorie 1 t/m 4).

Boomvalk	Havik	Ooievaar	Sperwer
Buizerd	Huismus	Ransuil	Steenuil
Gierzwaluw	Kerkuil	Roek	Wespendief
Grote gele kwikstaart	Oehoe	Slechtvalk	Zwarte wouw

Binnen het studiegebied worden slechts op Schiermonnikoog jaarrond beschermde nesten verwacht voor de soorten (buizerd, havik, sperwer) (website SOVON en Bijlsma *et al.*, 2001). Deze soorten broeden niet op Rottumeroog of Rottumerplaat. Geen van deze soorten is gebonden aan open water of kustgebied.

Voor vogels waarvoor een inventarisatiewens is geformuleerd (categorie 5) zijn er voor de meeste soorten in de nabijheid van het tracé geen nestmogelijkheden. Eenderend komt mogelijk wel voor in de nabijheid van het tracé (website SOVON en Bijlsma *et al.*, 2001). Eenderend is een soort van open water die in kolonies broedt op onder meer Rottumeroog en Rottumerplaat.

Vogels (overig)

Binnen het studiegebied zijn in de broedperiode verschillende soorten broedvogels aan te treffen: o.a. bontbekplevier, strandplevier, noordse stern, lepelaar en kluut (De Vlas *et al.* 2011).

Alle vogelnesten (dus ook niet jaarrond beschermde nesten) zijn beschermd tijdens het broedseizoen.

Zie voor vogels op het vasteland paragraaf 4.4.4.

4.2.4 VISSEN

Er worden 90 zoutwatervissoorten beschermd in het kader van de Flora- en faunawet, de beschermingsstatus van het merendeel van deze soorten is echter niet gepubliceerd. Volgens de toelichting in Staatscourant 2001/220 heeft een incomplete bekendmaking echter geen gevolgen voor de bescherming.

Een volledige lijst waarin ook de beschermde soorten die zeldzaam of niet op het NCP voorkomen is weergegeven in Bijlage 3. In Tabel 15 zijn de soorten weergegeven waarvan op basis van Daan (2000) verwacht kan worden dat deze in het studiegebied voorkomen.

Kennis over specifieke gebieden of jaargetijden waarin deze soorten op het NCP of in het studiegebied voorkomen ontbreken. Er wordt daarom van uitgegaan dat deze soorten zich in meer of mindere mate in het studiegebied bevinden.

De beschermde vissoorten (inclusief op het NCP zeldzame of niet voorkomende soorten) betreffen met uitzondering van de Atlantische steur, houting en de rivierprik allemaal tabel 2 soorten. Voor deze soorten geldt een vrijstelling mits er volgens een gedragscode wordt gewerkt.

Tabel 15 Beschermde vissoorten die mogelijk in het studiegebied voorkomen.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Tabel	Voorkomen ²
Aal/paling	<i>Anguilla anguilla</i>	Tabel 2	minder algemeen
Blonde rog	<i>Raja brachyura</i>	Tabel 2	minder algemeen
Botervis	<i>Pholis gunnulus</i>	Tabel 2	minder algemeen
Brakwatergrondel	<i>Pomatoschistus microps</i>	Tabel 2	minder algemeen

² Op basis van Daan (2000).

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Tabel	Voorkomen ²
Dikkopje	<i>Pomatoschistus minutus</i>	Tabel 2	zeer algemeen
Dwergbolk	<i>Trisopterus minutus</i>	Tabel 2	algemeen
Engelse poon	<i>Aspitrigla cuculus</i>	Tabel 2	zeldzaam
Gevlekte gladde haai	<i>Mustelus asterias</i>	Tabel 2	minder algemeen
Glasgrondel	<i>Aphia minuta</i>	Tabel 2	zeer algemeen
Grote koornaarvis	<i>Atherina presbyter</i>	Tabel 2	minder algemeen
Grote zeenaald	<i>Syngnathus acus</i>	Tabel 2	minder algemeen
Harnasmannetje	<i>Agonus cataphractus</i>	Tabel 2	algemeen
Hondshaai	<i>Scyliorhinus canicula</i>	Tabel 2	minder algemeen
Kleine pieterman	<i>Echiichthys vipera</i>	Tabel 2	zeer algemeen
Kleine zeenaald	<i>Syngnathus rostellatus</i>	Tabel 2	algemeen
Kleurige grondel	<i>Pomatoschistus pictus</i>	Tabel 2	minder algemeen
Kristalgrondel	<i>Crystallogobius linearis</i>	Tabel 2	algemeen
Lozano's grondel	<i>Pomatoschistus lozanoi</i>	Tabel 2	algemeen
Parelvis	<i>Echiodon drummondi</i>	Tabel 2	algemeen
Pitvis	<i>Callionymus lyra</i>	Tabel 2	minder algemeen
Sidderrog	<i>Torpedo nobiliana</i>	Tabel 2	minder algemeen
Sterrog	<i>Raja radiata</i>	Tabel 2	minder algemeen
Vierdradige meun	<i>Rhinonemus cimbrius</i>	Tabel 2	minder algemeen
Zwarte grondel	<i>Gobius niger</i>	Tabel 2	minder algemeen

4.2.4.1 STEUR EN HOUTING ALS HABITATRICHTLIJNSOORT

De steur en houting zijn ook aangegeven als habitatrichtlijnsoort. Dit betekent dat er buiten de 12 mijls-zone direct aan deze soorten getoetst moeten worden. Een korte beschrijving van de steur en houting is hieronder gegeven.

Steur

De Atlantische steur (*Acipenser sturio*) wordt tegenwoordig nauwelijks meer in de Nederlandse wateren gesignaleerd. Het oorspronkelijke verspreidingsgebied van de Atlantische steur besloeg bijna heel Europa en West-Azië. Nu zijn er waarschijnlijk nog maar twee restpopulaties over: de Girondepopulatie en de Rionipopulatie. De steur is een anadrome vissoort die vis brengt het grootste deel van zijn leven door in zee, maar voor de voortplanting trekt hij de rivier op. De jongen leven de eerste jaren op de rivier en het estuarium en trekken na enkele jaren weer naar zee. De soort heeft een lange levensduur, de leeftijd kan oplopen tot 40-50 jaar en geslachtsrijpheid treedt pas op na ca. 10-14 jaar. Steuren zoeken met hun onderstandige bek op de bodem naar voedsel en eten allerlei ongewervelde dieren en soms ook kleine vissen. De Atlantische steur is in de meeste Europese rivieren tussen de 18^e en 20^e eeuw ernstig achteruitgegaan of zelfs verdwenen. De belangrijkste oorzaken daarvoor zijn: de grote visserijdruk, het toenemend aantal migratiebarrières op de rivieren, vernietiging van paai- en opgroeihabitat en watervervuiling (Emmerik, 2004).

In mei en juni 2012 zijn twee lichten steuren uitgezet in de Nieuwe Maas en Waal, 47 individuen in totaal (Sportvisserij Nederland.nl, 16 juli 2012). Of de steuren zichzelf kunnen behouden en of een nieuwe populatie zich zal vestigen is nog niet duidelijk.

Houting

De houting (*Coregonus oxyrinchus*) is een trekvis die in de herfst de rivieren op trekt om te paaien, om daarna naar estuariene gebieden terug te keren. De soort kende een verspreiding in de zuidelijke

Noordzee en de westelijke Baltische Zee en in de rivieren Rijn, Weser en Elbe, en werd ook in de grote Zweedse meren gevonden (OSPAR, 2010). De soort is uit de Nederlandse rivieren verdwenen in de eerste helft van de 20^e eeuw, waarna deze zeer succesvol is geïntroduceerd in de jaren '90. De populatie houting neemt momenteel nog steeds toe. De houtingen voor de herintroductie waren afkomstig van de enige overgebleven populatie rond de Noordzee: die in het Deense riviertje de Vida (Winter et al., 2008).

4.3 GEBIEDSBESCHRIJVING TERRESTRISCH

Kabeltracé Westlob Eemshaven

De tracédeel langs de rand van de westlob betreft over de gehele lengte een wegberm gelegen tussen de weg Borkumkade en de Waddenzeedijk. De weg Borkumkade dient als werkstrook. De overzijde van de weg Borkumkade betreft voor het grootste gedeelte een droge ruigtevegetatie op bouwzandrelief. Deze ruigte ligt buiten de werkstrook van het kabeltracé. Ter hoogte van de Eemshaven Borkum betreft het een verharde parkeerplaats. Foto 1 geeft de huidige situatie van dit deel van het kabeltracé weer. De vegetatie bestaat hoofdzakelijk uit een gemaaide droge, voedselrijke graslandvegetatie met verspreid algemene soorten als reukloze kamille, gewoon biggenkruid, witte klaver en akkerdistel. In de berm zijn sporen van hazen aangetroffen in de vorm van uitwerpselen.



Foto 1 Kabeltracé westlob Eemshaven.

Kabeltracé Oostlob Eemshaven

In de omgeving van het kabeltracé vinden momenteel volop bouwwerkzaamheden plaats, zoals die van de energiecentrale. Het leefgebied van verschillende soorten, die voorkomen op het deel van de oostlob waar de energiecentrale wordt gebouwd, is reeds verloren gegaan.

Het tracé van de kabel langs de rand van de oostlob is geheel gelegen op bouwterrein, waar in delen bouwwerkzaamheden plaatsvinden. Het bouwterrein bestaat uit zand, variërend van kaal zand (overgrote deel van het terrein) tot zand begroeid met een droge voedselrijke ruigtevegetatie. De ruigtevegetatie bestaat hoofdzakelijk uit een droge vergrassende rietvegetatie. Tijdens het veldbezoek zijn drie hazen gezien die uit de ruigtevegetatie kwamen. Ter hoogte van delen van het terrein liggen zandwallen. De onderstaande foto's 2a-2f (weergegeven in Foto 2), geven de huidige situatie van het kabeltracé weer van west naar oost.



Foto 2 Kabeltracé oostlob Eemshaven.

Convertoerstation en schakelstation oostlob Eemshaven

De locatie voor het convertoerstation is gelegen ten oosten van de Synergie weg, op circa 150 meter van de Waddenzee. Het riet-, moeras- en plasgebied op de oostlob ten zuiden van de locatie is geheel verdwenen. Ten oosten van de locatie is het riet-, moeras- en plasgebied gebied nog wel intact en wordt van de locatie gescheiden door een strook bouwgrond van circa 60 meter bouwgrond (hier en der begroeid met ruigte vegetatie) en een verharde weg. De locatie zelf beslaat het noordelijk deel van een veel groter terrein, dat recent is afgedekt met zand en ingezaaid met gras. Ten westen van de locatie ligt een circa 30 meter brede strook bestaande uit een aarden wal met daarachter een laagte. De strook met gradiënt is begroeid met een droge tot natte en matig voedselrijke tot voedselrijke ruigte vegetatie. De laagte is begroeid met riet en in de laagste delen staat een laagje water van 20 cm. In het water ontbreekt andere vegetatie dan riet. In de drogere delen van de ruigte vegetatie komen soorten voor als brede weegbree, kale jonker, akkerdistel en teunisbloem. Op enkele plekken groeit een opslag van wilg.

De onderstaande foto's 3a en 3b (weergegeven in Foto 3) geven de huidige situatie van de locatie voor het convertorstation weer.

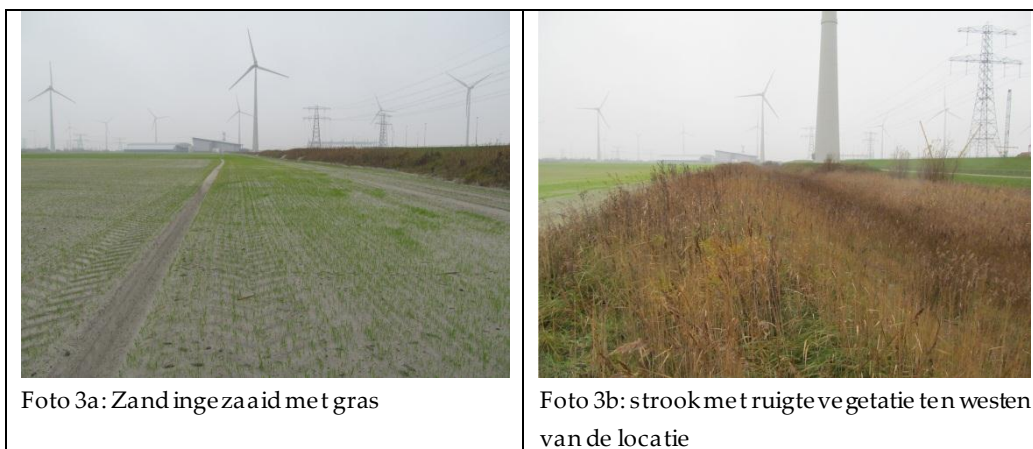


Foto 3a: Zand ingezaaid met gras

Foto 3b: strook met ruigte vegetatie ten westen van de locatie

Foto 3 Locatie convertorstation.

4.4 SOORTENBESCHRIJVING TERRESTRISCH

4.4.1 GEBRUIKTE BRONNEN

Met het oog op de industriële ontwikkelingen, is het hele bedrijventerrein in de Eemshaven onderzocht op de aanwezigheid en ruimtelijke verdeling van beschermde natuurwaarden door Buro Bakker in 2005. Door de industriële ontwikkelingen in de Eemshaven gaan de natuurwaarden achteruit. De resterende natuurwaarden zijn met name gebonden aan het moeras op de oostlob van de Eemshaven. Ter compensatie van de natuurwaarden, is in de Emma polder een natuurgebied ingericht. In 2008 en 2009 hebben monitoringsonderzoeken plaatsgevonden naar de (resterende) natuurwaarden op het bedrijventerrein Eemshaven en de reeds ontwikkelde natuurwaarden in de Emma polder door Altenburg & Wymenga.

In dit onderzoek naar beschermde soorten zijn de beschikbare soorteninventarisatiegegevens gecombineerd met een veldbezoek naar de habitatgeschiktheid op 29 november 2011. Op grond hiervan zijn de huidige natuurwaarden vastgesteld.

4.4.2 VAATPLANTEN

Kabeltracé Westlob Eemshaven

In 2005 is het Eemshavengebied in de westlob geïnventariseerd door Buro Bakker (2005). Figuur 46 geeft de verspreiding van beschermde soorten weer in het Eemshavengebied zoals aangetroffen in 2005. Langs de rand van de westlob kwamen de volgende beschermde vaatplanten voor: rietorchis (tabel 2) en moeraswespenorchis (tabel 2). Deze soorten kwamen alleen voor ten zuiden van de Borkumkade. Dit gebied valt buiten de werkstrook van het kabeltracé. Op het tracé zelf, de berm tussen de Waddenzeedijk en de Borkumkade, zijn door Buro Bakker in 2005 geen beschermde planten aangetroffen.

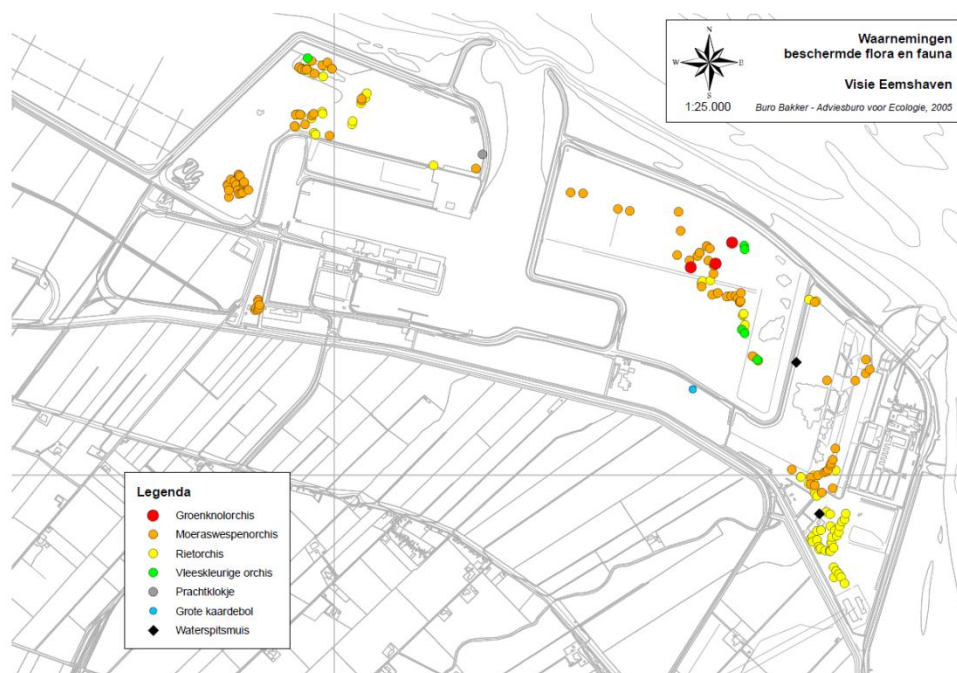
Gezien het tijdstip van het jaar zijn tijdens het veldbezoek in het kader van voorliggend onderzoek geen waarnemingen gedaan van beschermde planten. Wel is een goed beeld gekregen van de aanwezige biotopen. De berm bestaat uit een droge, voedselrijk graslandvegetatie. Vanwege de voedselrijkdom in de berm en dat tijdens eerder onderzoek geen beschermde planten zijn aangetroffen kan worden uitgesloten dat beschermde planten in dit deel van het kabeltracé groeien.

Kabeltracé Oostlob Eemshaven

Het geplande kabeltracé in de oostlob van de Eemshaven ligt enkele tientallen meters zuidelijker dan het kabeltracé in de westlob. Op de grens van de werkstrook van het kabeltracé waren in 2005 de volgende beschermde soorten aangetroffen door Buro Bakker: groenknolorchis (tabel 3, bijlage IV), moeraswespenorchis (tabel 2) en vleeskleurige orchis (tabel 2). Op dit moment is de situatie in de oostlob geheel gewijzigd ten opzichte van 2005. Het deel van het studiegebied in de oostlob bestaat nu uit een bouwterrein, welke is opgespoten met zand. Daarnaast is de oostlob recentelijk verhoogd en zo zijn de groeiplaatsen van de orchideeën verloren gegaan. Er wordt uitgesloten dat er nog beschermde planten in dit deel van het kabeltracé groeien.

Locatie convertorstation en schakelstation

Gezien het tijdstip van het jaar zijn tijdens het veldbezoek geen waarnemingen gedaan van beschermde planten. Wel is een goed beeld gekregen van de aanwezige biotopen. De ruigtestrook bevat op enkele delen nog een open vegetatiestructuur. Door de verruiging is de vegetatiestructuur zich aan het verdichten. Hierdoor wordt de ruigtestrook steeds minder geschikt voor beschermde soorten. Op de grens van de westzijde van de locatie van het convertorstation en de aangrenzende ruigtestrook waren de volgende beschermde soorten aangetroffen door Buro Bakker (2005) en Brenninkmeijer & Koopmans (2010): rietorchis en moeraswespenorchis. Gezien de huidige omstandigheden met een (beperkte) open vegetatiestructuur, zijn voor deze orchideeën, die voorkomen op matig voedselrijke zandgronden, geschikte groeiplaatsen aanwezig. In het overige deel van de locatie van het convertorstation en schakelstation, dat recent is opgespoten met zand en ingezaaid met gras, is het uitgesloten dat hier beschermde planten groeien.



Figuur 46 Beschermde vaatplanten Eemshavengebied. Bron: Buro Bakker (2005). Een groot deel van de vindplaatsen is inmiddels verdwenen vanwege de diverse ontwikkelingen in de Eemshaven.

4.4.3 ZOOGDIEREN

Eerder onderzoek

Volgens de inventarisatie onderzoeken van Buro Bakker (2005) en Brenninkmeijer & Koopmans (2010) komen in de hele Eemshaven algemeen voorkomende zoogdieren voor als mol, muizen, egel, haas, konijn, ree, vos, bunzing en wezel. Dit zijn alle soorten van tabel 1 van de Flora- en faunawet. Van de zwaarder beschermde soorten (tabel 2 en 3) is de aanwezigheid van de waterspitsmuis (tabel 3) vastgesteld in het oostelijk gedeelte van het Eemshavengebied. De waterspitsmuis is in 2003 vastgesteld op het terrein van Electrabel, maar in 2005 is de muis niet aangetroffen (Buro Bakker, 2005). Er waren geen aanwijzingen voor kolonies in de Eemshaven (Buro Bakker 2005). Vleermuizen zijn alleen foeragerend aangetroffen. Van andere streng beschermde soorten zijn geen waarnemingen bekend (zoogdieratlas.nl) en worden ook niet verwacht binnen het studiegebied.

Kabeltracé Westlob en Oostlob Eemshaven

De bovengenoemde algemene soorten kunnen worden verwacht in dit deel van het kabeltracé. Tijdens het veldbezoek op 29 november 2011 zijn sporen van hazen aangetroffen op beide kabeltracés. Vanwege het ontbreken van open water met een ontwikkelde watervegetatie op de tracés ontbreekt geschikt biotoop voor de waterspitsmuis. Er vinden geen ingrepen plaats aan bestaande bebouwing en bomen, die mogelijk geschikt zijn als vaste verblijfplaats van vleermuizen. En vanwege het ontbreken van hoog opgaande vegetatie en open water op de tracés, is dit tracédeel niet geschikt als foerageergebied voor vleermuizen. Zodoende kunnen waterspitsmuis en vleermuizen worden uitgesloten.

Kabeltracé Oostlob Eemshaven

De ruigtestrook grenzend aan de westzijde van het is niet meer geschikt als leefgebied van waterspitsmuis. De laagste delen van de ruigte bevat slechts 20 cm water en watervegetatie ontbreekt. Hierdoor ontbreekt op de werkstrook geschikt biotoop voor de waterspitsmuis. Er vinden geen ingrepen plaats aan bestaande bebouwing en bomen, die mogelijk geschikt zijn als vaste verblijfplaats van vleermuizen. En vanwege het ontbreken van hoog opgaande vegetatie en open water op de tracés, is dit tracédeel niet geschikt als foerageergebied voor vleermuizen. Zodoende kunnen waterspitsmuis en vleermuizen worden uitgesloten.

4.4.4 VOGELS

Eerder onderzoek

Broedvogels

In de periode 1998 tot en met 2003 kwamen in de Eemshaven 54 soorten broedvogels voor, met in de riet-, moeras- en plasgedeelte op de oostlob de grootste soortenrijkdom (o.a. ter hoogte van het te bouwen convertorstation). Ook de monitoring van Brenninkmeijer & Koopmans (2010) wees uit dat de grootste soortenrijkdom te vinden was in het riet-, moeras- en plasgedeelte op de oostlob. In 2009 broedden hier nog 34 verschillende broedvogels. Het broedgebied van de vogels die op het deel van de oostlob broedden waar de energiecentrale wordt gebouwd is reeds verloren gegaan. Het restant van het moerasgebied in de oostlob, gelegen tussen de locatie van Eemsmond Energie en de Eemscentrale van Electrabel, bestaat uit tien met riet omzoomde en jaarrond waterhoudende bakken en herbergt vooral typische moerasvogels zoals de roerdomp, kleine karekiet, blauwborst en rietzanger. Ook broeden er enkele soorten zweemenden en de bruine kiekendief (Brenninkmeijer & Koopmans, 2011).

De volgende soorten broedden in 2009 ter hoogte van het plangebied convertorstation: rietzanger, baardman, bruine kiekendief, blauwborsten roerdomp (Brenninkmeijer & Koopmans, 2010). In de huidige situatie is in de Eemshaven minder broedgelegenheid voor vogels aanwezig, vanwege het verdwijnen van biotoop door verlies van open water en moeras door het opspuiten van zand.

Roofvogels

In de gehele Eemshaven broedde in de periode 2001-2007 4-6 paar bruine kiekendieven (Brenninkmeijer & Koopmans, 2010). In de periode 2001-2007 broedde 1-3 paren velduil aan de oostzijde van de Eemshaven. In 2008 en 2009 zijn geen broedparen meer vastgesteld. Inmiddels is het gebied ongeschikt voor deze soort.

In de periode 2001-2007 is de blauwe kiekendief jaarlijks waargenomen. In deze periode zijn echter geen broedgevallen vastgesteld (Brenninkmeijer & Koopmans, 2010).

Trekvogels en wintergasten

Volgens de inventarisatiegegevens van Buro Bakker (2005) kent het riet-, moeras- en plasgedeelte op oostlob van de Eemshaven, net als voor broedvogels, de grootste soortenrijkdom aan watervogels. Tot 2005 kwamen er 60 soorten watervogels voor.

Niet-broedvogels gebruikten de oostlob in relatief lage aantallen om te overtuigen. Deze functie is grotendeels verloren gegaan door het ophogen van het bouwterrein.

Kabeltracé Westlob Eemshaven

De werkstrook van het kabeltracé op de westlob is niet geschikt voor broedvogels. Het betreft een wegberm met een kort gemaaid voedselrijke graslandvegetatie. Ook de graslandvegetatie op de aangrenzende dijk betreft een korte voedselrijke grasvegetatie. Het gebied ten zuiden van de Borkumkade (buiten de werkstrook van het kabeltracé) is wel geschikt voor ruigtebroeders als rietgors, rietzanger en kleine karekiet. Maar ook voor grondbroeders als bruine kiekendief en velduil.

Kabeltracé Oostlob Eemshaven

De werkstrook van het kabeltracé in de oostlob is nauwelijks meer geschikt als broedbiotoop, doordat het merendeel bestaat uit kaal zand. In enkele droge ruigtevegetaties kunnen ruigtebroeders broeden als rietzanger en kleine karekiet. De ruigtevegetaties zijn klein in omvang (minder dan een kwart hectare) en geheel ingesloten door bouwactiviteiten. Hierdoor zijn de vegetaties niet geschikt voor grondbroedende roofvogels, als bruine kiekendief en velduil. Deze soorten zijn zeer verstoringgevoelig. De zandwallen zijn op dit moment niet steil genoeg om te dienen als broedplek voor de oeverwaluw. Wanneer de taluds steil worden doordat 'happen zand' door kraanmachines worden uitgenomen, kunnen wel 'wanden' ontstaan waar oeverwaluwen in kunnen gaan broeden.

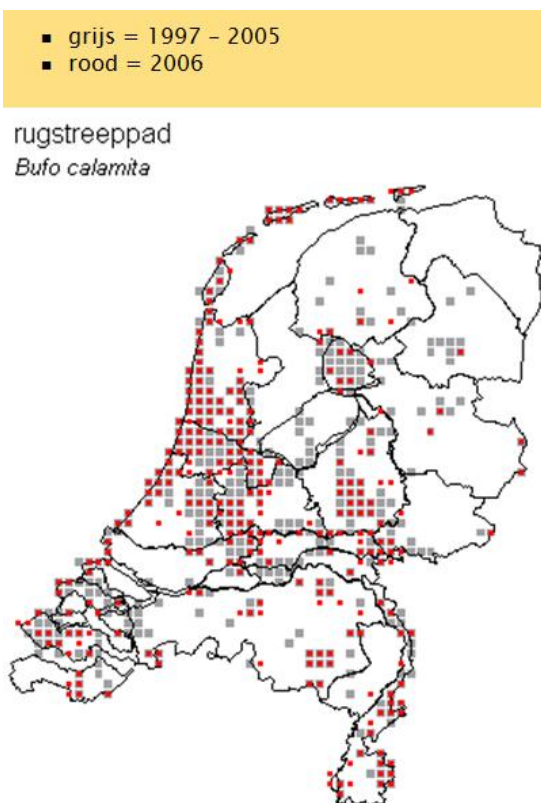
Locatie convertorstation en schakelstation Eemshaven

Het riet-, moeras- en plasgebied ter hoogte van het toekomstige convertor- en schakelstation is verdwenen doordat het gebied is recentelijk opgespoten met zand en ingezaaid met gras. Omdat vegetatie nog nagenoeg ontbreekt, is het gebied ongeschikt als broedgebied. Wanneer de vegetatie niet wordt kort gehouden en zich ontwikkelt naar een ruigtevegetatie, wordt het gebied geschikt als broedbiotoop voor ruigtebroeders. De aan de westzijde grenzende strook met ruigtevegetatie is op dit moment wel geschikt broedgebied voor ruigtebroeders als rietgors, rietzanger en kleine karekiet. Doordat het open water op de locatie is verdwenen, is deze niet meer geschikt als broedbiotoop voor moerasvogels. Vanwege het ontbreken van open water en door verruiging van de vegetatie vormt de strook geen geschikt broedgebied voor moerasvogels als baardman, blauwborst en roerdomp. Ook vormt de locatie geen broedbiotoop meer voor bruine kiekendief, vanwege het ontbreken van voldoende oppervlakte aan rietland en ruigtevegetatie. Het overgebleven moerasgebied ten oosten van de locaties vormt nog wel geschikt broedgebied voor moerasvogels.

4.4.5 AMFIBIEËN, REPTIELEN EN VISSSEN

Eerder onderzoek

Volgens de gegevens van Buro Bakker (2005) komen de volgende algemeen voorkomende amfibieën voor in het Eemshavengebied: bastaardkikker, gewone pad, bruine kikker en (vermoedelijk) meerkikker. Op het terrein is geschikt biotoop aanwezig voor de rugstreeppad. Ook zijn in de wijde omgeving geen waarnemingen bekend van de rugstreeppad bekend (RAVON). De dichtstbijzijnde vindplaatsen liggen op de Waddeneilanden (zie Figuur 47).



Figuur 47 Landelijke verspreiding rugstreeppad. Website RAVON.

De oevers van watergangen op de Eemshaven kunnen geschikt zijn voor de ringslang, echter uit de verspreidingsgegevens van RAVON en uit eerder uitgevoerde onderzoeken (o.a. Buro Bakker, 2005) blijkt dat in de wijde omgeving geen waarnemingen bekend zijn van reptielen. Zodoende kan het voorkomen van reptielen uitgesloten worden.

In de aanwezige plassen zijn geen waarnemingen van beschermde vissen bekend (Brouwer et al., 2008). Beschermde vissoorten worden ook niet verwacht vanwege de geïsoleerde ligging van de plassen en watergangen.

Kabeltracé Westlob en Oostlob Eemshaven

Gezien de gegevens uit de eerdere onderzoeken en het ontbreken van geschikt biotoop door het ontbreken van schrale vegetaties en open water, kunnen beschermde amfibieën, reptielen en vissen worden uitgesloten.

Locatie convertorstation en schakelstation

Gezien de gegevens uit de eerdere onderzoeken en het ontbreken van geschikt biotoop in de vorm van schrale vegetaties en open water met voldoende ontwikkelde watervegetatie, kunnen zwaarder

beschermde amfibieën, reptielen en vissen worden uitgesloten. Wel kunnen in de laagte met 20 centimeter water algemeen voorkomende amfibieën voorkomen (tabel 1), als middelste groene kikker, gewone pad, bruine kikker en meerkikker aanwezig zijn.

4.4.6 LIBELLEN, VLINDERS EN OVERIGE ONGEWERVELDEN

Eerder onderzoek

Volgens de gegevens van Buro Bakker (2005) kwamen in 2005 geen beschermde soorten vlinders en libellen voor in het landdeel van het kabeltracé en de locatie voor het convertorstation.

Gehele landdeel

Vanwege het ontbreken van bijzondere vegetaties en open water met ontwikkelde oever- en watervegetaties kunnen beschermde libellen, vlinders en overige ongewervelden worden uitgesloten.

5

Effectbeschrijving

5.1 MOGELIJKE EFFECTEN VAN DE INGREEP IN HET MARIENE MILIEU

5.1.1 KORTE TERMIJN EFFECTEN

5.1.1.1 VAATPLANTEN

Vertroebeling & sedimentatie – groot zeegras.

Graafwerkzaamheden op het tracé leiden tot vertroebeling van het water. vertroebeling leidt tot een afname van de hoeveelheid licht in de waterkolom en daardoor tot een afname van de groei van primaire producenten, zoals het beschermde groot zeegras. Daarnaast leiden de graafwerkzaamheden tot een verhoogde sedimentatie van slib uit de waterkolom.

De dichtstbijzijnde locatie waar groot zeegras voorkomt bevindt zich op een afstand van een kilometer van het tracé. Op dit deel van het tracé worden graafwerkzaamheden vrijwel volledig op droogvallende platen uitgevoerd. Omdat hierbij geen slib in de waterkolom wordt gebracht, treedt hier nauwelijks tot geen vertroebeling van het water. Daarnaast zal eventuele vertroebeling slechts kort optreden, omdat er circa 200 meter tracé per dag wordt uitgevoerd en daardoor werkzaamheden al snel op grote afstand van de zeegraslocatie worden uitgevoerd. Om deze redenen zal ook een verhoogde sedimentatie slechts zeer gering zijn. Ook uit de gedetailleerde vertroebelingsstudie (ARCADIS, 2012) blijkt dat de vertroebeling op de locatie waar zeegras voorkomt verwaarloosbaar toeneemt. Tot slot zal een eventuele tijdelijke vertroebeling en sedimentatie niet direct tot negatieve effecten op het zeegras leiden.

Om bovenstaande redenen worden effecten op groot zeegras als gevolg van vertroebeling en sedimentatie uitgesloten.

Habitataantasting – groot zeegras.

Graafwerkzaamheden op het tracé kunnen leiden tot habitataantasting van groot zeegras.

Groot zeegras komt niet op het tracé voor. De dichtstbijzijnde locatie waar groot zeegras voorkomt bevindt zich op een afstand van een kilometer van het tracé. Het gebied is potentieel wel geschikt voor groot zeegras, waardoor een eventueel permanent verlies van het habitat de ontwikkeling van zeegras in de toekomst negatief kan beïnvloeden. Omdat in het gebied een geul van maximaal één meter breed en 3 meter diep wordt gegraven, herstelt het zich binnen enkele getijdeperioden naar de oorspronkelijke morfologische staat. Door de hoge dynamiek van het gebied zullen ook de gebieden waar als gevolg van de baggerwerkzaamheden een bredere geul ontstaat binnen afzienbare tijd naar de oorspronkelijke staat herstellen (Svašek, 2012). Hierdoor treden geen effecten op het potentiële habitat voor groot zeegras in de toekomst op.

Om bovenstaande redenen worden effecten op groot zeegras als gevolg van habitataantasting uitgesloten.

5.1.1.2 ZEEZOOGDIEREN

Verstoring van de gewone zeehond en grijze zeehond

In het studiegebied voorkomende zeehonden kunnen tijdelijk verstoord worden tijdens de heiwerkzaamheden, graafwerkzaamheden of door ondersteunend materieel (scheepvaart). Er kan visuele verstoring ontstaan voor zeehonden die op de platen liggen te rusten. Daarnaast kan geluidsverstoring zowel boven water als onder water ontstaan. Onderwatergeluid als gevolg van heien bij de parken kan leiden tot fysieke schade bij bruinvissen en zeehonden, maar ook tot vermijdingsgedrag ('avoidance') en een verslechtering van de communicatie. Onderwatergeluid met de bronniveaus horende bij de werkzaamheden aan het tracé (voornamelijk baggerscheepvaart) kan leiden tot verstoring en een verslechtering van de communicatie tussen zeehonden, wat kan leiden tot negatieve effecten op de populatie. Zoals in detail uitgewerkt in de Passende Beoordeling wordt op basis van Boon et al. (2012, in Geelhoed, 2011) voor zeehonden fysieke schade afstand van 4 kilometer en een verstoringafstand van 80 kilometer gehanteerd en voor bruinvissen en fysieke schade afstand van 0,6 km en verstoringafstand van 42 km worden gehanteerd. Voor zeehonden wordt op basis van Brasseur & Reijnders (1994) een verstoringafstand voor de werkzaamheden aan het tracé van 1.200 meter aangehouden.

Windparken

Op korte afstand van de heiwerkzaamheden kan fysieke schade aan individuen van bruinvissen en zeezoogdieren optreden. Er zijn echter voldoende uitwijkingsmogelijkheden en met inachtneming van de werkmethode hebben de zeezoogdieren door het waarschuwen met pingers (een mitigerende maatregel) en het langzaam opstarten van de heiwerkzaamheden ('ramp-up') voldoende tijd om het gebied te verlaten en fysieke schade te voorkomen. Effecten van fysieke schade worden daarom niet verwacht. Op grond van het door heige luid veroorzaakte storingseffect zouden bruinvissen en zeehonden het gebied tijdelijk kunnen vermijden. De verstoringcontour en het gebied hiervan zijn aanzienlijk groter. Er zijn echter voldoende uitwijkingsmogelijkheden, omdat zowel bruinvissen en zeezoogdieren niet aan het gebied gebonden zijn. Daarnaast worden de werkzaamheden uitgevoerd in een voor bruinvissen en zeezoogdieren minder gevoelige periode, door inachtneming van de heirestrictie-periode van januari t/m juni.

Zeehonden en bruinvissen krijgen te maken met een iets verminderd voedselaanbod (tijdelijk) door vislarvensterfte ten gevolge van heien. Hun dieet is echter dusdanig breed en bevat ook niet-beïnvloede soorten vis, dat effecten van een verminderd voedselaanbod kunnen worden uitgesloten.

Vanwege de tijdelijke aard van het heien, de uitwijkingsmogelijkheden en de omvang van het foerageergebied zijn deze effecten zowel in de ruimte als de tijd van beperkte aard en worden indien de mitigerende maatregelen in acht worden genomen geen negatieve effecten op zeezoogdieren door de aanleg van de windparken verwacht. Voor onderwatergeluid dat tijdens de gebruiksfase van de windparken wordt gegenereerd zijn de negatieve effecten verwaarloos.

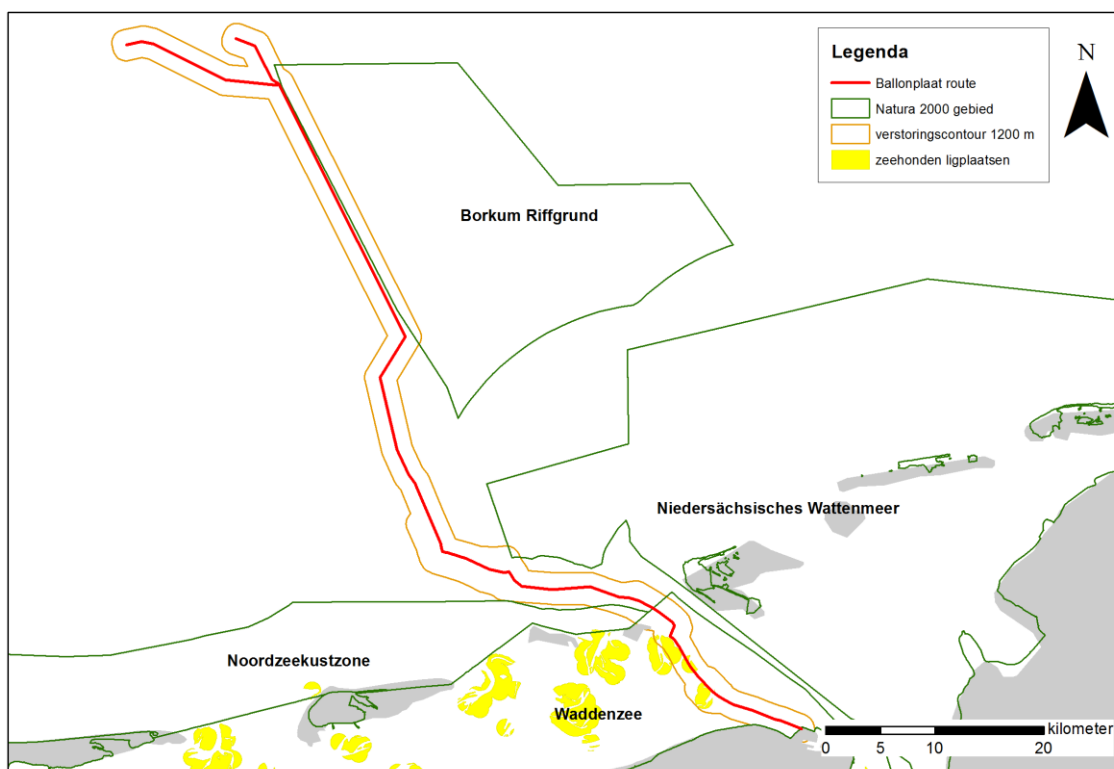
Voor een uitgebreidere toelichting wordt ook verwezen naar de bijbehorende Passende Beoordeling waarin de heiwerkzaamheden en de effecten daarvan in detail zijn uitgewerkt.

Tracé

Verstoring van de grijze zeehonden is met name in de periode december - april van belang, omdat in deze periode de zeehonden met jongen op de permanent droge platen rusten. De jongen van de grijze zeehond kunnen in dit stadium niet zwemmen en verstoring leidt daardoor sneller tot negatieve effecten op de

populatie. Verstoring van de gewone zeehond is met name relevant in de periode april – augustus vanwege de aanwezigheid van jongen in deze periode.

Het tracé loopt voor een klein deel over platen waar mogelijk zeehonden rusten (zie Figuur 48, rode lijn). Het zijn echter geen permanent droge platen (de platen staan met hoog water onder water), waardoor grijze zeehonden met jongen op deze platen kunnen worden uitgesloten. Verder komt het tracé op een aantal locaties in de buurt van platen waar gewone zeehonden mogelijk rusten (zie Figuur 48, groen gebied). Binnen deze afstanden kunnen zeehonden die op de plaat liggen verstoord worden door licht en geluid. Ook zeehonden die op de platen rusten maar in het water foerageren kunnen verstoord worden door onderwatergeluid. Tot slot kan verstoring boven water optreden door de HDD boring die uitgevoerd wordt bij de kruisingen met de NGT-leiding.



Figuur 48 Verstoringcontour boven water (1.200 m) en zeehondenligplaatsen.

De werkzaamheden op het deel van het tracé dat in de buurt van platen met rustende zeehonden komt zullen worden uitgevoerd tussen november en januari. In deze periode heeft de grijze zeehond weliswaar jongen (vanaf december), maar deze komen alleen voor op permanent droge platen. De platen waar het tracé overheen loopt of die binnen de verstoringcontour vallen, staan met vloed onder water. Het voorkomen van grijze zeehonden met jongen op de platen die binnen het invloedsgebied van het tracé vallen kan daarom worden uitgesloten. Daarnaast blijkt uit Brasseur et al (2008) dat de grijze zeehond vooral in de westelijke Waddenzee voorkomt en slechts in beperkte mate in het oostelijke deel van de Waddenzee.

De gewone zeehond komt wel op deze platen voor maar heeft in de werkperiode geen jongen en is daarom minder verstoringgevoelig. De periode van verstoring is kort, doordat er op de droogvallende delen 200 meter kabel per dag wordt aangelegd. Hierdoor zal verstoring van zeehonden op deze platen niet langer dan één of enkele dagen duren en zal éénmalig per kabel voorkomen.

Verstoring als gevolg van de baggerwerkzaamheden op het deel boven de eilanden (KP 16.3 – 31) duurt langer, circa drie maanden. Hierbij wordt gemiddeld een afstand van circa 50 meter per dag afgelegd. De baggerwerkzaamheden bevinden zich op het overgrote deel van dit tracé echter op een afstand van minimaal twee kilometer afstand van de zeehondenligplaatsen. Een klein deel van de platen waar 6% van de Waddenzeepopulatie van gewone zeehonden gebruik van maakt valt op een beperkt deel van het tracé (circa 3 km) binnen de verstoringcontour. De snelheid waarmee de verstoring zich hier verplaatst is circa 50 meter per dag. De minimale afstand van de werkzaamheden tot de platen bedraagt circa 300 meter. Er kan tijdelijke verstoring van zeehonden optreden, er zijn echter voldoende uitwijkingsmogelijkheden.

De HDD boring wordt uitgevoerd op een afstand van circa 1 kilometer van zeehonden rustplaatsen en zal daarom niet tot verstoring van zeehonden op ligplaatsen leiden.

Doordat verstoring door licht en geluid slechts tijdelijk en relatief kort aanwezig is, er voldoende uitwijkingsmogelijkheden zijn, fysieke schade wordt voorkomen door het nemen van mitigerende maatregelen, de HDD boring zich niet in de buurt van zeehondenrustplaatsen plaatsvindt, de langer durende baggerwerkzaamheden grotendeels op voldoende afstand van de ligplaatsen worden uitgevoerd, de verstoring van de grijze zeehond die van de droogvallende platen in het gebied gebruik maakt niet in een gevoelige periode wordt uitgevoerd en tot slot er voldoende uitwijkingsmogelijkheden voor zowel grijze als gewone zeehonden zijn, worden negatieve effecten op zeehonden als gevolg van de werkzaamheden uitgesloten.

Verstoring van de bruinvis

Windparken

Op korte afstand van de heierkzaamheden kan fysieke schade aan individuen van bruinvissen optreden. Er zijn echter voldoende uitwijkingsmogelijkheden en met inachtneming van de werkmethode hebben de bruinvissen door het waarschuwen met pingers (een mitigerende maatregel) en het langzaam opstarten van de heierkzaamheden ('ramp-up') voldoende tijd om het gebied te verlaten en fysieke schade te voorkomen. Effecten van fysieke schade worden daarom niet verwacht.

Op grond van het door heigeluid veroorzaakte storingseffect zouden bruinvissen het gebied tijdelijk kunnen vermijden. De verstoringcontour en het gebied hiervan zijn aanzienlijk groter. Er zijn echter voldoende uitwijkingsmogelijkheden, omdat zowel bruinvissen en zeezoogdieren niet aan het gebied gebonden zijn. Daarnaast worden de werkzaamheden uitgevoerd in een voor bruinvissen en zeezoogdieren minder gevoelige periode, door inachtneming van de heirestrictie-periode van januari t/m juni en is het heigeluid met maximaal 10% van de tijd niet continu aanwezig.

Bruinvissen krijgen mogelijk te maken met een iets verminderd voedselaanbod (tijdelijk) door vislarvensterfte ten gevolge van heien. Hun dieet is echter dusdanig breed en bevat ook niet-beïnvloede soorten vis, dat effecten van een verminderd voedselaanbod kunnen worden uitgesloten.

Vanwege de tijdelijke aard van het heien, de uitwijkingsmogelijkheden en de omvang van het foerageergebied zijn deze effecten zowel in de ruimte als de tijd van beperkte aard en worden indien de mitigerende maatregelen in acht worden genomen geen negatieve effecten op bruinvissen door de aanleg van de windparken verwacht.

Voor een uitgebreidere toelichting wordt ook verwezen naar de bijbehorende Passende Beoordeling waarin de heierkzaamheden en de effecten daarvan in detail zijn uitgewerkt.

Tracé

De bruinvis komt nauwelijks in de Waddenzee voor. Verstoring kan daarom vooral optreden in het offshore-gebied boven de Waddeneilanden, wat als foerageer- en migratiegebied door de bruinvis wordt gebruikt. Uit tellingen blijkt dat de bruinvis in de periode augustus-september en december – januari nauwelijks wordt waargenomen. Het aantal waarnemingen stijgt in februari-maart en bereikt een piek in de periode april – mei. Na de periode juni-juli neemt het aantal waarnemingen weer af (Arts, 2009).

Op dit deel van het tracé wordt de kabel gelegd met een ROV. Er worden geen graafwerkzaamheden uitgevoerd, waardoor verstoring beperkt wordt tot licht en geluid dat veroorzaakt wordt door het schip dat de ROV begeleidt. De verstoring die hierbij veroorzaakt wordt is vergelijkbaar met andere schepen die het gebied doorkruisen, al verplaatst de verstoring zich langzamer door het gebied (circa 1-2 kilometer per dag). De verstoring is beperkt en tijdelijk en beslaat slechts een zeer klein deel van het foerageer- en migreergebied van de bruinvis. De werkzaamheden worden in de periode uitgevoerd waarin de bruinvis slechts in lage dichtheid in het gebied aanwezig is en zijn slechts tijdelijk, eenmalig en vergelijkbaar met reguliere scheepvaart in het gebied.

Om bovenstaande redenen wordt verstoring van de bruinvis als gevolg van de werkzaamheden uitgesloten.

5.1.1.3 VOGELS

Windparken

Vogels kunnen op verschillende manieren effecten ondervinden van de voorgenomen ingreep. Tijdens de aanlegfase kunnen de windturbines leiden tot verstoring van broed- en foeragerende vogels. Door het inheien van de fundamenteën kunnen ook vislarven negatief worden beïnvloed. Indien de aanleg leidt tot een verminderde aanvoer van vislarven naar gebieden waar beschermde vogels van deze aanvoer afhankelijk zijn, kan dit tot negatieve effecten op visetende broedvogels leiden.

Verstoring broed- en foeragerende vogels

De locatie van beide windparken herbergt geen habitatstructuren die broedvogels de mogelijkheid bieden om te broeden. De dichtstbijzijnde plaats bevindt zich op circa 56 kilometer op de West-Friese eilanden. Door deze grote afstand kan een directe verstoring van de broedgebieden door het windpark worden uitgesloten.

Effecten op foeragerende vogels en de vogeltrek door bouwactiviteit treden op in de onmiddellijke omgeving van de bouwplaats waarbij de effecten vooral worden veroorzaakt door de aanwezigheid van schepen en apparatuur en slechts voor een zeer klein deel door geluid- en lichtsemissies. Bij de effecten van licht- en geluidsemissies door bouwactiviteiten gaat het om kleinschalige effecten (direct bij het werkgebied). Ze blijven beperkt tot de bouwfase en zijn daarom tijdelijk. Om de bouwplaatsen heen vliegen kost trekvogels en pleisterende vogels extra energie, maar deze is gering. Vanwege geluid kunnen zeevogels mogelijk het gebied vermijden tijdens hun werkzaamheden, waardoor in het ergste geval slechts tijdelijk een zeer beperkt habitatverlies optreedt. Het habitatverlies voor zeevogels dat wordt veroorzaakt door geluidsemissies van de verschillende bouwactiviteiten, is dan ook gering en verwaarloosbaar.

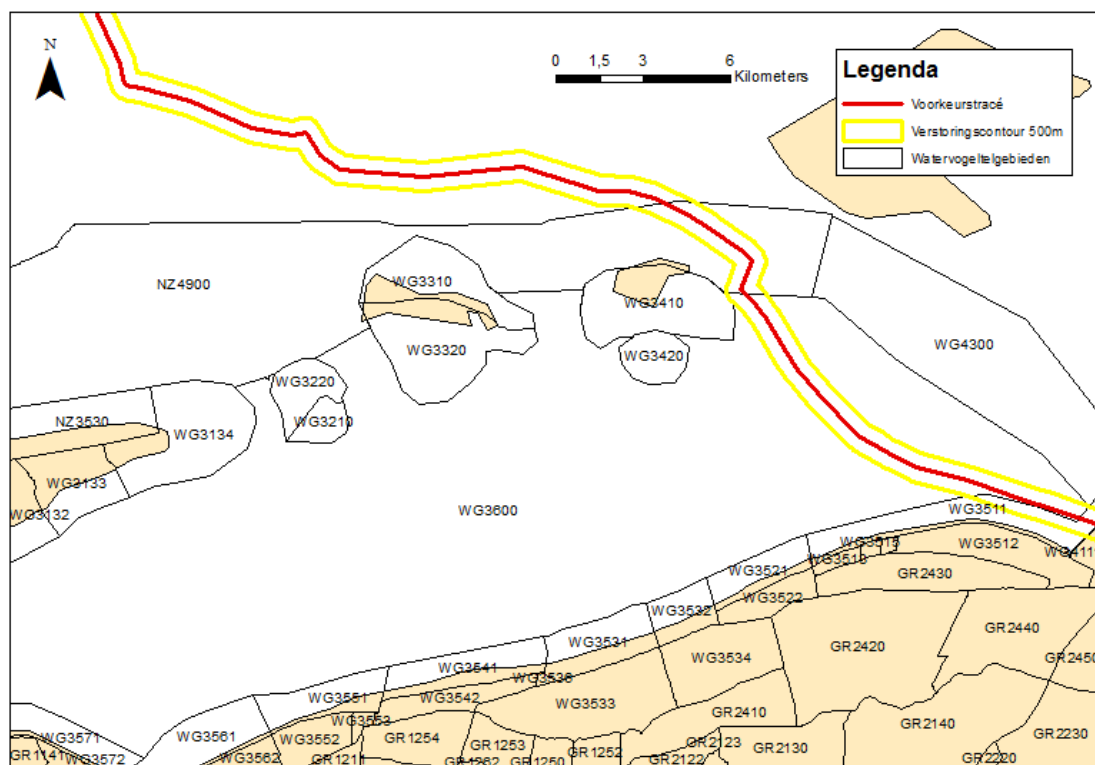
Vermindering voedsel

De meeste zeevogels hebben een breed dieet en zullen geen effecten ondervinden van een reductie in vislarven. Voor zeevogels met een meer specifiek dieet is de afname van de hoeveelheid voedsel zo gering (maximaal 1,3%) dat dit geen invloed zal hebben op zeevogelpopulaties.

Voor een uitgebreide uitwerking van de effecten van windparken op vogels wordt ook verwezen naar de Passende Beoordeling (ARCADIS, 2012).

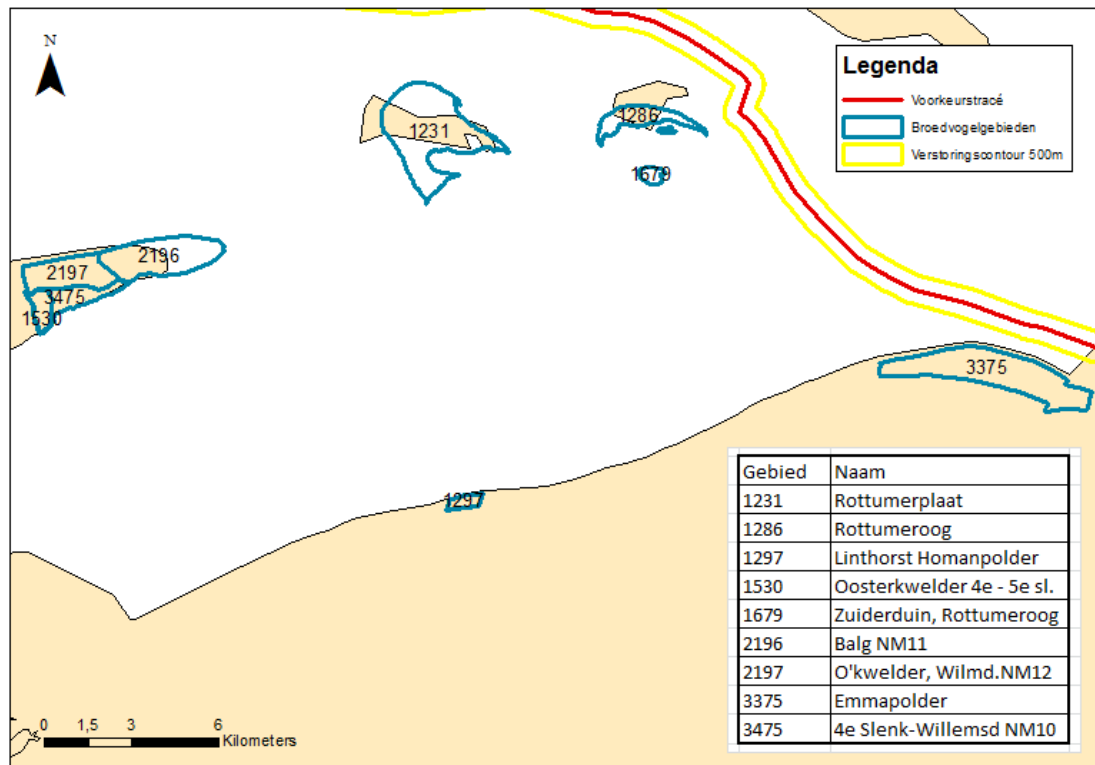
Tracé

Tijdens de werkzaamheden in de Waddenzee kunnen rustende en foeragerende vogels verstoord raken. Dit verstoringseffect is een combinatie van verstoring door geluid en optische verstoring (visuele hinder). Opvliegafstanden zijn voor slechts enkele soorten specifiek bepaald. Voor de meeste soorten is de opvliegafstand 500 (eider, topper, steltlopers) tot 1.000 meter (zwarte zee-eend). De duikers zijn verstoringsgevoeliger. Voor deze soorten is de verstoringafstand tot 1.500 meter (Krijgsveld et al., 2008). Alleen daar waar de vogels locatiegebonden zijn (bijvoorbeeld door goede foerageerlocaties) kan de herhalende verstoring door transportbewegingen tot gevolgen leiden.



Figuur 49 Watervogelgebieden en ligging ten opzichte van het Ballonplaatracé inclusief invloedsgebied (500 meter).

De verstoringsscontour van de werkzaamheden aan het kabeltracé reikt voor vogels niet tot aan de droge delen van het Waddengebied, waar zich de broedgebieden en hoogwatervluchtplaatsen bevinden. Broedende en rustende vogels (hoogwatervluchtplaatsen) zullen niet worden verstoord aangezien de verstoringsscontour niet tot aan de droge delen reikt.



Figuur 50 Broedvogelgebieden BMP en ligging Ballonplaatroute inclusief invloedsged (500 meter-contour).

De werkzaamheden in de Waddenzee vinden vooral op de droogvallende platen plaats en voor een klein deel in de geul. Verstoring van open water blijft beperkt tot de Ra, de rand van de geul (Westereems) en de Noordzeekustzone. De Ra wordt gepasseerd via een HDD-boring of door middel van baggeren. Werkzaamheden duren in beide gevallen ongeveer 4 weken. Tijdens de werkzaamheden aan dit deel van het kabeltracé kunnen op open water foeragerende vogels worden verstoord. Het belangrijkste foerageergebied van de zwarte zee-eend ligt bij Schiermonnikoog en Ameland en dus buiten de verstoringsscontour. Effecten op de zwarte zee-eend zijn dan ook uit te sluiten.

Gezien de tijdelijke verstoring over een beperkt oppervlak (0,25 tot 1 km²)³ is het verstoorde gebied ten opzichte van het totale foerageergebied uitermate gering. Grote delen van het tracé worden voor een korte duur worden verstoord (maximaal enkele dagen) en enkele delen – daar waar een kruising moet worden aangelegd via HDD of een verbindingspunt – voor een langere duur (3-4 weken). Ook worden de werkzaamheden alleen overdag uitgevoerd, waardoor verstoring van vogels niet aaneengesloten plaatsvindt, want vogels foerageren en rusten zowel overdag als 's nachts. Doordat hier sprake is van grote, langzaam bewegende objecten is de verstoring van vogels beperkt. Soorten kunnen snel wennen aan voorspelbare en niet-gevaarlijke verstoringbronnen. Vogels zijn over het algemeen veel minder gevoelig voor grote bewegende objecten. Zodra de werkzaamheden zijn afgerond, zijn de ze weer geschikt voor foeragerende vogels (ook omdat vissen naar verwachting in een korte tijd weer op de locaties aanwezig zullen zijn). De korte en niet aaneengesloten periode van verstoring en de omvang van het verstoorde gebied zijn dus zeer gering. Er zullen daarom geen negatieve effecten op populatieniveau van vogels ontstaan.

³ Gebaseerd op de verstoringssafstand van 500 meter.

Tijdens de bouwfase van het convertorstation treedt met name bij heiwerkzaamheden een hoge geluidsemissie op. Door de aanleg van het convertorstation op de Eemshaven wordt een deel van de Waddenzee, dat verstoord wordt door de heiwerkzaamheden, reeds verstoord door de aanwezige industrie en scheepvaart. Het gebied is niet van wezenlijk belang als rust-, broed- of foerageergebied. Vogels die zich in dit gebied bevinden hebben al te maken met een hoge geluidbelasting en visuele verstoring. Hetzelfde geldt voor geluidbelasting door het convertorstation in de gebruiksfase. De geluidbelasting reikt niet ver van de haven. Effecten door geluidverstoring op vogels zullen niet optreden.

Om bovenstaande redenen worden effecten als gevolg van verstoring op broedende vogels op de eilanden uitgesloten. Wanneer werkzaamheden tijdens de broedperiode worden uitgevoerd, kunnen in de Eemshaven wel broedende vogels worden verstoord. Effecten als gevolg van verstoring op foeragerende en rustende vogels is door de tijdelijkheid en de aanwezigheid van voldoende alternatieven uitgesloten.

5.1.1.4 *VISSEN*

Verstoring

In het studiegebied voorkomende vissen kunnen tijdelijk verstoord worden tijdens heiwerkzaamheden, graafwerkzaamheden of door ondersteunend materieel. Verstoring van vissen kan bestaan uit onderwatergeluid en mechanische verstoring (trillingen). Met name verstoring op migratieroutes kan tot effecten op trekvissen leiden.

Windparken

In verschillende studies worden de effecten van de aanlegfase van windturbineparken en met name de effecten van heien op vissen beschreven. Uit literatuur blijkt dat:

- Vissen die zich tijdens de start van het heien binnen een straal van 150 m van de heiplaats bevinden kunnen verwondingen oplopen;
- Tijdelijke doofheid (TTS) kan optreden tot op 6 km van de geluidsbron;
- Vissen zullen schrikreacties vertonen tot op afstanden van tientallen kilometers van de heiplaats. Of dit ook tot het mijden van het gebied zal leiden, is niet bekend.

Uit bovenstaande kan worden opgemaakt dat vissen op beperkte afstand van de heiwerkzaamheden negatieve effecten van onderwatergeluid kunnen ondervinden. Er zijn echter voldoende uitwijkingsmogelijkheden om schade te voorkomen. Met inachtneming van de werkmethode (pingers en 'ramp-up') krijgen de vissen in het gebied voldoende tijd om het gebied te verlaten. Er worden daarom geen effecten op vissen verwacht. Voor een uitgebreide uitwerking van de effecten van heiwerkzaamheden op vissen wordt ook verwezen naar de Passende Beoordeling (ARCADIS, 2012).

Tracé

Op het eerste deel van het tracé (KP 0 – 15) worden de werkzaamheden grotendeels op droogvallende platen uitgevoerd. Hierbij worden vissen niet verstoord. Op het deel boven de Waddeneilanden (KP 15 – 40) worden baggerwerkzaamheden uitgevoerd waardoor vissen verstoord kunnen worden. De werkzaamheden verspreiden zich langzaam langs het tracé en zijn alleen lokaal aanwezig. Er vinden geen impuls geluiden plaats, maar een continu geluid tijdens de werkzaamheden. Vissen hebben de gelegenheid om het werkgebied tijdens de werkzaamheden te mijden. Op het offshore gedeelte (KP 40 – 98) worden de werkzaamheden met een ROV uitgevoerd waardoor verstoring alleen door het geluid van het begeleidende schip kan optreden. In het gehele studiegebied is veel scheepvaart aanwezig (bestaand

gebruik). Verstoring die optreedt bij de werkzaamheden is vergelijkbaar met de verstoring van een regulier zeeschip of baggerschip.

Om bovenstaande redenen worden effecten als gevolg van verstoring op vissen uitgesloten.

Vertroebeling

Lokale vertroebeling kan tot een afname van het foerageersucces van beschermde vissen die op zicht jagen leiden. Als gevolg van de graafwerkzaamheden kan het lokale voedselaanbod in de vorm van macrobenthos negatief beïnvloed worden. Tot slot kan lokaal het paai- en kinderkaamergebied van een aantal soorten negatief beïnvloed worden.

Vertroebeling treedt alleen op bij de baggerwerkzaamheden het tracédeel boven de Waddeneilanden en bij de Westereems. Op de andere delen van het tracé is door de gebruikte aanlegtechnieken de vertroebeling verwaarloosbaar.

De achtergrondslibconcentratie in het studiegebied is met name in de Waddenzee en het deel boven de eilanden hoog. In de Waddenzee kan de slibconcentratie in het water oplopen tot 50 mg/l, boven de Waddeneilanden is de slibconcentratie tussen de 1 – 20 mg/l (zie Figuur 32). Uit de slibverspreidingsstudie die is uitgevoerd in het kader van de MER en Passende Beoordeling kabeltracé Gemini (ARCADIS, 2012) blijkt dat als gevolg van de baggerwerkzaamheden de concentratie tijdelijk zal toenemen. Er wordt verwacht dat er lokaal een vertroebelingspluim gedurende de werkperiode van drie maanden zal ontstaan met een omvang van maximaal 300 km², gebaseerd op een verhoging van de slibconcentratie van 0,5 mg/l. Op de locatie van de werkzaamheden kan de verhoging in slibconcentratie oplopen met 20 mg/l, dit neemt echter snel met de afstand af. De slibconcentratie zal door uitzakken van het sediment na een aantal dagen afnemen tot de achtergrondconcentratie. In gebieden met een hoge achtergrondconcentratie (zoals de Waddenzee) is de periode nog aanzienlijk korter dan drie dagen. Na circa drie weken zal de concentratieverhoging als gevolg van de werkzaamheden volledig zijn verdwenen (zie ook ARCADIS, 2012).

De vertroebeling treedt alleen op in de werkperiode (mei-augustus), heeft een beperkt invloedsgebied en treedt tijdelijk op. Door het beperkte invloedsgebied en tijdelijke karakter kunnen effecten op foerageersucces van vissen worden uitgesloten, omdat vissen het gebied kunnen mijden en bovendien de achtergrondslibconcentratie dusdanig hoog is dat vissen normaliter ook in vergelijkbare omstandigheden foerageren. Ook macrobenthos leeft in gebieden met een vergelijkbare, al dan niet hogere, achtergrondslibconcentraties in het water. De ondiepe zone wordt doorgaans aangemerkt met een paai- en kinderkaamfunctie, maar juist in de ondiepe zones kan de achtergrondslibconcentratie oplopen tot 50 mg/l. Een verhoging als gevolg van de baggerwerkzaamheden zal hier nauwelijks aan bijdragen. Bovendien worden de werkzaamheden buiten het paai- en opgroei seizoen van jonge vis uitgevoerd.

Om bovenstaande redenen worden effecten als gevolg van vertroebeling op vissen uitgesloten.

5.1.2 LANGE TERMIJN EFFECTEN

5.1.2.1 ZEEZOOGDIEREN

Verstoring door onderwatergeluid

In de gebruiksfase kunnen effecten op bruinvissen optreden in de vorm van verstoring door onderwatergeluid van draaiende turbines, visuele onrust en licht.

Windparken

Verstoring van onderwatergeluid door draaiende windturbines beperkt zich tot zeer korte afstand (ca. 100 meter) van de windmolens. De windmolens staan minimaal 500 meter uit elkaar, waardoor er door het onderwatergeluid geen barrière voor zeezoogdieren ontstaat om tussen de windmolenparken door te zwemmen. Daarnaast beslaat het gebied een verwaarloosbaar percentage van het leefgebied van de bruinvis. Effecten van visuele onrust en verstoring door licht kunnen alleen optreden bij onderhoudswerkzaamheden en calamiteiten. Het is de verwachting dat de onderhoudswerkzaamheden zeer beperkt zullen zijn en als dit wordt uitgevoerd effecten daarvan lokaal zullen optreden. Er wordt hierbij tijdelijk een verwaarloosbaar percentage van het leefgebied van de zeezoogdieren verstoord.

Tracé

Er ontstaat geen onderwatergeluid in de gebruiksfase langs het tracé, effecten worden daarom uitgesloten.

Om bovenstaande redenen worden effecten als gevolg van onderwatergeluid in de gebruiksfase op zeezoogdieren uitgesloten.

Magnetisch veld – bruinvis

Van walvissen en dolfijnen is bekend dat zij magnetisme gebruiken om zich te oriënteren en te navigeren. Voor alle soorten walvissen en dolfijnen wordt verondersteld dat zij veranderingen in het magnetische veld vanaf 5 μ T waarnemen wanneer het een wisselstroomkabel (AC) betreft. De veranderingen in het magnetische veld kunnen tot oriëntatie problemen leiden, waardoor migratie verstoord wordt. Er is aangetoond dat in de buurt van (zwakke) magnetische velden meer bruinvissen levend stranden dan bij de afwezigheid van dergelijke velden, mogelijk ten gevolge van desoriëntatie.

Windparken

De kabels in het windpark veroorzaken een elektromagnetische straling. Verwacht wordt echter bruinvissen geen effect ondervinden van de magnetische straling van de kabels in het windpark omdat dit veld eenvoudig te ontwijken is.

Tracé

Omdat het tracé op drie verschillende dieptes wordt aangelegd, wordt per deeltracé de effecten besproken.

Wadden-gedeelte

Op dit deel van het tracé komt niet het belangrijkste deel van de bruinvispopulatie voor, maar worden slechts af en toe dieren aangetroffen. Een effect op bruinvissen wordt daarom verwaarloosbaar geacht.

Boven de eilanden

Op dit deel van het tracé komen met name in het voorjaar relatief veel bruinvissen door. Het risico op stranden na desoriëntatie is niet uit te sluiten. De kabel wordt op dit deel van het tracé echter minimaal drie meter diep gelegd. Dit betekent dat vlak boven de bodem en recht boven de kabel het magnetisch veld van 2.1 μ T ontstaat. De AC kabel zal door bruinvissen nauwelijks worden opgemerkt, zeker gezien het gegeven dat een deel van de kabel ook dieper komt te liggen waarmee het magnetische veld nog kleiner wordt.

Offshore-gedeelte

Op dit deel van het tracé komen relatief veel bruinvissen door. De kabel wordt op dit deel van het tracé echter minimaal 1.25 meter diep gelegd. Dit betekent dat vlak boven de bodem en recht boven de kabel het magnetisch veld van 12 μ T ontstaat. De AC kabel zal door bruinvissen slechts binnen een straal van

minder dan vijf meter worden opgemerkt. Geziende diepte van het gebied zou de bruinvis over het veld heen kunnen zwemmen om het te ontwijken. Wanneer enige desoriëntatie optreedt, leidt dit in dit gebied niet direct tot strandingen, maar is er tijd voor herstel. Het effect wordt daarom ook als verwaarloosbaar klein beschouwd.

Om bovenstaande redenen worden effecten als gevolg van elektromagnetische velden op zeezoogdieren uitgesloten.

5.1.2.2 VOGELS

Windparken

Vogels kunnen op verschillende manieren effecten ondervinden van de voorgenomen ingreep. Tijdens de exploitatiefase kunnen de windturbines leiden tot aanvaringen en daarmee sterfte van vogels. Sommige vogels zullen de parken geheel vermijden, waardoor er habitatverlies of barrièrewerking optreedt.

Vogelsterfte

De locatie van beide windparken herbergt geen habitatstructuren die broedvogels de mogelijkheid bieden om te broeden. De dichtstbijzijnde plaats bevindt zich op circa 56 kilometer op de West-Friese eilanden. Door deze grote afstand kan een directe verstoring van de broedgebieden door het windpark worden uitgesloten. Broedvogels kunnen echter wel door het project worden beïnvloed als ze op open zee naar voedsel zoeken en daarbij het plangebied gebruiken als foerageerplaats of er overheen vliegen op hun foerageertochten (kolonie vogels). Daarnaast kan sterfte van trekvogels optreden. Voor alle kolonie vogels en trekvogels wordt minder dan 1% van de jaarlijkse sterfte verwacht als gevolg van aanvaringen met windturbines in de windparken 'Buitengaats' en 'ZeeEnergie' samen. Individuen kunnen omkomen door aanvaarding met de windparken, maar deze aantallen zijn gering zodat dit geen gevolgen heeft voor de populaties.

Habitatverlies of barrièrewerking

Op basis van andere onderzoeken wordt verwacht dat gewenning van vogels aan windparken zal optreden, het habitatverlies is dan tijdelijk. Ook zijn er voor de vogels voldoende mogelijkheden uit te wijken naar de omgeving; het windpark is met 65 km² maar een gering oppervlakte verlies, ten opzichte van het Noordzee oppervlak 750.000 km². Andere soorten worden aangetrokken door het windpark, zoals meeuwen en deze soorten zijn staat de turbines te ontwijken.

Tracé

In de gebruiksfase zullen de werkzaamheden zijn afgerond en zodoende zullen geen effecten op vogels als gevolg van verstoring aan de orde zijn.

5.1.2.3 VISSEN

Verstoring door onderwatergeluid

Windparken

Het onderwatergeluid in de gebruiksfase dat veroorzaakt wordt door de draaiende turbines kan op zeer beperkte afstand van de turbines door vissen worden waargenomen (zie ook Passende Beoordeling (ARCADIS, 2012). Er zijn echter voldoende uitwijkingsmogelijkheden. Effecten op vissen worden daarom uitgesloten.

Tracé

Er ontstaat geen onderwatergeluid in de gebruiksfase langs het tracé, effecten worden daarom uitgesloten.

Om bovenstaande redenen worden effecten als gevolg van onderwatergeluid in de gebruiksfase op zeezoogdieren uitgesloten.

Elektromagnetische velden

Elektromagnetische velden kunnen alleen tot effecten op vissen leiden langs het kabeltrace, omdat dit in de windmolenparken zeer lokaal optreedt en geen barrièrewerking kan veroorzaken. De effecten van de kabels worden hieronder behandeld.

Magnetische velden – haaien en roggen

De tabel met waarschijnlijk in het gebied voorkomende vissen bevat vijf soorten haaien en roggen (blonde rog, gevlekte gladde haai, hondshaai, sidderrog en sterrog). Er zijn van deze specifieke soorten geen gevoeligheden voor magnetische velden bekend. Bij zandbankhaaien, gestulpte hamerhaaien en steke loggen wordt echter een gedragsverandering bij een verandering van het magnetisch veld van 25-35 μT waargenomen. Deze soorten zullen dus het magnetische veld van kabels die op een diepte van 1 meter liggen nauwelijks waarnemen. Het effect op de beschermde haaien en roggen wordt als verwaarloosbaar beschouwd.

Magnetische velden – vissen met magnetisch materiaal

Vooral vissen die magnetisch materiaal in hun lichaam hebben kunnen door magnetische velden worden beïnvloed. Zo heeft de paling (*Anguilla anguilla*) magnetisch materiaal in de schede, ruggengraat en bekkengordel. De structuren spelen waarschijnlijk een rol bij de oriëntatie van de paling. De paling wordt als voorbeeld voor deze groep gebruikt, omdat het een van de meest gevoelige soorten is. Aangetoond is dat palingen langzamer zwemmen als zij een DC kabel passeren, maar dat het magnetische veld hun niet tegenhield. De onderzoekers concludeerden dat de kabel geen permanente barrière was voor de vis. Op basis hiervan wordt een effect op de beschermde vissen verwaarloosbaar kan worden geacht.

Elektrische velden – haaien en roggen

Van de vijf potentieel in het gebied voorkomende haaien en roggen is alleen onderzoek bekend aan de hondshaai. Deze soort neemt elektrische velden waar met als ondergrens 0,01 tot 0,1 $\mu\text{V/m}$ (afhankelijk van het onderzoek). Deze gevoeligheid is een redelijk gemiddelde van de gevoeligheden beschreven voor haaien en roggen. Effecten op de beschermde haaien en roggen worden alleen verondersteld in het 'diep water' deel van het tracé op te treden, omdat daar het potentiële leefgebied ligt. Wanneer de kabel 1 meter diep ligt zal het veld wat door de hondshaai wordt opgemerkt niet verder reiken dan ongeveer vijf meter. Een effect op de haaien en roggen wordt dan ook verwaarloosbaar geacht.

Elektrische velden – (trek)vissen

Rivierprikken zijn gevoelig voor elektrische velden met een ondergrens van 0,1 tot 20 $\mu\text{V/m}$. Bij palingen ligt dit grens op 400 tot 19000 $\mu\text{V/m}$. Gezien de diepteligging van de kabels en het geïnduceerde elektrische veld ten opzichte van de gevoeligheid kan een effect op deze beschermde soorten verwaarloosbaar worden geacht.

Om bovenstaande redenen worden effecten als gevolg van elektromagnetische velden op vissen uitgesloten.

5.2 MOGELIJKE EFFECTEN VAN DE INGREEP IN HET TERRESTRISCHE MILIEU

5.2.1 KORTE TERMIJN EFFECTEN

5.2.1.1 VAATPLANTEN

Enkele groeiplaatsen van beschermde planten (rietorchis en moeraswespenorchis) in de ruigtestrook ter hoogte van de westzijde van het convertorstation kunnen worden geschaad, indien werkzaamheden plaatsvinden in deze ruigtestrook.

5.2.1.2 ZOOGDIEREN

Algemeen voorkomende zoogdieren als mol, muizen, egel, haas, konijn, ree, vos, bunzing en wezel kunnen door de werkzaamheden worden verstoord. Grondgebonden zoogdieren als muizen en mollen kunnen omkomen bij graafwerkzaamheden.

5.2.1.3 VOGELS

Wanneer de werkzaamheden worden uitgevoerd tijdens het broedseizoen (indicatief broedseizoen: begin maart tot en met half september) worden broedende vogels en hun nesten mogelijk verstoord en vernietigd.

5.2.1.4 AMFIBIEËN

Algemeen voorkomende amfibieën zoals bastaardkikker, gewone pad, bruine kikker en meerkikker kunnen worden verstoord bij werkzaamheden op de locatie voor het convertorstation indien er werkzaamheden plaatsvinden in de ruigtestrook. Individuen kunnen hierbij omkomen.

5.2.1.5 REPTIELEN, LIBELLEN, VLINDERS EN OVERIGE ONGEWERVELDEN

Geen effecten.

5.2.2 LANGE TERMIJN EFFECTEN

In de werkstroken van de kabeltracés op de west- en de oostlob vindt slechts tijdelijk ruimtebeslag plaats door het aanleggen van de kabels. Na de werkzaamheden kunnen de werkstroken zich weer herstellen tot de huidige staat. Op de locatie voor het convertorstation vindt permanent ruimtebeslag plaats door het convertorstation. Hierdoor wordt de locatie permanent ongeschikt voor beschermde flora en fauna. Het is in dit stadium niet duidelijk of ook ruimtebeslag plaatsvindt van de ruigtestrook op de westgrens van het convertorstation. Mogelijk blijft deze strook op de lange termijn geschikt voor ruigtebroeders. Door de verruiging van de vegetatie vormt de strook op de lange termijn geen geschikt biotoop meer voor beschermde planten.

6

Toetsing aan de wettelijke kaders

6.1 TOETSING ARTIKEL 5 VOGELRICHTLIJN

In deze paragraaf worden de effecten die de windparken 'Buitengaats' en 'ZeeEnergie' hebben op de Vogelrichtlijnsoorten getoetst aan de verbodsbepalingen van de Vogelrichtlijn. De toetsing binnen het gebied van de Exclusieve Economische Zone - betreffende het offshore windpark en een deel van het kabeltracé - vindt plaats naar Europees recht, d.w.z. voor de beschermde vogels is de Vogelrichtlijn (VRL) van toepassing.

De geplande offshore windparken 'Buitengaats' en 'ZeeEnergie' bevinden zich op een afstand van circa 56 kilometer van de Noord-Friese eilanden in de Exclusieve Economische Zone. De opgewekte stroom wordt via twee kabelsystemen naar het vasteland gevoerd.

Verbod opzettelijk te doden of te vangen

Tijdens de exploitatiefase kunnen de windturbines leiden tot aanvaringen en daarmee sterfte van vogels. Door de kabelaanleg treedt geen sterfte van vogels op.

Het bouwen en de activiteit van het offshore windpark veroorzaakt sterfte van vogels door vogelaanvaring tegen de turbines. In de Passende Beoordeling zijn de effecten voor aanvaringsslachtoffers beschreven.

Hieruit blijkt dat:

- Voor de trekvogels en zeevogelsoorten geldt dat bij geen enkele soort een toename van de natuurlijke sterfte van meer dan 1% geconstateerd is.

Bij een sterfte van minder dan 1% van de natuurlijke sterfte is er in het geheel geen effect op de populatieomvang. Bij een dergelijke sterftepercentage is sprake van niet te voorkomen incidentele ongelukken. Van het doden of verwonden met voorwaardelijke opzet is dan ook geen sprake.

Slotsom: De verbodsbepaling wordt niet overtreden.

Verbod opzettelijk nesten en eieren te vernielen, te verwijderen en te beschadigen

In het plangebied van Buitengaats en ZeeEnergie komen geen habitatstructuren voor die broedmogelijkheden voor vogels bieden. De dichtstbijgelegen locaties bevinden zich op ca. 56 km afstand op de West-Friese eilanden. Door deze afstand veroorzaken de windparken geen vernieling of beschadiging aan nesten of eieren. De kabelaanleg in de EEZ doorsnijdt eveneens geen broedbiotopen.

Slotsom: De verbodsbepaling wordt niet overtreden.

Verbod eieren in de natuur te rapen en deze eieren te bezitten, ook in lege toestand

In het plangebied bevinden zich geen voortplantingslocaties.

Slotsom: De verbodsbepaling wordt niet overtreden.

Verbod op opzettelijke verstoring, in het bijzonder tijdens de broed- en opgroeiperiode, voorzover deze verstoring een aanzienlijk effect heeft op de doelstelling van deze richtlijn

Deze verbodsbepaling heeft vooral betrekking op het verstoren van broedvogels tijdens de broed- en opgroeiperiode. Op grond van de grote afstand van ten minste 56 kilometer tot de naastgelegen broedplaatsen moet een verstoring van vogels tijdens de broed- en opgroeiperiode door het geplande windpark worden uitgesloten.

Verder kunnen de foeragerende en pleisterende vogels tijdens de bouwperiode worden verstoord. Gezien de tijdelijkheid en het geringe oppervlak van de bouwplaats ten opzichte van het oppervlak de Noordzee zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden voor pleisterende vogels. Na afronding van de bouwfase zullen de effecten voor pleisterende vogels zeer gering zijn en zal geen sprake zijn van opzettelijke verstoring.

Ook zijn er soorten die graag pleisteren bij platforms.

De kabelaanleg ligt op afstand van broedgebieden waardoor verstoring is uitgesloten. Gezien de tijdelijkheid van de lokaal uit te voeren werkzaamheden voor de kabel zal geen verstoring van trek-, foeragerende- of pleisterende vogels ontstaan. De vogels kunnen uitwijken naar het omringende gebied.

Slotsom: De verbodsbepaling wordt niet overtreden.

Verbod vogels te houden van de soorten die niet bejaagd of gevangen mogen worden

Er worden geen vogels gehouden.

Slotsom: De verbodsbepaling wordt niet overtreden.

6.2 TOETSING AAN ARTIKEL 12 EN 13 VAN DE HABITATRICHTLIJN

In deze paragraaf worden de effecten die de windparken 'Buitengaats' en 'ZeeEnergie' hebben op de soorten van bijlage IV van de Habitatrichtlijn getoetst aan de verbodsbepalingen van de Habitatrichtlijn. De toetsing binnen het gebied van de Exclusieve Economische Zone - betreffende het offshore windpark en een deel van het kabeltracé - vindt plaats naar Europees recht, d.w.z. voor de beschermde soorten is de Habitatrichtlijn (HRL) van toepassing.

In bijlage IV worden o.a. zes vissoorten genoemd. Bij de geanalyseerde onderzoeken is echter geen van deze zes vissoorten in het gebied van het windpark aangetoond. Negatieve effecten door het project aan beschermde vissen volgens bijlage IV kunnen daarom worden uitgesloten. Dit geldt eveneens voor benthos-soorten. Alleen voor de zeezoogdieren die in het gebied van het windpark en het kabeltracé voorkomen is een toetsing aan de Habitatrichtlijn vereist. Voor deze soort is de hierna genoemde verbodsbepalingen van art. 12 (1) deel a, b en d van de Habitatrichtlijn relevant. Dit is hieronder uitgewerkt.

Verbod exemplaren opzettelijk te vangen of uit de natuur weggenomen exemplaren te doden (Art. 12 LID 1 DEEL A HRL)

Er kan slechts sprake zijn van doding van zeezoogdieren door het project, als zich tijdens het heien van de funderingen individuen in de directe omgeving van de bouwplaats bevinden. In dat geval is ernstige gehoorbeschadiging mogelijk, wat indirect kan leiden tot de dood door desoriëntatie of doordat de dieren niet meer in staat zijn op voedsel te jagen. Omdat passende maatregelen worden genomen om de zeezoogdieren uit de gevarenzone te verdrijven (pingers, "ramp up"; zie hoofdstuk 6), kan dit praktisch uitgesloten worden.

Slotsom: De verbodsbepaling wordt niet overtreden.

Verbod opzettelijk te storen, in het bijzonder tijdens de voortplantings-, opgroei-, overwinterings- en migratieperiodes (Art. 12 LID 1 DEEL B HRL)

Het onderwaterlawaai dat ontstaat bij het heien van de funderingen kan in de wijde omgeving van de bouwactiviteiten een verstoring van de kleine walvissen veroorzaken. Er is een reactieradius tot en met 20 km bestudeerd, waarbinnen zich gedragsveranderingen kunnen voordoen (Prins et al. 2008, Tougaard et al. 2003a, Boon et al. 2012 in Geelhoed 2011, ARCADIS, 2012). Indien als “worst case”-reactie een vlucht van de dieren uit dit circa 1.259 km² grote gebied wordt aangenomen, dan zouden bij een gemiddelde dichtheid circa 41 bruinvissen (circa 0,2% van de Nederlandse populatie) worden verstoord. Doordat in het gebied een door trekactiviteiten veroorzaakte toename van het aantal bruinvissen in de periode februari tot mei kan worden waargenomen, kan het aantal verstoorde dieren worden geminimaliseerd door de bouw van de funderingen buiten deze maanden uit te voeren. Als opgroei- en overwinteringsgebied heeft dit areaal voor de bruinvis geen bijzondere betekenis. Andere bouwmaatregelen voor het aanleggen van het OWP en voor het plaatsen van de kabels die de stroom vervoeren spelen vanwege hun kleinschalige werking in het offshore gebied vergeleken met de bouw van de fundering een ondergeschikte rol. Tijdens de bedrijfsfase behoeft in het algemeen niet te worden uitgegaan van een noemenswaardige versturende werking op zeezoogdieren.

Slotsom: De verbodsbepaling betreffende het storen van individuen van beschermde zeezoogdieren wordt tijdelijk (voor de duur van de heiwerkzaamheden) overtreden. Dit geldt eveneens bij inachtnaam van geluidsbeperkende maatregelen en het mijden van periodes van seizoensale toename van bruinvissen.

Afwijkende vergunning volgens art. 16 Habitat-RL

Als een project voldoet aan bepaalde voorwaarden, kan het volgens art. 16 Habitatrichtlijn toch worden goedgekeurd. Bijgevolg moet worden onderzocht, of er bevredigende (verenigbare) alternatieven voor het project zijn en of bij ongewijzigde uitvoering van het project de populatie van de gedupeerde soort zonder schadelijke gevolgen in een gunstige instandhoudingstoestand in hun verspreidingsgebied kan verblijven (art. 16 lid 1 Habitatrichtlijn). Overige eisen die worden gesteld aan een afwijkende vergunning zijn overwegende, dwingende redenen van algemeen belang, inclusief die van sociale en economische aard (art. 16 lid 1 deel c Habitatrichtlijn).

Bij toepassing van zwaarte krachtfunderingen kan het verstoringsverbod volgens art. 12 lid 1 deel b Habitatrichtlijn mogelijk worden nagekomen omdat daarbij niet in de ondergrond hoeft te worden geheid. Rekening houdende met de waterdiepte van 29-33 m in het planningsgebied zouden echter de oppervlaktes en volumes van dit funderingstype zeer groot moeten worden, zodat de noodzakelijke massa enorm hoog zou zijn. Zwaarte krachtfunderingen zijn geschikt voor waterdieptes tot 15 m. Derhalve moet voor het bouwen van een zwaarte krachtfundering op een overeenkomstig grotere oppervlakte van de zeebodem worden gepland en bevestigd, wat aanzienlijke effecten op andere beschermde waarden met zich mee zou brengen. Het voordeel betreffende de geluidsemissies wordt gereduceerd vanwege de hoge bouwkosten.

De gunstige instandhoudingstoestand van de bruinvispopulatie in de zuidelijke Noordzee wordt door de voorziene bouwmaatregelen niet bedreigd. In het ergste geval wordt 0,2% van de Nederlandse populatie tijdelijk door lawaai gestoord of uit hun verblijfsgebied verdreven. Het aangetaste gebied heeft voor de bruinvis geen bijzondere functie. Op basis van ervaringen met het Deense windpark Horns Rev kan ervan worden uitgegaan, dat de dieren na beëindiging van de bouwactiviteiten spoedig naar het gebied teruggaan (Blew et al. 2006, Teilmann et al. 2006c; zie Figuur 43). Het in het gebied van het toekomstige windpark geldende gebruiksverbod kan mogelijk langdurig een positieve uitwerking hebben op de instandhoudingstoestand van de bruinvispopulatie.

Dwingende redenen van algemeen belang bestaan in het geval van offshore exploitatie van windenergie uit onafhankelijke, regeneratieve energieopwekking en milieu- en klimaatbescherming.

Slotsom: Aan de voorwaarden voor een afwijkende vergunning volgens art. 16 Habitatrichtlijn is voldaan.

Verbod voortplantings- en rustplaatsen te beschadigen of te verwoesten (Art. 12 LID 1 DEEL D HRL)

Het projectgebied (windpark en kabeltracé) is geen voortplantingsgebied, er zijn in de wijde omgeving (studiegebied) maar enkele bruinviskalveren aangetoond. Kleine walvissen hebben geen specifieke rustplaatsen; de ligplaatsen van de zeehonden bevinden zich buiten de EEZ aan de kust.

Slotsom: De verbodsbepaling wordt niet overtreden.

6.3 FLORA- EN FAUNAWET

6.3.1 TOETSING AAN FLORA- EN FAUNAWET

De Flora- en faunawet is van toepassing binnen de 12-mijlszone. Hier vindt alleen de aanleg plaats van de kabels van de windparken naar het vaste land. De effecten van de kabels worden hieronder getoetst aan de Flora- en faunawet.

De mogelijke negatieve effecten zijn afgezet tegen de verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet. Niet alle effecten op (beschermde) planten en dieren zijn in strijd met de Flora- en faunawet. Alleen wanneer de effecten vallen binnen de algemene verbodsbepalingen van artikel 8 t/m 12 is sprake van een dreigende overtreding. Uiteraard zijn alle positieve effecten voor beschermde soorten in overeenstemming met de wettelijke bepaling. De mogelijke negatieve effecten zijn afgezet tegen de verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet. In de onderstaande tabel is weergegeven welke mogelijke gevolgen voor beschermde planten en dieren strijdig zijn met de verbodsbepalingen, indien geen voorzorgsmaatregelen worden genomen en de gevolgen niet worden gemitigeerd.

Tabel 16 Beschermde soorten waarvoor de Flora- en faunawet (mogelijk) van toepassing is.

Beschermde soorten	Verbodsbepaling
Broedvogels¹ Alle voorkomende broedvogels	Vernietigen/verstoren van verblijfplaatsen (art. 11). Individen kunnen hierbij omkomen (art. 9)
Zoogdieren Algemeen voorkomende muizen, egel, haas, konijn, ree, vos, bunzing en wezel (allen tabel 1)	Doden en/of verwonden van dieren (art. 9) Verontrusten van dieren (art. 10) Vernietigen/verstoren van holen en/of verblijfplaatsen (art. 11)
Amfibieën Bastaardkikker, gewone pad, bruine kikker en meerkikker (allen tabel 1)	Doden en/of verwonden van dieren (art. 9) Vernietigen/verstoren van holen en/of verblijfplaatsen (art. 11)

1: Voor verstoring van vogels op open zee geldt dat daar moeilijk vaste rust- en verblijfplaatsen zijn aan te wijzen. Alleen wanneer broedende vogels vanaf zee worden verstoord is er sprake van overtreding van verbodsbepalingen. Er is geen sprake van het doden van vogels (Art. 9).

6.3.2 MOGELIJKHEDEN TOT VRIJSTELLINGEN EN ONTHEFFINGEN

Door de uitvoering te laten plaatsvinden volgens het Mitigatieplan (Hoofdstuk 0) kunnen negatieve gevolgen voor beschermde soorten voorkomen of beperkt worden. Echter niet alle schade is te vermijden, waardoor voor een aantal soorten verbodsbepalingen worden overtreden. Het gaat om algemeen voorkomende soorten waarvoor een vrijstelling geldt.

De Flora- en faunawet biedt mogelijkheden om uitzonderingen te maken op de verbodsbepalingen, in de vorm van vrijstellingen en ontheffingen. Tabel 17 geeft aan welke vrijstellingen en ontheffingen van toepassing zijn.

Tabel 17 Beschermde soorten waarvoor de Flora- en faunawet van toepassing is.

Beschermingsniveau Flora- en faunawet	Beïnvloede soorten
1. Soorten met een algemene vrijstelling.	Algemeen voorkomende muizen, egel, haas, konijn, ree, vos, bunzing, wezel, middelste groene kikker, gewone pad, bruine kikker en meerkikker.
2. Overige soorten met voorwaardelijke vrijstelling indien gewerkt wordt volgens een goedgekeurde gedragscode.	-
3. Streng beschermde soorten. Ontheffing mits gunstige staat van instandhouding soort niet wordt aangetast, geen andere bevredigende oplossing bestaat en dwingende reden van groot openbaar belang aanwezig is.	-

6.3.3 CONCLUSIES

Op grond van dit onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Op en in de omgeving van het kabeltracé en de alternatieven komen soorten voor die door de Flora- en faunawet worden beschermd.
- Voor vaatplanten, zeezoogdieren, niet-broedvogels, vissen, reptielen, libellen, vlinders en overige ongewervelden kunnen negatieve effecten uitgesloten worden.
- Door het nemen van mitigerende maatregelen kunnen de negatieve effecten op broedvogels worden voorkomen en op amfibieën en grondgebonden zoogdieren grotendeels beperkt worden.
- Niet alle schade is te vermijden, waardoor voor enkele zoogdieren en amfibieën van tabel 1 verbodsbepalingen worden overtreden. Voor deze soorten geldt een algemene vrijstelling bij ruimtelijke ontwikkelingen. Er hoeft dus geen ontheffing te worden aangevraagd. Wel blijft voor deze soorten de zorgplicht gelden. Aan de zorgplicht kan worden voldaan door tijdens de uitvoering de mitigerende maatregelen te treffen.

7

Mitigatieplan

7.1 MITIGERENDE MAATREGELEN

In het onderstaande ecologisch protocol is een aantal aanvullende maatregelen en uitvoeringsvoorschriften opgenomen waarmee de negatieve gevolgen voor in het wild voorkomende beschermde soorten planten en dieren die het gevolg kunnen zijn van de werkzaamheden zoveel mogelijk kunnen worden voorkomen. Daarnaast wordt verwezen naar de mitigerende maatregelen die zijn beschreven in de Passende Beoordeling (ARCADIS, 2012).

Broedvogels

- Broedende vogels mogen nooit worden verstoord. De werkzaamheden dienen buiten het broedseizoen van vogels (dus vóór half maart en na half juli) te worden uitgevoerd. Deze periode is een indicatie: sommige broedvogels hebben een afwijkende broedperiode. Er kan alleen onder voorwaarden - mits er geen broedvogels worden verstoord - in het broedseizoen worden doorgewerkt.
- Wanneer het niet mogelijk is buiten het broedseizoen te werken, worden de volgende maatregelen genomen om verstoring van broedende vogels te voorkomen:
 - Het starten van de werkzaamheden ruim voorafgaand aan het broedseizoen en aan een stuk doorwerken.
 - Eventuele nesten worden opgespoord door een ter zake kundige. Nesten worden gemarkeerd en gespaard door de werkzaamheden op minimaal 50 meter afstand van het nest uit te voeren. Pas wanneer de jonge vogels het nest verlaten hebben, mogen de werkzaamheden bij het nest plaatsvinden.
- Zorg dat de zandhopen niet geschikt worden voor oeverswaluwen om in te broeden door geen (langdurig) steile wanden in de zandhopen te maken.

*Zoogdieren**Terrestrisch*

- Werk rustig één kant op om het voor dieren mogelijk te maken de werkzaamheden te ontvluchten.
- Het aantal en de breedte van de werkpaden wordt zo beperkt mogelijk gehouden, om zo min mogelijk holen en dieren te vernielen.
- Terreindelen waar geen werkzaamheden plaatsvinden, worden zo min mogelijk betreden.

Marien

- Gebruik van pingers en 'ramp-up' voor de werkzaamheden, zodat individuen het gebied kunnen verlaten voordat schade optreedt.

Algemene zorgplicht

Let vanuit de algemene zorgplicht continu op aanwezigheid van al dan niet beschermde planten en dieren tijdens de werkzaamheden. Bij aantreffen van dieren en planten moet worden voorkomen dat de ze gedood of verwond c.q. onnodig aangetast (bij planten) worden. Wanneer een ingreep toch samenvalt met de aanwezigheid van beschermde soorten, schakel dan een ecooloog in. Deze ecooloog neemt dan passende maatregelen in lijn met de Flora- en faunawet.

Voorzorg bij amfibieën

Bij ruimtebeslag van de ruigtestrook op de westgrens van de locatie voor het convertorstation:

- Werk in de natte lage delen zoveel mogelijk buiten de voortplantings- en overwinteringsperiode (tussen maart en november). De beste periode om de werkzaamheden hier uit te voeren is september-oktober (periode tussen voortplanting en winterrust).
- Werk rustig één kant op om het voor dieren mogelijk te maken de werkzaamheden te ontvluchten.
- Het aantal en de breedte van de werkpaden wordt zo beperkt mogelijk gehouden, om zo min mogelijk holen en dieren te vernielen.
- Terreindelen waar geen werkzaamheden plaatsvinden, worden zo min mogelijk betreden.

Voorzorg bij vaatplanten

Bij ruimtebeslag van de ruigtestrook op de westgrens van de locatie voor het convertorstation:

- Inventariseer (door een ter zake kundige) tijdens het groeiseizoen de aanwezige beschermde planten en markeer de groeiplaatsen zichtbaar voor uitvoerend personeel;
- Ontzie de groeiplaatsen tijdens de werkzaamheden;
- Indien groeiplaatsen niet kunnen worden ontzien: graaf beschermde planten uit met een ruime kluit en plaats de planten in geschikt biotoop waar geen werkzaamheden plaatsvinden. Uitgraven en overzetten van beschermde planten moet worden gedaan door een ter zake kundige.

8

Referenties

- ARCADIS (2012a). Passende Beoordeling Eemshaven en havenuitbreiding.
- ARCADIS (2012b). MER kabeltracé(s) Gemini; vertroebelingsstudie. Rapportnummer B02024.000089.0100.
- ARCADIS (2012c). Vertroebelingsstudie.
- ARCADIS (2012d). Effecten van vertroebeling op instandhoudingsdoelen. Rapportnummer B02024.000089.0100.
- Arts F.A. (2009). Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991 – 2008. RWS Waterdienst BM 09.08, Vlissingen.
- Arts, F.A. & Berrevoets, C.M. (2005). Monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991-2005. Verspreiding, seizoenspatroon en trend van zeven soorten zeevogels en Bruinvis. Rijksinstituut voor Kust en Zee. Rapport RIKZ/2005.032.
- Baines, M.E., M. Reichelt, P.G.H. Evans & B. Shepherd (2002). Comparison of the abundance and distribution of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) and bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Cardigan Bay, UK. 16th Annual Conference of the European Cetacean Society, Liege, Belgium.
- Bakker J. & C. Smeenk (1990). Dolphins on the Dutch coast: an analysis of stranding records. In: P.G.H. Evans, A. Aguilar & C. Smeenk (eds.). Proceedings 4th Annual Conference European Cetacean Society, Palma de Mallorca. European Research on Cetaceans 4: 49-52.
- BfN (2004). Bundesamt für Naturschutz. Erhaltungsziele für NATURA 2000-Schutzgebiete in der deutschen AWZ der Nordsee – FFH-Vorschlagsgebiet (pSCI) „Borkum-Riffgrund“ (DE 2104-301).
- Bijlsma, R.G., F. Hustings & C.J. Camphuysen (2001). Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland -2). GMB Uitgeverij/KNNV Uitgeverij, Haarlem/Utrecht.
- Blew, J., K. Eskildsen, K. Günther, K. Koffijberg, K. Laursen, P. Potel, H.-U. Rösner, M. van Roomen & P. Südbeck (2005). Migratory birds. Wadden Sea Ecosystem 19: 287-305.
- Brasseur en Reijnders (1994) Invloeden van diverse verstoringsbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: consequenties voor de inrichting van het gebied. IBN-rapport 113. 62 p.
- Brasseur, S. M. J. M., M. Scheidat, G. M. Aarts, J. S. M. Cremer, en O. G. Bos. 2008. Distribution of marine mammals in the North Sea for the generic appropriate assessment of future offshore wind farms. Wageningen Imares, Location Texel, [Den Burg].
- Brasseur, S., T. van Polanen, M. Scheidat, E. Meesters, H. Verdaat, J. Cremer, en E. Dijkman. 2009. Zeezoogdieren in de Eems : evaluatie van de vliegtuigtellingen van zeezoogdieren tussen oktober 2007 en september 2008. Wageningen IMARES, [Den Burg].
- Brenninkmeijer, A. & M. Koopmans (2010). Natuurmonitoring Eemshaven en compensatiegebieden in de Emmapolder - 2009. A&W-rapport 1310. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Brenninkmeijer, A., & M. Koopmans (2011); Natuurmonitoring Eemshaven en compensatiegebieden Emmapolder 2010. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek BV in opdracht van Groningen Seaports, Nuon NV en RWE Power Benelux BV. A&W -rapport 1524.

- Brouwer, T., B. Crombaghs, A. Dijkstra, A.J. Scheper & P.P. Schollemma (2008). Vissenatlas Groningen Drenthe. Verspreiding van zoetwatervissen in Groningen en Drenthe in de periode 1980-2007. Profiel, Bedum.
- Buro Bakker (2005). Beschermde Flora & Fauna in het Eemshavengebied. Buro Bakker adviesbureau voor ecologie te Assen, in opdracht van provincie Groningen
- Camphuysen, C.J. & M.L. Siemensma (2011). Conservation plan for the Harbour Porpoise *Phocoena phocoena* in The Netherlands: towards a favourable conservation status. NIOZ Report 2011-07, Royal Netherlands Institute for Sea Research, Texel.
- Camphuysen, C.J. & M.F. Leopold (1994). Atlas of seabirds in the southern North Sea. NIOZ-report 1994-8, 126 p.
- Camphuysen, C.J. (2004). The return of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in Dutch coastal waters. *Lutra* 47/2: 113-122.
- Camphuysen C.J. & Peet G. (2006). Walvissen en dolfijnen in de Noordzee. Fontaine Uitgevers, Kortenhoef.
- Daan, N. (2000). De Noordzee-visfauna en criteria voor het vaststellen van doelsoorten voor het natuurbeleid. RIVO rapport C031/00.
- Dankers, N., J. Cremer, E. Dijkman, S. Brasseur, K. Dijkema, F. Fey, M. de Jong, en C. Smit (2007). Ecologische atlas Waddenzee. Wageningen IMARES, [Den Burg].
- Emmerik, van W.A.M. (2004). Kennisdocument Atlantische steur *Acipenser sturio* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 02. OVB / Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Evans, P.G.H. (2003). Biology of cetaceans of the Northeast Atlantic (in relation to seismic energy). Proceedings of the Seismic and Marine Mammals Work-shop, London. 23-25 pp.
- Geelhoed, SCV & T. van Polanen Petel (2011). Zeezoogdieren op de Noordzee; Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 258. 60 blz.; 9 fig.; 5 tab.; 143 ref.
- Geelhoed, S., M. Scheidat, G. Aarts, R. van Bemmelen, N. Janinhoff, H. Verdaat & R. Witte (2011). Shortlist Masterplan Wind. Aerial surveys of harbour porpoises on the Dutch Continental Shelf. Report number C103/11
- Hammond P.S., H. Benke, P. Berggren, D.L. Borchers, S.T. Buckland, A. Collet, M.P. Heide-Jørgensen, S. Heimlich-Boran, A.R. Hiby, M.F. Leopold & N. Øien (1995). Distribution and abundance of the harbour porpoise and other small cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *Life* 92-2/UK/027, final report, Sea Mammal Research Unit, National Environment Research Council, Cambridge.
- Hammond P.S., P. Berggren, H. Benke, D.L. Borchers, A. Collet, M.P. Heide-Jørgensen, S. Heimlich, A.R. Hiby, M.F. Leopold & N. Øien (2002). Abundance of harbour porpoise and other small cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *J. Appl. Ecol.* 39: 361-376.
- Heide, van der T. (2009). Stressors and feedbacks in temperate seagrass ecosystems.
- IMARES (2011). Meer zeehonden in de Waddenzee. Persbericht van 17 november 2011.
- Ingram, S.N. (2000). The ecology and conservation of bottlenose dolphins in the Shannon estuary, Ireland. PhD thesis, University College Cork, Ireland.
- Jefferson TA, Leatherwood S, Webber MA (1993). FAO Species identification guide. Marine mammals of the world. UNEP/FAO, Rome, 320 pp.
- Jong, de D. J., M. M. van Katwijk, en A. G. Brinkman (2005). Kanskaart zee gras Waddenzee : potentiële groeimogelijkheden voor zee gras in de Waddenzee..
- Keeken, O.A. van, H.J.L. Heessen & H.V. Winter (2010). Bescherming zoutwatervissen. Imares Wageningen UR, rapport C170/10.
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden (2008). Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg/Vogelbescherming Nederland rapport nr. 08-173.

- Leopold, M.F. & C.J. Camphuysen (2007). Did the pile driving during the construction of the Offshore Wind Farm Egmond aan Zee, the Netherlands, impact local seabirds? Report C062/07. NoordzeeWind Rapport OWEZ_R_221_Tc_20070525. Wageningen Imares en Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee.
- Leopold, M.F. & C.J. Camphuysen (2006). Bruinvisstrandingen in Nederland in 2006; achtergronden, leeftijdsverdeling, sexratio, voedselkeuze en mogelijke oorzaken. Wageningen Imares, rapport C083/06. NIOZ, Texel, rapport 2006-5.
- Meij, van der S. E. ., en C. J. Camphuysen. 2006. Distribution and diversity of whales and dolphins (Cetacea) in the southern North Sea: 1970-2005. *Lutra* 49:3–28.
- Ministerie van LNV (2009). Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingreep.
- MINOS+ (2006). MINOSplus – Weiterführende Arbeiten an Seevögeln and Meeressäugern zur Bewertung von Offshore-Windkraftanlagen. Zweiter Zwischenbericht April 2006. 118 pp.
- Natuurloket (2012). Datalevering oostelijk Waddengebied. Februari 2012.
- OSPAR (2010). Overview of the impacts of anthropogenic underwater sound in the marine environment.
- Prins, T.C., F. Twisk, M.J. van den Heuvel-Greve, T.A. Troost & J.K.L. van Beek (2008). Development of a framework for Appropriate Assessments of Dutch offshore wind farms. Deltares, Wageningen.
- Reid, J.B., P.G.H. Evans & S.P. Northridge (2003). Atlas of cetacean distribution in northwest European waters. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- SCANS (2008). Small cetaceans in the European Atlantic and North Sea (SCANS-II). Final report to the European Commission, LIFE04NAT/GB/000245.
- Svasek Hydraulics. 2012. Modelstudie naar sedimentatiesnelheid t.b.v. het Gemini project.
- Teilmann, J., J. Tougaard, J. Carstensen, R. Dietz & S. Tougaard (2006c). Marine Mammals – Seals and porpoises react differently. In: Danish Offshore Wind – Key Environmental Issues. Published by DONG Energy, Vattenfall, The Danish Energy Authority and The Danish Forest and Nature Agency, November 2006. P. 80 – 93.
- Tolman, M. E., G. van den Berg, en A. H. Groeneweg. 2011. Zeegraskartering 2010: Waddenzee en Oosterschelde. Rijkswaterstaat, Data-ICT-Dienst, Delft.
- Tougaard, J., J. Carstensen, O.D. Henriksen, H. Skov and J. Teilmann (2003). Short-term effects of the construction of wind turbines on harbour porpoises at Horns Reef. Technical report to TechWise A/S. HME/362-02662, Hedeselskabet, Roskilde.
- TSEG (2011). Aerial surveys of harbour seals in the Wadden Sea in 2011; Solid increases in total number as well as pups. http://www.waddensea-secretariat.org/news/news/Seals/Annual-reports/Trilateral%20Seal%20Counts%20Report_2011.pdf
- Verwey, J. & Wolff, W.J. (1981). The bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*), in: Reijnders, P. et al. (Ed.) (1981). Marine mammals of the Wadden Sea: final report of the section 'Marine Mammals' of the Wadden Sea Working Group. Reports of the Wadden Sea Working Group, 7: pp. 59-64
- Vlas, J. de, A. Nicolai, M. Platteeuw & K. Borrius (2011). Natura 2000-doelen in de Waddenzee. Van instandhoudingsdoelen naar opgaven voor natuurbescherming. Rijkswaterstaat Waterdienst / Rijkswaterstaat Noord Nederland. Eindconcept van 2 november 2011.
- White, R & A. Webb (1995). Coastal birds and marine mammals of mid Dorset. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.
- Wilson, B., P.S. Hammond & P.M. Thompson (1999). Estimating size and assessing trends in a coastal bottlenose dolphin population. *Ecological Applications* 9:288'300.
- Winter, H.V., J.J. de Leeuw & J. Bosveld, 2008. Houting in het IJsselmeergebied. Een uitgestorven vis ter rug? Imares rapport C084/08.

Websites

- OSPAR, 2020: www.ospar.org
- RAVON; www.ravon.nl (januari 2012)
- SOVON; www.sovon.nl (januari 2012)
- Sportvisserij Nederland:
[http://www.sportvisserij nederland.nl/sportvisserij/actueel/4444/uitgezette steuren doen het goed.html](http://www.sportvisserij nederland.nl/sportvisserij/actueel/4444/uitgezette_steuren_doen_het_goed.html) (bericht van 16 juli 2012)
- Zoogdieratlas; www.zoogdieratlas.nl

Bijlage 1

Method Statement Van Oord

Title document:

Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Company:

Van Oord Offshore Wind Projects bv

Client:

Typhoon Offshore B.V.

Project Name:

Gemini

Project Number:

14.4082

Document number:

14.4082-VOWP-INS-MS-4001-MS Submarine Export Cable Install-C12

Reference:

C12	For permit request	16-10-2012	EGR/SML/RLS
Rev.	Document Status	Date	Prepared by

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

TABLE OF CONTENTS

1	INTRODUCTION.....	5
2	SCOPE OF THE METHOD STATEMENT.....	6
2.1	EXPORT CABLE.....	6
2.1.1	<i>Two AC cables 220 kV.....</i>	<i>6</i>
2.2	INSTALLATION METHODS.....	7
2.3	SURVEY.....	8
2.4	CORRIDOR.....	8
2.5	CABLE BURIAL DEPTH.....	8
3	CABLE INSTALLATION SHALLOW WATER KP 0 - KP 15.4.....	10
3.1	INTRODUCTION.....	10
3.2	SCOPE AC 2x220 kV.....	10
3.2.1	<i>General.....</i>	<i>10</i>
3.2.2	<i>Mobilisation of the Cable Lay Barge.....</i>	<i>11</i>
3.2.3	<i>Loading the cable onto the CLB.....</i>	<i>11</i>
3.3	CABLE INSTALLATION WITH A CLB.....	12
3.3.1	<i>Cable Installation.....</i>	<i>12</i>
3.3.2	<i>Cable burial.....</i>	<i>14</i>
3.4	EQUIPMENT.....	16
3.4.1	<i>Cable Lay Barge.....</i>	<i>16</i>
3.4.2	<i>Supporting vessels.....</i>	<i>16</i>
3.4.3	<i>Cable Burial Equipment.....</i>	<i>16</i>
3.4.4	<i>Auxiliary Equipment.....</i>	<i>17</i>
3.4.5	<i>Required working space for equipment.....</i>	<i>18</i>
4	JOINTS VICINITY KP 9.....	19
4.1	INTRODUCTION.....	19
4.2	JOINTING.....	20
4.2.1	<i>Offshore scaffold platform.....</i>	<i>20</i>
4.3	BURIAL.....	21
5	CROSSING OF TYCOM AND NORNED CABLES AROUND KP 15.4 – KP 16.3.....	22
5.1	INTRODUCTION.....	22
5.2	APPROACH.....	22
5.3	HORIZONTAL DIRECT DRILLING (HDD).....	23
5.3.1	<i>Cofferdam.....</i>	<i>23</i>
5.3.2	<i>Pilot-Drill.....</i>	<i>24</i>
5.3.3	<i>Reaming.....</i>	<i>25</i>
5.3.4	<i>Pull-in HDPE Pipe.....</i>	<i>25</i>
5.3.5	<i>Pull-in Export cable.....</i>	<i>25</i>
5.3.6	<i>Equipment and Materials.....</i>	<i>26</i>
6	CABLE TRENCH NEAR SHORE KP 16.3 – KP 31.....	28
6.1	INTRODUCTION.....	28
6.2	SCOPE.....	28
6.3	CROSSING THE HUIBERTGAT.....	29
6.4	EQUIPMENT.....	30
6.4.1	<i>Trailer Suction Hopper Dredger (TSHD).....</i>	<i>30</i>

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

7	CABLE INSTALLATION NEAR SHORE KP 15.4 – KP 37	32
7.1	KP 15.4 TO KP 31	32
7.1.1	<i>Backfilling.....</i>	32
7.2	KP 31 TO KP 37	32
7.2.1	<i>Corridor.....</i>	33
8	JOINTS VICINITY KP 15.4.....	34
8.1	INTRODUCTION.....	34
8.2	JOINTING.....	34
8.2.1	<i>Offshore platform in or next to the Cofferdam.....</i>	34
8.3	JOINTING.....	34
8.4	BURIAL.....	35
9	CROSSINGS OF CABLES BETWEEN KP 32 AND KP41	36
9.1	INTRODUCTION.....	36
9.2	ROCK INSTALLED CROSSING	37
9.2.1	<i>Pre-Survey.....</i>	37
9.2.2	<i>Rock installation.....</i>	37
9.2.3	<i>Post-Survey.....</i>	38
9.3	EQUIPMENT	38
9.3.1	<i>DP Side Stone installation Vessel.....</i>	38
10	JOINTS VICINITY KP 37	39
10.1	INTRODUCTION.....	39
10.2	SCOPE.....	39
11	CABLE INSTALLATION OFFSHORE KP 37 – KP 93/102 AND CONNECTOR CABLE	40
11.1	INTRODUCTION.....	40
11.2	SCOPE.....	41
11.2.1	<i>Survey.....</i>	41
11.2.2	<i>Pre-lay grapnel run.....</i>	41
11.3	ROCK BERM CROSSINGS	42
11.4	CABLE INSTALLATION	42
11.4.1	<i>Corridor.....</i>	42
11.4.2	<i>Cable pull-in at offshore substation.....</i>	42
11.4.3	<i>Cable termination.....</i>	43
11.4.4	<i>Cable laying</i>	43
11.4.5	<i>Crossing in front of the Westerems.....</i>	43
11.4.6	<i>Cable burial</i>	43
11.4.7	<i>Survey of the buried cable.....</i>	43
11.5	EQUIPMENT	43
12	JOINTS VICINITY KP 65.....	45
12.1	INTRODUCTION.....	45
12.2	SCOPE.....	45
13	HEALTH, SAFETY & ENVIRONMENT	46
13.1	HEALTH AND SAFETY.....	46
13.1.1	<i>General.....</i>	46
13.1.2	<i>Guard vessels.....</i>	46

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

13.2	PERSONNEL	46
13.3	REPORTING OF INCIDENTS AND NEAR MISSES.....	46
13.4	EMERGENCY RESPONSE.....	46
13.5	RISK ASSESSMENT.....	46
13.6	ENVIRONMENT	46
	13.6.1 General	46
	13.6.2 Footprint Equipment	47
	13.6.3 Restricted areas.....	47
	13.6.4 Light.....	47
	13.6.5 Noise	47
14	PLANNING	48

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

1 Introduction

Van Oord Offshore Wind Projects bv and Typhoon Offshore B.V. have established a Framework Agreement to develop the Gemini project. The Gemini project consists of the offshore wind farms Buitengaats and ZeeEnergie. The wind turbines are capable of producing 300 MW of electricity per wind farm. The two wind farms are located approx. 60 km north of the islands of Schiermonnikoog and Ameland in the Dutch Exclusive Economic Zone (EEZ) next to the German border, see Figure 1.



Figure 1: Overview of the German and Dutch EEZ, showing the location of Buitengaats (orange) and ZeeEnergie (yellow).

The electricity produced by the wind turbines will be transported to the two HV AC substations of both wind farms through 33 kV AC infield cables. The HV AC substations are connected to each other with a 220 kV AC Submarine connector cable. The power connection to shore consists of a 220 kV AC Submarine Export cable with an approximate length of 93 for Buitengaats and 102 km for ZeeEnergie and AC Land Export cable of approximately 5 km. At the onshore AC transformer substation in Eemshaven the power is transformed into 380 kV AC. After this the power is supplied via a 2 km long 380 kV AC grid connection cable to the grid station Oudeschip of TenneT.

The Van Oord scope in this project comprises the engineering, procurement, construction and installation activities related to scope of work except for the supply of the WTGs.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

2 Scope of the Method Statement

The purple line in Figure 1 shows the cable route which has been approved by Rijkswaterstaat (RWS) in the WBR-permit. Since this route has a number of challenges (e.g. dredging and sedimentation) alternative routes have been investigated.

This method statement provides the outline for the installation method of the AC Export cable of the Gemini project for the cable route along the Ballonplate. This AC Export cable will transport the power from the offshore platforms to the onshore station in Eemshaven.

2.1 Export cable

The export cable will be an AC cable of 220 kV, 1 per windfarm. The cables will be installed next to each other with a minimal clearance of 5 m due the thermic influences and to reduce the risk of damage while installing the cables.

2.1.1 Two AC cables 220 kV

The outer diameter of the cables will be around 230-270 mm and the internal cores will be between 800 and 1200 mm² (values based on copper cores). An Optical Fibre cable is already incorporated inside the cable. The core diameter of the export cable will vary along the export cable route. For indicative sizes, see table below.

2.1.1.1 Typical dimensions



Figure 2: Typical HVAC cable

Section	Route length [Km]	Installation depth [m]	Conductor cross section [mm ²]	Cable weight in air [Kg/m]	Outer diameter [mm]
KP 0 - KP 15.4	15.4	3	800/1000	100-130	230-270
KP 15.4 - KP 37	21.6	Between 1.6 and 12	800-1200	100-130	230-270
KP 37 - KP 93/102	56-65	1	800/1000	100-130	230-270
Between platforms	11	1	500	80-100	210-230

Table 1: Preliminary values export cables

2.1.1.2 Transport of cables from supplier to port

The Export cable will probably be supplied in five sections, depending on the cable supplier and storage capacity on the installation vessels. The sections are, excl. overlength:

- Section 1: 2 times 15.4 km cables for the shallow water part,
- Section 2: 2 times 21.6 km for the near shore part,
- Section 3: 2 times 30 km for the offshore part,
- Section 4: 1 time 26 km and 1 time 35 km for the offshore part to connect to both windfarms and
- Section 5: 1 time an offshore part of 11 km to connect the two AC platforms in the windfarms together.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

When manufactured outside Europe, the cable sections are loaded from the cable supplier's yard/quay onto turntables mounted in the hold of a cargo vessel.



Figure 3: Turntable on board of transport ship

The cargo vessel will deliver the cables to a port in the vicinity of the wind farm, where the cable is either directly loaded on to the installation barge/vessel or to an intermediate storage facility. A direct load-out is preferred, but is dependent on the delivery schedule of the supplier.

2.2 Installation Methods

The installation of the Export cable along the route is split into three main sections, each with their respective cable installation or cable protection method: These sections will be joined together offshore. The cable will cross several 3rd party infrastructures on its route. The most critical one is the NorNed cable, which will be crossed twice.

The following chapters of this outline method statement describes the different types of operations that will be required to install and protect these cables and is split in following sections:

- Shallow water section from KP 0 – KP 15.4
- Shallow water joint around KP 9
- Near shore joint around KP 15.4
- HDD KP 15.4 – KP 16.3
- Near shore section from KP 16.3 – KP 37
- Crossing NorNed cable around KP 34
- Offshore joint around KP 37
- Crossing the WesterEms around KP 40
- Offshore section from KP 37 – KP 93/102
- Offshore joints around KP 65

See below for an overview of the sections and joints.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

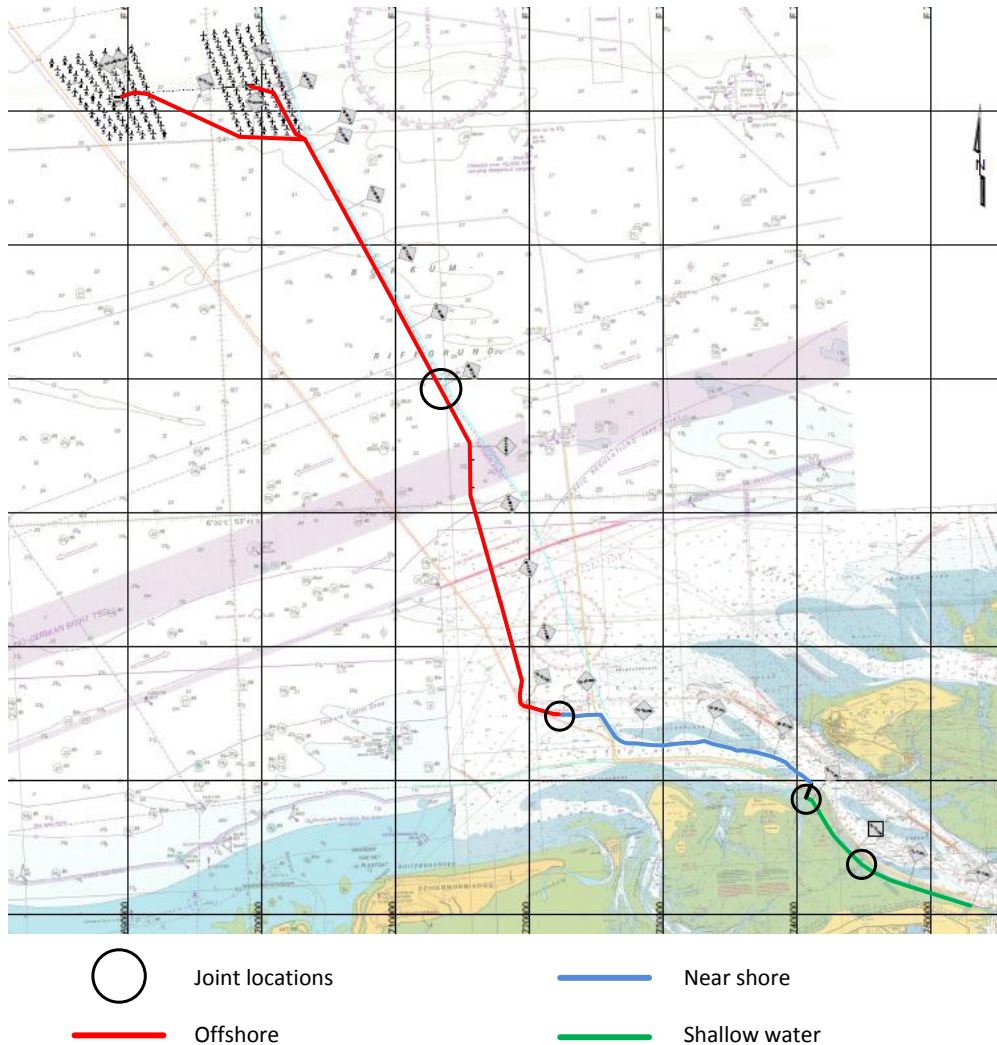


Figure 4: Overview of sections and joints along the route

2.3 Survey

Before the start of the cable installation works a pre survey shall be done. This survey shall be the reference survey for the installations works and to prove if the required burial depths have been reached in that part where dredging have to take place. Simultaneously with the execution of the works a survey will be done (e.g. with dredging and cable installation). After finishing a scope again a survey will be done, this part will be the as-laid survey.

2.4 Corridor

The route is plotted with a corridor. The corridor will give the route some space for manoeuvring to avoid unknown objects and suddenly changed seabed levels (e.g. result in lots more dredging m³). Especially the seabed of the route above the Islands is characterized by lots of movements. The corridor will be discussed in each particular chapter.

2.5 Cable burial depth

For determining the cable burial depth along the cable route the following general rules/requirements have been taken into account (see Figure 6 on the next page for more details):

- Inside 3 km of the LLWL the burial depth shall be 3 m (KP 0 – KP 31);
 - In morphological dynamic areas the burial depth will either be the lowest historical seabed level (25 years) or 3 m below current seabed, if this lower than the lowest historical seabed level (bury and forget strategy).

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

- Outside 3 km of the LLWL and inside the EDT zone (KP 31 – KP 34) the burial depth will be according the requirements of the 2 Kelvin rule. Calculations show that the burial depth should be 1.6 m to meet these requirements. Calculations are based on a 220 kV AC 3-core cable with a conductor size of 800 mm². This conductor size has been calculated by multiple cable suppliers to meet the electrical requirements of the cable on this part of the route.
- Outside 3 km of the LLWL and outside the EDT zone (KP 34 – HVS) the burial depth shall be 1 m;
- When crossing shipping lanes, if applicable, the burial depth shall be 3 m.

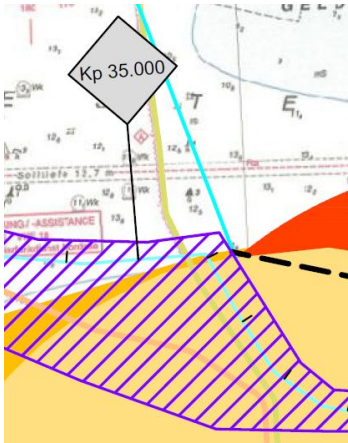
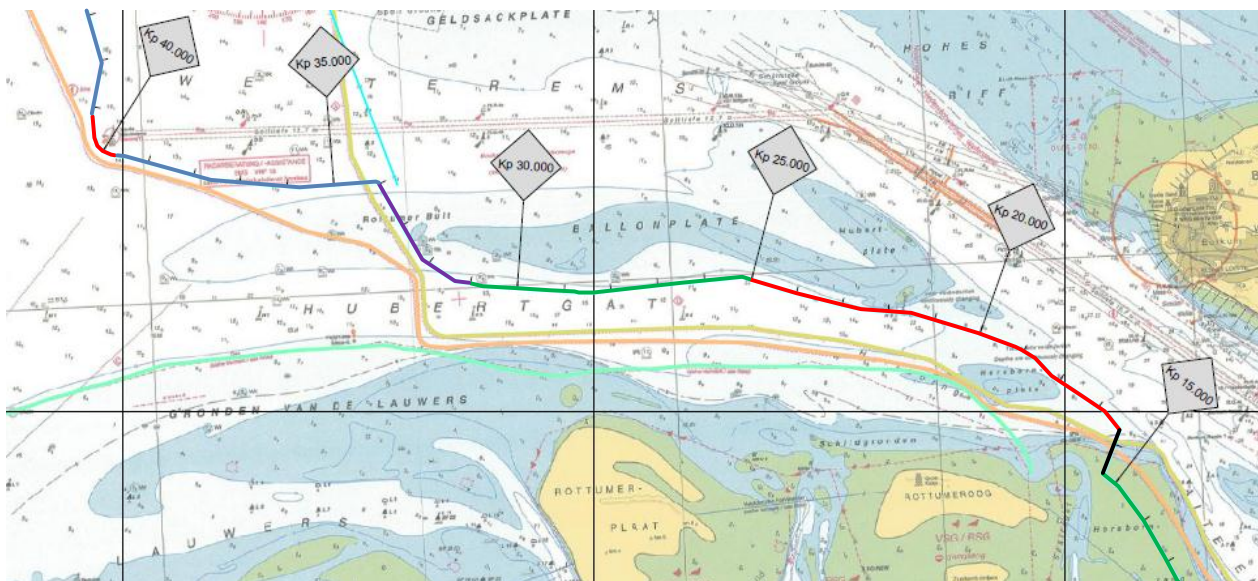


Figure 5: Border EDT zone



- Burial depth 1 m below seabed
- Burial depth 1.6 m below seabed
- Burial depth 3 m below seabed or on historical seabed level
- Burial depth 19.1 m below NAP
- Cable in HDD (7 m below NAP at southwest entry point, 19.1 m below NAP at northeast exit point)

Figure 6: Overview burial depths along the route

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

3 Cable installation Shallow water KP 0 - KP 15.4

3.1 Introduction

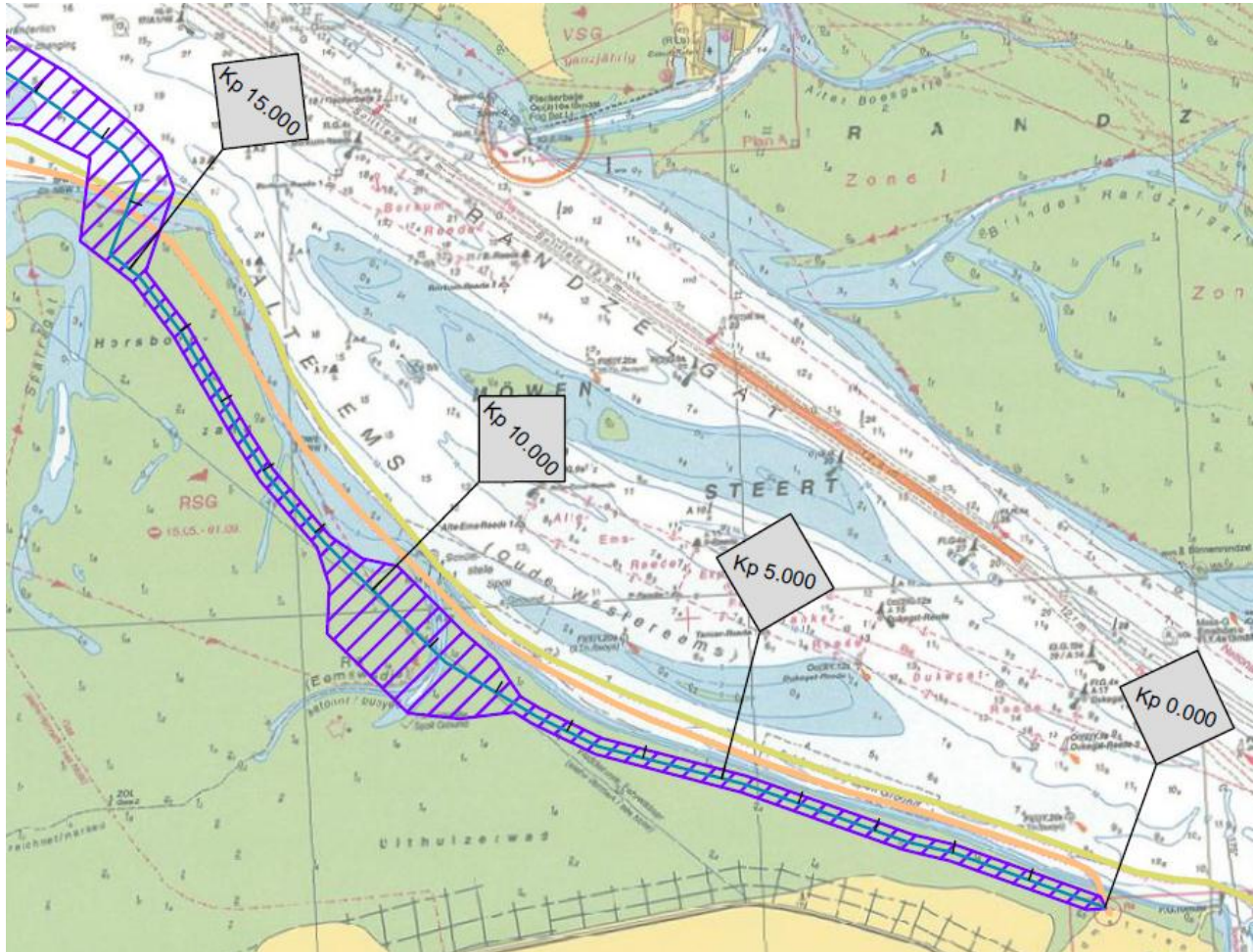


Figure 7: Cable route from KP 0 – KP 15.4

This chapter describes the type of operation that will be required to install and protect the Export cable in the shallow water section (KP 0 – KP 15.4) along the planned cable route.

The submarine cables will be jointed to the land cable in a joint pit at the landward end of the sea cable route in the Eemshaven.

In Figure 7 the route is drawn with a corridor. The corridor will give the route some space for manoeuvres to avoid unknown objects. From KP 0 – KP 15.4 the route has a corridor of 210 m, between KP 8 – KP 10 the corridor is maximum 1200 m wide. Referring to the data of 2010 – 2011 (Svasek) the depth of the Ra is LAT -9 m. The corridor will give space to move to a less deep seabed to cross the Ra with a trenching device which will prevent substantial dredging volumes, time and environmental impact.

3.2 Scope AC 2x220 kV

3.2.1 General

The near shore cable installation activities will be performed by a barge suitable for the job. This Cable Laying Barge (CLB) will need to be a shallow draught barge capable of carrying a coil of cable weighing around 2000 tonnes, suitable to carry one of the two 220 kV AC cables. It will have cable handling machinery, crew accommodation and a mooring system for manoeuvring and positioning control in the

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

shallow water areas. It will be supported by anchor handling tugs. Read for "cable" 2 trenches with an average cable distance of 25 meter clearance. See below:

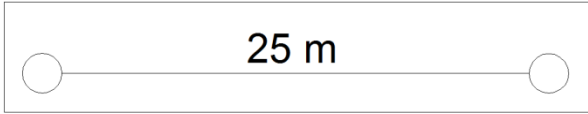


Figure 8: Average cable distance along the route

3.2.2 Mobilisation of the Cable Lay Barge

The cable lay spread will be prepared at the Port of Mobilisation. The spread will be fully equipped with all required cable lay and handling equipment, such as a dynamic turntable, tensioners, cable highways etc. in order to enable the lay of the AC Export cable. Furthermore, the CLB will be fully crewed to carry out the scope of work. All the equipment will be checked, tested and serviced. Spares on board of the spread will be checked and replenished.

Upon completion of the preparatory activities the CLB will be towed to the cable loading site/port. Here the cable will be loaded and the final mobilisation of personnel and additional equipment will be completed after which the CLB will sail to site to commence the installation of the cable. Upon completion of the installation works of the first cable, the CLB will return to the cable loading site/port for loading and subsequent installation of the second cable. Upon completion of the installation works of the second cable the barge will be towed back to port where it will be demobilised or used for the cable laying of another section.

3.2.3 Loading the cable onto the CLB

In the loading port the cable will be spooled directly from the transport vessel or from a possible intermediate storage onto the dynamic turntable mounted on the shallow water CLB.



Figure 9: Cable on board an installation barge with dynamic turntable



Figure 10: Cable on board a shallow draught installation barge

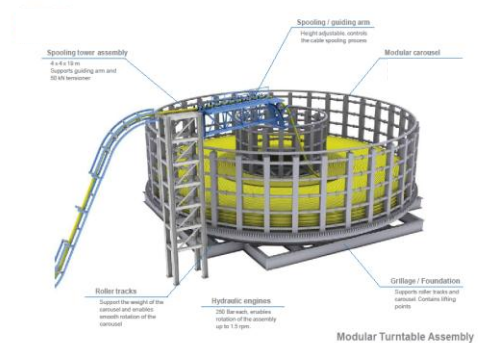


Figure 11: Dynamic turntable

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

3.3 Cable installation with a CLB

3.3.1 Cable Installation

3.3.1.1 Preparation works and initiation at Transition Joint pit

Prior to the arrival of the CLB the cable joint pit will be made at the landward side of the dyke near the "Borkumkade" in Eemshaven.

Planning for the work will include selection of a suitable weather and tidal window that will allow the Export cable to be installed safely into the joint pit in a continuous process.

A cable hauling winch will be placed behind the joint pit. Temporary barriers will be erected to protect all of the work areas for the duration of the works. Local vessels will be informed about the schedule for any temporary access limitations to the work area.

The CLB will position itself using its anchor handling system between 300 and 400 m offshore of the joint pit depending on the draught of the CLB. The anchors will be placed using Anchor Handling support vessels. Communication links to the shore will be established.

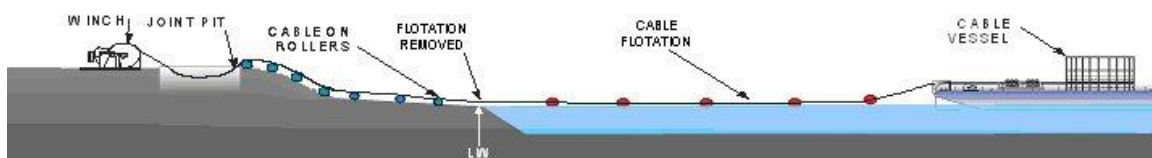


Figure 12: Cable initiation at joint pit, side view

With the CLB in position, work will commence at High Water (weather permitting). First the pull in wire will be connected to the cable end on board the CLB. The shore winch will then commence hauling the cable from the barge towards the shore. As the cable leaves the barge, floats are attached to prevent the cable to drag on the seabed. As the cable end approaches the low dyke the floats are removed and the cable is transferred onto temporary rollers, specially made to accommodate the cable, to cross the dry area in front of the jointing pit on the dyke. The pull continues until the cable is and at the winch. At this stage the cable can be lifted from the cable rollers and any remaining offshore floats will be removed.



Figure 13: Detail of temporary roller



Figure 14: Cable on rollers

According to the results of the site investigation (*Ref: MN-00397_RoutesurveyBard_Report_Rev1.pdf*) it is not expected that tracked land based equipment will have problems working on the drying areas.

3.3.1.2 Installation of the cable

Once the shore landing has been completed and the cable is secured, the installation along the remainder of the shallow water route can commence. In this case for the first 15.4 km of the route there is insufficient water depth for the CLB to transit directly over the cable route while paying out the cable. Instead the barge

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

will transit a parallel route along the edge of the nearby channel where there is sufficient water depth to allow the barge to remain afloat. The cable will be hauled and floated to the dry area from the barge. An indication of the distance from the barge with a draught of 3 m to the drying areas and to the cable route is shown in the table below.

On the “dry” area the floats will be removed. The cable will then be supported and directed onto the correct route using tracked vehicles carrying cable guides. These vehicles will transit along parallel with the installation vessel supporting and directing the cable onto the cable route, with the use of GPS, in the drying areas during LW periods. The distance between the tracked vehicles will be approx. 50 m. Detailed calculations will be done to determine the distance more precisely and with which tension the tensioners will keep in position. Calculations can be performed, once cable specifications are available.

In the table below, due to the draft of the CLB, the different distances from the CLB to the cable route are shown.

KP	0-8	8-15
Floating distance	75 – 265 m	80 – 600 m
“Dry Area” distance	220 – 450 m	150 – 850 m
Total distance	360 – 530 m	270 – 900 m

Table 1: Approximate barge distance to cable route for CLB with 3 m draught

See Figure 17 for a typical anchor pattern for the CLB.



Figure 15: Cable with cable floats



Figure 16: Excavator with lifting bow, removal of floaters

During HW periods, if necessary, the vehicles can temporarily lay down the cable onto the seabed and take refuge on a ramped barge nearby provided specifically for this purpose.

To extend the tidal working window Van Oord intends to use specially outfitted land based equipment able to work in several meters of water depth.

3.3.1.3 Positioning of the CLB

The barge will be brought in position using two shallow draft support vessels. Both support vessels are equipped with the appropriate positioning system for precise positioning of the anchors. This will happen during HW periods. The positioning system comprises of DGPS receiver and computer screens for visualization. The individual systems installed on the CLB and the tugs are interconnected, allowing for real-time representation of the individual vessel movements on each location

Once the barge is in position the support vessels will lay out the anchors in a pre-designated anchor pattern taking into account local bathymetry and 3rd party infrastructure. Once the anchors are in position the CLB is able to position itself, using the winches, as close as possible to the position where the cable has to be laid. The CLB's forward speed will be approx. 600 m/LW period, depending on the detailed anchor lay-out of the CLB.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

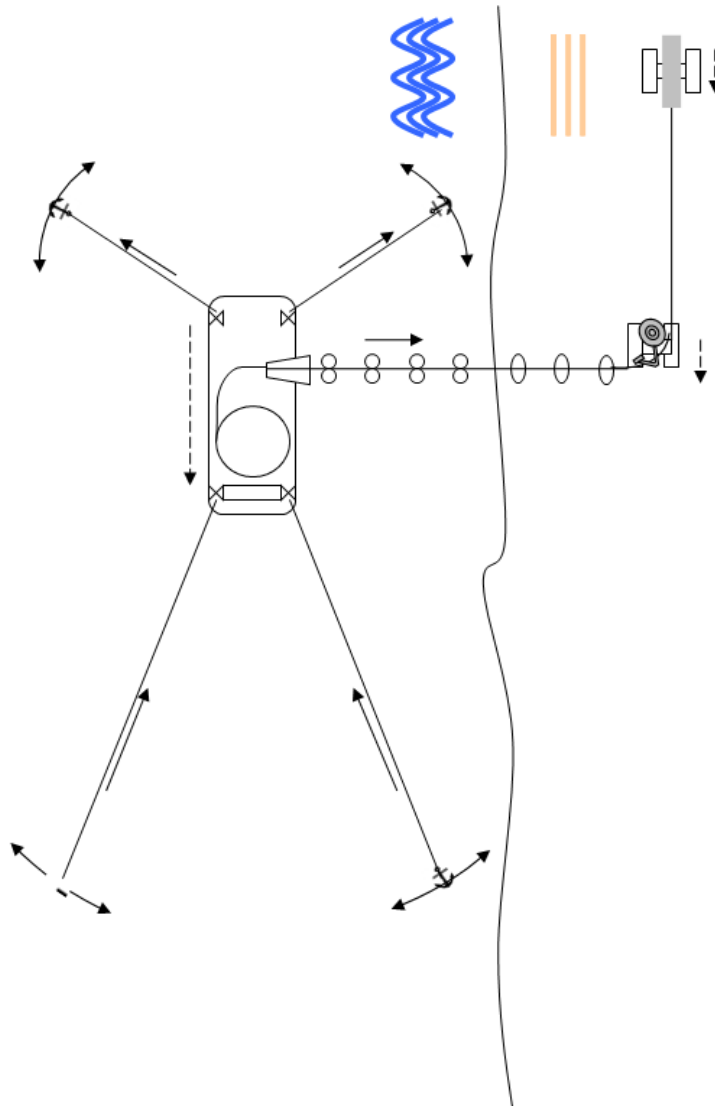


Figure 17: Typical anchor pattern

3.3.2 Cable burial

For protection from mechanical damage by external forces such as wave action, fishing gear and anchors the subsea cables will be buried 3 m below the seabed. This will be carried out using fluidisation, chain cutter or ploughing technology that minimises seabed sediment disturbance.

In the immediate cable landfall at Eemshaven (up to approx. 50 m from the dike) the cable burial work will be carried out using low ground pressure land based excavators or with a chain cutter. Care will be taken to return the seabed to its original level as soon as possible by backfilling the trench. A few tidal cycles will return the seabed to its original condition.

On the tidal flats of the cable route parallel to the channel a trenching tool mounted on a tracked excavator will be used. To increase the workable window all equipment will have elevated cabins to be able to work in several meters of water depth.

A barge with an access ramp beached on the drying area will provide refuge for the land equipment during the HW periods. The barge will be shifted by one of the Cable Lay Barge supporting vessel.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

3.3.2.1 Crossing creek “de Ra”

The cable route crosses a creek called “de Ra”. There are various methods to install the cable below the seabed at “de Ra”. Due to the meandering of “de Ra” the burial depth of the cable will be at historical sea bed or -3 m under current level (=2011 level) in case this is deeper than historical seabed level.

Due to the meandering of the creek the corridor for this part (from KP 8 – KP 10) is 1200 m wide (see figure below). The wider corridor will provide an opportunity to install the cable at the most optimal location considering the works and impact on environment.

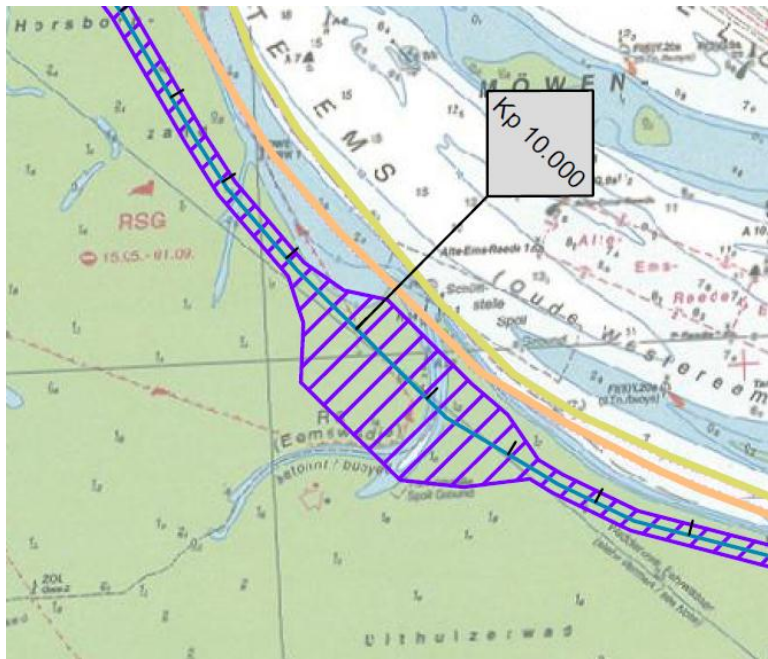


Figure 18: Cable corridor around the Ra

Based on the data of Svasek sea bottom profile (see figure below) the route can be changed to the South-West to avoid deep water depths that cannot be crossed with the trenching device mentioned in section 3.4.3.

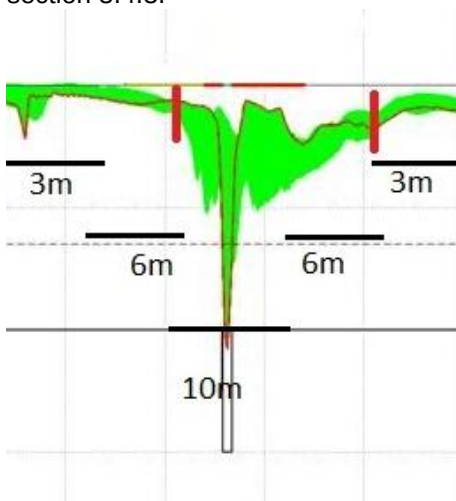


Figure 19: Sea bottom profile Ra

A burial tool will be used to trench the cable to historical depth. The challenge is to install the cable on historical known depth because of the variation in this depths. The trenching tool needs to have an adjustable variation in the trenching chute to follow the contours of the seabed.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

3.4 Equipment

3.4.1 Cable Lay Barge

Van Oord intends to use a project dedicated cable lay barge for the execution of the cable laying activities. A concept layout based on 80 m x 28 m x 6 m.

This barge is fitted with following items:

- 4-8 anchor winches, the exact amount of anchor winches is to be worked out via anchor analysis/plans.
- 20 m OD turntable, this can hold the cables for the near-shore and shallow water sections.
- a loading tower, which includes control cabin, loading arm and a 10 mT loading tensioner.
- one over-boarding tensioner just before the over-boarding chute.
- one 'central' control cabin next to the over-boarding chute. This control cabin can combine the controls of the anchor winches, over-boarding tensioner and touch-down/catenary monitoring. The control cabin has displays for video footage and control systems from carousel, loading arm, tensioner, track ways for control and monitoring purposes. There is a communication interface between the turntable control cabin and the 'central' control cabin.
- Workability Hs ≤ 1.5 m

3.4.2 Supporting vessels



Figure 20: Example of Anchor Handling tug



Figure 21: Example of Ultra shallow support vessel

For the positioning of the barge, the anchors and cable the following typical vessels/boats can be used:

- | | |
|----------------|--|
| • Type | Shoalbuster 2609 |
| • Dimensions | 26.21*9.1*2.6 m |
| • Displacement | 381 mton |
| • Bollard pull | 29 mton |
| • Type | Ultra shallow water support vessel |
| • Dimensions | 39*11.5*1.23 m |
| • winch | 45 tons |
| • crane | 240 mton |
| • Type | Small support boats for controlling cable during cable float |
| • Dimensions | 7*3*0.8 m |

3.4.3 Cable Burial Equipment

There are different options for cable burial equipment. Below two common types of equipment have been listed. A selection has to be done yet.

Chain cutter

For the burial of the cable on the tidal flats a self-supporting cable trencher can be used which will be able to work in several meters of water depth.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12



Figure 22: Typical self-supporting cable trencher

Details of a typical self-supporting cable trencher:

• Type	Self-supporting cable trencher
• Weight	ca 82 ton
• Max water depth	ca 10 m
• Burial depth	up to 10 m
• Output	ca 485 HP
• Inner diameter	8 m
• Dimensions / footprint	approx. 75 m ²
• Trench width	1 m

Vibration plough

For the burial of the cable on the tidal flats an self-supported vibration plough can be used which will be able to work in several meters of water.



Figure 23: Typical self-supporting vibration plough

Details of a typical self-supporting vibration plough:

• Type	Self-supporting vibration plough
• Weight	ca 36 ton
• Burial depth	up to 3 m
• Dimensions / footprint	approx. 40 m ²
• Trench width	1 m

3.4.4 Auxiliary Equipment

Land based equipment specially outfitted for working in several meters of water will be used, this to make maximum use of the tidal windows when working on the tidal flats. This type of equipment will be used at least at the landfall to excavate the trench and to guide the cable.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12



Figure 24: Typical Elevated Excavator



Able to work in to 3m of water

Details of an excavator:

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| • Type | Elevated excavator |
| • Weight | ca 60 ton |
| • Dimensions / footprint | approx. 72 m ² |
| • Trench width, if applicable | approx. 40 m |

A barge with a ramp will be used if necessary for transport and shelter of land based equipment during HW.

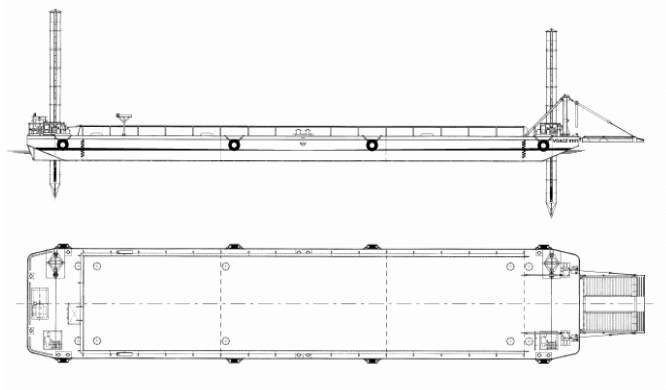


Figure 25: Typical example of Refuge barge

- | | |
|------------------|-----------------------|
| • Type | Pontoon |
| • Dimensions | 50,4m*8,8m*2,0m |
| • Cargo capacity | 474 ton (inland mark) |

3.4.5 Required working space for equipment

The required working space for equipment used during cable installation is as follows:

- | | | |
|--|-----------------------------|---------------|
| • Cable Lay Barge | approx. 2400 m ² | |
| • Aux tugs (2 pcs) | approx. 475 m ² | per tug |
| • Support boats to assist with cable float (4 pcs) | approx. 20 m ² | per boat |
| • Cable burial Equipment | approx. 75 m ² | |
| • Winch + tensioner on tracks | approx. 250 m ² | |
| • Excavators (4-18 pcs) | approx. 160 m ² | per excavator |
| • Rollers for cable guidance (approx. 20 pcs) | approx. 20 m ² | |
| • Refuge Barge | approx. 450 m ² | |

The complete cable installation spread will move along the cable route during cable installation. The working area of the spread is depending on the distance of the CLB to the cable route. Minimum will be approx. 270 m and the maximum will be approx. 900 m distance between the CLB and the cable route. Depending on a wet or dry install method, this area will approx. be between 5000 m² and 35000 m².

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

4 Joints vicinity KP 9

4.1 Introduction

If the future seabed level conditions are such that it is necessary to lay the cable on the southwest side of the corridor to be able to use the previously mentioned cable trencher, it might be necessary to lay the cable between KP 0 and KP 15.4 in two parts and make a joint around KP 9 (circle below). This because it might become impossible to float the cable from the barge laying in the deeper part over 2 km to the cable route in a controlled way. In that case the cable float-in operation can be supported by the use of a modular transport vehicle with a cable drum on it and approx. 1000 m of cable (see Figure 27). That vehicle can lay the cable to the most distant part of the corridor.

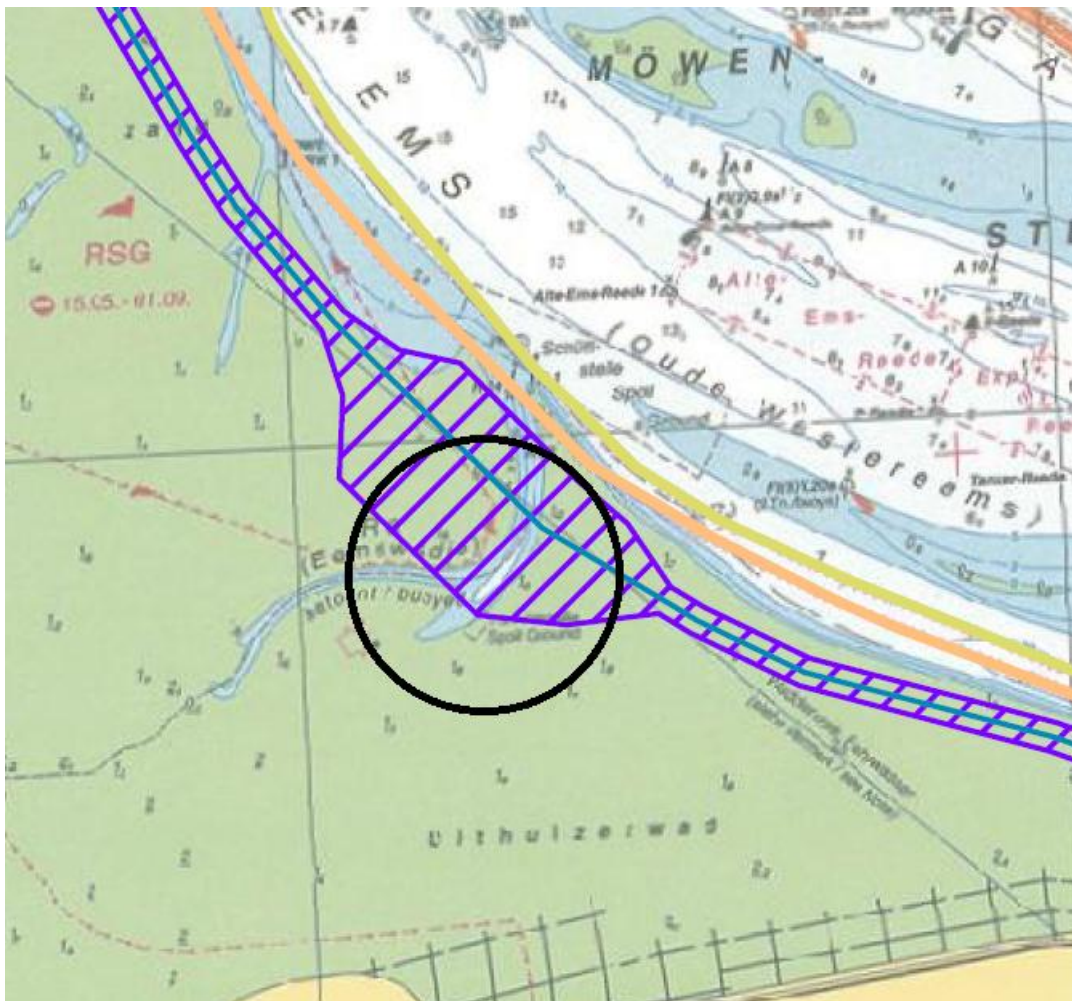


Figure 26: Location of possible shallow water joint

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12



Figure 27: Modular transport vehicle with cable drum

Details of a modular transport vehicle:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| • Type | Self-supporting transport vehicle |
| • Weight (empty) | ca 90 ton |
| • Max water depth | ca 10 m |
| • Dimensions / footprint | approx. 58 m ² |

4.2 Jointing

Around the Ra a joint will connect both cables. Typical example of an AC joint is shown below.

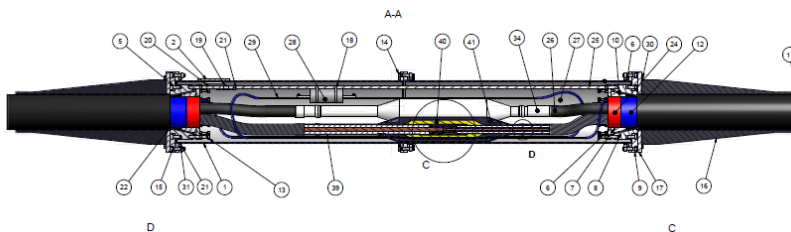


Figure 28: Typical Example AC offshore Joint

4.2.1 Offshore scaffold platform

The joints will be made on a scaffolding platform (see typical example below).



Figure 29: Typical example Shallow water Jointing platform

Such a scaffolding construction (approx. 50 x 10 x 8 m) will be made onshore and shipped to the cable jointing location. The scaffold platform will be installed with a crane at the location and fixed with ground anchors.

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

The cable ends of both installed cable sections will be retrieved on the platform for jointing.

4.3 Burial

After the jointing process, the joints will be laid down in the joint pit. The joints will be buried on a depth of 3 metres below seabed level to protect the joint against damage due to fishing gear, anchors and future seabed movements.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

5 Crossing of Tycom and NorNed cables around KP 15.4 – KP 16.3

5.1 Introduction

The cables of Tycom ($\pm$ KP 15.9) and NorNed ($\pm$ KP 16.1) which have to be crossed by the export cable are located in a highly geomorphologic dynamic area, see below the crossing location. The owners of the cables are Tata for the Tycom cable and TenneT for the NorNed cable.

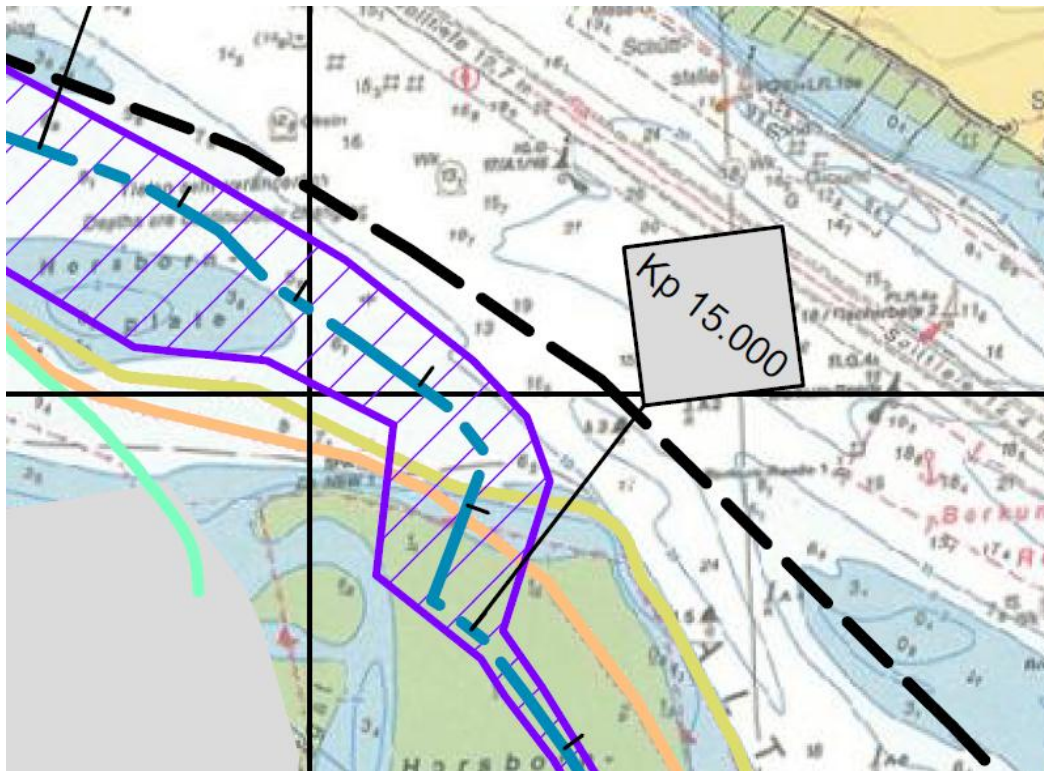


Figure 30: Cable crossing location with Horizontal Directional Drilling

5.2 Approach

To cross the NorNed and TyCom cables a crossing underneath those cables is necessary due to the morphological dynamic area. Gemini has learnt cables in this area have been exposed in the recent past and therefore a regular crossing on top of those cables is not a sustainable option and also not allowed by the cable owners.

To make a crossing possible in this area without disturbing the existing cables Horizontal Directional Drilling is necessary. For each of the Gemini cables a HDD will be drilled. Drilling will be preferably done from the tidal flats into the deep part, especially since directly after the HDD the cable should be installed at 19.1 meter below NAP. The drill process itself will not hamper any shipping traffic entering or leaving Emden or Eemshaven. At the end of the HDD a receiving pit will be made which might result in a minor restriction in navigational aspects in the close vicinity of the HDD exit.

During the pull-in of the lining in the drilled hole an approx. 1000 m long HDPE pipe will be brought in from north to south. This HDPE pipe, with a diameter of approx. 600 mm, has been prefabricated on shore and will be transported by a tugboat from Eemshaven to site. The use of prefabricated pipe will shorten the duration of the works and minimize the amount of equipment and personnel on site considerably. During this stage of the process navigation from and to the Huibertgat will be limited, but not blocked. The red dotted line in the next picture shows the area in which traffic will be blocked during the short period of the pull-in. Shipping traffic in the Randzelgat will not be hindered during this operation. Shipping traffic from and to the Huibertgat has enough space to manoeuvre around the working area.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

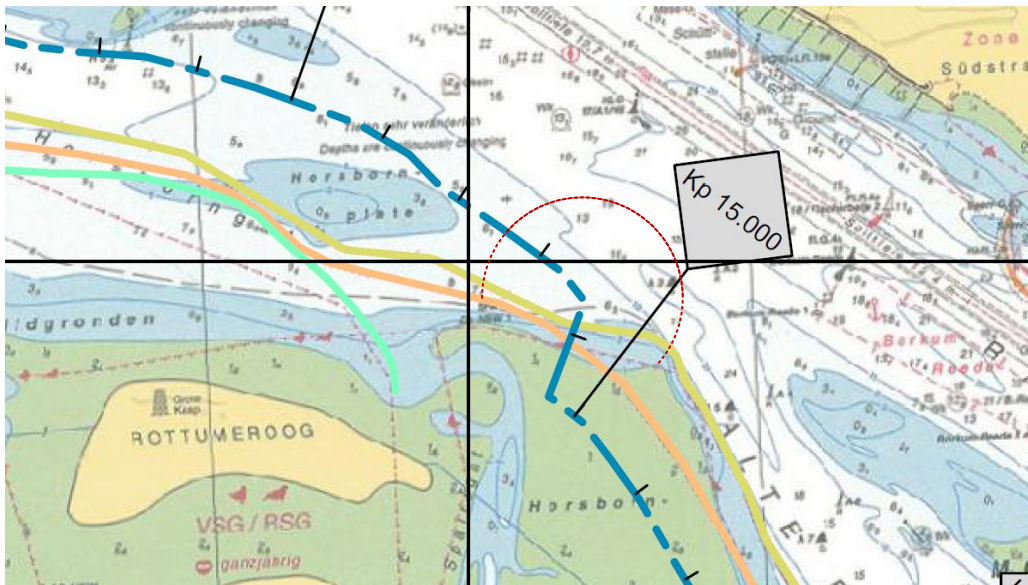


Figure 31: Working space around HDD during pipe pull-in

Guard vessels in the area will make sure shipping traffic is informed about the ongoing works and that both the pipe and the vessels will be protected from any accidents.

Once the pipe is in place, cable pull-in can start. The cable laying vessel will be positioned at the north side of the HDD and the cable will be pulled in to the south side. At the south side a joint to connect the cable on the tidal flats will be made.

5.3 Horizontal Direct Drilling (HDD)

The 2 separated drills will be approx. 25 m separated from each other to avoid influences of the cables on each other. The HDPE pipes will be installed at least 5 m below the cables to be crossed (Tycom and NorNed). Through these pipes the export cables will be individually pulled. The HDD process is explained in more detail in the following paragraphs.

Corridor

The corridor of the HDD area is between 900 and 1100m. The corridor of this size is used because of the known seabed changes in the past 25 years in which it should be possible to find the right locations for the HDD to make.

5.3.1 Cofferdam

A cofferdam needs to be made to prevent bentonite being spilled into the environment during drilling and providing a pit in which the joint can be installed at the required burial depth of approx. NAP - 7m.

Creating the cofferdam

The dam needs to build with sheet piles, these sheet piles will be drilled into the seabed with a vibro tool. For the work a pontoon will be installed onto the seabed on the high side of the sea to protect the work area from swell. The equipment needed for the execution of the cofferdam can work protected and with high tide the equipment can easily been moved to the pontoon/barge for safety.

When the sheet piles are installed, excavators will dig out the soil of the cofferdam and store this next to the pit.

Dimensions of the cofferdam

The sizes of the cofferdam are depending on the joint sizes and the required drilling workspace.

The dam will have the following dimensions:

Length: approx. 30 m
 Width: approx. 70 m

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

Depth: approx. NAP -9 m
Length of ramps: approx. 15 m

The create stiffness to the cofferdam the structure will be executed with stabilisation structures.



Figure 32: Typical example of a cofferdam in the shallow area

At the end of the cable trench (KP 16.3) a pit shall be dredged. This pit is necessary to connect the reamer and HDPE pipe onto the drilling equipment during pull in. When the cable will be installed, the pit will be dredged out and, if necessary to avoid damage to the installed HDPE pipes, jetting tools shall be used instead of dredging heads.

5.3.2 Pilot-Drill

When the cofferdam is installed the HDD rig and necessary equipment (e.g. drilling fluid handling device and store facilities) will be installed on a pontoon. The pontoon will be installed to the seabed next to the site of the Cofferdam.

Once the drill rig is in position drilling will commence. The drill head direction can be adjusted to follow the predefined route (see Figure 33) of approx.1000 m.

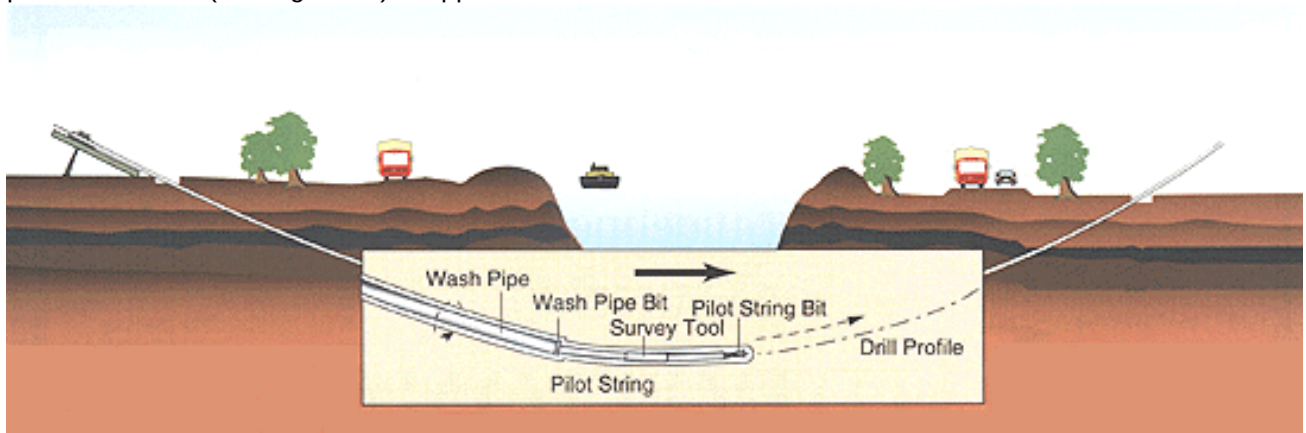


Figure 33: Pilot-drill

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

5.3.3 Reaming

After the pilot drill the bore head is exchanged for a reamer. The reamer is pulled back increasing the borehole diameter to approx. 700 mm, depending on the type of HDPE pipe and cable to be installed. This reaming process is continued with increasing reamer-size till the required borehole diameter is reached.

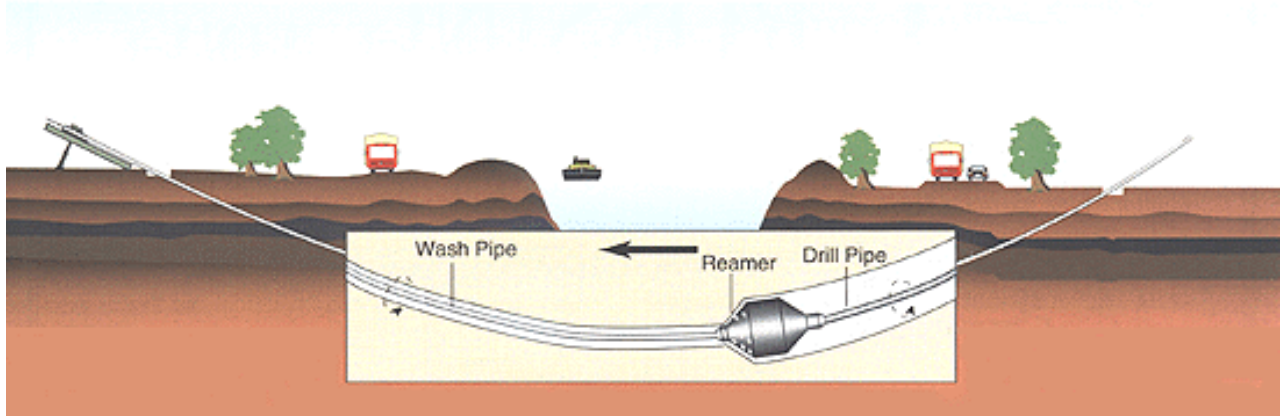


Figure 34: Reaming process

5.3.4 Pull-in HDPE Pipe

Now the HDPE pipes including pull wire can be installed in the borehole. The HDPE pipes will be connected with a swivel to the reamer. The reamer is pulled back for the last time pulling the HDPE pipes into the borehole. After the pull-in of the HDPE pipes, the pipes will be sealed and the HDD process is completed.

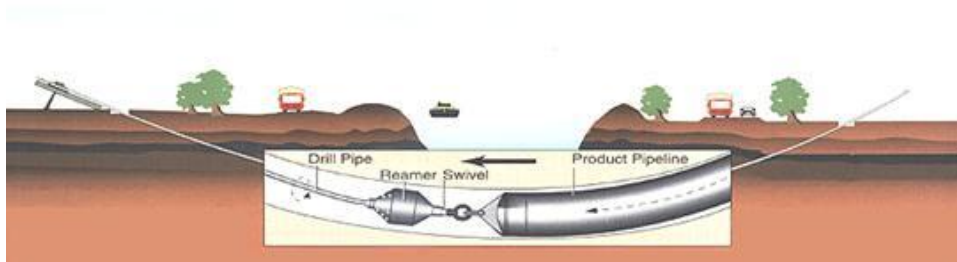


Figure 35: Pull-in process

5.3.5 Pull-in Export cable

To pull the export cables through the HDPE pipes the seals are removed and an individual export cable is connected by Chinese finger or pulling head to the pull-in wire. The pull wire is pulled through the HDPE pipe by a winch.



Figure 36: Chinese finger + swivel + pull wire

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

5.3.6 Equipment and Materials

Drill rig



Figure 37: Typical example 250 ton drillrig

- Details typical drill rig:
- Maxi-rig 250 tractive power
- Drilling rods 5" 4.5 IF tooljoint, length per section 6 metres
- Jet bit stainless steel 0 280 mm (drill head)
- Drilling orientation: Gyro measurement system.
- Fly cutter 0 700 mm,
- Barrelreamer 0 600 mm
- Swivel 250 ton capacity X-overs
- Mud pump 2.500 ltr/minute, 5" plungers
- Electric generators 250 Kva and 150 Kva
- Mixing unit 2.500 ltr/minute

Drilling fluid handling devices

The device makes and retrieves the drilling fluid from the extracted sand mixture. The drilling fluid is used to reduce friction on the reamer and to support the borehole for the duration of the drilling process. The device further has a supply tank and a pump. The pump is operated from the control cabin and is fully adjustable in yield and pressure.



Figure 38: Bentonite Mix installation

Aux Equipment

- Several waste water pumps
- Hydraulic crane for drilling rig assistance
- Pontoon with a working space of approx. 1200 m²

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

Hopper Barge

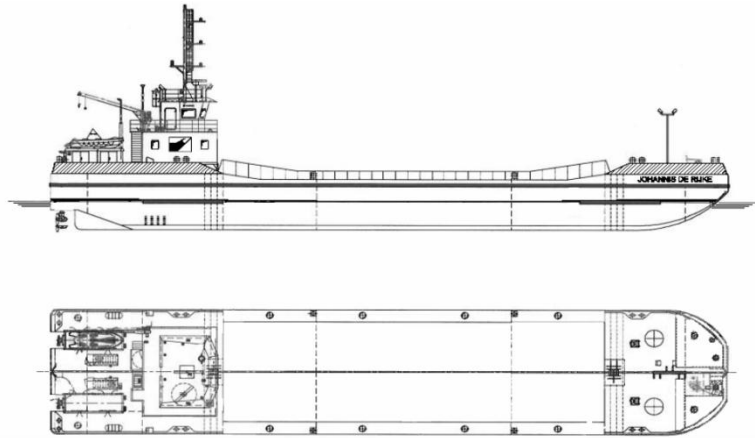


Figure 39: Typical example of a split hopper barge

The hopper barge will be used for the transport and removal of drilling fluid from the drilling site to the shore.

- Type: Split hopper barge
- Dimensions: 54.8*11.18*4 m
- Hopper Volume: 942 m³
- Sailing speed: 6.5 knots
- Depth moulded: 4.15 m
- Displacement: 2,353 tons
- Workability: Hs ≤1.5 m

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

6 Cable trench near shore KP 16.3 – KP 31

6.1 Introduction

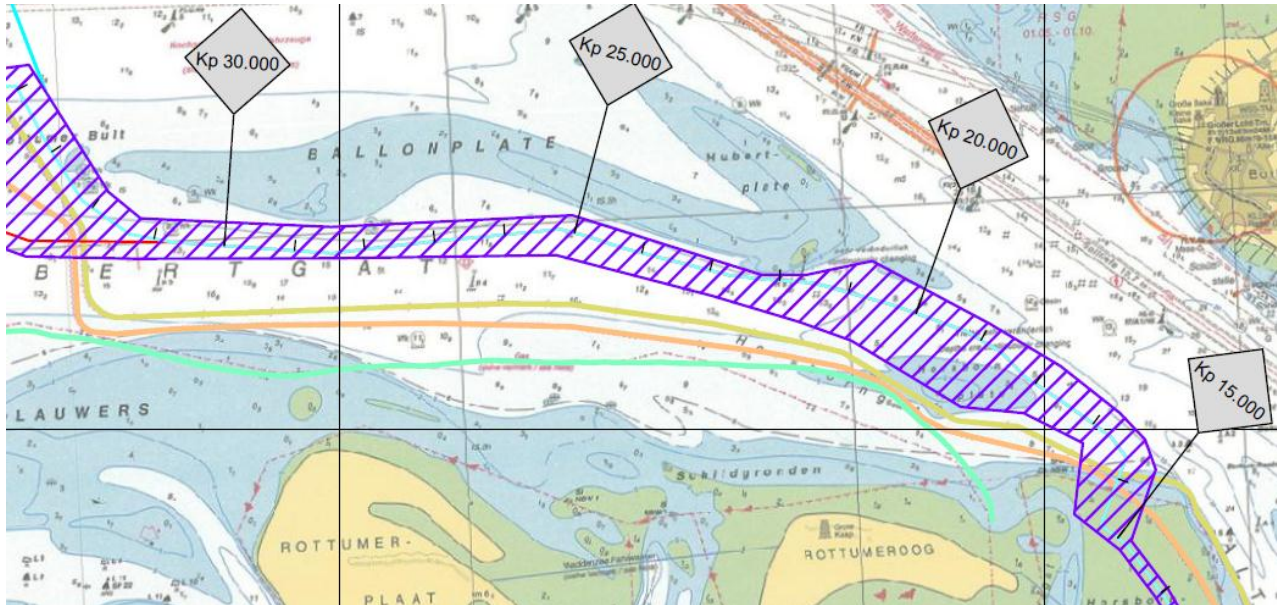


Figure 40: Overview route for cable trench

This chapter describes the type of operation that will be required to dredge the trench for the Export cable in the near shore section (KP 16.3 – KP 31) of the planned cable route. The cable will be jointed at KP 15.4 to the “shallow water” cable.

Corridor

For the Near-shore part different corridors shall be used, see listed below:

- KP17 – KP21: 600 – 1200m: Required space to dredge on the slopes of the Horsbornplate. Distance from NorNed cable will be at least 200m.
- KP21 – KP23: 1200 – 300m
- KP23 – KP31: 500 – 600m: Required to avoid ship wrecks
-

6.2 Scope

The cable route between KP 16.3 and KP 31 is located in a highly geomorphologic dynamic area. To avoid cable exposure in this area the cable has to be buried below historic seabed level (lowest level of the seabed in 25 years) or 3 metres below current seabed level if that is lower. This mitigates the need for reburial and/or subsequent maintenance work once the cable is exposed.

To be able to reach the required burial depth in this geomorphologic dynamic area it is necessary to dredge a trench. The dredging method will depend on local bathymetry and workability conditions (waves, currents etc.)

Between KP 16.3 and KP 31 (Horsbornplate and Ballonplate) has to be dredged to install the cable on the required burial depth. The slopes of the trench will be 1:5 to assure stable slopes.

As sedimentation of the trenches is expected, maintenance dredging on the trenches shall take place before the cable will be installed. The trenches will be separated 25 meters from each other (centre-to-centre), such that one trench can be maintained at the required depth while in the other trench a cable already has been installed.

See next picture for the design of the trench.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

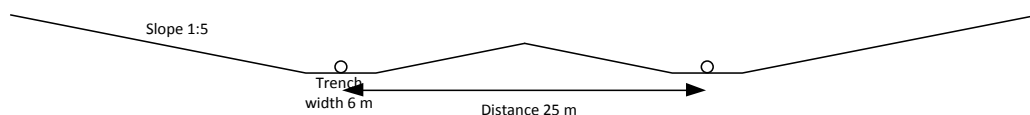


Figure 41: Profile trench (W-trench)

The dredged material will be dispersed in the vicinity of the trench. For the works with the hoppers it is assumed that the material can be dispersed within a distance of 1 nm.

For the cable route an indicative calculation points out a total dredging volume of approx. 6.4 million m³ (excluding sedimentation dredging works) with the showed W-trench above. Sedimentation on this route is to be estimated 25%, which is approx. 1.6 million m³.

During the execution of the dredging works the trench will be continuously surveyed to verify whether the required depth of the trench has been reached.

Just before starting the cable laying process the trench will be surveyed again (re-verification).

During the installation of the first cable, the trench depth for the second cable will be maintained by TSHDs.

Based on the current seabed levels the Horsbornplate has to be crossed on the east side. However since the plate is moving along the years seabed contours might be totally different once the execution of the works start. A survey will be done at that stage to investigate the seabed contours and to determine what the best approach is to go along the Horsbornplate. That might be either crossing it at the east side or crossing at the west side if the seabed conditions allow TSHDs to work there. In order to keep both options open a larger corridor is required at this part of the route.

6.3 Crossing the Huibergat

In case the Huibergat is becoming the primary shipping lane instead of the WesterEms the cable has to be installed in such a way shipping traffic will experience minimum hindrance from cable installation activities. Furthermore the cable should be installed to a depth required for the shipping lane able to serve the requirements of the ports in this area.

The historical development (last 25 years) of the seabed has been investigated to ensure that the burial depth will be met along the Huibergat crossing, taking into account the uncertainty where the shipping lane in the Huibergat will be located then.

The next picture shows the greatest depths in that area for the last 25 years. By assessing this picture the cable has to be installed 19.1 m below NAP from KP 16.3 (that is directly after the HDD) up to KP 25.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

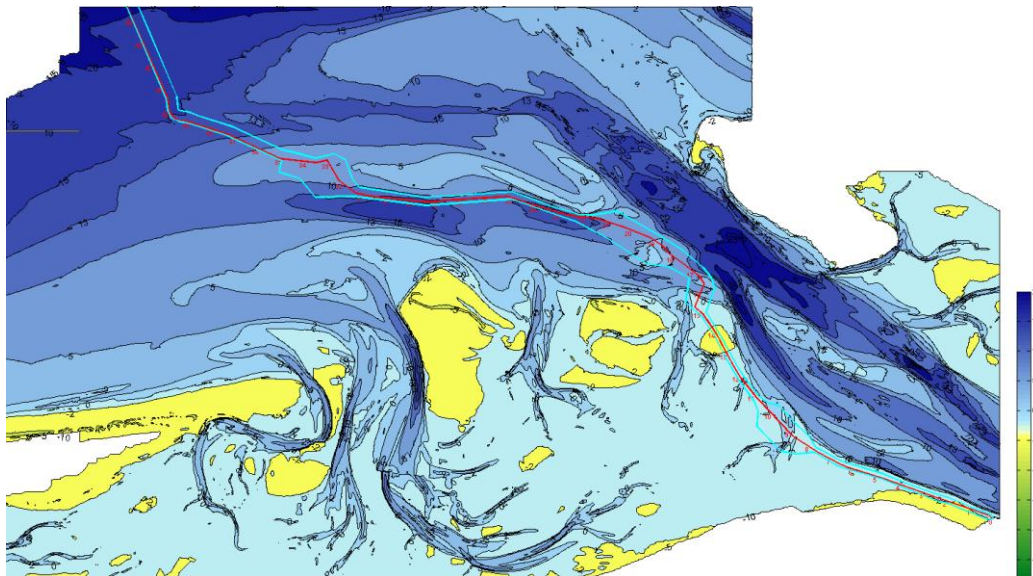


Figure 42: Overview greatest depths in the last 25 years

The Huibertgat will be crossed with the shortest length possible, keeping optimal dredging works in mind. With the use of TSHDs dredging can be executed in such a way that the works can be done in minimal time and the safest way. If the situation requires so, the TSHDs can easily manoeuvre away from the working site.

The corridor around the Huibertgat has been chosen in such a way that crossing the Huibertgat can be done with minimal impact on the shipping traffic, if it is the primary shipping lane at that time.

The crossing will be performed by choosing the most optimal solution with respect to the navigational, environmental and economic aspects during installation and operation.

6.4 Equipment

The type of equipment that can be used for the dredging of the trench depends on the local bathymetry, dredging volumes and local workability conditions. Different types of Trailer Suction Hopper Dredgers will be deployed (very small to medium size).

6.4.1 Trailer Suction Hopper Dredger (TSHD)

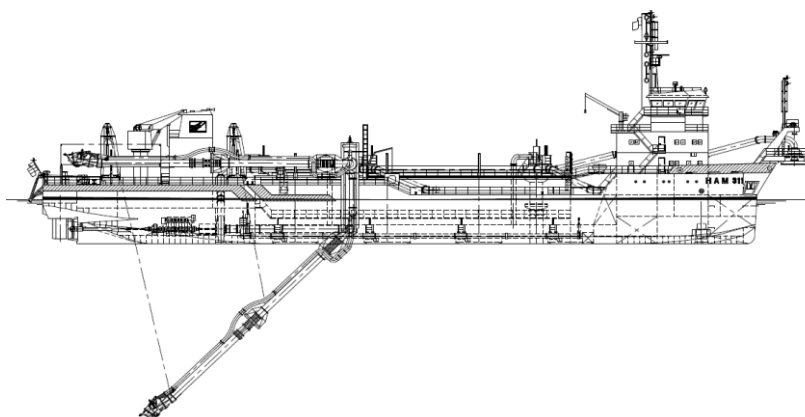


Figure 43: Typical example Trailing Suction Hopper Dredger

Typical dimensions (TSHD)

- Dimensions 94m x 16m x 5.68
- Hopper Volume 3700 m³

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

- Sailing speed 11.5 knots
- Dredging depth 27.5 m
- Displacement 7407 tons
- Workability Hs ≤1.5 m

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

7 Cable installation near shore KP 15.4 – KP 37

Various installation methods will be used for this stretch with a total of 21.6 km. These will be explained in the following paragraphs.

7.1 KP 15.4 to KP 31

If the required depth has been achieved the cable installation process will start. During the installation of the cable, touch-down monitoring will be used to guarantee the cable is at the required depth and in the right position.

After the installation process of the cable(part) a post-lay survey will be done to register the exact location and depth (x, y and z coordinates) of the cable.

Around KP 16.3 the cables shall be connected to the winglines which are installed into the HDPE pipes. The winch in the Cofferdam shall winch the cables through the HDPE pipes. Once the cable has been pulled through the HDD cable laying will start. The CLV will continue to KP 37 and will install the cables separate into the pre dredged W-Trench until KP 31. From that point on the cables will be laid onto the seabed and trenched afterwards to the required burial depth.

7.1.1 Backfilling

The trench will be backfilled again to protect the cables for external influences. This will be done partly by dispersing sand in the trench again by a hopper (approx. 1 m sand coverage) and partly by natural sedimentation.

7.2 KP 31 to KP 37

The cables will be installed onto the seabed with a Cable Lay Vessel.

Before the cable installation starts a pre-lay grapnel run will be executed to avoid hitting unknown objects during installation. The cables will be controlled spooled of the turntable with a horizontal clearance of approx. 25 m between the both cables. After the cables are laid onto the seabed a ship with a ROV/jetting sledge, with jetting swords of approx. 2 m, will install the cables to -1.6m below seabed between KP 31 and KP 34. This is due to the 2 Kelvin rule set by the German Authorities and consequently the cable is also directly protected against anchors, fishing net, etc. From KP 34 tot KP 37 the cables will be installed to -1 m below seabed.

The cable installation equipment will be controlled, supported and dragged with a ship.

For more details on the cable installation see chapter 11.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

7.2.1 Corridor

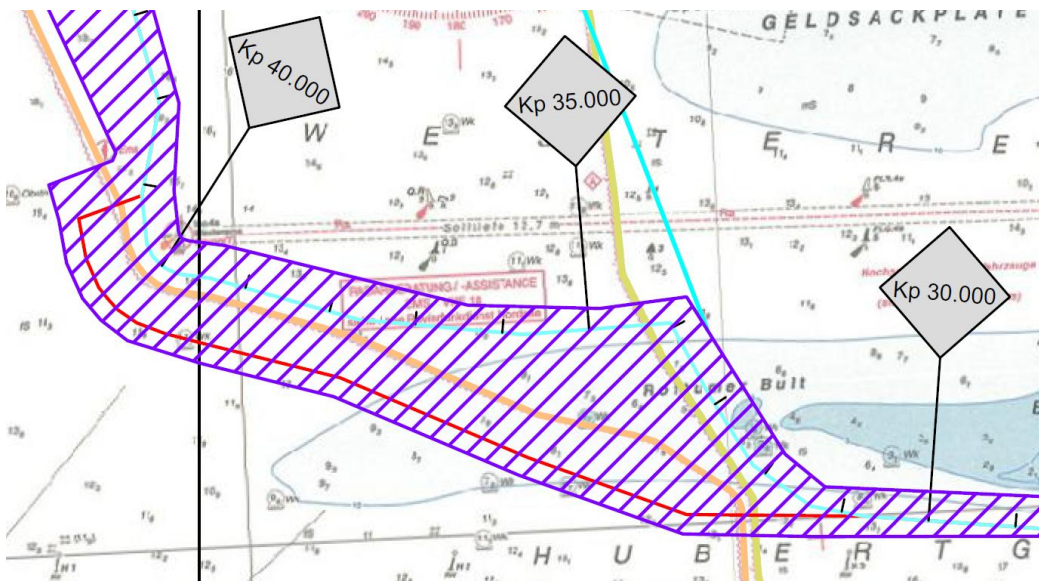


Figure 44: Overview route for crossing Rottumberbult and NorNed and possibly TyCom

In the 6 km between KP 31 – KP 37 various are being applied for due to the uncertainty in the exact locations of known and unknown wrecks, the crossing of 3rd party cables and minimal parallel distance to these cables.

- KP 31 – KP 37: 500 – 2700 m: Required to avoid ship wrecks, the shallows of Rottumberbult, to cross the NorNed and possibly TyCom cable and to keep distance from the TyCom and NorNed cable.

The light blue line indicates the preferred route. The red line shows an alternative if the route between KP 32 and KP 34 turns out to be impossible.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

8 Joints vicinity KP 15.4

8.1 Introduction

In the cofferdam around KP 15.4, used for the HDD, a joint has to be made to connect the near shore and the shallow water cable ends.

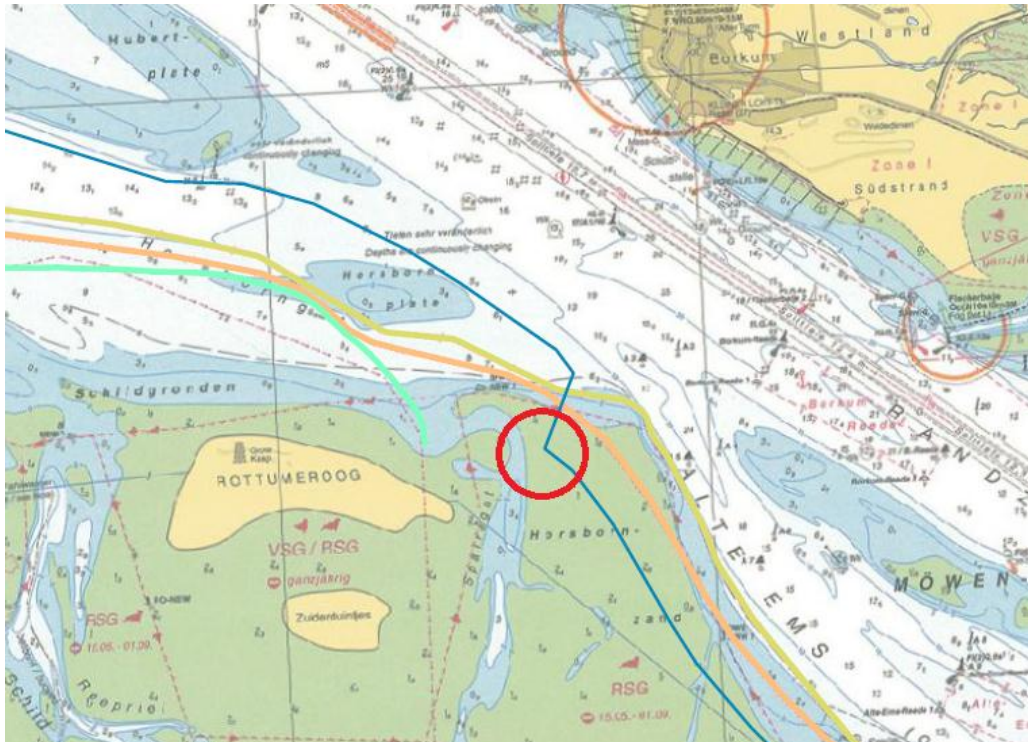


Figure 45: Location of Near shore joint

8.2 Jointing

At the transition of the near shore route to the shallow water route a joint will connect both cables. Typical example of an AC joint is shown below.

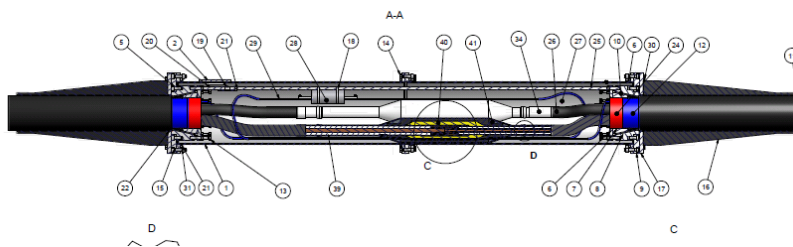


Figure 46: Typical Example AC offshore Joint

8.2.1 Offshore platform in or next to the Cofferdam

The joints can be made on a scaffolding platform installed into the cofferdam or on a pontoon. This depends on the seabed conditions at that time and the exact construction of the cofferdam.

8.3 Jointing

The cables of the near shore cables will be lead from the HDPE pipes to the top site of the jointing platform approx.4m above the ground level of the cofferdam. Also the cables of the shallow water route will be lead

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

to the point of jointing onto the platform. The joint will be placed onto the platform and will be installed with the both cables.

8.4 Burial

After the jointing process, the joints will be laid down in the joint pit in the cofferdam. The joints will be buried on a depth of 7 metres below 2011 seabed level to protect the joint against damage due to fishing gear, anchors and future seabed movements.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

9 Crossings of cables between KP 32 and KP41

9.1 Introduction

A regular crossing with a rock installation (over the cable) will be used to cross the NorNed cable.

The picture below shows the preferred crossing location (red circle in Figure 47). However, if crossing Rottumerbult (shallow water) between KP 32 and KP 34 in combination with avoiding the ship wrecks over there turns out not to be possible in the future an alternative in the red route has to be taken. The red route is not preferred, due to the increase in cable length and additional crossings of the TyCom cable (orange-pink line).

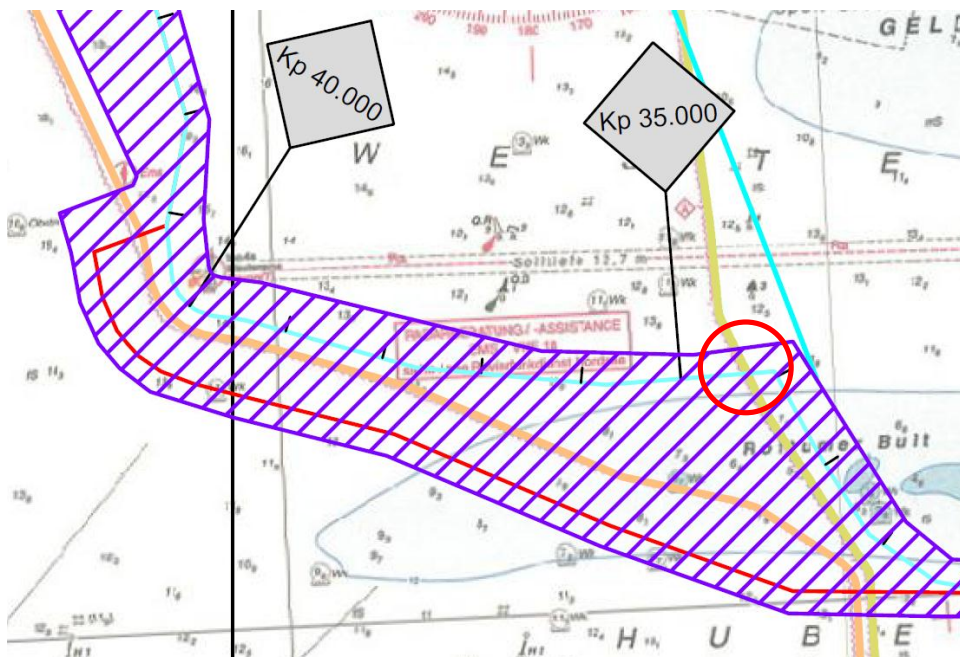


Figure 47: Crossing NorNed cable at KP 34

Alternative crossing locations is:

1. with additional crossings of the TyCom cable:
 - a. one in combination with crossing the NorNed cable to the south of the preferred location and
 - b. one for crossing the TyCom cable back between KP 37 and KP 41.

See the next picture for the alternative. The crossing locations are indicative.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

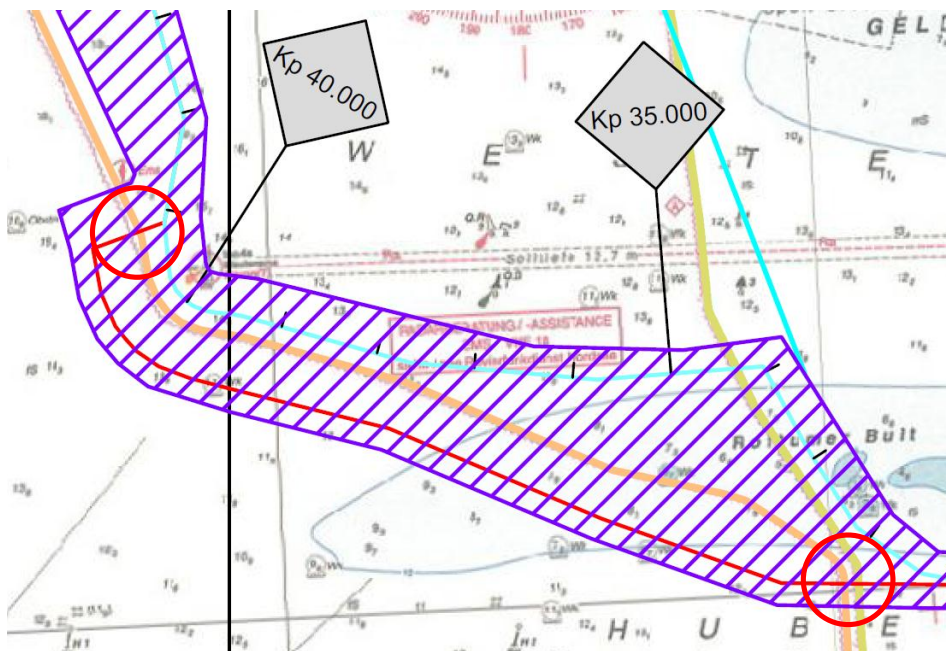


Figure 48: Alternative crossing locations

If the alternative route has to be used this will lead to two additional crossings (over the TyCom cable) per cable.

9.2 Rock installed crossing

A crossing method, with respect to the International Cable Protection Committee Standards, will be worked out in detail and send for approval to the owner of the cable. In order to separate both cables a layer of rocks will be used.

9.2.1 Pre-Survey

Before rock installation an in-survey will be made. The exact coordinates, depths and dimension of the crossing location will be defined.

After evaluating the pre-survey data, a cable protection installation plan will be made.

9.2.2 Rock installation

The vessel will be manoeuvred to the start position of the rock installation location and the current will be measured at 10 metre intervals along the vertical. If the existing cable is laying close to the surface a pre-lay rock layer will be installed on the seabed level. The NorNed cable is buried under seabed and will be deepened. The minimal gap between the crossed cable and the export cable should be at least 0.5 m.

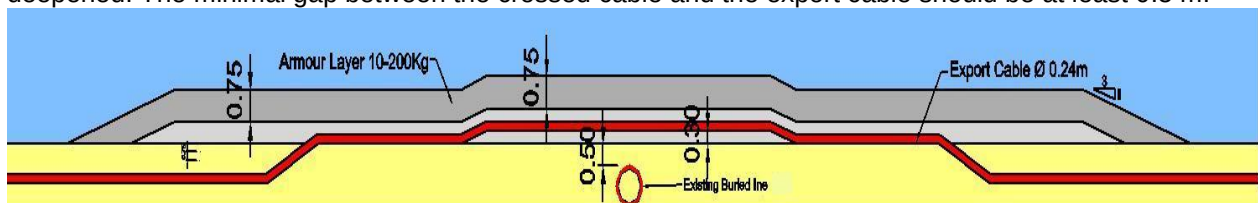


Figure 49: Typical example cross section standard crossing of cable

After the Export cable is laid directly onto the seabed or onto the preinstalled rock layer a cushion layer of small rocks will be installed onto the Export cable to protect the cable from the impact of the armour rocks. The rock installation crossing protection will be completed by the installation of the post-lay armour rock layer.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

9.2.3 Post-Survey

After completion of the rock installation a post-survey will be performed.

9.3 Equipment

9.3.1 DP Side Stone installation Vessel

A DP Side Stone installation Dumping Vessel can be used for the installation of the subsea rock materials.



Figure 50: Typical example of a side stone dumper

The specifications of the DP Side Stone Dumping Vessel “HAM 601”

- Length 62.5 m
- Beam 15.8 m
- Draught 3.0 m
- Loading Capacity ~950 tonnes
- Propulsion 2 * 625 kW

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

10 Joints vicinity KP 37

10.1 Introduction

In the vicinity of KP 37 a joint is planned to make the connection between the near and offshore cable.

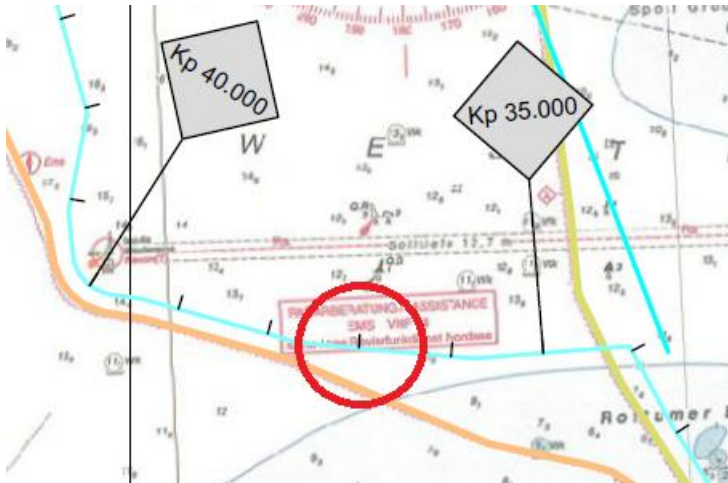


Figure 51: Location of the Near shore – Offshore joint

10.2 Scope

At the transition of the near shore route to the offshore route (around KP 37) a joint will connect both cables. The joint will be buried by using the earlier mentioned burial tool or in a pit with a volume of approx. 50m³ 1 metre below the seabed level, this for protection against fishing gear and anchors. The pit will be made by using a jetting tool.

The near shore joint will be made on a dedicated cable lay vessel (CLV) or jack up barge.

If a vessel is used, it will be respectively on DP or anchored on its mooring system in order to provide a stable platform during the jointing process. Upon positioning at the joint location, the end of the 'near shore' cable will be retrieved and subsequently the cable end of the 'offshore' cable will be retrieved on board of the CLV or jack up barge for jointing.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

11 Cable installation offshore KP 37 – KP 93/102 and Connector cable

11.1 Introduction

This chapter describes the type of operation that will be required to install and protect the Export cable in the offshore section (KP 37 till KP 93 (Buitengaats)/KP 102 (ZeeEnergie) of the planned export cable route and the connector cable between the AC platforms within both windfarms.



Figure 52: Offshore export cable and connector cable route

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

Note: The below described method assumes starting offshore at the Platform working towards the joint at KP 37.

Starting with the first end pull-in at the Offshore substation the cable will be laid through the Buitengaats wind farm. Further on the route to shore several live or out of service cables and pipes will be crossed. Out of service cables will be attempted to be cut and moved aside to create a corridor for the export cable, this will be done during a pre-lay-grapnel-run operation along the cable route. Live cables will be crossed by a rock berm.

While laying, special care will be taken when crossing the offshore traffic lanes and port approaches. The end of the offshore cable will be jointed to the near shore cable end. The burial of the export cable will commence directly after the laying has started to minimise the exposure time of the cable on the seabed.

While laying the connector cable between both the AC platforms special care will be taken with other installation activities, e.g. the installation of Infield cables and WTGs.

11.2 Scope

The installation procedure will take place in the following order.

11.2.1 Survey

A bathymetric survey for the **complete** cable route will be carried out prior to start of works. The final cable lay route will be based on this survey.

11.2.2 Pre-lay grapnel run

A de-trenching grapnel will be used with a penetration of approximately 1 metre. The grapnel is a type of anchor designed for de-trenching work. Once the grapnel is on the sea bed, the forward motion of the workboat forces one of its' two narrow flukes to penetrate into the sea bed, ripping a narrow trench along the cable route. The de-trenching grapnel is connected to the tow line of the workboat at a distance of typically three times the water depth. The weight of the grapnel anchor is approximately 1250 kg. This will be done on both export cable routes (Buitengaats and ZeeEnergie) and the connector cable route, to avoid hitting unknown objects during installation.

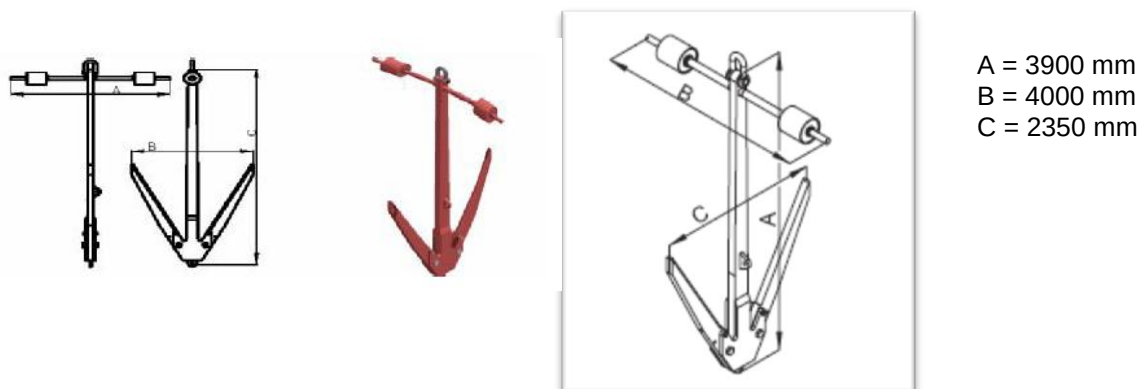


Figure 53: Typical example of a grapnel anchor

11.2.2.1 Deploying the grapnel train

The grapnel train consists of the grapnel, 15m steel chain, 90m towing wire, recovery line and 2 buoys. The grapnel is connected to the chain, the chain to the towing wire and the towing wire is connected to the tow winch of the workboat. The recovery line, including the buoys, is connected to the grapnel as well. The grapnel train is laid out on the deck, ready for launching.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

11.2.2.2 Equipment

- Workboat
- Grapnel anchor
- 15 m 40 mm anchor chain
- 90 m (or more) 6x34 steel wire, towing wire
- 45 m 28 mm polyprop, recovery line
- 45 m 30 mm retrieving wire
- 2 Norwegian buoys, recovery buoys
- 32 ton lock-a-loy, 12 ton shackles, 6 ton shackles

Workboat

A Workboat with just over 20 tons bollard pull is enough to have a descent towing with such a grapnel.

Tow wire

A 32 mm steel tow wire with a minimum length of 3 times the maximum water depth + 50 m. The extra 50 m is for loss of length due to the distance from stern deck to the tow winch and to keep one full layer of wire on the tow winch for safety reasons.

Anchor chain

With a length of ± 3.0 meter, depending on the deck length.

Grapnel

A good quality grapnel is essential to resist the high tensions during operations.

11.2.2.3 Personnel

- Work boat crew, size depends on workboat
- Surveyor on board of work boat

11.3 Rock Berm Crossings

At crossings of live cables a pre-lay rock layer will be installed to ensure the minimal required 0.3m gap between the export cable and the crossed cable or pipe. A post-lay rock installation will be performed to protect the cable (similar to section 9.2.2).

Several in-use cables will be crossed. For all these cable crossings count a suitable crossing method will be used.

The applicable offshore cable infrastructures are:

- TAT14 cable
- SEA-MW-WE3 cable

11.4 Cable installation

11.4.1 Corridor

For the offshore route a corridor shall be used:

- KP 37 – KP 41: ± 1400 m (around the TyCom cable), with a distance of at least 200m from the Tycom cable.
- KP 41 – border of wind farm: 450 – 2600 m with a distance of at least 200m from the TyCom cable.
- Within the wind farms and in between the wind farms: 150 m.

11.4.2 Cable pull-in at offshore substation

Preparation

On and offshore preparations will be performed for the cable pull-in on the substation. The pull-in team will finalise the preparations on the cable deck of the offshore substation prior to the pull-in.

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

Pull-in

Once the messenger wire is connected the winch will pull on the export cable. Simultaneously the cable lay vessel (CLV) will pay-out the export cable while monitoring the tension on the cable.

Once sufficient cable length is pulled in the cable will be temporarily hanged-off by the pull-in team after which the cable termination team can commence. The CLV will proceed with laying the cable on the seabed.

11.4.3 Cable termination

After the pull-in the termination team will permanently hang-off the export cable and further terminate the cable including fixating the cable on the cable ladders.

11.4.4 Cable laying

The cable laying spread will be a DP vessel with a turntable, depending on installation method and type of cable. The cable will be loaded at the designated load-out facility. After testing (OTDR test) the cable the DP2 cable lay vessel will sail to the offshore AC substation for the first end cable pull-in.

After the pull-in the cable will be laid as per the predefined cable route while monitoring the tension and the catenary of the cable. For cable and pipeline crossings the cable laying speed will be reduced to ensure proper crossing of the installed rock berms. When crossing traffic sea-lanes and port approaches extra care will be taken.

11.4.5 Crossing in front of the Westerems

Crossing in front of the Westerems at KP 39.5 – KP 40.5 will be done 3m below future shipping lane level of -16.1 m NAP.

The same installation approach as for the installation between KP16.3 and KP31 will be used, which means dredging a trench and then lay the cable.

11.4.6 Cable burial

Once the CLV is laying the cable the burial spread commences. The burial spread consists of an ROV with jetting swords to bury the cable and a DP vessel which acts as the support vessel with ROV launch and recovery capabilities. The trenching philosophy is initially based on a two pass operation, with intermediate surveys to achieve the required burial depth. Sword and nozzle settings will be designed accordingly.

The Seabed level between KP 37 and KP 93/KP 102 and in between the AC platforms is morphological stable. From KP 37 to KP 92/KP 102 the required burial depth is 1 m below seabed.

11.4.7 Survey of the buried cable

After the burial, the burial spread will perform a dedicated survey run to determine the burial depth of the cable using a cable tracker. Typical survey speed is 1000 m/hr.

11.5 Equipment



Figure 54: Typical Example Cable Lay vessel

Details of a typical cable lay vessel:

- Type Cable Lay Vessel

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

- Dimensions 112.25*32.15 m
- Draft at 9483 DWT 5.4 m
- Speed approx. 10 knots
- Turn table capacity 6600 mton

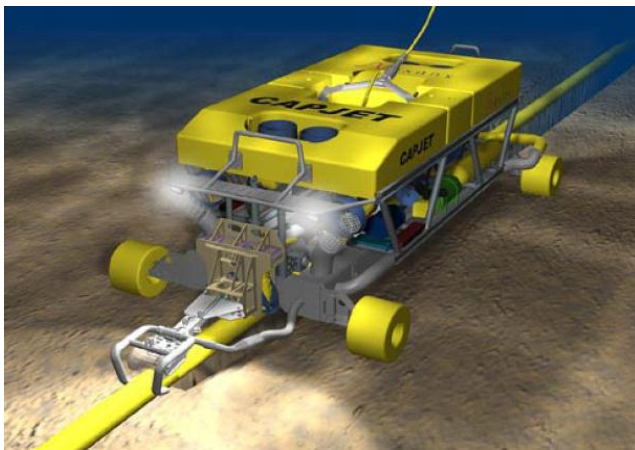


Figure 55: Typical example Cable burial ROV

Details of a typical cable burial ROV:

- Type Capjet 650 MW 1
- Dimensions 8 * 4 * 2.5 m
- Weight 14.5 mton
- Burial depth up to 3 m
- Fluidisation width approx. 2 m

The ROV is a device which will propel itself forward and is electrically driven. The necessary power will be provided by the assisting vessel.



Figure 56: Typical example Survey vessel (Geo Ocean 1)

Details of typical survey vessel

- Type Geo Ocean 1
- Dimensions 27x6 m
- Speed approx 12 knots

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

12 Joints vicinity KP 65

12.1 Introduction

In the vicinity of KP 65 joints are planned to make the connection between the sections of the offshore cables.

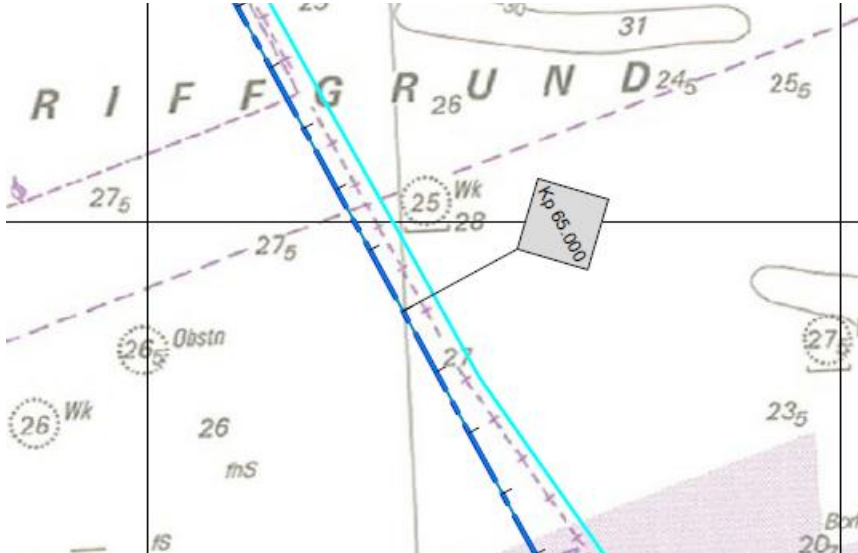


Figure 57: Location of the offshore shore joints in the vicinity of KP 65

12.2 Scope

After 30 km a transition will be made between two separated sections of cables. This due to the extent length of the offshore cable. In the vicinity of KP 65 joints will connect both cables. The joint will be buried by using the earlier mentioned burial tool or in a pit with a volume of approx. 50m³ 1 metre below the seabed level, this for protection against fishnets and anchors. The pit will be made by using a jetting tool.

The joint will be made on a dedicated cable lay vessel (CLV) or jack up barge.

If a vessel is used, it will be respectively on DP or anchored on its mooring system in order to provide a stable platform during the jointing process. Upon positioning at the joint location, both ends of the offshore cable will be retrieved on board of the CLV or jack up barge for jointing.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Submarine Export cable installation

Date: 16 October 2012
Version: C12

13 Health, Safety & Environment

Van Oord will execute all works in line with Contract requirements, Federal Law and International Guidelines and Standards. In view of the potential hazards for this type of work in these circumstances and in addition to the project related procedures, special attention is drawn to, but not limited to, the following:

13.1 Health and safety

13.1.1 General

In order to arrange, provide and maintain safe systems of work for all employees at all times:

- Areas of health and safety responsibility will be clearly defined;
- Adequate and proper facilities, equipment and apparatus will be provided and its correct use will be ensured;
- Adequate training, instruction and information on workplace health, safety and hazards on the workplace will be provided;
- All industrial accidents will be regarded as preventable and the follow-up of all health and safety standard will be ensured;
- A registration of all Personnel, nationality, work permits, qualifications and certifications and time is up to date.

13.1.2 Guard vessels

Before any Installation operations a notice to mariners will be issued.

During Installation of the export cable a dedicated Guard vessel will guard the unprotected cable and will actively approach any vessel coming close or entering the work restricted area's

On all installation vessels a dedicated look out on the bridge will be appointed to avoid accidents.

13.2 Personnel

All construction personnel involved in the work will observe the following basic working rules, amongst others:

- Relevant personnel protective equipment (PPE) will be issued and used prior to the commencement of the work;
- PPE shall be worn at all times on site with exception of the dedicated safe area(s) and welfare facilities;
- Proper training and induction in the various roles for the type of activity will be performed;
- Experienced and active supervision will be in place at all work times.

13.3 Reporting of incidents and near misses

Incidents and near misses will be timely reported in compliance van Oord corporate procedure.

13.4 Emergency response

Emergency Response will be in compliance with van Oord corporate procedure and the project Emergency Response Plan.

13.5 Risk assessment

Risk assessments will be carried out in order to identify and control all hazards to the activities and to associate the risk and/or reduce it to acceptable levels.

13.6 Environment

13.6.1 General

In order to minimize environmental impacts arisen from the work based on ecological knowledge and on regulatory background the following measures will be taken:

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

- All personnel will be appropriately trained about general and specific environmental issues prior to the start of the operation;
- All onshore construction areas will be properly fenced to provide a restricted area with entrance control;
- All equipment will be in good condition to avoid spillage or discharge of oil, smoke and excessive noise;
- All access roads, work sites, corridors and right-of-way will be marked, and there will be no vehicular movement outside the work zone/area. Existing tracks will be used to access the site to the extent possible and new tracks shall be minimized;
- Refuelling will be carried out by competent and trained people away from any environmentally sensitive areas and precautionary measures to prevent spillage;
- An appropriate number of waste containers will be placed to collect waste before the final disposal by authorized company and hazardous material storage areas will be identified, labelled, and properly marked and fitted with spill containment systems;

13.6.2 Footprint Equipment

To minimise the footprint of the land based equipment used during installation on the shallow water part of the export cable, low ground pressure equipment will be used. After a few tidal cycles will return the seabed to its original condition.

13.6.3 Restricted areas

The planned export cable route will cross the “Natura 2000” area from KP 0 to KP 19 and “Article 20” area from KP 9 – 16.

According to Article 20 it is not allowed to access the area from May 15th till September 1st.

To avoid crossing prohibited areas the borders of these areas will be shown on the navigation systems of all equipment used during installation.

13.6.4 Light

The lights on all equipment used during installation will be kept to an absolute minimum needed for safe working and safe navigation. All working lights will be pointed downwards to minimise any disturbance of the environment or passing aircrafts.

13.6.5 Noise

Reference is made to CEDA Position Paper on Underwater Sound in relation to Dredging (www.dpcmagazine.com - December 2011 page 30 – 33) and TNO report on noise measurement during construction of Maasvlakte 2 (TNO-DV2010 C335)

Underwater noise caused by Dredgers is dominated by cavitation noise from propellers and bow thrusters. For a hopper (Ham 311 or similar) noise levels for dredging sand are as stated below:

Dredging (1.6 - 2.0 kn, depth 23-26 m at 100 m):	Low frequency (31.5 – 2000 Hz) 160 – 175 dB
	High frequency (2 kHz-63 kHz) 150 – 160 dB
Transit (10 - 12 kn, depth 17-19 m at 100 m) :	Low frequency (31.5 – 2000 Hz) 160 – 175 dB
	High frequency (2 kHz-63 kHz) <160 dB
Dumping (0 kn, depth 13 m at 65 m) :	Low frequency (31.5 – 2000 Hz) 150 – 155 dB
	High frequency (2 kHz-63 kHz) <140 dB

The offshore Cable laying Equipment will generate similar or less noise levels as dredging equipment in transit because the noise is mainly generated by cavitation of the propellers. For stationary equipment expected noise levels will be similar as for dumping.

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

14 Planning

Planning of the cable installation is subject to cable manufacturing and delivery schedule, future seabed conditions and permit restrictions.

Activities are in principle based on a 24/7 schedule, workability included.

Supply of cable

Shallow water cable KP 0 – KP 15.4	March- April 2015
Near shore cable KP 15.4 – KP 37	July - September 2015
Offshore cable KP 37 – KP 102	July - September 2015
Connector cable	June 2015

Complete Route KP 0 – KP 93/102

In-survey:	TBD
Working time required:	60 days

Shallow water Route KP 0 – KP 15.4

Non-working period: May 15th until September 1st (KP 9 – KP 16)

Laying and burial:	March – June 2015
Working time required:	79 days

2 Joints at KP 9:	April – June 2015
Working time required	28 days

2 Transition joints at KP 0/Landfall:	May 2015
Working time required	20 days

Near shore Route KP 15.4 – KP 37

Cofferdam and HDD (NorNed and Tycom crossing):	March – May 2015
Working time required:	49 days

Dredging KP16.3– KP31:	May – August 2015
Working time required:	97 days
• Very small TSHD	week 1 – 3
• 1 st Small TSHD	week 1 – 14
• 2 nd Small TSHD	week 1 – 14
• Medium TSHD	week 4 – 14
Sedimentation dredging KP 16.3 – KP 31:	August – September 2015
Working time required:	30 days
• Small TSHD	week 14 – 18
• Medium TSHD	week 14 – 18

Pre-lay grapnel run KP 31 – KP 37:	July - August 2015
Working time required:	4 days

Project:	Gemini	Date:	16 October 2012
Project No:	14.4082	Version:	C12
Department:	Offshore Wind Projects		
Title:	Outline Method Statement Submarine Export cable installation		

Laying and burial: August - October 2015
Working time required: 39 days

Backfilling KP 16.3 – KP 31: September – October 2015
Working time required: 14 days

2 Joints at KP 15.4: September – October 2015
Working time required: 28 days

Crossing NorNed (+ TyCom) between KP 32 and KP 41: September – October 2015
Working time required: 40 days

Offshore Route KP 37 – KP 93/102

(Sedimentation) Dredging KP 39.5 – KP 40.5: August – October 2015
Working time required: 5 days

Pre-lay grapnel run: June – July 2015
Working time required: 30 days

Laying, burial and survey cable Buitengaats: July - September 2015
Working time required: 66 days

Joint at KP 63 Buitengaats: August 2015
Working time required: 12 days

Joint at KP 37 Buitengaats: September 2015
Working time required: 12 days

Laying, burial and post-lay survey cable ZeeEnergie: September 2015 – January 2016
Working time required: 104 days

Joint at KP 67 ZeeEnergie: October - November 2015
Working time required: 15 days

Joint at KP 37 ZeeEnergie: November – December 2015
Working time required: 15 days

Crossings of 2 offshore cables: July – December 2015
Working time required: 20 days

Connector cable between AC platforms

Pre-lay grapnel run: July 2015
Working time required: 3 days

Laying, burial and survey: July – August 2015
Working time required: 26 days

Title document:

Outline Method Statement Land Cable Installation

Company:

Van Oord Offshore Wind Projects bv

Client:

Typhoon Offshore B.V.

Project Name:

Gemini

Project Number:

14.4082

Document number:

14.4082-VOWP-INS-MS-6001-MS Land Cable Installation-C5

Reference:

C5	Update on description landfall	26-09-2012		RLS		
C4	Further update	17-09-2012		SML	RLS	
C3	Further update, optical cable to be detailed	08-06-2012		EGR/RLS		
C2	Updated for permit Remark: Optical fibre cable to be added	06-06-2012		EGR		
C1	Preliminary	21-03-2011		RDG / EGR		
Rev.	Document Status	Date	Sections	Prepared by	Checked by	Approved by

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

Table of Contents

TABLE OF CONTENTS	2
ABBREVIATIONS AND DEFINITIONS	4
RELATED DOCUMENTS.....	5
1 INTRODUCTION.....	6
1.1 GENERAL.....	6
2 SCOPE OF WORK.....	7
2.1 LAND CABLE ROUTE.....	7
2.2 TYPICAL CABLE DIMENSIONS.....	8
2.2.1 <i>First section: 220 kV AC cable</i>	8
2.2.2 <i>Second section: 380 kV AC cable</i>	8
2.3 INSTALLATION METHODS.....	8
2.3.1 <i>General</i>	8
2.3.2 <i>Trenching</i>	9
2.3.3 <i>Working strip</i>	9
2.3.4 <i>Pull-in of the cable</i>	10
2.3.5 <i>Jointing</i>	12
2.4 CROSSING WITH 3 RD PARTY INFRASTRUCTURE	12
2.4.1 <i>General</i>	12
3 SECTIONS.....	14
3.1 GENERAL.....	14
3.2 TRANSITION JOINT AT THE LANDFALL.....	14
3.2.1 <i>Location</i>	14
3.2.2 <i>Preparation works and initiation at the landfall</i>	14
3.3 WESTERN SIDE EEMSHAVEN	15
3.3.1 <i>Location</i>	15
3.3.2 <i>Crossing 3rd party infrastructure western side</i>	16
3.3.3 <i>Installation of the cables</i>	16
3.3.4 <i>Crossing 3rd party infrastructure eastern side</i>	17
3.3.5 <i>Execution time</i>	17
3.4 HORIZONTAL DIRECTION DRILL UNDERNEATH “DOEKEGAT”	17
3.4.1 <i>Location</i>	17
3.4.2 <i>Pilot drill</i>	18
3.4.3 <i>Reaming</i>	18
3.4.4 <i>Pull-in HDPE Pipe</i>	19
3.4.5 <i>Pull-in AC Export cable</i>	19
3.4.6 <i>Jointing</i>	19
3.4.7 <i>Execution time</i>	19
3.5 EASTERN SIDE EEMSHAVEN	20
3.5.1 <i>Location</i>	20
3.5.2 <i>Installation of the cables</i>	20
3.5.3 <i>Jointing</i>	20
3.5.4 <i>Cooling water outlet Nuon</i>	20

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

	3.5.5 Cooling water outlet RWE.....	21
	3.5.6 Execution time	21
3.6	CROSSING A PRIMARY DYKE.....	22
	3.6.1 Crossing of the NorNed cable.....	23
	3.6.2 Onshore Substation	24
	3.6.3 Execution time	24
3.7	380 kV AC GRID CONNECTION CABLE ROUTE.....	24
	3.7.1 Location	25
	3.7.2 Installation of the cables.....	25
	3.7.3 Crossing cooling pipes of Eemsmond Energy.....	26
	3.7.4 Jointing.....	26
	3.7.5 Crossing Gasunie pipe.....	26
	3.7.6 Execution time	26
4	PLANNING	27
	APPENDIX A: PROEFSLEUVEN EEMSHAVEN - GEMINI PROJECT.....	28
	APPENDIX B: ENSOL_PRT_2010 19 WERKINSTRUCTIE GRONDONDERZOEK	29
	APPENDIX C: ROUTE GEMINI - GRS WITH TEST TRENCHES AND G-VALUES.....	30
	APPENDIX D: STAKEHOLDERS OUT OF THE PRELIMINARY KLIC-ALERT	31

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

Abbreviations and definitions

AC	Alternating Current
HDPE	High Density PolyEthylene
HVAC	High Voltage Alternating Current
kV	kilo Volt
MW	Mega Watt
WTG	Wind Turbine Generator

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

Related documents

Document Number	Document Name
144082-VOWP-INS-MS-4001	Method statement Submarine Export cable installation
ENSOL-RPT-2011.24	TenneT Masterplan Eemshaven rev. 2

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

1 Introduction

1.1 General

Van Oord Offshore Wind Projects bv (VOWP) and Typhoon Offshore B.V. have established a Framework Agreement to develop the Gemini project. The Gemini project consists of the offshore wind farms Buitengaats and ZeeEnergie. The wind turbines are capable of producing 300 MW of electricity per wind farm. The two wind farms are located approx. 60 km north of the island of Schiermonnikoog in the Dutch Exclusive Economic Zone (EEZ) next to the German border, see figure 1.

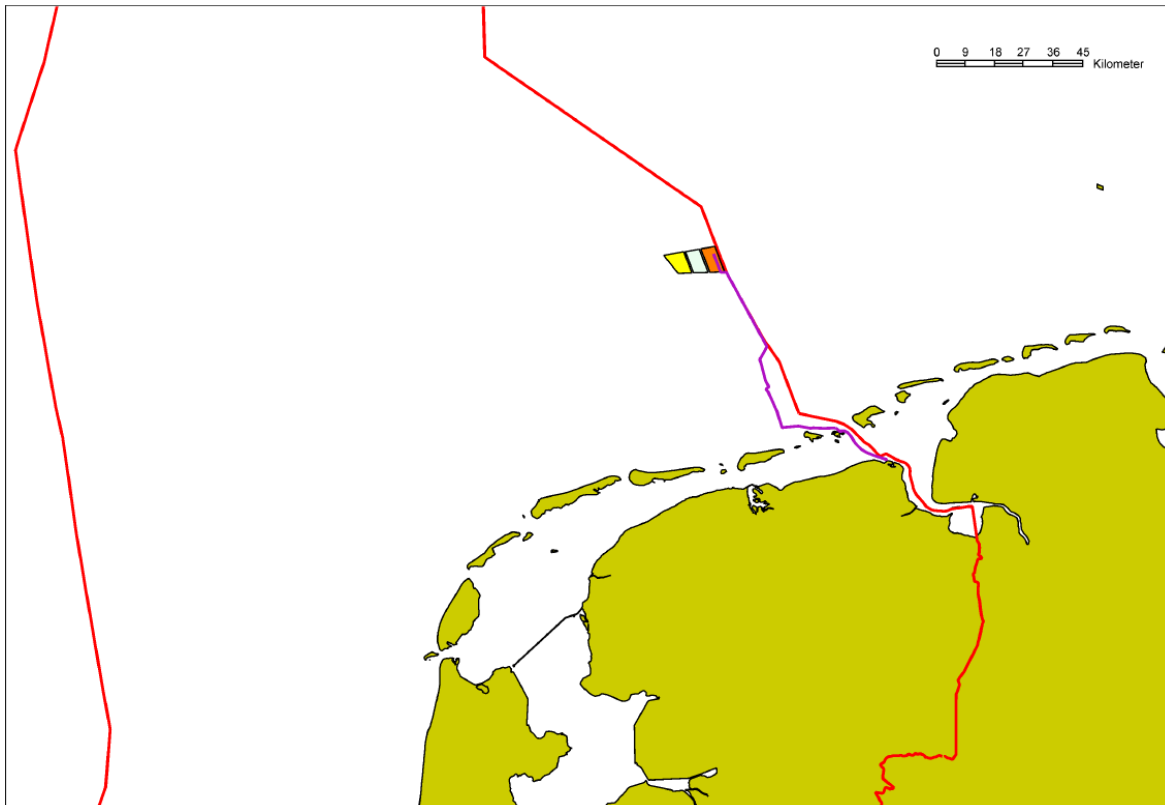


Figure 1: Overview of the German and Dutch EEZ, showing the location of Buitengaats (orange) and ZeeEnergie (yellow).

The electricity produced by the wind turbines will be transported to the two HVAC substations of the both wind farms through 33 kV AC infield cables. From these two HVAC substations the power is transported via 220 kV AC export cables to shore. The power connection to shore consists of two AC Submarine Export cables with an approximate length of 92 km and 101 km and two AC Land Export cables of approximately 5 km. These export cables transport the power to the onshore substation in Eemshaven. At the onshore station the 220kV will be transformed into 380 kV AC. After this last transformation the power is supplied to a main grid station of Tennet via a 1.7 km long 380 kV AC Grid Connection cable.

The Van Oord scope in this project comprises the engineering, procurement, construction and installation activities related to scope of work except for the supply of the WTGs.

This method statement focuses on the method of installation and protection of the following on land HV power cables:

- 220 kV AC cables (approx. 5 km) running from the arrival point on the beach (landfall) till the Onshore Substation in Eemshaven.
- 380 kV AC cables (approx. 2 km) running from the Onshore Substation in Eemshaven till the PCC of Tennet (Oude Schip) (see TenneT Masterplan Eemshaven rev. 2).

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

2 Scope of Work

2.1 Land Cable Route

The power connection to shore consists of Submarine AC power cables. The cables of the offshore route will be connected to the on land AC HV power cables in the Eemshaven as detailed in section 3.2.

The HV power cables of the onshore route have a length of approximately 5 km. These cables transport the power to the Onshore Substation in Eemshaven. At this station the power is bundled and the voltage transformed into 380 kV AC. After this last transformation the power is supplied to the PCC of Tennet via a 1.7 km long 380 kV AC Grid Connection cable.

An overview of the on land cable route is given below. The blue line represents the 220 kV AC export cable from the landfall till the Onshore Substation. The purple line represents the 380 kV AC cable from the Onshore Substation till the PCC of Tennet.



Figure 2: Overview of land HV cable route Eemshaven

The determination of the final route in detail for the onshore HV power cables will be co-dependent on the type and location of the existing 3rd party underground infrastructures at the project location. Several cable and pipeline crossings have to be made. The most important cable crossings are the crossing of the Tycom cable and NorNed cable. Because the data obtained from the Klic-Alert and third party information is not always accurate, test trenches have been made to exactly establish the type, dimensions and number of underground infrastructure at certain, critical locations like cable crossings. The report of the test trenches is attached in Appendix A: Proefsleuven Eemshaven - Gemini project.

During the power transport through the HV cable there will be some (electrical) transport losses (heat dispersion). The HVAC cables will be installed 1.0 m apart in order to minimize the mutual influence, given the available space on land.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

The influence of the cables on their surroundings (soil + existence cables) and the type of cable isolation needed etc. is greatly dependent on the physical characteristics of the soil, such as thermal resistivity. The thermal resistivity will be measured with a special device called the Hukseflux FTN01. The working method is described in Appendix B: Ensol_PRT_2010 19 Werkinstructie grondonderzoek.

2.2 Typical cable dimensions

Stated below are the type cable dimensions for the on land power export cable. The first section of the land HV power cable (blue line in Figure 2) will be two 220 kV AC cables. The second section of the land HV power cable (purple line in Figure 2) will be a 380 kV AC cable.

2.2.1 First section: 220 kV AC cable

Start	End	Route length [Km]	Type of cable	Install depth [m]	Conductor cross section [mm ²]	Cable weight in air [Kg/m]	Outer diameter [mm]
Landfall	Onshore Substation	+ /- 5	2 x 1x3 220 kV	+/- 1,3	1600		

The HVAC cable solution for the on land route consist out of two times 3 AC cables of 220 kV. The AC cables will be installed 1.0 m apart from each other.



Figure 3: Typical HVAC cable

2.2.2 Second section: 380 kV AC cable

Start	End	Route length [Km]	Type of cable	Installation depth [m]	Conductor cross section [mm ²]	Cable weight in air [Kg/m]	Outer diameter [mm]
Onshore Substation	PCC Oude Schip	+ /- 1.7	1x3 380 kV	+/- 1,3	1200	33	125

2.3 Installation Methods

2.3.1 General

The onshore HV power cables will be most likely delivered in one shipment at the Eemshaven. The cable will be delivered on cable reels. On each reel a typical cable length is loaded, most likely 36 reels for the 220 kV AC cable and 6 reels for the 1.7 km 380 kV AC cable.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

2.3.2 Trenching

The cable route needs to be trenched, this will be done with several cranes. Depending on the spot where the trench will be made there will be heavy cranes used or, when the trench will be made nearby other underground infrastructure, mini-cranes or ground workers will be used. This for protection of the existing infrastructure.



Figure 4: Trenching with a crane

The cables will be installed in different parts. For each cable reel a trench will be excavated, temporary drains with pumps/drainage (both horizontal and vertical might be possible, but determined in a later stage) will be made, the cables will be installed on the bottom of the trench, positioned and after the installation the cables will be connected to the next cable part with a joint. The trench will be closed directly after the installation of the cables, taking specific tests into account and except for the jointing location. This will be done in layers to get the required compressing of the situation before. After backfilling 0.40 m of the trench two separated casing tubes for the Optical Fibre cable will be installed. After installing the tubes a new layer of 0.10 m will be installed and the cover plates will be laid above the tubes. After a new layer of 0.20 m a warning tape will be installed through the trench. The joint locations will be closed after the jointing process is finished. After closing the trenches and joint locations, they will seed the ploughed ground with normal inhabitant seeds.

2.3.3 Working strip

For the installation of the cables a working strip is needed. The working strip will have a width of around 40 m. This is necessary for the execution of all the trenching work. The length of the Western part will be approximately 1400 m and of the Eastern part 2500 m. The strip will look like the picture below.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:



Figure 5: Working strip

The working strip is setup in this way to have some executional benefits. On the site of the trench without cables and pipes there is space for the cranes to excavate the trench and to store the excavated material. On the other side of the trench there is space to install a ramp lane for equipment. This will be installed to protect the nearby infrastructure, on and below ground level, against possible damage. During the execution of the works two parts of the trench will be open. This will be between approximately 1400 and 2000 m (2 times the length of cable on a reel).

2.3.4 Pull-in of the cable

For the cable pull-in a lot of guiding cable rollers and some cable tensioners are required. These will support the cable where needed. The cable hauling winch (Figure 6) will be installed on the end of the trench, the wire will be guided over the cable rollers (Figure 7) and tensioners (Figure 8) to the cable reel (Figure 9). The cable will be connected to the pulling wire at the beginning of the trench, where the cable reel is positioned. After this process the cables will be wound with the cable winch through the trench. A crane with a quadrant (Figure 10) will be present as supporting equipment and to lower and position the cable in the bottom of the trench. Together with the power cables, two separate data cables will be installed 200 mm above the power cables (Figure 14).



Figure 6: Typical cable hauling winch

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:



Figure 7: Typical cable roller



Figure 8: Typical cable tensioners

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:



Figure 9: Typical cable reel



Figure 10: Typical crane with a quadrant

2.3.5 Jointing

The joints will be made by the certified personnel of the cable supplier. The dimensions of the joints are not known yet.

2.4 Crossing with 3rd party infrastructure

2.4.1 General

The HV power cable route will cross different types of existing 3rd party underground infrastructure. The most important cable crossings are the crossing of the Tycom cable and NorNed cable.

To exactly determine the type, dimensions and number of underground infrastructure test trenches have been excavated at certain critical locations. For the location of the test trenches reference is made to the drawing in Appendix C: Route Gemini - GRS with test trenches and G-values and the report Appendix A: Proefsleuven Eemshaven - Gemini project. Just before the execution of the works new test trenches will be made to check the situation again and notice differences.

Based on the outcome of the preliminary Klic-Alert an initial inventory of stakeholders is made (See Appendix D: Stakeholders out of the preliminary Klic-Alert). With the major parties there was a contact moment to discuss the cable/pipe location. The exact crossing method will be agreed and designed when

Project:	Gemini	Date:	26-09-2012
Project No:	14.4082	Rev. No.:	C5
Department:	Offshore Wind Projects	Prep.:	SML/RLS
Title:	Outline Method Statement Land Cable Installation	Chkd./App.:	

the route is permitted. When preparing and starting the actual works for a crossing the relevant 3rd party will be involved and if required they can supervise the work or assist if necessary.

For most cable crossings it is possible to construct an open trench en temporarily lay or hang the cables aside in the trench. Another possibility is to install a tubular casing under the existing infrastructure by drilling the casing into the ground. The HV power cables will then be pulled through the casing. This is a preferred solution for the crossing of pipelines because it is not possible to lay them aside.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

3 Sections

3.1 General

The total route of the land HV power cables can be split up in six main parts:

1. Transition joint at the landfall
2. Western side of the Eemshaven
3. Horizontal Direction Drill (HDD) underneath the “Doekegatkanaal”
4. Eastern side of the Eemshaven
5. Crossing primary dike
6. Grid Connection Cable route

These parts will be discussed in the following sections.

3.2 Transition joint at the landfall

3.2.1 Location

The Offshore HV power cables will be connected to the on land HV power cables in Eemshaven. The transition joint at the landfall will be preferably made on top of the dyke at the Borkumkade. If not possible a location directly after crossing the “Borkumkade” road will be picked in consultation with Groningen Seaports.

The pull-in winch will be placed on the landside of the jointing location to pull-in the cable.

To make the transition joint temporarily a pit will be excavated of a size of approximately 40m². The exact dimensions and location of the temporary pit are yet to be determined in consultation with the parties involved (including: Groningen Seaports). On this temporary pit a tent will be installed to protect the cable and the workers against weather influences.

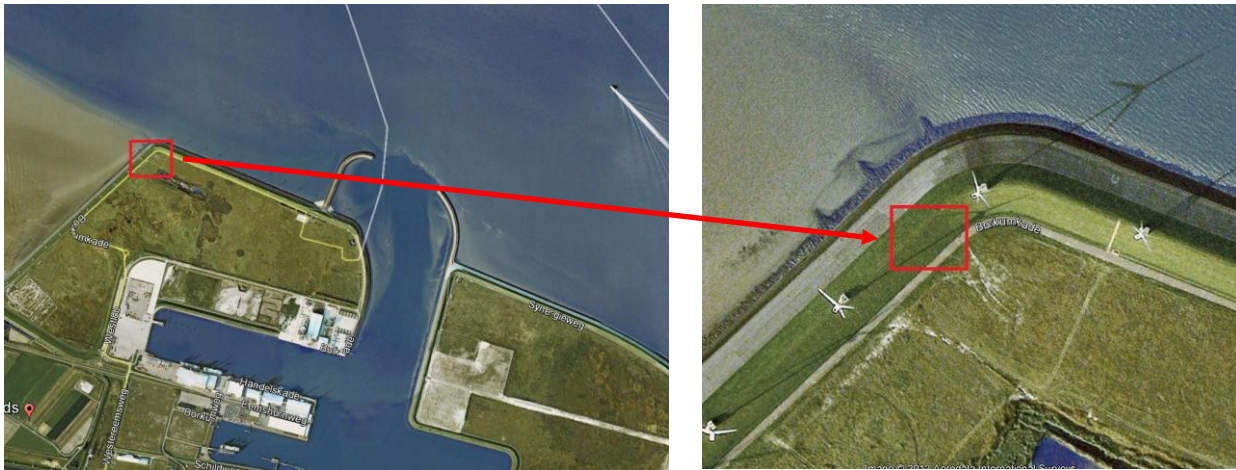


Figure 11: Location (in red square) of the transition joint at Eemshaven

3.2.2 Preparation works and initiation at the landfall

Prior to the arrival of the cable installation vessel the pit will be excavated.

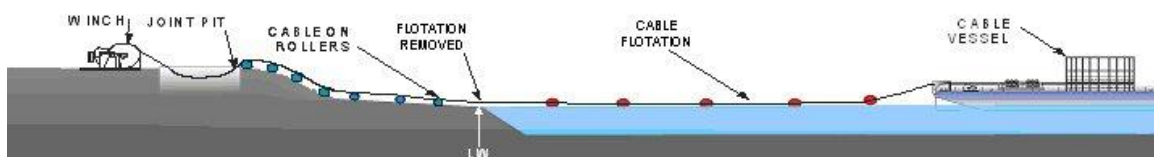


Figure 12: Cable installation process at landfall

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

The planning for the work is depended on the selection of a suitable weather and tidal window that will allow the HV power cables to be installed safely into the pit.

A cable hauling winch will be placed behind the jointing location. Temporary barriers will be erected to protect all of the work areas for the duration of the works. Local vessels will be informed about any temporary access limitations to the work area. The cable lay barge will position itself between 500 and 1000 m offshore of the jointing location, depending on tidal conditions. Dedicated communication links will be established between the cable-lay barge and the shore.

The Submarine HV power cables will be floated into the trench. When the cable is near the landfall, the pulling wire is connected to the cable. When the connection is made the pulling winch will wind the wire to pull the cable through the trench over the dyke. The cables, 6 power cables and 2 optical fibre cables, will be jointed to the land cables in the temporary pit. After the joints have been made the pit will be restored in its original state. Reference is made to the document "144082-VOWP-INS-MS-4001-MS Submarine Export Cable Install". For crossing the dyke there are no additional requirements by the Water Board, because the cable will be approximately 1.3 m below surface and not even close to the core of the dyke. When a storm is coming, the excavators will be nearby and will temporarily close the trench.

3.3 Western side Eemshaven

3.3.1 Location

The location of the Western side is showed in Figure 13.



Figure 13: Overview Western side Eemshaven

To install the HV power cables the first part of the trench will be excavated over the length corresponding with the length of cable on the reel. This will be done using typical land auxiliary equipment. An example of the dimensions of a typical trench is given in Figure 14.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

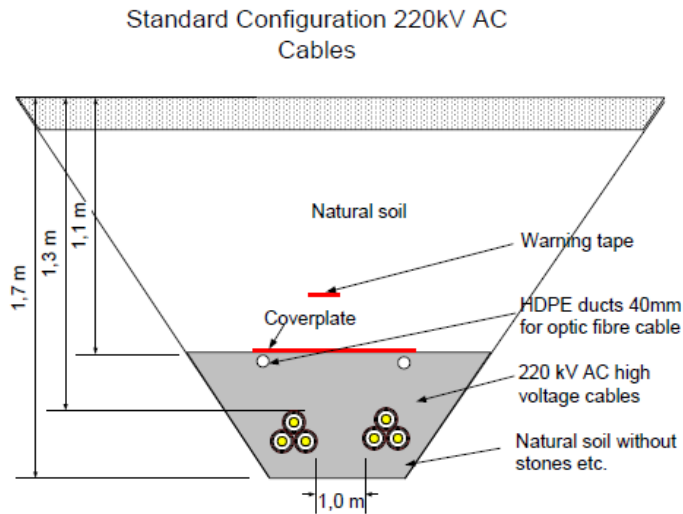


Figure 14: Cross view typical 220 kV AC cable trench Eemshaven

3.3.2 Crossing 3rd party infrastructure western side

The Land cable will cross several cables and pipes. References is made to the drawing "58807_ingemetensleuven(120501PW)-sleuf 1.pdf". The land cables will be installed approximately 1 m beneath the existing infrastructure (see Figure 29 for an example). The trench will be excavated with a mini-crane and workers with a shovel, to minimise the risk of damaging the existing cables and pipes.

An important data cable of Tata (formerly known as Tycom) is installed on the location marked in Figure 15 at a depth of approx. 3 m. The HV land cable will cross this data cable along the top.



Figure 15: Location of the crossing with Tycom

3.3.3 Installation of the cables

After a part of the trench is excavated a cable reel will be installed at the beginning of the trench and a winch will be installed at the end of the trench. The pulling wire of the winch will be laid over the cable rollers and connected to the cable. After connecting the pulling wire the winch will pull the cable into the trench. This will be repeated for the other cable reels. After the cables have been installed at the bottom of the trench the cables will be jointed with one joint per phase. The trench will be closed directly after the installation of the cables, taking required tests into account and except for the jointing location. These will be closed after the jointing process is finished. For this section a length of 1400 metres will be needed and the cables will be loaded onto 12 cable reels.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

The cable route on the western part of Eemshaven will cross a ditch. The ditch will be excavated to the required installation depth of the cable. After the cables have been installed a horizontal drain will be installed at the bottom of the ditch to restore its original function and the trench will be filled to ground level. See figure 16 below for the location of the ditch.



Figure 16: Location of the ditch on western side of the Eemshaven

3.3.4 Crossing 3rd party infrastructure eastern side

After the ditch there will be a crossing with several cables and pipes. References is made to the drawing “58807_ingemetensleuven(120501PW)-sleuf 45.pdf” The land cables will be installed approximately 1 m beneath the existing infrastructure. The trench will be made with a mini-crane and people with a shovel to avoid damage on the existing cables and pipes.

3.3.5 Execution time

Preparation of ramps track	5 days
Excavation of trench of 1400m	14 days
Installation of drainage	3 days
6 times jointing process (6x2 days)	12 days
2 times installation of 2x3x1 cable parts	5 days
Closing the trench	7 days

Duration (approximately) 44 days

3.4 Horizontal Direction Drill underneath “Doekegat”

3.4.1 Location

To connect the cable from the western side to the eastern side of the Eemshaven there will be a crossing with the “Doekegat” (entrance of the Eemshaven). Due to the minimal depth of 20 meters of the canal and the clearance for a deepening in the future a Horizontal Directional Drill (HDD) will be made for the crossing (see Figure 17). The HDD crossing will have a length of approx. 900 m. The exact drill length and dimensions are not yet decided. A single drill will be made. (see Figure 18) The working surface at the drill side needs to be approx. 800 m² to place the drill rig, bentonite mud mixing unit and other additional equipment like a crane and lorries. On the end point a tank will be used to transport the redundant bentonite back to the mixing unit.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:



Figure 17: HDD drilling route (red line) Doekegat (Eemshaven)

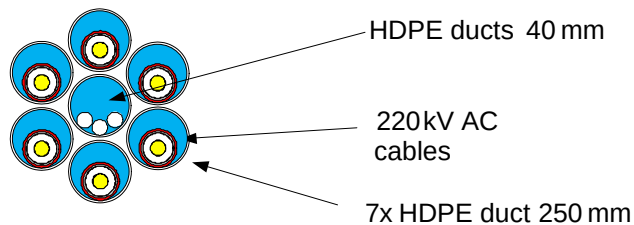


Figure 18: HDD Configuration 2* 3 – 220 kV AC Cables

3.4.2 Pilot drill

Prior to the drilling, a drill platform will be made with storage facilities and a drilling fluid handling device. This device retrieves the drill fluid from the extracted sand mixture out of the borehole. The drill fluid is used to reduce friction and to support the borehole for the duration of the drilling process.

The drill-rig used will need to be able to apply a drilling force of at least 2000 kN. The drilling rig must be properly secured to the underground in order to resist the impact of the different vertical and horizontal forces which occur during the drilling.

Once the drill rig is in position drilling will commence. The drill head direction can be adjusted to follow the predefined route (see Figure 19) of approx. 900 m.

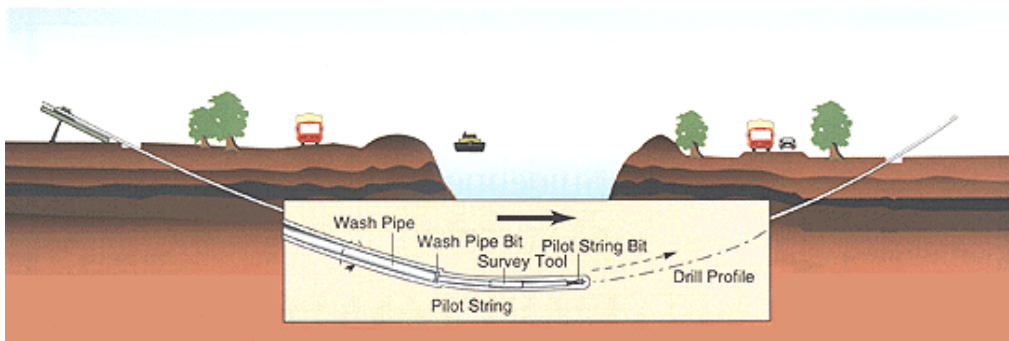


Figure 19: Illustration pilot drill HDD

3.4.3 Reaming

After the pilot drill the bore head is exchanged with a reamer. The reamer is pulled back and thus increasing the borehole diameter. This reaming process is continued with increasing reamer-size till the required borehole diameter is reached.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

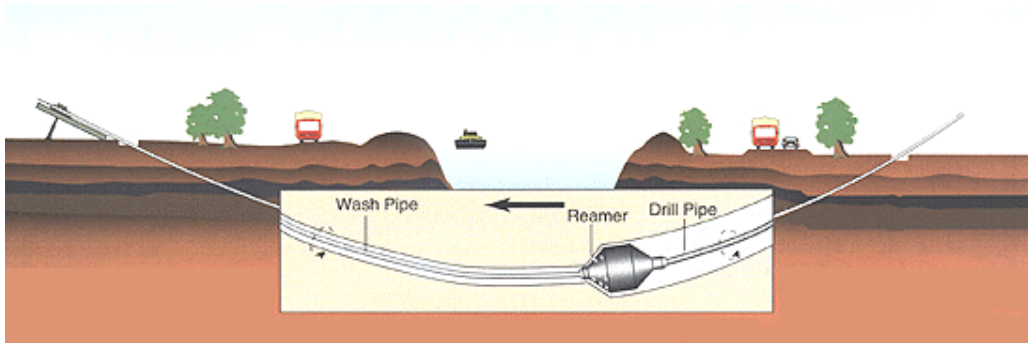


Figure 20: Illustration reaming process HDD

3.4.4 Pull-in HDPE Pipe

Now the HDPE pipes including pull wire can be installed in the borehole. The HDPE pipes will be connected with a swivel to the reamer. The reamer is pulled back for the last time pulling the HDPE pipes into the borehole. After the pull-in of the HDPE pipes, the pipes will be sealed and the HDD process is completed.

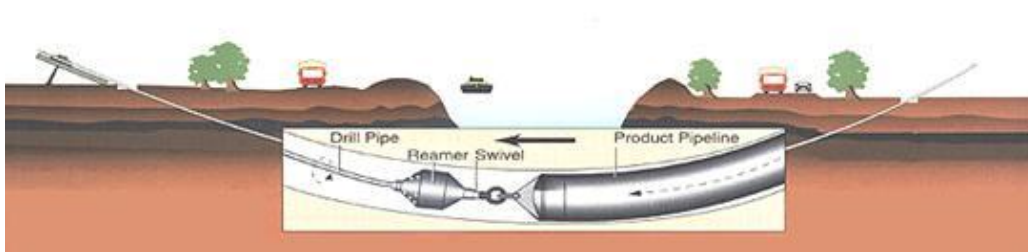


Figure 21: Illustration Pull-in HDPE pipe process HDD

3.4.5 Pull-in AC Export cable

In order to pull the export cables through the HDPE pipes, the seals of the HDPE pipe will be removed and an individual export cable is connected by Chinese finger to the pull-in wire. The pull wire is pulled through the HDPE pipe by a winch. For this 6 cable reels are needed. The Optical Fibre cables shall be installed by high pressure air installation. The Optical Fibres will be preferably delivered on a reel in one continuous length for the whole 220 kV AC cable route.

3.4.6 Jointing

To connect the cables through the HDD with the other two sections on the Western and Eastern side a temporary joint pit will be constructed on both sides. The cable joints on the western side can be made directly after finishing with the pull-in of the AC cables. For this jointing section in total 6 joints are needed, for each phase 1. When all 6 cables are jointed the joint pit will be closed.

3.4.7 Execution time

The execution period for the HDDs will be approx.

Mobilisation	2 days
Pilot drill	2 days
Reaming	2 days
Pull-in HDPE pipe	4 days
Pull-in AC cables	4 days
Demobilisation	2 days
Jointing Western side	12 days
Duration (approximately)	28 days

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:



Figure 23: Location cooling pipes Nuon

3.5.5 Cooling water outlet RWE

The cooling water outlet pipes of the coal-power plant of RWE are installed approximately 5 m below the surface. A normal open trench method will be used here.



Figure 24: Location cooling pipes RWE

3.5.6 Execution time

The execution period for the eastern part of the Eemshaven will be approximately:

Preparation of ramps track	7 days
Excavation of a trench of 2500m	25 days
Installation of drainage	4 days
18 times a jointing process	36 days
3 times installation of 2x3x1 cable parts	8 days
Closing of the trench	10 days
Duration (approximately)	84 days

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

3.6 Crossing a primary dyke

The onshore cable route crosses a dike which is a part of the primary flood defence of the Netherlands. The crossing of the dyke with the land HV power cables has to be done by open trench according to GSP and the Water Board. The trench must be higher than the table height of the dyke incl. future raisings of table height. The table height that needs to be taken into account for the trench design will have to be approved by local department in charge of the waterways. The excavation of the trench and the installation of the cables shall be done outside the storm season – first of October till the first of April.



Figure 25: Dyke locations in red circle

After approval of the crossing design the trench will be excavated. To do this the road needs to be cut. After finishing the crossing with the primary dyke the road will be closed with pavement. When the project is finished the road will be asphalted again. This will be done by use of small asphalt equipment. The road will be milled to get the original layers of the road back in the asphalted spot.



Figure 26: Typical mill equipment

Furthermore, the on land HV power cables must be laid with an extra over length to cover possible the future risings of the dyke table heights. This over length of cable will be laid on the plot of the Onshore Substation.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

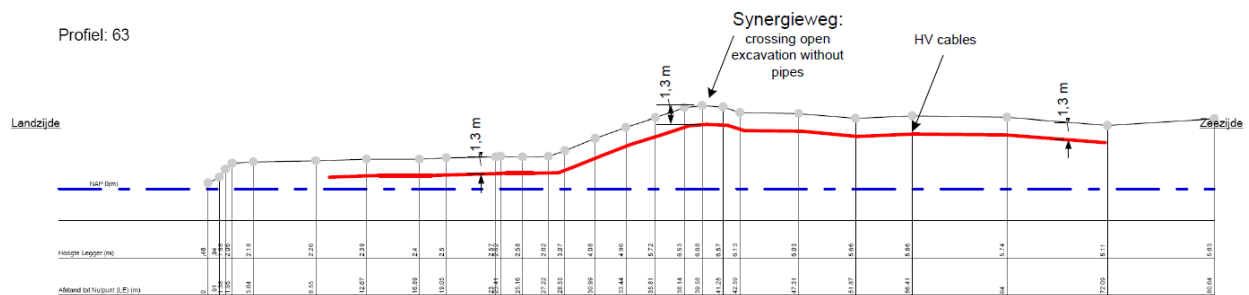


Figure 27: Cross section with dyke

3.6.1 Crossing of the NorNed cable

The NorNed cable is installed in the dyke zone (Figure 28) and will be crossed by the HV power cable route.

Because the NorNed cable only lies at a depth of 1 to 1.5 m, the HV power cable needs to be installed underneath the NorNed cable. The dimensions of the typical trench are presented in Figure 29. The NorNed cables will be temporarily put aside in the trench. For the AC power cable solution the trench width will be wider since the cables have to be laid deeper and the distance between the two cable bundles still is 1 m.



Figure 28: Location NorNed cable

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

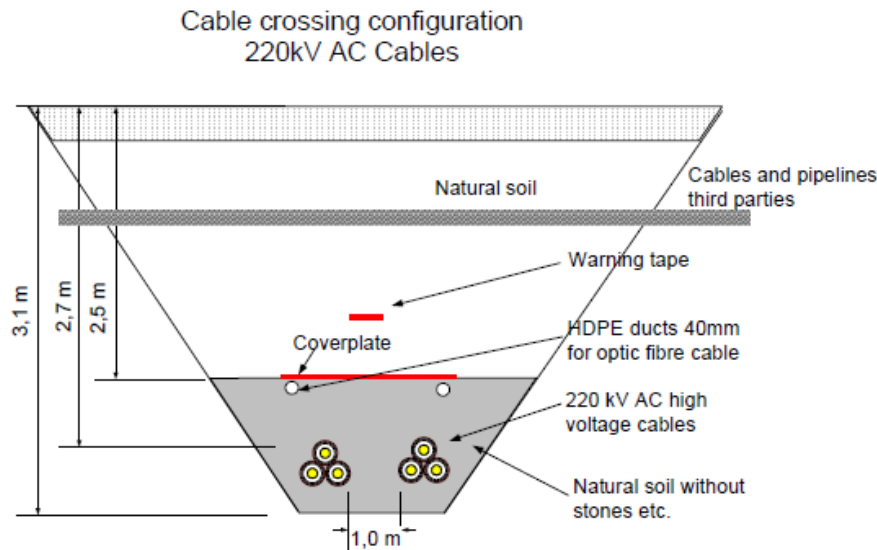


Figure 29: Cross view NorNed cable crossing HV cable trench Eemshaven

3.6.2 Onshore Substation

At the Eastern side of the Eemshaven the HVAC power cables will be connected to the Onshore Substation in Eemshaven. At this station the power is bundled and the voltage transformed into 380kV AC. The location of this station can be seen in Figure 31.

3.6.3 Execution time

The execution period for the dike crossing and last part of the 220kV AC cable of the Eemshaven will be approx.

Cutting the road	1 day
Excavating trench through the Dyke	2 days
Installation of the cables	2 days
Crossing with NorNed	1 day
Connection to the Onshore station	1 day
Closing of the trench	3 days

Duration (approximately) 10 days

3.7 380 kV AC Grid Connection cable route

To connect the HV power cables from the onshore substation to the main grid of Tennet, Oude schip, a trench of approximately 1.7 km needs to be excavated. This trench is different from the trench for the 220 kV AC cables, because only 1x3 cables need to be installed.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

Standard Configuration 380kV AC

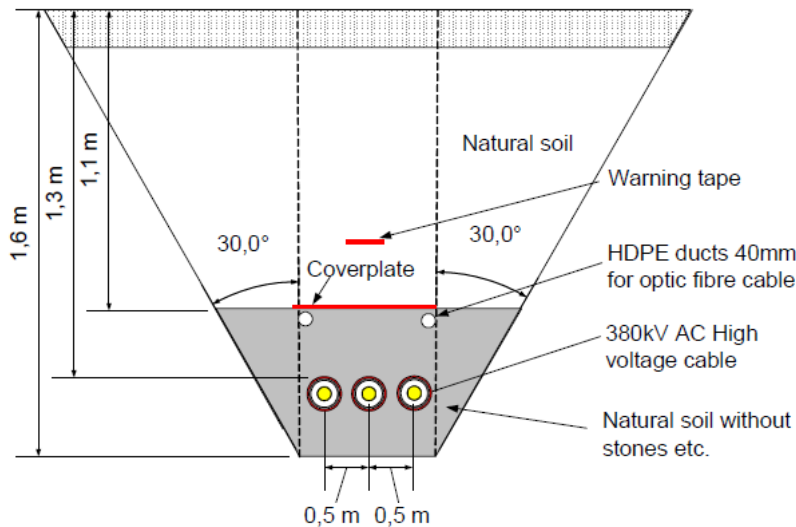


Figure 30: Trench of the 380 kV AC cable

3.7.1 Location

Location of the route is shown in figure 31.

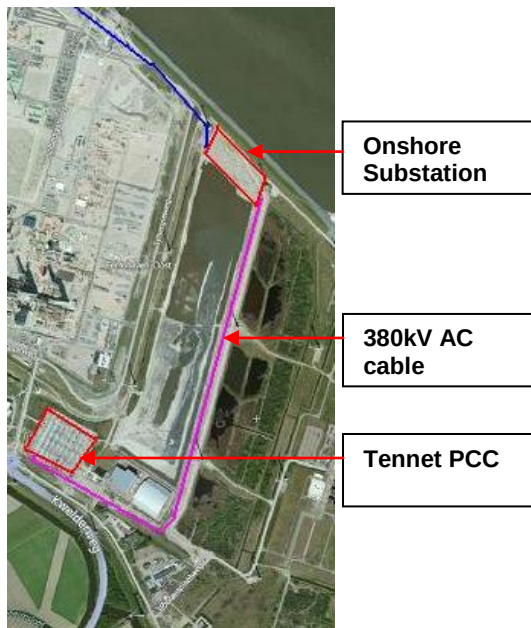


Figure 31: 380 kV AC cable route

3.7.2 Installation of the cables

After excavation of the trench, a cable reel will be installed at the beginning of the trench and a winch will be installed at the end of the trench. The pulling wire of the winch will be laid over cable rollers and connected to the cable. After connecting the pulling wire the winch will pull the cable into the trench.

This will be repeated for the other cable reels. After the cables are installed into the trench they will be jointed with one joint per phase. The trench will be closed direct after the installation of the cables, respecting tests that have to be executed and except for the jointing location. This will be done after the jointing process is finished. For this section a length of 1700 metres of cable will be needed and the cables will be loaded onto 6 cable reels.

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

3.7.3 Crossing cooling pipes of Eemsmond Energy

Near the onshore substation there will be in the future cooling pipes installed for a new Energy plot next to the Gemini substation. The top of the pipes will be installed on 1.25 m and the diameter of the pipes will be 0.9 m. The installation of the Grid Connection cable will be done on 2.75 m to get the minimal clearance of 0.5 m.

3.7.4 Jointing

In the route there will be 3 joints used to connect the cables to each other. After the jointing process the pit will be closed again.

3.7.5 Crossing Gasunie pipe

The live gas pipeline of Gasunie will be crossed near Tennet Oudeschip. The pipe is installed on a depth of 2.2 m. below surface. A minimal clearance of 1.5 m between the gas pipe and the Grid Connection cable will be held.

3.7.6 Execution time

The execution period for the Grid Connection cable route will be approximately:

Preparation of ramps track	5 days
Excavation of trench of 1700m	17 days
Installation of drainage	3 days
2 times installation of 1x3x1 cable parts	3 days
Crossings	4 days
3 times jointing process (3x2 days)	6 days
Closing the trench	6 days
Duration (approximately)	42 days

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

4 Planning

If other projects will run in parallel with the execution of this project, GSP will have to inform us in due time, so contact can be made with the other project(s) to align the works/planning.

Planning is based on a 5-day workweek.

Joint at the landfall	May 2015
Western side of the Eemshaven	March – May 2015
Horizontal Direction Drill (HDD) Doekegatkanaal	August – September 2014
Eastern side of the Eemshaven	May – July 2015
Grid Connection cable route	March – May 2015

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

Appendix A: Proefsleuven Eemshaven - Gemini project

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

Appendix B: Ensol_PRT_2010 19 Werkinstructie grondonderzoek

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

Appendix C: Route Gemini - GRS with test trenches and G-values

Project: Gemini
Project No: 14.4082
Department: Offshore Wind Projects
Title: Outline Method Statement Land Cable Installation

Date: 26-09-2012
Rev. No.: C5
Prep.: SML/RLS
Chkd./App.:

Appendix D: Stakeholders out of the preliminary Klic-Alert

Bijlage 2 Coördinaten windparken en kabeltracé

Coördinaten van de windturbines in het park ZeeEnergie (UTMzone 31N, ETRS89)

WTG-ID	Easting	Northing	WTG-ID	Easting	Northing	WTG-ID	Easting	Northing
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	688604.27	5987959.22	26	689272.16	5989601.35	51	688540.33	5993569.4
2	688173.04	5988503.04	27	688946.97	5990129.93	52	688260.29	5994120.84
3	687741.8	5989046.86	28	688621.77	5990658.5	53	691886.93	5988071.78
4	687310.57	5989590.68	29	687952.97	5991144.72	54	691603.54	5988690.84
5	686879.34	5990134.5	30	687616.76	5991667.57	55	691320.14	5989309.91
6	686447.27	5990679.36	31	687280.55	5992190.43	56	691036.74	5989929
7	686016.04	5991223.18	32	686944.34	5992713.27	57	690753.33	5990548.09
8	685584.81	5991767	33	686608.13	5993236.12	58	690553.23	5991179.66
9	685153.57	5992310.82	34	686271.92	5993758.97	59	690360.12	5991812.15
10	684722.34	5992854.64	35	688803.84	5991253.81	60	690082.77	5992434.39
11	684291.11	5993398.46	36	688495.54	5991790.9	61	689805.42	5993056.62
12	689426.03	5987987.39	37	688187.24	5992327.98	62	689528.07	5993678.85
13	689031.54	5988550.04	38	687878.94	5992865.06	63	689250.72	5994301.1
14	688637.06	5989112.67	39	687570.64	5993402.14	64	692708.7	5988099.95
15	688242.58	5989675.3	40	687262.34	5993939.22	65	692484.46	5988679.85
16	687848.12	5990237.92	41	691065.16	5988043.59	66	692260.22	5989259.75
17	687368.47	5990791.6	42	690774.12	5988589.28	67	692035.98	5989839.66
18	686883.63	5991340.81	43	690483.08	5989134.97	68	691811.75	5990419.56
19	686483.1	5991900.3	44	690192.04	5989680.67	69	691587.52	5990999.46
20	686082.57	5992459.76	45	689900.99	5990226.38	70	691362.33	5991581.84
21	685682.05	5993019.24	46	689609.94	5990772.11	71	691138.09	5992161.74
22	685281.52	5993578.71	47	689660.5	5991363.65	72	690913.86	5992741.64
23	690247.79	5988015.57	48	689380.46	5991915.08	73	690689.63	5993321.55
24	689922.57	5988544.17	49	689100.41	5992466.52	74	690465.39	5993901.45
25	689597.37	5989072.77	50	688820.38	5993017.96	75	690241.15	5994481.35

Coördinaten van de windturbines in het park Buitengaats (UTMzone 31N, ETRS89)

WTG-ID	Easting	Northing	WTG-ID	Easting	Northing	WTG-ID	Easting	Northing
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	698396.57	5988295.68	26	700136.4	5988355.32	51	701881.79	5988415.15
2	698145.54	5988941.77	27	699878.22	5989021.44	52	701616.58	5989101.38
3	697894.52	5989587.85	28	699620.04	5989687.56	53	701351.37	5989787.61
4	697643.48	5990233.93	29	699361.86	5990353.67	54	701086.16	5990473.84
5	697392.45	5990880.01	30	699103.69	5991019.8	55	700820.95	5991160.07
6	697141.41	5991526.09	31	698845.52	5991685.91	56	700555.74	5991846.3
7	696889.4	5992174.74	32	698586.23	5992354.88	57	700289.29	5992535.7
8	696638.36	5992820.82	33	698328.06	5993021	58	700024.08	5993221.93
9	696387.33	5993466.91	34	698069.88	5993687.11	59	699758.87	5993908.16
10	696136.3	5994112.99	35	697811.71	5994353.22	60	699493.66	5994594.39
11	695885.27	5994759.06	36	697553.54	5995019.32	61	699228.45	5995280.62
12	695634.24	5995405.15	37	697295.36	5995685.44	62	698963.23	5995966.85
13	699266.48	5988325.49	38	701011.87	5988385.32	63	702751.72	5988444.96
14	699033.09	5988926.95	39	700772.04	5989005.19	64	702505.34	5989083.16
15	698799.69	5989528.41	40	700532.2	5989625.05	65	702258.97	5989721.36
16	698566.29	5990129.87	41	700292.37	5990244.9	66	702012.59	5990359.56
17	698332.89	5990731.32	42	700052.53	5990864.78	67	701766.21	5990997.76
18	698099.49	5991332.78	43	699812.69	5991484.64	68	701519.84	5991635.96
19	697865.19	5991936.55	44	699571.7	5992107.47	69	701272.07	5992277.79
20	697631.79	5992538.01	45	699331.86	5992727.35	70	701025.69	5992915.99
21	697398.4	5993139.46	46	699092.02	5993347.21	71	700779.32	5993554.19
22	697165	5993740.92	47	698852.18	5993967.09	72	700532.95	5994192.39
23	696931.6	5994342.38	48	698612.34	5994586.96	73	700286.57	5994830.59
24	696698.2	5994943.84	49	698372.49	5995206.83	74	700040.19	5995468.79
25	696464.8	5995545.29	50	698132.66	5995826.71	75	699793.81	5996106.99

Coördinaten corridor kabeltracé TYPHOON offshore

ID	Easting	Northing	ID	Easting	Northing	ID	Easting	Northing
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	752946,90	5930681,18	36	719692,64	5945875,20	71	719095,92	5944661,39
2	751167,65	5931320,77	37	719677,91	5945919,90	72	719931,03	5944402,23
3	750624,01	5931450,65	38	719628,41	5946385,32	73	721459,33	5944019,19
4	748570,07	5932176,13	39	719687,53	5947383,18	74	723583,05	5943119,99
5	746790,19	5932639,93	40	715820,26	5961279,45	75	725463,32	5942443,51
6	746030,97	5933008,07	41	715799,80	5965166,38	76	727018,14	5942414,61
7	745787,48	5933152,69	42	703373,92	5987999,51	77	729819,46	5942415,55
8	745475,48	5933610,53	43	702577,31	5988343,45	78	732992,18	5942460,18
9	745115,02	5933920,29	44	700934,28	5991386,79	79	735208,85	5941883,42
10	744269,48	5934765,81	45	699149,19	5991973,60	80	736443,36	5941517,55
11	743830,88	5934861,46	46	699102,19	5991830,95	81	737182,79	5941249,39
12	743433,92	5935142,91	47	700830,17	5991262,85	82	738740,93	5940310,39
13	742742,20	5935955,91	48	702462,04	5988239,89	83	739635,67	5940222,33
14	742422,55	5936451,61	49	702919,74	5987893,63	84	740473,58	5939794,73
15	741684,73	5937720,85	50	698287,83	5988172,62	85	740417,26	5939342,56
16	741163,03	5938413,90	51	691605,73	5991254,56	86	740352,06	5938785,51
17	741509,99	5939423,76	52	690463,22	5991453,68	87	741002,89	5938276,48
18	741354,45	5939845,01	53	689075,20	5991081,84	88	741508,01	5937605,43
19	741003,88	5940223,63	54	689114,14	5990936,79	89	742244,05	5936339,78
20	740158,76	5940888,45	55	690470,37	5991300,05	90	742572,84	5935830,15
21	739162,61	5941486,33	56	691560,47	5991109,94	91	743276,21	5935003,35
22	737486,28	5942378,94	57	698249,48	5988024,91	92	743429,06	5934531,97
23	736550,40	5942185,12	58	703036,22	5987675,88	93	743400,60	5933935,78
24	735911,84	5942185,59	59	715283,69	5965172,83	94	744399,63	5932952,78
25	733225,85	5943028,65	60	713125,65	5961410,59	95	745037,09	5932877,58
26	729802,51	5942860,62	61	714941,74	5954728,60	96	745697,55	5932961,40
27	727096,69	5942981,94	62	716010,96	5952551,10	97	745927,08	5932825,07
28	726635,43	5943360,84	63	716659,32	5951722,80	98	745928,21	5932824,41
29	725505,18	5945164,34	64	718960,77	5946810,10	99	746716,48	5932441,85
30	724508,86	5945026,69	65	718924,90	5946726,81	100	748513,63	5931973,51
31	722997,87	5945066,27	66	718193,47	5946443,45	101	750521,01	5931262,09
32	720197,51	5945750,44	67	718308,66	5946047,05	102	751100,29	5931121,52
33	719805,05	5945805,75	68	718399,09	5945548,23	103	752784,50	5930516,08
34	719758,80	5945813,51	69	718579,75	5945141,51	104	753017,82	5930534,63
35	719721,54	5945831,55	70	718789,79	5944896,09	105	752946,90	5930681,18

Bijlage 3 Volledige lijst beschermde vissoorten Flora- en faunawet

Uit van Keeken et al. 2010:

Nederlandse naam	Latijnse naam	F&F	Rode lijst	Aanwezigheid	Voorkomen NCP	Trend
Adderzeenaald	Entelurus aequoreus	2	bedreigd	zeldzaam	S	onbekend
Atlantische steur	Acipenser sturio	3 IV	OSPAR	verdwenen	M	onbekend
Baillon's lipvis	Crenilabrus bailloui	2		zeer zeldzaam	V	onbekend
Blauwe haai	Prionace glauca	2	IUCN	niet op NCP	-	
Blauwkeeltje	Helicolenus dactylopterus	2		niet op NCP	-	
Blonde rog	Raja brachyura	2		minder algemeen	R	gelijk
Bokvis	Boops boops	2		zeer zeldzaam	V	onbekend
Botervis	Pholis gunnellus	2	kwetsbaar	minder algemeen	S	gelijk
Braam	Brama brama	2		zeldzaam	V	onbekend
Brakwatergrondel	Pomatoschistus microps	2		minder algemeen	S	onbekend
Dikkopje	Pomatoschistus minutus	2		zeer algemeen	S	onbekend
Dikrugtong	Microchirus variegatus	2		niet op NCP	-	
Driedradige meun	Gaidropsarus vulgaris	2	kwetsbaar	zeldzaam	V	onbekend
Dwergbolk	Trisopterus minutus	2		algemeen	S	gelijk
Dwergbot	Phrynorhombus norvegicus	2		zeldzaam	U	onbekend
Evervis	Capros aper	2		zeldzaam	V	onbekend
Franse tong	Solea lascaris	2		zeldzaam	V	onbekend
Gaffelmakreel	Trachinotus ovatus	2		zeer zeldzaam	V	onbekend
Gehoomde slijmvis	Parablennius gattorugine	2		zeldzaam	V	onbekend
Gemarmerde sidderrog	Torpedo mamorata	2		zeer zeldzaam	V	onbekend
Gestreepte bokvis	Sarpa salpa	2		niet op NCP	-	
Gestreepte lipvis	Labrus bimaculatus	2		niet op NCP	-	
Gestreepte poon	Trigloporus lastoviza	2		zeldzaam	V	onbekend
Gevlekte gladde haai	Mustelus asterias	2	gevoelig	minder algemeen	R	toenemend
Gevlekte griet	Zeugopterus punctatus	2	gevoelig	zeldzaam	V	onbekend
Gevlekte lipvis	Labrus bergylta	2		zeldzaam	S	onbekend
Gevlekte pitvis	Callionymus maculatus	2		niet op NCP	-	
Glasgrondel	Aphia minuta	2	ernstig bedreigd	zeer algemeen	S	onbekend
Golfrog	Raja undulata	2		zeldzaam	V	onbekend

Nederlandse naam	Latijnse naam	F&F	Rode lijst	Aanwezigheid	Voorkomen NCP	Trend
Goudharder	<i>Liza aurata</i>	2		zeldzaam	V	onbekend
Groene zeedonderpad	<i>Taurulus bubalis</i>	2		zeldzaam	S	gelijk
Groenlandse haai	<i>Somniosus microcephalus</i>	2		zeer zeldzaam	V	onbekend
Grote koornaarvis	<i>Atherina presbyter</i>	2	bedreigd	minder algemeen	S	onbekend
Grote zeenaald	<i>Syngnathus acus</i>	2		minder algemeen	S	onbekend
Harnasmannetje	<i>Agonus cataphractus</i>	2		algemeen	S	gelijk
Hondshaai	<i>Scyliorhinus canicula</i>	2		minder algemeen	S	toenemend
Houting	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	3 IV	OSPAR	zeer zeldzaam	U	onbekend
IJslandse bandvis	<i>Lumpenus lampretaeformis</i>	2		zeldzaam	V	afnemend
Kathaaai	<i>Scyliorhinus stellaris</i>	2		zeldzaam	V	onbekend
Kleine pieterman	<i>Echiichthys vipera</i>	2		zeer algemeen	S	toenemend
Kleine roodbaars	<i>Sebastes viviparus</i>	2		niet op NCP	-	
Kleine slakdolf	<i>Liparis montagui</i>	2	gevoelig	zeldzaam	V	onbekend
Kleine wormzeenaald	<i>Nerophis lumbriciformis</i>	2		zeldzaam	V	onbekend
Kleine zeenaald	<i>Syngnathus rostellatus</i>	2		algemeen	S	onbekend
Kleine zilversmelt	<i>Argentina sphyraena</i>	2		niet op NCP		
Kleinoogrog	<i>Raja microocellata</i>	2	IUCN	zeer zeldzaam	V	onbekend
Kleurige grondel	<i>Pomatoschistus pictus</i>	2		minder algemeen	S	onbekend
Kliplipvis	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	2		niet op NCP	-	
Koekoeksrog	<i>Raja naevus</i>	2		zeldzaam	V	gelijk
Kristalgrondel	<i>Crystallogobius linearis</i>	2		algemeen	S	onbekend
Lichtend sprutje	<i>Maurolucus muelleri</i>	2		zeldzaam	V	onbekend
Lozano's grondel	<i>Pomatoschistus lozanoi</i>	2		algemeen	S	onbekend
Maanvis	<i>Mola mola</i>	2		zeer zeldzaam	V	onbekend
Makreelgeep	<i>Scomberesox saurus</i>	2		zeer zeldzaam	V	onbekend
Murray's zeedonderpad	<i>Triglops murrayi</i>	2		niet op NCP	-	
Noorse grondel	<i>Pomatoschistus norvegicus</i>	2		niet op NCP	-	
Noorse meun	<i>Ciliata septentrionalis</i>	2		zeldzaam	V	onbekend
Ombervis	<i>Argyrosomus regius</i>	2		zeldzaam	V	onbekend

Nederlandse naam	Latijnse naam	F&F	Rode lijst	Aanwezigheid	Voorkomen NCP	Trend
Paganelgrondel	Gobius paganellus	2		zeldzaam	U	onbekend
Parelvis	Echiodon drummondi	2		niet op NCP	-	
Pitvis	Callionymus lyra	2		algemeen	S	gelijk
Rasterpitvis	Callionymus reticulatus	2		minder algemeen	S	onbekend
Reuzenhaai	Cetorhinus maximus	2	IUCN, OSPAR, CITES	zeldzaam	R	onbekend
Rivierprik	Lampetra fluviatilis	2	IUCN	zeldzaam	M	onbekend
Rode zeebrasem	Pagellus bogaraveo	2		zeldzaam	V	onbekend
Schorpioengrondel	Lebetus scorpioides	2		niet op NCP	-	
Schurftvis	Amoglossus laterna	2		zeer algemeen	S	toenemend
Sidderrog	Torpedo nobiliana	2		zeer zeldzaam	V	onbekend
Slakdolf	Liparis liparis	2		minder algemeen	S	toenemend
Slijmprik	Myxine glutinosa	2		niet op NCP	-	
Slijmvis	Lipophrys pholis	2		zeldzaam	S	onbekend
Snipvis	Macroramphosus solopax	2		zeer zeldzaam	V	onbekend
Spaanse makreel	Scomber japonicus	2		zeer zeldzaam	V	onbekend
Spaanse zeebrasem	Pagellus acame	2		zeer zeldzaam	V	onbekend
Sterrog	Raja radiata	2		minder algemeen	R	afnemend
Trekkervis	Balistes carolinensis	2		zeldzaam	V	onbekend
Trompetterzeenaald	Syngnathus typhle	2	verdwenen	zeer zeldzaam	S	onbekend
Vierdradige meun	Rhinonemus cimbricus	2		minder algemeen	S	toenemend
Vorskwab	Raniceps raninus	2	gevoelig	zeldzaam	U	onbekend
Zee-engel	Squatina squatina	2	IUCN, OSPAR	verdwenen	S	gelijk
Zeepaardje	Hippocampus ramulosus	2	OSPAR, verdwenen uit wild	zeer zeldzaam	U	onbekend
Zeestekelbaars	Spinachia spinachia	2	ernstig bedreigd	zeer zeldzaam	S	onbekend
Zuignapvis	Diplecogaster bimaculata	2		niet op NCP	-	
Zwaardvis	Xiphias gladius	2		zeer zeldzaam	V	gelijk
Zwarte grondel	Gobius niger	2	gevoelig	minder algemeen	S	toenemend
Zwarte haai	Dalatis licha	2		zeer zeldzaam	V	onbekend
Zwarte vis	Centrolophus niger	2		zeldzaam	V	onbekend
Zwartooglipvis	Symphodus melops	2		zeer zeldzaam	V	onbekend

Colofon

SOORTBESCHERMINGSTOETS IN HET KADER VAN DE FLORA- EN FAUNAWET T.B.V. HET GEMINI PROJECT

OPDRACHTGEVER:

Typhoon Offshore

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

R.C. Snoek
S.I. Jonker
M.C. Salomons

GECONTROLEERD DOOR:

B.J. Kater

VRIJGEGEVEN DOOR:

S.J.A. van Baalen

19 oktober 2012
076370684:A

ARCADIS NEDERLAND BV
Voorsterweg 28
Postbus 248
8300 AE Emmeloord
Tel +31 527 248 100
Fax +31 527 248 111
www.arcadis.nl
Handelsregister 9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden veeleenvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.